



COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO (CBA)

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO – PAEBM

BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ

SEÇÃO I – ANM

Nº Documento: HBR26-21-CBA-REL006				Nº Contrato/Lote: HBR26-21	
1	5	20/12/22	APROVADO	HBR	SBA
Rev. Protocolo	Rev. Interna	Data	Descrição da Revisão	Elaborado por	Aprovado por

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO - PAEBM

BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ

SEÇÃO I – ANM

CONTROLE DE REVISÕES INTERNO

Nº Documento:				Nº Contrato/Lote:	
HBR26-21-CBA-REL006				HBR26-21	
1	5	20/12/22	APROVADO	HBR	SBA
N.A.	4	28/06/22	ATENDIMENTO ANM 95/2022	HBR	SBA
0	3	17/02/22	APROVADO	HBR	SBA
N.A.	2	25/02/22	ATENDIMENTO A COMENTÁRIOS	HBR	SBA
N.A.	1	27/01/22	PARA APROVAÇÃO	HBR	SBA
N.A.	0	10/12/21	PRELIMINAR	HBR	VLV
Rev. Protocolo	Rev. Interno	Data	Descrição da Revisão	Elaborado por	Aprovado por

ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.	INTRODUÇÃO	6
2.	APRESENTAÇÃO E OBJETIVO DO PAEBM	7
3.	IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO PAEBM	7
3.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	7
3.2	LISTAGEM DE CONTATOS EMERGENCIAIS INTERNOS E EXTERNOS	7
4.	RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAEBM	8
4.1	RESPONSABILIDADES DA CBA COMO EMPREENDEDOR	8
4.2	RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAEBM	10
4.3	RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SEGURANÇA INTERNA	11
4.3.1	MEIO AMBIENTE	11
4.3.2	INSPEÇÃO E MONITORAMENTO	11
4.3.3	GEOTECNIA	11
4.3.4	GEOTECNIA (EMPRESA ESPECIALISTA CONTRATADA)	12
4.3.5	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	12
4.3.6	SEGURANÇA PATRIMONIAL	12
4.3.7	SEGURANÇA DO TRABALHO	13
4.3.8	APOIO E LOGÍSTICA	13
4.3.10	COMUNICAÇÃO	14
4.3.11	JURÍDICO	14
4.3.12	RECURSOS HUMANOS	15
4.3.13	BRIGADA DE EMERGÊNCIA	15
4.4	RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL	15
4.5	RESPONSABILIDADES DAS PREFEITURAS MUNICIPAIS	16
5.	DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM E ESTRUTURAS ASSOCIADAS	16
5.1	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	16
5.2	DESCRIÇÃO DA BARRAGEM	16
5.2.1	CARACTERIZAÇÃO DO REJEITO	21
5.3	DESCRIÇÃO DOS ACESSOS	23
5.4	CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA	26
5.4.1	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS	26
5.4.2	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	28
5.4.3	CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS	29
5.4.4	CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS	30
6.	DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA SITUAÇÕES DE ALERTA E/OU EMERGÊNCIA EM NÍVEIS 1, 2 E/OU 3	31
6.1	DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	31

6.2	CLASSIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE ALERTA E/OU EMERGÊNCIA	36
7.	AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA	39
8.	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS	45
9.	RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS PARA USO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	45
10.	PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO (INCLUINDO O FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO) E SISTEMA DE ALERTA	45
10.1	NOTIFICAÇÃO NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO	61
10.1.1	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ALERTA	61
10.2	COMUNICAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO	64
11.	SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO COM OS RESPECTIVOS MAPAS, INDICAÇÃO DE ZAS E ZSS	66
11.1	SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO	68
12.	PLANO DE MITIGAÇÃO	71
12.1	DESCRIÇÃO DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA	72
12.2	MEDIDAS PARA O RESGATE DA POPULAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO	73
12.3	MEDIDAS PARA O RESGATE DE ANIMAIS	80
12.4	MEDIDAS PARA MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	80
12.5	MEDIDAS PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	81
12.6	MEDIDAS PARA ASSEGURAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL	82
13.	DESCRIÇÃO DAS ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO	84
14.	DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE TREINAMENTO	91
15.	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO INTEGRADO À SEGURANÇA DA BARRAGEM DE MINERAÇÃO	92
16.	RELATÓRIOS, DECLARAÇÕES E MODELOS	96
17.	ANEXOS/APÊNDICES	97
17.1	LISTAGEM DOS CONTATOS EMERGENCIAIS	98
17.2	CONTEÚDO MÍNIMO RELATÓRIOS DE INSPEÇÃO	102
17.2.1	RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR (RISR)	103
17.2.2	RELATÓRIO CONCLUSIVO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL	104
17.2.3	RELATÓRIO DE CAUSA E CONSEQUÊNCIAS DO ACIDENTE (RCCA)	105
17.3	DECLARAÇÕES DE INÍCIO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA	106
17.4	PROTOCOLO E REGISTRO DE AUTORIDADES PÚBLICAS QUE RECEBERAM O PAEBM	109
17.5	RELAÇÃO DE AUTORIDADES QUE RECEBERAM O PAEBM	114
17.6	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1	115
17.7	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2	120
17.8	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3	125
17.9	RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS E LOGÍSTICOS	130

17.10	REGISTROS DOS TREINAMENTOS DO PAEBM	132
17.11	MAPAS DE INUNDAÇÃO	135

1. INTRODUÇÃO

A Companhia Brasileira de Alumínio (CBA), em atendimento à Lei Federal N° 12.334/2010 alterada pela Lei Federal N° 14.066/2020, à Lei Estadual N° 23.291/2019, Decreto Estadual N° 48.078/2020, às orientações da Defesa Civil do Estado de Minas Gerais e a Resolução ANM N° 95/2022 apresenta o Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) da Barragem de Rejeitos Miraí, localizada no município de Miraí, no estado de Minas Gerais. Este documento compõe o Volume V do Plano de Segurança de Barragem (PSB) da referida estrutura.

O Decreto Estadual N° 48.078/2020 que regulamenta os procedimentos para análise e aprovação do Plano de Ação de Emergência para barragens no estado de Minas Gerais, em seu artigo quinto indica que o PAEBM é um plano único, dividido em cinco seções específicas, a saber:

- Seção I, que atenderá às exigências das entidades fiscalizadoras identificadas pela Política Nacional de Segurança de Barragens;
- Seção II, que atenderá às exigências GMG-Cedec;
- Seção III, que atenderá as exigências dos órgãos e das entidades integrantes do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema;
- Seção IV, que atenderá às exigências dos entes de proteção ao patrimônio cultural;
- Seção V, que atenderá às exigências do Instituto Mineiro de Agropecuária – IMA.

Este relatório apresenta a **SEÇÃO I** do Plano de Ação de Emergência da Barragem de Rejeitos Miraí, em atendimento à Agência Nacional de Mineração (ANM), conforme Resolução N° 95/2022.

SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO

Esta seção do Plano de Ação de Emergência da Barragem de Rejeitos Miraí tem como finalidade atender a Resolução ANM N° 95/2022.

2. APRESENTAÇÃO E OBJETIVO DO PAEBM

O Plano de Ação de Emergência é um documento técnico e de fácil entendimento onde estão apresentados conjuntos de procedimentos que tem por objetivo identificar e classificar situações que possam pôr em risco a integridade da barragem e, a partir deste ponto, estabelecer ações necessárias para sanar as situações de emergência e desencadear o fluxo de comunicações com os diversos agentes envolvidos com o **OBJETIVO DE MINIMIZAR RISCO DE PERDAS DE VIDAS HUMANAS, PRESERVAR O MEIO AMBIENTE E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL**, utilizando medidas específicas para resgatar atingidos, pessoas e animais, mitigar impactos ambientais, assegurar o abastecimento de água potável às comunidades afetadas e resgatar e mitigar danos ao patrimônio cultural.

3. IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO PAEBM

3.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Tabela 3-1 - Identificação do Empreendedor

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR		
Nome da Estrutura	Barragem de Rejeitos Miráí	
Empreendedor	Companhia Brasileira de Alumínio (CBA)	
CNPJ	61.409.892/0009-20	
Endereço – Sede Administrativa	Fazenda Chorona s/n Zona Rural, Dores da Vitoria	
Telefone – Sede Administrativa	[REDACTED]	
Município	Miráí	
Estado	Minas Gerais	
CONTATOS DO EMPREENDEDOR		
Função	Nome	Telefone
Gerente da Unidade	[REDACTED]	[REDACTED]
Coordenador do PAEBM	[REDACTED]	[REDACTED]
Coordenador Substituto do PAEBM	[REDACTED]	[REDACTED]

3.2 LISTAGEM DE CONTATOS EMERGENCIAIS INTERNOS E EXTERNOS

A listagem dos contatos emergenciais internos e externos, isto é, os profissionais e órgãos a serem acionados de acordo com a o nível de emergência observado (Nível 1, Nível 2 ou Nível 3) são apresentados no Apêndice 17.1 do presente documento.

Para verificação de qual equipe acionar em cada nível de emergência verificar fluxogramas de ações no Item 7.

4. RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAEBM

As atuações no PAEBM estão divididas em dois níveis:

INTERNO: atuação é exercida por funcionários da CBA ou empresa especialista contratada que têm como responsabilidades: a detecção, avaliação e classificação da emergência, bem como a tomada de decisão, a execução das ações corretivas, o alerta à população da zona de autossalvamento e a notificação/comunicação aos agentes externos.

EXTERNO: atuação dos agentes externos (autoridades e órgãos públicos) que têm como responsabilidade formal 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).

4.1 RESPONSABILIDADES DA CBA COMO EMPREENDEDOR

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

As principais atribuições do Empreendedor ou Responsável Legal pelo Empreendimento são:

- Providenciar a elaboração do PAEBM da barragem, incluindo o estudo e mapa de inundação;
- Disponibilizar informações, de ordem técnica, para a Defesa Civil, prefeitura e demais instituições indicadas pelo governo municipal quando solicitado formalmente;
- Promover treinamentos internos, no máximo a cada 6 (seis) meses, e manter os respectivos registros das atividades;
- Realizar, juntamente com os órgãos locais de proteção e defesa civil, exercício prático de simulação de emergência com a população da área potencialmente afetada por eventual ruptura de barragem e, caso solicitado formalmente pela Defesa Civil, apoiar e participar de simulados de situações de emergência na ZSS, devendo manter registros destas atividades no volume V do PSB;
- Designar formalmente um coordenador e seu substituto para coordenar as ações descritas no PAEBM;
- Possuir equipe de segurança interna da barragem capaz de detectar, avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis de alerta e emergência;
- Declarar formalmente o início de uma situação de emergência e executar as ações descritas no PAEBM;

- Executar as ações previstas no fluxograma de notificação;
- Notificar a defesa civil estadual, municipal e nacional, a(s) prefeitura(s) envolvida(s), os órgãos ambientais competentes e a ANM em caso de situação de emergência;
- Emitir e enviar via SIGBM, a Declaração de Encerramento de Emergência de acordo com o modelo do estabelecido no citado sistema, em até 5 (cinco) dias após o encerramento da citada emergência;
- Providenciar a elaboração do Relatório de Causas e Consequências do Acidente, conforme Art. 43 da Resolução nº 95/2022, com a ciência do responsável legal da barragem, dos organismos de defesa civil e da(s) prefeitura(s) envolvidas.
- Fornecer aos organismos de defesa civil municipais os elementos necessários para a elaboração dos Planos de Contingência em toda a extensão do mapa de inundação;
- Prestar apoio técnico aos municípios potencialmente impactados nas ações de elaboração e desenvolvimento dos Planos de Contingência Municipais, realização de simulados e audiências públicas;
- Estabelecer, em conjunto com a Defesa Civil e Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), estratégias de alerta, comunicação e de orientação à população potencialmente afetada na ZAS, sobre procedimentos a serem adotados nas situações de emergência auxiliando na elaboração e implementação do plano de ações na citada zona;
- Alertar a população potencialmente afetada na ZAS, caso de declare Nível de Emergência 3, sem prejuízo das demais ações previstas no PAEBM e das ações das autoridades públicas competentes;
- Ter pleno conhecimento do conteúdo do PAEBM, nomeadamente no fluxo de notificações;
- Assegurar a divulgação do PAEBM e o seu conhecimento por parte de todos os entes envolvidos;
- Orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAEBM;
- Avaliar, em conjunto com a equipe técnica de segurança da barragem, a gravidade da situação de emergência identificada;
- Executar as notificações previstas no fluxograma de notificações;
- Instalar, nas comunidades inseridas na ZAS, sistema sonoro ou outra solução tecnológica de maior eficácia, com redundância, visando alertar a ZAS;
- Prover os recursos necessários à garantia de segurança da barragem e, em caso de acidente ou desastre, à reparação dos danos à vida humana, ao meio ambiente e aos patrimônios público e privado, até o descadastramento da estrutura;
- Notificar imediatamente à ANM, à autoridade licenciadora do Sisnama e ao órgão de proteção e defesa civil qualquer alteração das condições de segurança da barragem quem possa implicar acidente ou desastre;
- Providenciar realização da Avaliação de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM – ACO da barragem e emitir o Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM (RCO) e a Declaração de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM – DCO.

4.2 RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAEBM

O coordenador do PAEBM é o profissional, designado pelo Empreendedor da barragem, com autonomia e autoridade para mobilização de equipamentos, materiais e mão de obra a serem utilizados nas ações corretivas e/ou emergenciais, treinado e capacitado para o desempenho da função, e estar disponível para atuar prontamente nas situações de emergência da barragem. O Anexo 17.12 apresenta a carta de nomeação do coordenador e seu suplente.

Suas principais atribuições são:

- Ter pleno conhecimento do conteúdo do PAEBM, nomeadamente do fluxo de notificações;
- Assegurar a divulgação do PAEBM e o seu conhecimento por parte de todos os participantes, inclusive de suas responsabilidades;
- Providenciar a revisão do PAEBM e seus anexos sempre que necessário;
- Planejar e realizar as simulações e treinamentos;
- Realizar reuniões periódicas com a Equipe de Segurança Interna da Barragem;
- Declarar tecnicamente situação de emergência;
- Solicitar o acionamento do sistema de alerta para evacuação da população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS), no Nível de Emergência 3, através de contato com Centro de Controle Operacional (CCO), a qual acionará a sirene;
- Deslocar imediatamente para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível da emergência com apoio da equipe de segurança interna da barragem;
- Avaliar e classificar, em conjunto com a equipe interna de segurança de barragem, a gravidade da situação de emergência identificada, conforme o Nível de Alerta e Níveis de Emergência 1, 2 e 3 (de acordo com Art. 41 da Resolução nº 95/2022 da ANM);
- Manter o empreendedor informado da evolução da emergência e das ações adotadas;
- Orientar, dar suporte e acompanhar o andamento das ações realizadas, frente à situação de emergência, e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos;
- Garantir a disponibilidade dos recursos necessários ao atendimento da situação de emergência;
- Elaborar, junto com a equipe de segurança da barragem, a Declaração de Encerramento de Emergência de acordo com o modelo do Anexo VI da Resolução 95/2022 da ANM;
- Autorizar evacuação interna e bloqueio das vias na área interna do empreendimento da barragem;
- Executar as notificações previstas no fluxograma de notificações;
- Participar da investigação e análise quando da ocorrência de um acidente;
- Coordenar o encerramento da situação de emergência e o preenchimento do Formulário de Declaração de Encerramento da Emergência, quando esta for concluída, bem como o Relatório de Causas e Consequências do Acidente de Emergência em Nível 3.

- Coordenar ações de reparo após o encerramento da situação de emergência.

4.3 RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SEGURANÇA INTERNA

4.3.1 Meio Ambiente

- Deslocar imediatamente para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível da emergência com apoio da equipe de segurança interna;
- Propor ações mitigadoras;
- Disponibilizar todos os documentos de licenciamento ambiental da barragem;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEBM;
- Identificar os riscos ao meio ambiente, em decorrência da situação de emergência, repassando as informações ao Coordenador do PAEBM;
- Garantir o monitoramento ambiental das áreas afetadas;
- Avaliar os impactos ambientais ocorridos e propor plano de contingência, bem como medidas para evitar e/ou minimizar incidência de novos impactos, em conjunto com o Coordenador do PAEBM e com os grupos envolvidos;
- Acompanhar e registrar as ações de reparo necessárias à mitigação/eliminação de um evento de risco, em conjunto com o Coordenador do PAEBM e com os grupos envolvidos, esses últimos, quando necessários;
- Participar da investigação e análise do acidente;
- Acompanhar e prestar as informações necessárias aos representantes dos órgãos de meio ambiente;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Inspeção de Segurança Especial e do Encerramento de Emergência.

4.3.2 Inspeção e Monitoramento

- Realizar as inspeções rotineiras na barragem e garantir a execução do plano de monitoramento definido;
- Detectar, fazer notificação inicial de uma situação de emergência e atuar na mesma;
- Manter o PSB atualizado;

4.3.3 Geotecnia

- Deslocar imediatamente para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível da emergência com apoio da equipe de segurança interna;
- Uma vez que o nível de emergência já esteja instaurado, deslocar-se imediatamente para a barragem;
- Propor ações mitigadoras;
- Realizar as Inspeções de Segurança Especial (apenas geotecnia);

- Subsidiar informações de caráter técnico para definição do nível de emergência do evento junto ao Coordenador do PAEBM;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEBM;
- Participar da investigação e análise da ocorrência;
- Apoiar as comunicações externas;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência.

4.3.4 Geotecnia (empresa especialista contratada)

- Mediante a solicitação do Coordenador do PAEBM, deslocar-se imediatamente para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível da emergência com apoio da equipe de segurança interna;
- Propor ações mitigadoras;
- Apoio técnico para definição do nível de emergência do evento junto ao Coordenador do PAEBM;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEBM;
- Participar da investigação e análise do acidente;
- Apoiar as comunicações externas;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência indicando um parecer quanto à estabilidade da barragem.

4.3.5 Operação e Manutenção

- Deslocar imediatamente para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível da emergência com apoio da equipe de segurança interna;
- Propor ações mitigadoras;
- Executar os serviços de manutenção corretiva definidos;
- Assegurar a disponibilidade de equipamentos para atuar na situação de emergência;
- Solicitar os recursos faltantes junto ao Coordenador do PAEBM, caso necessário;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEBM;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência.

4.3.6 Segurança Patrimonial

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAEBM;
- Efetuar a sinalização e isolamento das áreas de risco afetadas;
- Assegurar a proteção do patrimônio da empresa;
- Realizar o bloqueio das vias e saídas de veículos do empreendimento, mediante delegação do Coordenador do PAEBM;

- Controlar a entrada e a movimentação de pessoas e veículos na área do empreendimento;
- Preservar a segurança dos equipamentos e materiais transportados para o atendimento à emergência, durante e após a ocorrência;
- Organizar o trânsito interno para atender a emergência;

4.3.7 Segurança do Trabalho

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAEBM;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEBM;
- Auxiliar o Empreendedor juntamente com o Coordenador do PAE na evacuação interna;
- Realizar contato com responsáveis pela evacuação das pessoas com deficiência e/ou dificuldades de locomoção que necessitam de apoio para evacuação na ZAS;
- Realizar contato com clínicas/hospitais locais e regionais para permanecerem em regime de prontidão devido à possibilidade de receberem acidentados;
- Promover auxílio psicológico aos funcionários, caso necessário.
- Elaborar e manter atualizados os procedimentos técnicos ligados à segurança do trabalho, frente às situações de emergência nas quais esteja envolvida;
- Auxiliar o Empreendedor juntamente com o Coordenador do PAEBM no estabelecimento e divulgação de alertas e alarmes internos;
- Dar suporte ao isolamento das áreas de risco;
- Fornecer equipamentos de segurança.

4.3.8 Apoio e Logística

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAEBM;
- Fornecer recursos logísticos relativos a pessoal, veículos, equipamentos e materiais de construção para atendimento imediato da emergência mediante solicitação do Coordenador do PAEBM;
- Manter atualizada a lista de fornecedores locais

4.3.9 Suprimentos

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAE;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- Viabilizar o abastecimento da fábrica em situações de emergência;
- Fornecer insumos necessários para a população (água potável, alimentos, cobertores, colchonetes, agasalhos, medicamentos essenciais, insumos em abrigos temporários etc.);

- Fornecer condições para aquisição e fornecimento de recursos para atendimento imediato da emergência mediante solicitação do Coordenador do PAE;
- Gestão de contratos com empresas parceiras que deverão atuar na situação de emergência;
- Gestão de contratos com novas empresas que se façam necessárias para atender a emergência.

4.3.10 Comunicação

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAEBM;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- Assessorar e orientar a empresa (em toda a sua extensão) nos aspectos de comunicação institucional;
- Promover e/ou conceder aos órgãos de comunicação externa, conforme a ocorrência, entrevistas e coletivas de imprensa;
- Atender e direcionar as demandas de comunicação externa, assessorado pelo Coordenador do PAE e pelo Jurídico;
- Assegurar que haja uma pessoa com a função de porta-voz oficial da CBA e que ela receba treinamento específico para lidar com as comunicações externas;
- Mapear e apoiar porta-voz de comunicação;
- Assessorar o Empreendedor, bem como o Coordenador do PAEBM, na oficialização da ocorrência nos âmbitos de comunicação institucional e externa;
- Centralizar o recebimento e responder informes de comunicação externos.
- Manter controle e meios de comunicação com os empregados dos distintos turnos envolvidos nas ações de emergência;
- Monitorar a repercussão do tema em veículos de comunicação.

4.3.11 Jurídico

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAEBM;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEBM;
- Auxiliar o Empreendedor, bem como o Coordenador do PAEBM, na oficialização da emergência no âmbito da empresa e externo, elaborando e/ou validando documentos e comunicações internas e externas (como atas, documentos societários, registros, entre outros, junto a clientes, instituições financeiras, fornecedores e parceiros);
- Auxiliar o Empreendedor, bem como o Coordenador do PAEBM, nos assuntos jurídicos relativos ao evento e quanto aos aspectos legais relacionados a situações de emergência;
- Auxiliar o Empreendedor, bem como o Coordenador do PAEBM, no relacionamento com representantes da comunidade e agentes externos envolvidos;

- Assessorar Diretoria, Conselho e Comitê de Crise no que for necessário;
- Municar a área de Seguros para cobertura e abrangência das apólices necessárias;
- Centralizar o recebimento e responder notificações externas e informes de cunho jurídico;
- Contribuir na elaboração de documentos a ser encaminhados aos órgãos reguladores e fiscalizadores do setor.

4.3.12 Recursos Humanos

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAEBM;
- Manter contato com clínicas/hospitais locais e regionais para permanecerem em regime de prontidão devido à possibilidade de receberem acidentados;
- Manter controle e meios de comunicação com os empregados dos distintos turnos envolvidos nas ações de emergência;
- Disponibilizar transporte para os empregados, ou outras pessoas que estiverem no local, quando necessário, em situações de emergência em horários e condições não habituais para retirada do site.
- Entrar em contato com as famílias dos funcionários, caso necessário;
- Promover auxílio psicológico aos funcionários.

4.3.13 Brigada de Emergência

- Apoiar no processo de alerta da população na Zona de Autossalvamento, se necessário;
- Retornar para Coordenador do PAEBM o status das ações;
- Prontidão para intervenção, conforme orientação do coordenador do PAEBM, na anomalia identificada
- Contribuir com informações relevantes para a elaboração do Relatório Conclusivo de Inspeção de Segurança Especial e/ou Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência em Nível 3.

4.4 RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL

- Atuar de acordo com as prerrogativas definidas na Lei Federal 12.608/2012;
- Atuar conforme definido em seu plano de contingência, notadamente com as ações de evacuação e abrigo 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 da Integração Nacional;
- Apoiar e participar dos simulados de situações de emergência para evacuação na ZAS, avaliando as estratégias de alerta, comunicação e orientação da população potencialmente afetada;

- Caso necessário, declarar situação de emergência para a Zona de Segurança Secundária (ZSS).
- Receber declaração de início e término de situação de emergência.

4.5 RESPONSABILIDADES DAS PREFEITURAS MUNICIPAIS

- Apoiar e participar dos simulados de situações de emergência para evacuação da ZAS;
- Apoiar a defesa civil em caso de evacuação da ZAS e ZSS;
- Receber declaração de início e término de situação de emergência.

5. DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM E ESTRUTURAS ASSOCIADAS

5.1 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Companhia Brasileira de Alumínio (CBA) foi fundada em 1941 e é uma empresa do Grupo Votorantim. Ela tem como atividade a produção de alumínio, da extração da bauxita à fabricação do metal. Atualmente a CBA produz desde produtos primários (lingotes, tarugos, placas, rolos e casters) a transformados (chapas, folhas e perfis).

O sistema de disposição de rejeitos da Barragem de Miraí foi construído entre 2005 e 2008 e é constituído pela barragem principal e dois diques de fechamento.

A Barragem de Miraí tem por finalidade conter e armazenar os rejeitos gerados pela planta de beneficiamento e lavra de bauxita. As etapas do processo consistem em: britagem do material mais grosso, lavagem e peneiramento. O principal rejeito gerado são finos (lama) oriundos do processo supracitado e são classificados como Classe II A-Resíduo Não Inerte, segundo a ABNT NBR 10.004/2004. Além disso, o sistema reserva água para recirculação na Unidade.

5.2 DESCRIÇÃO DA BARRAGEM

O sistema de disposição de rejeitos de Miraí é composto por um barramento principal, que se encontra na cota 690m com 10 m de largura e três bermas intermediárias. E por dois diques de fechamento (1 e 2).

O barramento do Maciço Principal da Barragem de Miraí é constituído de solo argiloso compactado, possuindo uma altura máxima de 52 m e comprimento da crista de aproximadamente 430 m. Como drenagem interna possui filtros verticais, tapete drenante e dreno de pé. Esta estrutura conta com 19 piezômetros, 17 indicadores de nível d'água, 20 marcos superficiais e 1 estação robótica.

Os dois diques de fechamento também são formados por solo argiloso compactado. A localização do maciço principal e diques de fechamento pode ser observada na Figura 5-1.

O dique de sela 01 possui uma altura total de 10 m, comprimento de 110 m e possui cota na El. 698,00 m. A sua elevação de crista, superior à dos demais maciços, ocorreu devido a implantação de um aterro complementar que visa melhorar as condições de tráfego no acesso existente em sua crista. Esta estrutura conta com 01 piezômetro, 03 indicadores de nível de água e 02 marcos superficiais.

O dique de sela 02 possui uma altura total de 15,0 m, comprimento de 150 m e possui cota na El. 690,00 m. Esta estrutura conta com 01 piezômetro, 03 indicadores de nível de água, 01 medidor de vazão e 02 marcos superficiais.

O reservatório da Barragem de Miraí possui um Indicador de Nível d'Água automatizado, além de réguas para medição do NA.

Quanto ao sistema extravasor, este é composto por uma galeria em concreto armado, localizado na margem direita, com 83,5 m de comprimento que abriga uma tubulação em aço carbono de diâmetro interno igual a 1,0 m, com soleira na elevação 687,55 m. A tubulação em aço possui cerca de 143,5 m, sendo os primeiros 83,5 m contidos dentro da galeria de concreto e os 60 m restantes enterrados. O desague é feito no canal do vertedouro, na EL. 682,97, sendo uma estrutura de concreto armado feita em degraus, de largura igual a 4,0 m e 228,0 m de extensão. Ao final do canal do vertedouro encontra-se o dissipador, uma estrutura escavada em solo, revestida por mantas de gabião com 20,0 m de extensão.

A batimetria disponibilizada pela CBA apresentou NA do dia 16/06/2021 na cota de 683,10 m e um volume total armazenado de 26.535.063 m³ para a Barragem de Miraí.

A barragem possui estudo de estabilidade de agosto de 2021 a qual indica seu fator de segurança superior ao mínimo estabelecido pela norma brasileira NBR ABNT 13.028, de 2017.

As principais características da estrutura estão listadas na **Tabela 5-1**, enquanto as Figura 5-2, Figura 5-3 e Figura 5-4 apresentam o maciço principal da Barragem Miraí, os Diques 1 e 2, respectivamente.

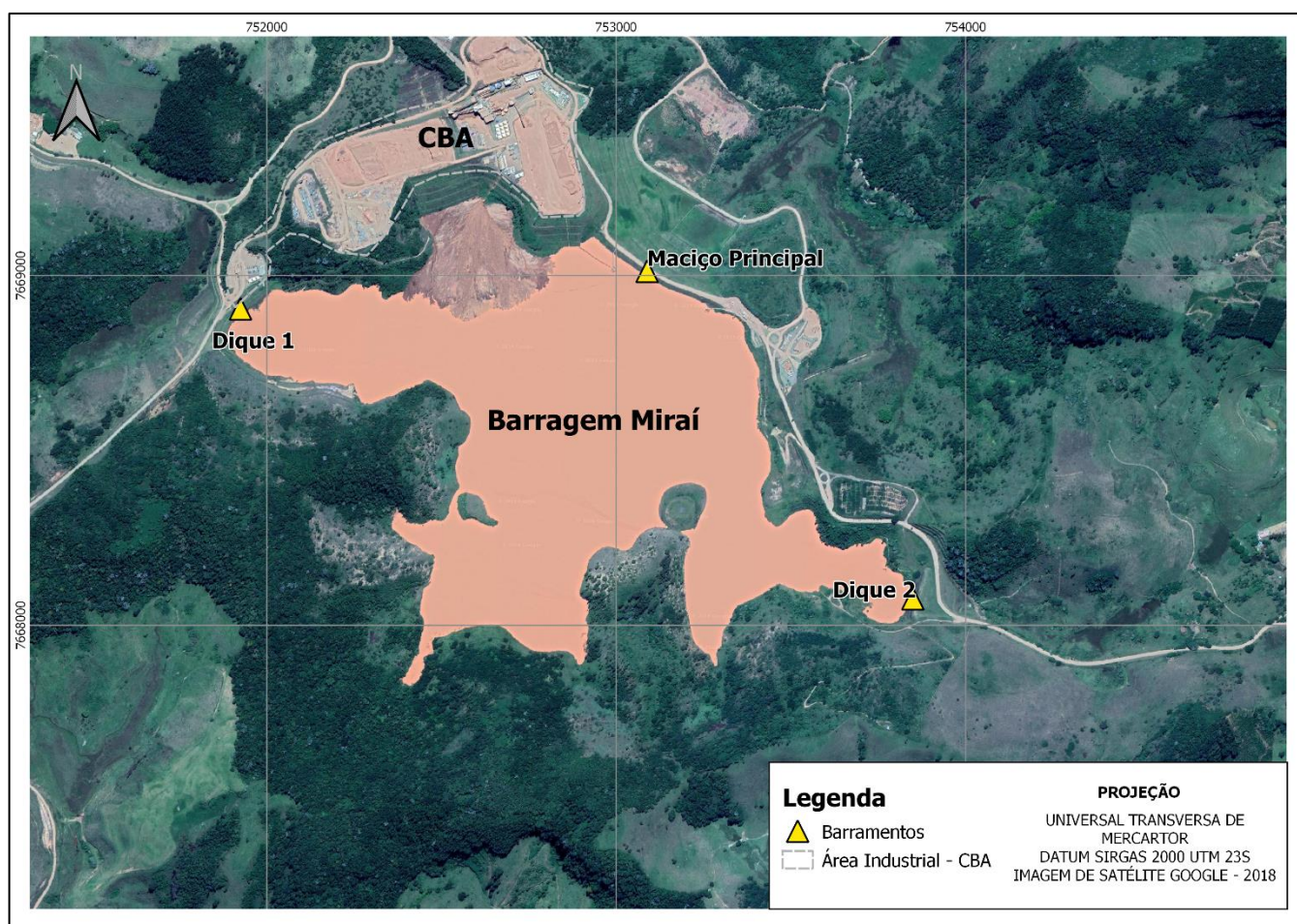


Figura 5-1 – Posicionamento maciço principal e diques – Barragem Mirai.

Tabela 5-1 - Dados Gerais da Barragem Mirai.

Dados Gerais	Maciço Principal	Dique 1	Dique 2
Localização (SIRGAS 2000)	N = 7.669.000 E = 753.106	N = 7.668.875 E = 751.860	N = 7.668.089 E = 753.868
Finalidade	Disposição de rejeitos		
Cota da Crista (m)	690,00	698,00	690,00
NA Operacional (m)	686,50		
NA Normal ¹ (m)	687,55		
Altura Máxima da Barragem (m)	52,00	10,00	15,00
Volume Máximo do Reservatório (m ³) ²	34.618.685		
Volume Atual do Reservatório ³ (m ³)	26.532.063		
Tipo de Seção	Solo argiloso compactado		
Comprimento da crista (m)	460	110	150
Largura da Crista (m)	10,0	10,0	10,0
Método de alteamento	Jusante (fundação pronta, aterro ainda não executado)		
Estrutura Vertente	Galeria em concreto armado abrigando uma tubulação em aço carbono de diâmetro interno igual a 1,0 m. Desague em canal de concreto armado em degraus, posterior bacia de dissipação em gabião.		
Instrumentação	19 piezômetros, 17 indicadores de nível d'água, 20 marcos superficiais, para controle topográfico de deformações e 01 estação robótica.	01 piezômetro, 03 indicadores de nível d'água e 2 marcos superficiais, para controle topográfico de deformações	01 piezômetro, 03 indicadores de nível d'água, 2 marcos superficiais, para controle topográfico de deformações e 01 medidor de vazão
	No reservatório da Barragem de Mirai: 01 indicador de nível d'água automatizado e réguas para medição do N.A.		

¹ NA da soleira do vertedouro

² Volume obtido de acordo com o documento nº MIRAI-G-11-001-DE-1, sendo igual ao volume correspondente à crista da barragem.

³ Volume obtido de acordo com a curva cota-área-volume referente ao documento nº 2021-07-29_Batimetria_Mirai_2021_SIRGAS 2000, sendo igual ao volume de água no N.A. atual de 683,10 m somado ao volume total de rejeitos do reservatório.



Figura 5-2 - Barragem Mirai – Maciço Principal. Fonte: CBA, 2022.



Figura 5-3 – Dique 1. Fonte: CBA, 2022.



Figura 5-4 – Dique 2. Fonte: CBA, 2022.

5.2.1 Caracterização do rejeito

Para desenvolvimento deste estudo foram realizados ensaios reológicos pela empresa Ausenco do Brasil Engenharia Ltda, de uma amostra de rejeitos do reservatório da Barragem de Miraí, denominada AdoB629. Estes ensaios tiveram como objetivo obter os levantamentos da fluidez das polpas e pastas geradas pela amostra, para serem utilizados no presente estudo de ruptura hipotética.

A amostra foi classificada como Areia, (areia 86,2%, silte 6,6% e argila 1,9%) com uma distribuição granulométrica mal graduada ($C_u = 7,3$), constituída de partículas angulosas, densidade de sólidos de $2,85 \text{ g/cm}^3$. A Figura 5-5 apresenta a distribuição granulométrica da amostra analisada, apresentando os resultados supracitados.

A densidade aparente seca do rejeito foi obtida através da análise do volume de rejeitos lançado e do volume ocupado por este. Assim, através do histórico de lançamento e batimetria atualizada resultou-se no valor de $1,09 \text{ g/cm}^3$.

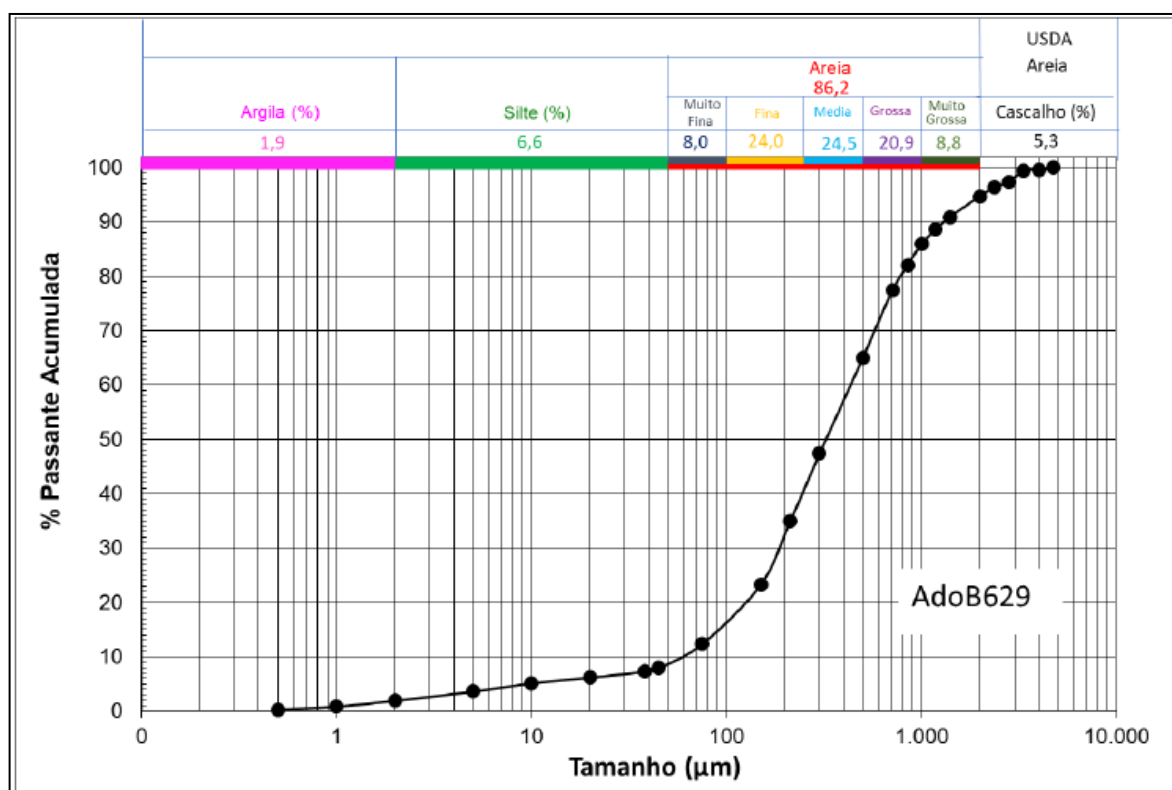


Figura 5-5 – Distribuição granulométrica da amostra.

Para obter informações da consistência dos rejeitos e sua ocupação no reservatório, pode-se definir o ângulo de repouso do rejeito a partir da batimetria do lago. O valor do ângulo de repouso do rejeito é definido considerando o ponto mais próximo ao lançamento, com material de granulometria mais grossa, até a região mais distante deste ponto e com, consequentemente, material mais fino. No documento nº CB03RT18-R0, elaborado pela empresa Geoconsultoria em 08/2019, pode-se observar o perfil do rejeito na Barragem de Miraí (Figura 5-6), no qual existe maior declividade do material na zona de transição entre a região do ponto de lançamento e a região mais afastada com material mais fino.

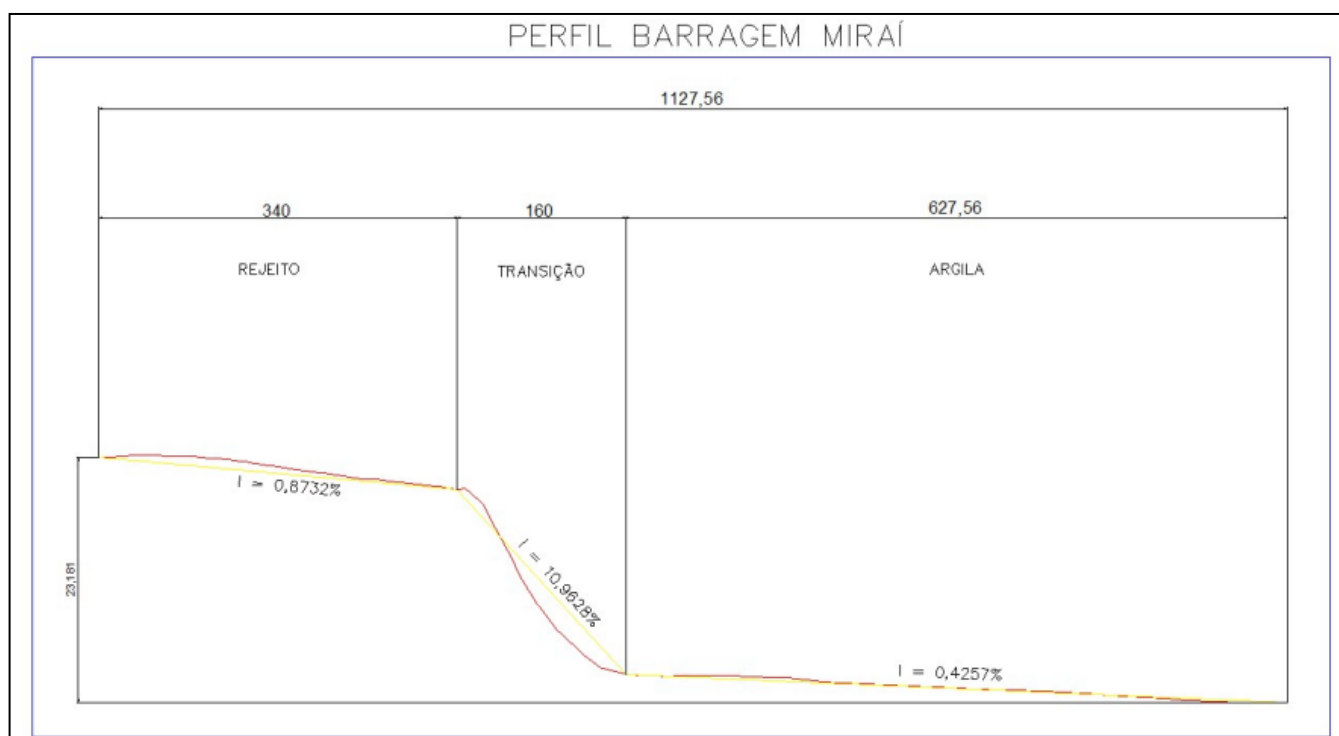


Figura 5-6 – Ângulo de repouso dos rejeitos depositados no reservatório da Barragem Mirai.

5.3 DESCRIÇÃO DOS ACESSOS

A Barragem Mirai está localizada na zona rural do município de Mirai/MG. Seu acesso, a partir do centro de Mirai, ocorre por meio de um trajeto com aproximadamente 23 km. A partir do centro de Mirai deverá acessar a BR-265 sentido Belo Horizonte, onde percorre-se cerca de 1,2 km até acesso à Rua João Campos Portela. Nesta rua siga em sentido ao distrito de Dores da Vitória mantendo-se neste acesso por cerca de 19,9 km. Tome a direita na rotatória onde está a portaria de acesso a Unidade Mirai da CBA, nesta rodovia percorre-se cerca de 1,5 km em acesso local dentro da unidade até a crista da estrutura, conforme indicado na Figura 5-7.

Uma rota alternativa a estrutura é apresentada na Figura 5-8. Esta rota parte da sede do município de Muriae (MG), por onde se segue por 18,2 km na BR-356 (sentido Mirai) até a rotatória, onde se acessa uma via local e segue por 5,7 km até a Unidade de Mirai.

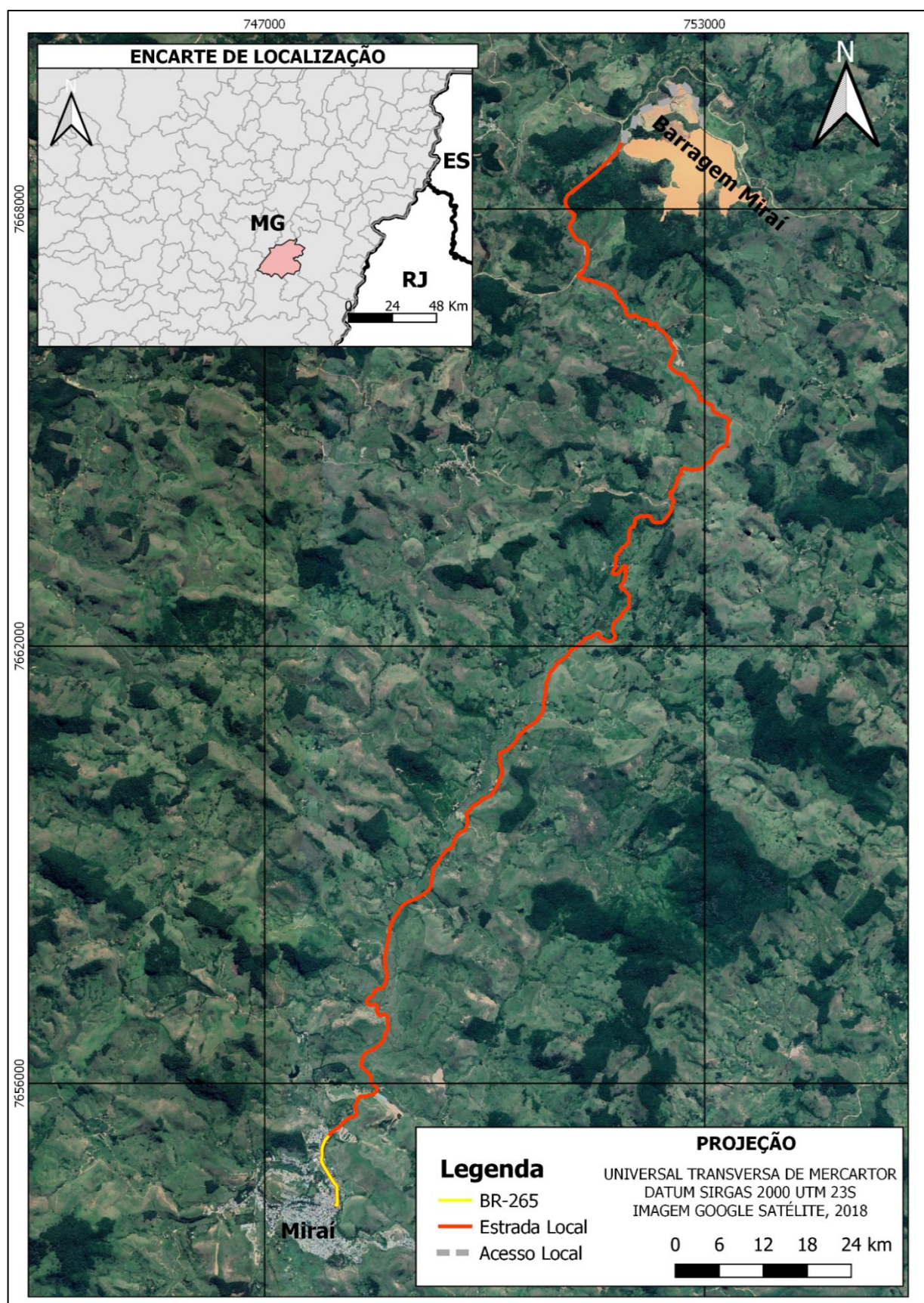


Figura 5-7 - Vias de acesso a Barragem Mirai.

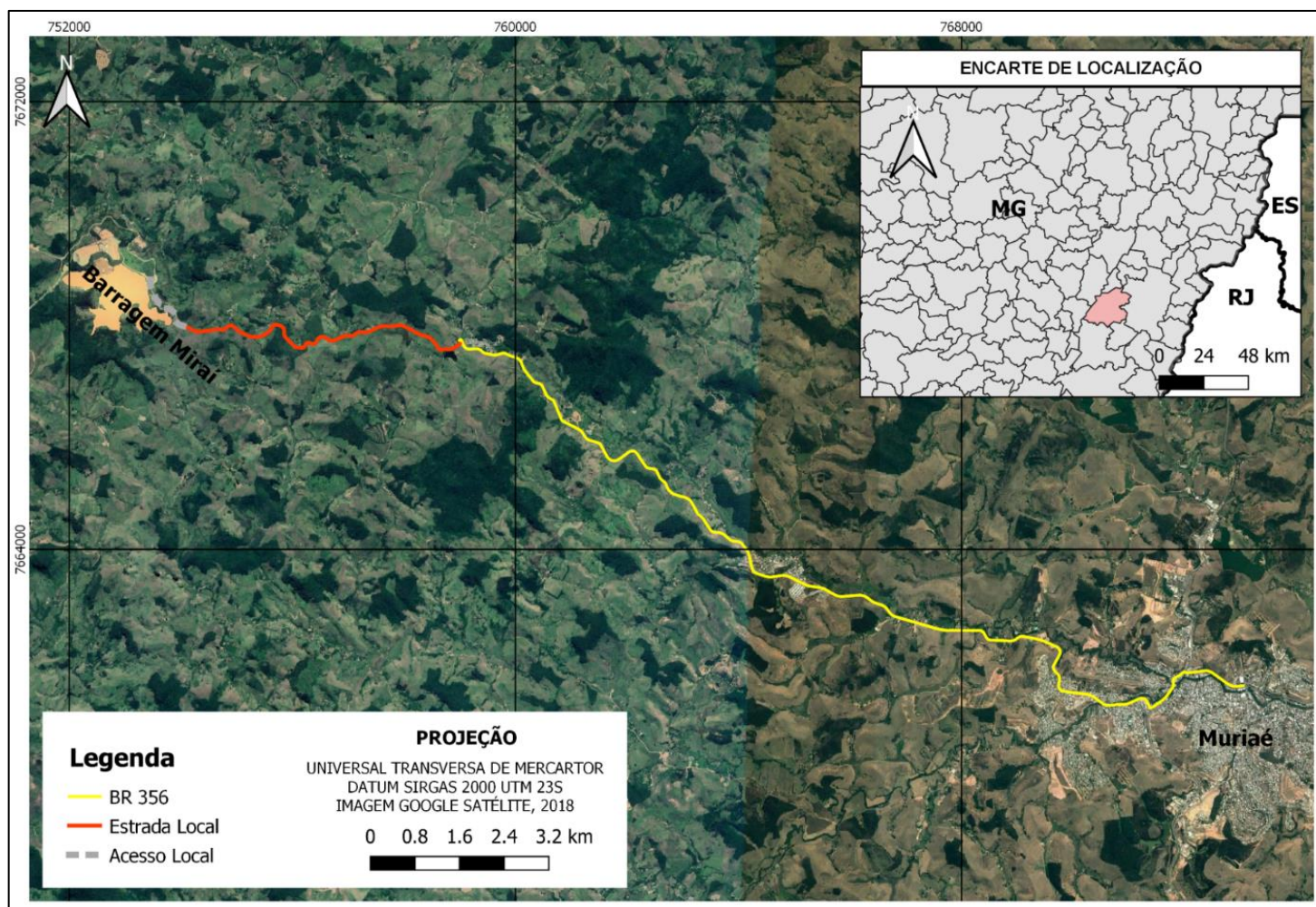


Figura 5-8 - Vias de acesso alternativo a Barragem Mirai.

5.4 CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA

5.4.1 Características Climáticas

Segundo a classificação climática de Köppen–Geiger, baseada em dados mensais pluviométricos e termométricos, a classificação climática para a cidade de Mirai é a Aw que é caracterizado pelo clima tropical, com inverno seco, e com a temperatura média do mês mais quente superior a 25°C.

A estação do Instituto Nacional de Meteorologia mais próxima Barragem de Mirai está localizada no município de Muriaé, a cerca de 25 km de distância. Com base nos dados disponíveis para esta estação construiu-se a Tabela 5-2 que apresenta os valores de temperatura máxima, média e mínima mensal, precipitação acumulada, umidade relativa do ar e evaporação determinados a partir do período da última normal climatológica. A Figura 5-9 apresenta um gráfico com a temperatura média e precipitação.

Tabela 5-2 – Normal climatológica 1981 – 2010 estação Muriaé.

Estação Muriaé - 83694						
Período	Temperatura (°C)			Precipitação Acumulada (mm)	Umidade Relativa (%)	Evaporação (mm)
	Máxima	Média	Mínima			
JAN	32,6	25,3	20,7	262	77,6	64,8
FEV	33,8	25,9	21,0	156	75,8	60,9
MAR	32,4	25,2	20,5	198	77	64,2
ABR	30,8	23,9	19,1	106	76,5	50,8
MAI	28,9	22	17,0	50,4	76,4	44,8
JUN	27,8	20,1	14,9	17,1	75,1	40,7
JUL	28,1	20,1	14,8	14,8	74,8	45,4
AGO	28,9	20,9	15,4	25,7	74	48
SET	28,7	21,8	17,0	92,7	77,3	45,1
OUT	30,6	23,4	18,4	122	76,6	52,4
NOV	31,0	23,9	19,3	243	78,8	48,1
DEZ	31,8	24,8	20,3	269	79,6	55,4
Média Anual	30,5	23,1	18,2	1559	76,6	620

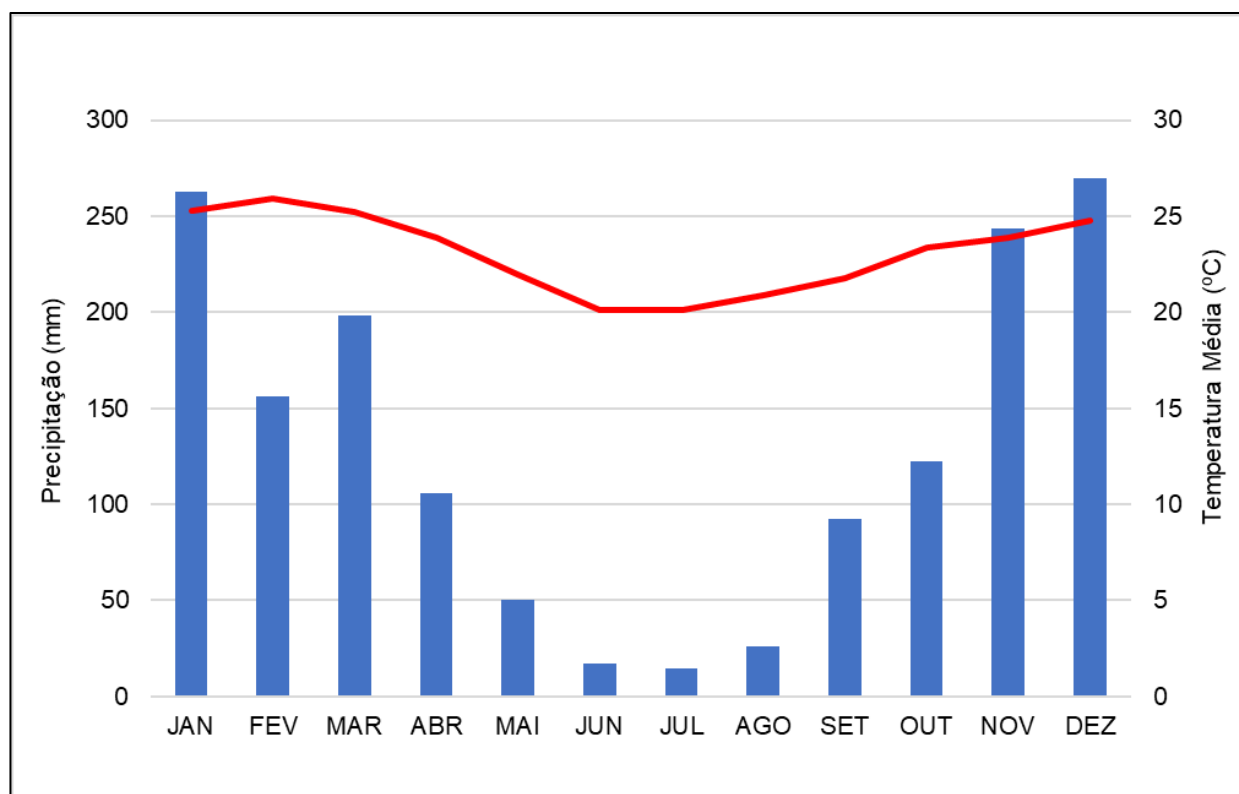


Figura 5-9 – Precipitação e temperatura média para estação 83694 (1981 – 2010).

Quanto ao regime pluviométrico da região este foi caracterizado considerando-se a estação Fazenda Umbaúbas (02142004), operada pela Agência Nacional de Águas – ANA, localizada a aproximadamente 5 km da estrutura. A análise de frequência foi realizada considerando as precipitações máximas registradas na estação, onde foi adotada distribuição de Log Normal, pois obteve melhor ajuste para os dados empíricos. Para durações de chuva menores do que 24 horas, foi adotado o método de desagregação de chuvas proposto por Torga (1974)⁴ A chuva de projeto obtida para esta estação encontra-se apresentada na Tabela 5-3.

⁴ TABORGA, J.J.T. (1974) Práticas hidrológicas. Rio de Janeiro: Transcon, 120 p.

Tabela 5-3 - Quantis de precipitação para períodos de retorno notáveis (mm) – Estação Fazenda Umbaúbas (02142004).

Duração	Tempo de Retorno									
	2	5	10	25	50	100	200	500	1000	10000
5 min	9,41	13,3	15,9	19,3	21,9	20,9	23,2	26,4	28,8	37,6
10 min	18,4	25,7	30,5	36,7	41,3	43,2	47,6	53,5	57,9	73,5
25 min	30,2	42,1	49,9	59,6	66,8	72,7	79,9	89,3	96,4	121
30 min	32,6	45,3	53,7	64,2	71,9	78,6	86,3	96,4	104,1	130
1 hora	41,5	57,7	68,4	81,5	91,3	101	111	123	133	166
2 horas	52,8	73,8	87,6	105	118	131	144	162	175	222
3 horas	59,5	83,1	98,9	119	134	149	164	184	200	254
4 horas	64,1	89,8	107	129	145	161	178	200	217	277
6 horas	70,8	99,2	118	142	161	179	197	222	242	309
8 horas	75,5	106	126	152	172	191	211	238	259	332
10 horas	79,1	111	132	160	180	201	222	251	273	350
12 horas	82,1	115	137	166	187	209	231	261	284	365
18 horas	88,7	125	149	180	203	227	251	283	308	397
24 horas	93,4	131	157	190	214	239	265	299	326	420
2 dias	107	141	163	191	211	231	250	277	297	365
3 dias	124	161	185	214	236	257	277	305	326	396
5 dias	154	200	229	264	290	315	340	373	398	482
7 dias	174	222	252	289	315	341	367	400	426	511
10 dias	205	262	298	342	374	405	436	476	507	609
15 dias	247	312	352	401	436	470	504	547	580	690
20 dias	300	381	431	492	536	579	622	677	719	859
30 dias	390	488	548	622	674	725	774	840	888	1050

5.4.2 Características Hidrológicas

A Barragem Miraí está localizada em um afluente sem nome pela margem direita do rio Preto, o qual é afluente pela margem esquerda do rio Muriaé. Este último é afluente pela margem esquerda do rio Paraíba do Sul.

A hidrografia da região é apresentada na Figura 5-10, onde também é apresentada a área de drenagem da Barragem Miraí, calculada em 2,91 km².

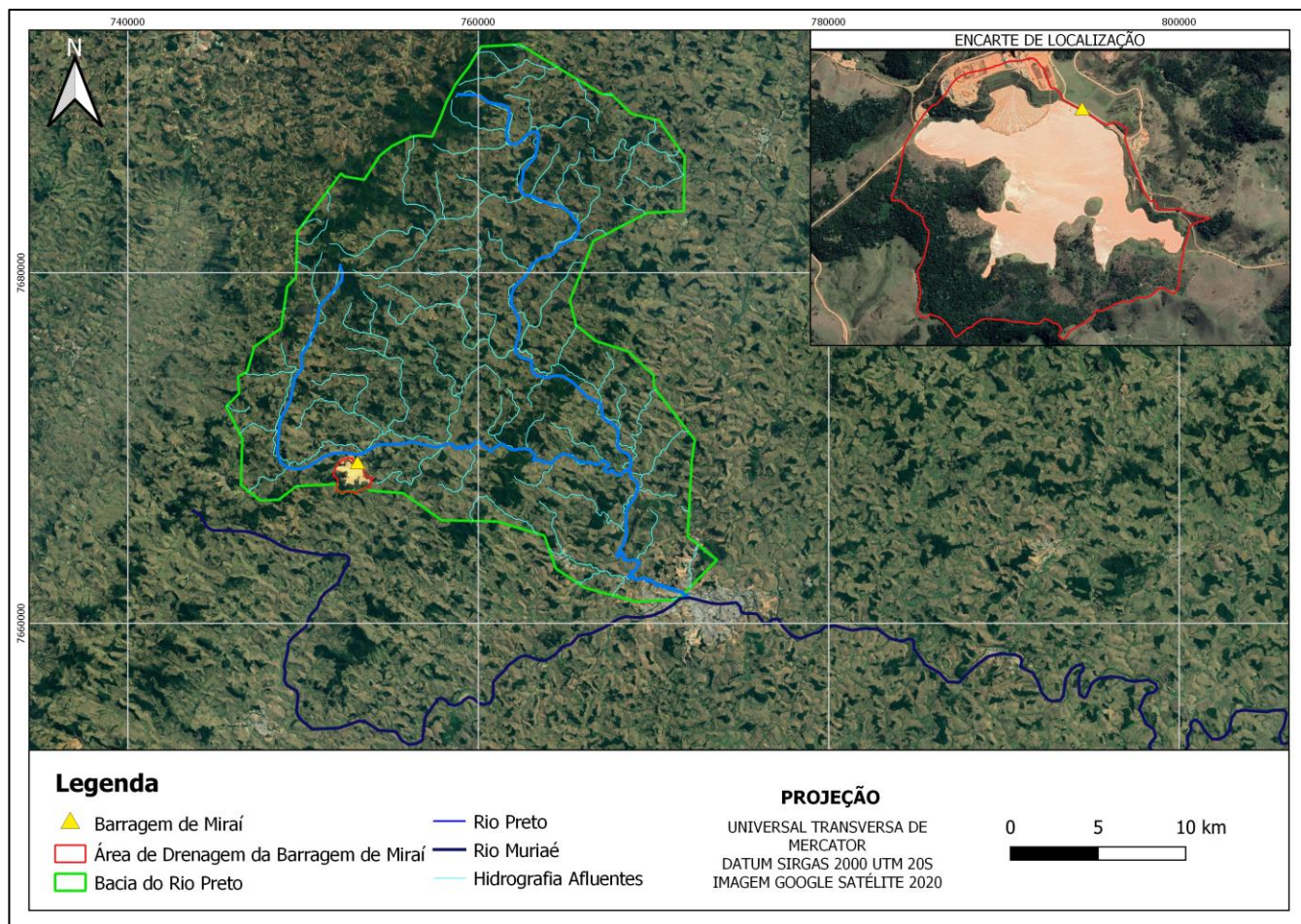


Figura 5-10 – Hidrografia da Barragem Mirai.

5.4.3 Características Geológicas

Quanto as características geológicas da região, conforme observado na Figura 5-11, a área de drenagem da Barragem Mirai encontra-se no complexo Juiz de Fora, Unidade Enderbítica e é composta por rochas metamórficas.

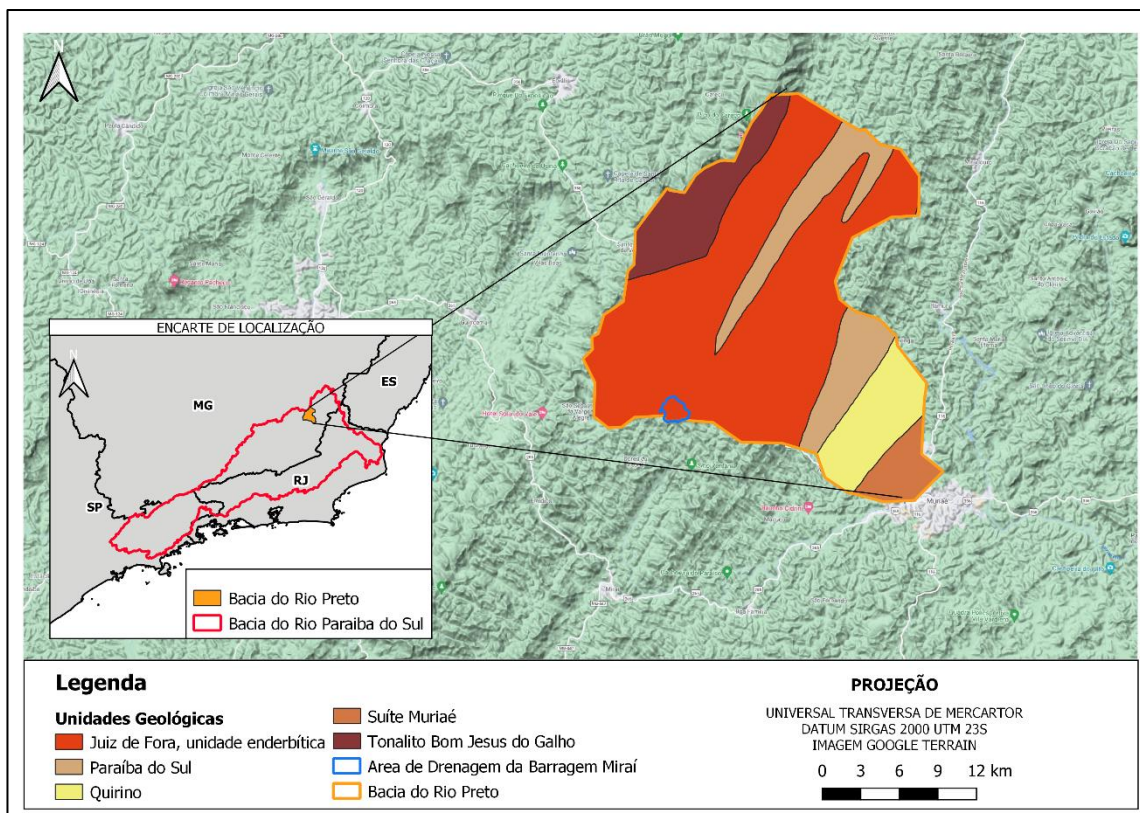


Figura 5-11 – Unidades Geológicas Barragem Miraf.

5.4.4 Características Sísmicas

Quanto a atividades sísmicas da região, conforme observado na Figura 5-12, onde apresenta-se os sismos registrados em Minas Gerais nos anos de 2013 a 2020, a atividade sísmica mais próxima da barragem observada ocorreu em 2013, a aproximadamente 14 km e possuiu uma magnitude de 3,0 na escala Richter. A atividade sísmica mais recente, registrada em um raio de 50 km, ocorreu em março de 2020, a cerca de 35 km da barragem e apresentando uma magnitude de 2,4 na escala Richter.

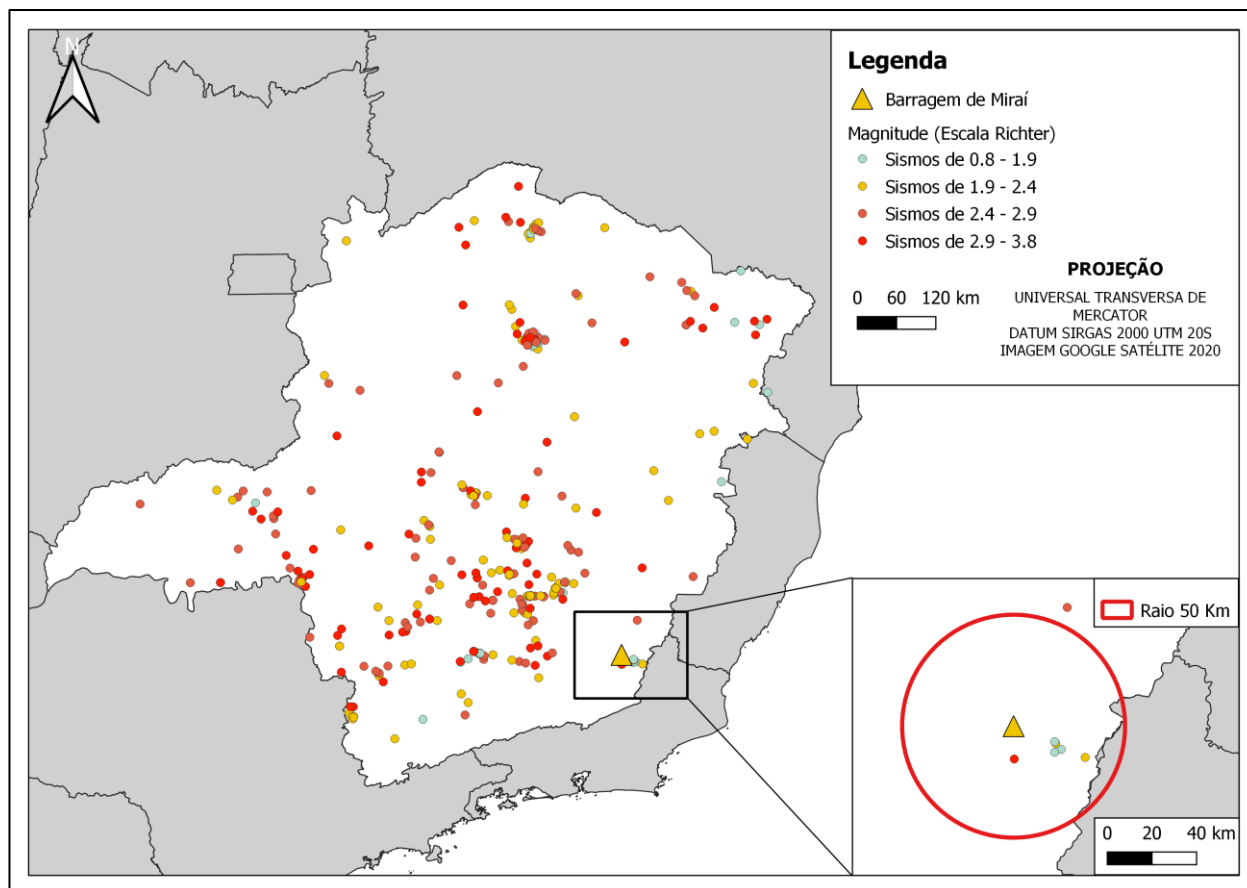


Figura 5-12 – Atividades sísmicas em Minas Gerais entre 2013 e 2020.

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

De acordo com a Resolução ANM N°95/2022, considera-se uma Situação de Emergência a situação decorrente de eventos adversos que afetem a segurança da barragem e possam causar dano à integridade estrutural e operacional da barragem, à preservação da vida, da saúde, da propriedade e do meio ambiente.

Dessa forma, com o objetivo de evitar essas situações, são realizados diversos procedimentos preventivos. Porém, caso se inicie a situação de emergência, existe uma série de ações que devem ser seguidas para detectar, classificar e reparar, a fim de extinguir a mesma. Todos esses procedimentos estão descritos no item 6.1.

6.1 DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

De acordo com a Resolução ANM N° 95/2022, considera-se uma Situação de Emergência a situação decorrente de eventos adversos que afetem a segurança da barragem e possam causar dano à sua integridade estrutural e operacional, à preservação da vida, da saúde, da propriedade e do meio ambiente.

As situações de emergência serão detectadas através das Inspeções de Segurança, classificadas em Rotineira e Regular, sendo que após identificadas, serão acompanhadas pela Inspeção de Segurança Especial.

A **Inspeção de Segurança Rotineira** é aquela realizada pela equipe interna da CBA capacitada para tal função. As inspeções regulares de rotina são atividades essenciais para avaliação do estado de segurança da estrutura uma vez que permitem detectar visualmente anomalias, deficiências operacionais dos elementos que compõem a estrutura e/ou outra condição que possa vir a comprometer a sua estabilidade.

De acordo com o Manual de Operação de Barragem de Rejeito (documento nº CB07-RT-03), **a CBA realiza inspeções de segurança regular de rotina com frequência mínima quinzenal**, de preferência, as inspeções deverão ocorrer na primeira e na terceira semana do mês. No período chuvoso as inspeções regulares poderão ser semanais. Recomenda-se que seja realizada uma inspeção nas barragens sempre após a ocorrência de chuvas mais intensas. A frequência mínima da leitura da instrumentação segue as diretrizes do documento supracitado.

Durante as inspeções o técnico deverá preencher a Ficha de Inspeção Regular (FIR) e ao final o responsável deverá assiná-la para que seja armazenada no Volume III do Plano de Segurança de Barragens.

A **Inspeção de Segurança Regular (ISR)** será realizada por profissionais treinados e capacitados, sejam integrantes do quadro da empresa ou por intermédio de equipe externa contratada para esta finalidade. Deverá abranger todas as estruturas de barramento do empreendimento e retratar suas condições de segurança, conservação e operação.

A CBA realiza a ISR semestralmente devendo ser elaborado o Relatório de Inspeção de Segurança Regular da barragem (RISR) a ser enviado, juntamente com a Declaração de Condição de Estabilidade (DCE), a ANM por meio do SIGBM, entre 1º e 31 de março e entre 1º e 30 de setembro (conteúdo mínimo apresentado no Anexo 17.2).

Após a realização da ISR será preenchido um Extrato de Inspeção Regular – EIR no SIGBM, contendo o resumo das informações relevantes das fichas de inspeções regulares preenchidas e eventuais informações solicitadas no citado sistema. Todos os documentos referentes a ISR são anexados ao Volume III do PSB da barragem.

Observa-se que a FIR deve compor, minimamente, o quadro do estado de conservação referente à categoria de risco, constante no Anexo IV da Resolução ANM N° 95/2022. Se for constada anomalia na Barragem, seja esta visual (pontuação máxima de 10 em qualquer coluna do quadro de Estado de Conservação da Barragem) ou referente as leituras da

instrumentação que indiquem comprometimento da estabilidade da estrutura, será iniciada a **Inspeção de Segurança Especial (ISE)**.

A ISE será realizada com frequência mínima diária, podendo sua frequência ser intensificada a critério do geotécnico interno e engenheiro especialista da empresa de consultoria contratada. Em situação de ISE a Ficha de Inspeção Especial (FIE) e o Extrato de Inspeção Especial (SIGBM) deverão ser preenchidas diariamente por profissionais treinados e capacitados até que a anomalia detectada tenha sido classificada como extinta ou controlada, levando em consideração a anomalia que desencadeou a ISE.

As classificações da anomalia são apresentadas a seguir:

- Extinto: quando a anomalia que resultou na pontuação máxima de 10 (dez) pontos for completamente extinta, não gerando mais risco que comprometa a segurança da barragem;
- Controlado: quando a anomalia que resultou na pontuação máxima de 10 (dez) pontos não for totalmente extinta, mas as ações adotadas eliminarem o risco de comprometimento da segurança da barragem, não obstante deva ser controlada, monitorada e reparada ao longo do tempo; e
- Não controlado: quando a anomalia que resultou na pontuação máxima de 10 (dez) pontos não foi controlada e tampouco extinta, necessitando de novas ISE e de novas intervenções a fim de eliminá-la.

Uma vez que a anomalia foi classificada como extinta ou controlada deve-se avaliar as condições de segurança da barragem e elaborar o Relatório Conclusivo de Inspeção Especial (RCIE) da barragem exclusivamente por meio de equipe externa multidisciplinar de especialistas contratada para esta finalidade.

Em caso de Nível de Emergência 3, uma vez terminada a situação de emergência, o coordenador do PAE ou seu substituto, em conjunto com a equipe de segurança da barragem, irá elaborar o Relatório de Causas e Consequências do Acidente (RCCA) de Emergência em Nível 3, que deverá ser apresentado à ANM até 6 meses após a ocorrência e anexá-lo ao Volume V do Plano de Segurança de Barragem. Seu conteúdo mínimo está apresentado no Anexo 17.2.3.

Os procedimentos descritos acima aplicados com o objetivo de identificação de uma situação de emergência, bem como os relatórios envolvidos em cada etapa, encontram-se resumidos no fluxograma da Figura 6-1.

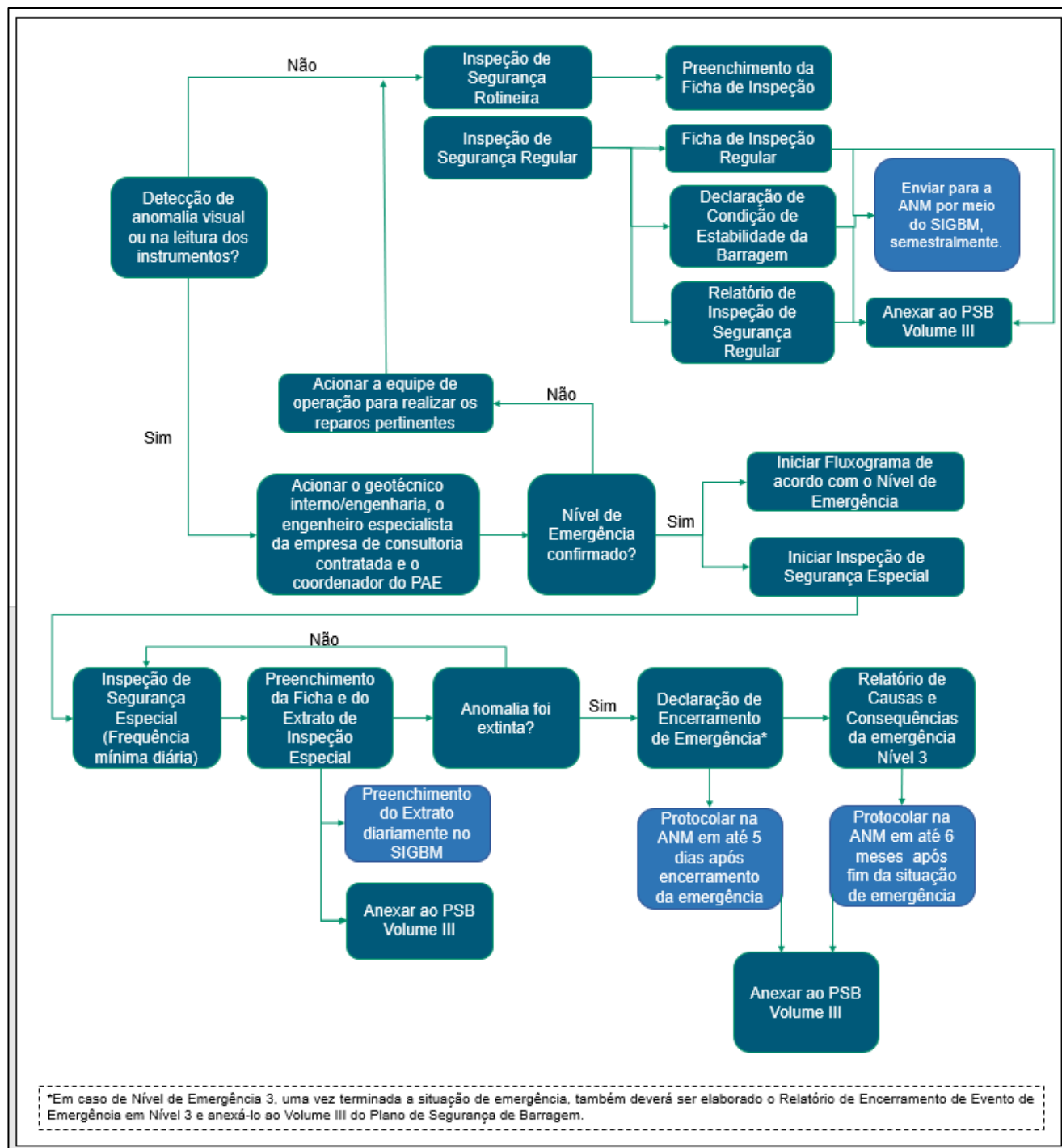


Figura 6-1 – Detecção e avaliação de uma situação de emergência.

Os principais eventos adversos que podem desencadear uma situação de emergência para a Barragem Miraí estão associados a determinadas causas, que por sua vez apresentam evidências que possibilitam sua identificação. As possíveis causas e suas evidências encontram-se apresentadas na Tabela 6-1.

Tabela 6-1 - Causas e evidências associadas aos modos de falha passíveis de ocorrer

Modo de Falha	Causa	Evidências ⁵
Galgamento	Volume de amortecimento insuficiente	• Diminuição da borda livre a níveis inferiores a 1,0 m • Escoamento de água sobre o talude de jusante
	Obstrução do sistema extravasor	• Visualização de objetos, troncos, animais, solo, etc. dentro e/ou na entrada do sistema extravasor • Diminuição da borda livre • Escoamento de água sobre o talude
	Vazões acima da capacidade do extravasor	• Diminuição da borda livre • Escoamento de água sobre o talude
Percolação não controlada de água (<i>piping</i>) na fundação	Gradientes hidráulicos elevados	• Surgências de água • Carreamento de partículas • Variação das poropressões (leitura dos piezômetros)
Instabilização	Baixa resistência do material de fundação	• Recalque diferencial do maciço ou ruptura de taludes • Surgimento de trincas e/ou erosões • Subsidência(s) • Visualização de superfície crítica de ruptura
	Presença ou surgimento de plano de deslizamento preferencial na fundação	• Deslizamento diferencial entre blocos, detectado através de monitoramento • Surgimento de fissuras no concreto ou evolução de fissuras pré-existent • Aparecimento ou intensificação de infiltrações de água nas estruturas
	Eventos sísmicos	• Recalque diferencial do maciço ou ruptura de taludes • Surgimento de trincas • Subsidência(s) • Visualização de superfície crítica de ruptura
	Elevação do NA no reservatório acima do NA máximo operacional	• Movimentação vertical da estrutura, detectada através de monitoramento • Infiltrações de água nas estruturas

⁵ As evidências para cada causa apresentada são somente um indicativo inicial, devendo ser avaliado, por profissional treinado, toda e qualquer anomalia identificada.

6.2 CLASSIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE ALERTA E/OU EMERGÊNCIA

Ao se detectar uma situação que possivelmente comprometa a segurança da barragem e/ou de áreas no vale a jusante, dever-se avaliá-la e classificá-la, de acordo com o Nível de Alerta e/ou Emergência, conforme Resolução ANM N° 95/2022. A classificação proposta está apresentada na Tabela 6-2.

Tabela 6-2 - Níveis de Alerta e/ou Emergência

Nível de Alerta	NÍVEL DE EMERGÊNCIA		
	Nível 1	Nível 2	Nível 3
Pontuação 6 na mesma coluna no quadro de Estado de Conservação em 2 EIR seguidos	CRI alto	Anomalia não controlada	Ruptura inevitável ou ocorrendo
Anomalia que não implique em risco imediato à segurança, mas que deve ser controlada e monitorada	Pontuação 6 na mesma coluna no quadro de Estado de Conservação em 4 EIR seguidos	$1,1 \leq FS_{\text{drenado}} < 1,3$	$FS_{\text{drenado}} < 1,1$
A DCO não for enviada, dentro do prazo previsto no inciso II do art. 45 da ANM 95/2022	Pontuação 10 no quadro de EC no EIR	$1,0 \leq FS_{\text{não-drenado de pico}} < 1,2$	$FS_{\text{não-drenado de pico}} < 1,0$
A DCO for enviada concluindo pela não conformidade e operacionalidade do PAEBM da barragem	DCE não for enviada no prazo		
A barragem for classificada como risco inaceitável no PGRBM	DCE for enviada concluindo pela não estabilidade		
A critério da ANM	FS mínimos não atingido a qualquer tempo		
	Sistema extravasor não dimensionado com tempo de retorno mínimo		
	Estrutura não possuir borda livre conforme projeto		
	$1,3 \leq FS_{\text{drenado}} < 1,5$		
	$1,2 \leq FS_{\text{não-drenado de pico}} < 1,3$		
	$1,2 \leq FS_{\text{não-drenado de pico}} < 1,5$ (art54) ⁶		
	Outra situação de potencial comprometimento		

⁶ Obter Fator de Segurança na condição não drenada global com valor igual ou superior a 1,5 para resistência de pico, quando os materiais forem sujeitos à mobilização por resistência não drenada

A definição do nível de alerta e/ou emergência ocorrerá através das inspeções de segurança, avaliação de anomalias observadas e avaliação dos valores observados da instrumentação. Como auxílio ao avaliador da segurança e estabilidade da barragem poderão ser utilizados os níveis de referência dos instrumentos. Tais níveis darão ao avaliador grandezas ou tipos de comportamento, que permitirão uma rápida análise de como a estrutura está se comportando em um determinado momento, com relação às suas exigências de desempenho. Destaca-se que os níveis de referência não devem ser utilizados de maneira singular na avaliação da estabilidade e da segurança da estrutura. Deverão sim ser um componente a mais no acompanhamento do comportamento da barragem e, por consequente, fornecer subsídios adicionais para uma análise crítica mais aprofundada.

A Tabela 6-3 indica a associação de cada nível observado no reservatório com o nível de emergência do presente plano, sendo que a determinação do Nível 3 de emergência se dá com NA a 1,0 m da crista da barragem, que se encontra na elevação 690,00 m.

Tabela 6-3 – Níveis de emergência galgamento.

Nível de Emergência	NA Reservatório	Ação a ser tomada a partir da caracterização do respectivo nível
Nível 1	$\geq 688,53$ m	Fluxo de Ação NE-1 Ficha N.º 1
Nível 2	$\geq 688,67$ m	Fluxo de Ação NE-2 Ficha N.º 5
Nível 3	$> 689,00$ m	Fluxo de Ação NE -3 Ficha N.º 9

A situação de emergência relacionada ao piping e instabilização poderá também ser observada durante a inspeção rotineira da estrutura. A associação das observações realizadas durante a inspeção visual do barramento e os níveis de emergência são apresentados na Tabela 6-4 para piping e na Tabela 6-5 para instabilização.

Tabela 6-4 - Níveis de emergência piping – Inspeção visual.

Nível de Emergência	Observação de campo	Ação a ser tomada a partir da caracterização do respectivo nível
Nível 1	Surgência nas ombreiras com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura.	Fluxo de Ação NE-1 Ficha N.º 2
Nível 2	As ações adotadas no NE-1 não foram efetivas e, portanto, <u>a anomalia não foi extinta ou controlada.</u>	Fluxo de Ação NE-2 Ficha N.º 6
Nível 3	Erosão regressiva (<i>piping</i>) com evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. Ruptura iminente ou está ocorrendo.	Fluxo de Ação NE -3 Ficha N.º 10

Tabela 6-5 – Níveis de emergência instabilidade - Inspeção visual.

Nível de Emergência	Observação de campo	Ação a ser tomada a partir da caracterização do respectivo nível
Nível 1	Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalque).	Fluxo de Ação NE-1 Ficha N.º 3 e 4
Nível 2	As ações adotadas no NE-1 não foram efetivas e, portanto, <u>a anomalia não foi extinta ou controlada.</u>	Fluxo de Ação NE-2 Ficha N.º 7 e 8
Nível 3	Instabilização em evolução. A ruptura é iminente ou está ocorrendo.	Fluxo de Ação NE -3 Ficha N.º 11 e 12

Destaca-se que modos de falha como instabilização podem ser evidenciados através de alterações no fator de segurança, para os quais seguem-se as diretrizes apresentadas na Tabela 6-6.

Tabela 6-6 – Níveis de alerta e/ou emergência instabilidade – Redução do Fator de Segurança

Nível de Alerta e/ou Emergência	Fator de Segurança – Condição drenada	Fator de Segurança – Condição não-drenada
Nível 1	$1,3 \leq F.S < 1,5$	$1,2 \leq F.S < 1,3$
Nível 2	$1,1 \leq F.S < 1,3$	$1,0 \leq F.S < 1,2$
Nível 3	$F.S < 1,1$	$F.S < 1,0$

Os relatórios “CB17RT02 - Níveis de Referência” e “CB03RT28 – Carta de Risco” deverão ser utilizado pela equipe de monitoramento como um auxílio. Em caso de alteração das medições da instrumentação que sejam consideradas anômalas, a equipe de geotecnia deve sempre avaliar o cenário com atenção e realizar nova análise de estabilidade, considerando o nível de água de momento em todos os instrumentos.

O relatório supracitado ainda aponta que variações bruscas do nível de água de algum instrumento também deverão merecer análise e interpretação de imediato, mesmo se respeitado o nível de referência. Tais análises também deverão ser conduzidas em caso de elevação contínua do nível de água de algum instrumento, principalmente nas épocas secas, quando houver indicação que o nível de referência será atingido em um futuro próximo. Não

deixar o nível do instrumento atingir o nível de referência para então tomar as medidas necessárias.

7. AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA

Uma vez identificada uma situação adversa no barramento, sua gravidade é avaliada com a classificação do nível de emergência/resposta em conjunto com as equipes de geotecnia (interna e externa), coordenador do PAEBM e o empreendedor.

As pessoas que compõem a equipe de segurança interna da barragem que apoiará o coordenador no Nível 1 é a equipe de geotecnia (empresa especialista contratada), geotécnico interno, engenharia, meio ambiente, operação e manutenção. As demais equipes de segurança interna da barragem (segurança patrimonial, apoio e logística, comunicação, jurídico, recursos humanos e segurança do trabalho) serão comunicadas no Nível 1 para estabelecerem estado de prontidão e auxiliarem no plano de mitigação, mas serão acionadas nos Níveis 2 e 3 para dar suporte ao coordenador e empreendedor conforme responsabilidades apresentadas no Item 4.3.

Na sequência da classificação do Nível de Emergência, o empreendedor declara a Situação de Emergência (Anexo 17.3) comunicando a situação de emergência aos órgãos externos, conforme fluxograma de ações apresentados neste item.

Dessa forma, declarada a situação de emergência, o coordenador do PAEBM comunicará e estará à disposição dos organismos de defesa civil por meio do número de telefone constante do PAEBM para essa finalidade, conforme o parágrafo 2º do artigo 41 da Resolução ANM Nº 95/2022.

Quando a emergência for de Nível 3, sem prejuízo das demais ações previstas no PAEBM e das ações das autoridades públicas competentes, o empreendedor alertará a população potencialmente afetada na ZAS, de forma rápida e eficaz, utilizando os sistemas de alerta e de avisos constantes no PAEBM, assim como se articular com a Defesa Civil e informar à ANM.

Embora no nível 2 não ocorra a obrigatoriedade de evacuação da ZAS, no referido nível o coordenador do PAEBM articulará com a defesa civil a necessidade da evacuação preventiva da referida área.

O coordenador do PAEBM e equipes envolvidas na emergência poderão se reunir para discutir soluções para o nível de emergência e adoção de medidas preventivas na Sala de Controle. Essa estrutura é atualmente utilizada na ocasião dos simulados de emergência, como concentração das equipes envolvidas para organização das atividades e ponto de apoio.

Ao encerramento de uma situação de emergência Nível 3 deve ser apresentado à ANM o Relatório de Causas e Consequências do Acidente de Emergência em Nível 3 (conteúdo mínimo Anexo 17.2.3).

Para descrição dos **FLUXOS DE AÇÕES ESPERADAS POR NÍVEL DE EMERGÊNCIA**, consulte **Figura 7-1, Figura 7-2 e Figura 7-3**.

Destaca-se que estes fluxogramas envolvem, além da equipe interna da CBA, agentes externos que atuarão na situação de emergência. Estes agentes estão cientes do seu envolvimento em uma situação de emergência devido aos protocolos realizados e apresentados no Anexo 17.4.

As principais **SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA, por nível de emergência**, associadas aos modos de falha possíveis, estão apresentadas na Tabela 7-1. Salienta-se que outras situações poderão ser identificadas, as quais deverão ser avaliadas e classificadas pela equipe de segurança interna da barragem.

Para a descrição detalhada das **AÇÕES CORRETIVAS A SEREM TOMADAS** para cada situação de emergência, por nível de emergência, **consulte as Fichas de Emergência nos Anexo 17.6 a 17.8**.

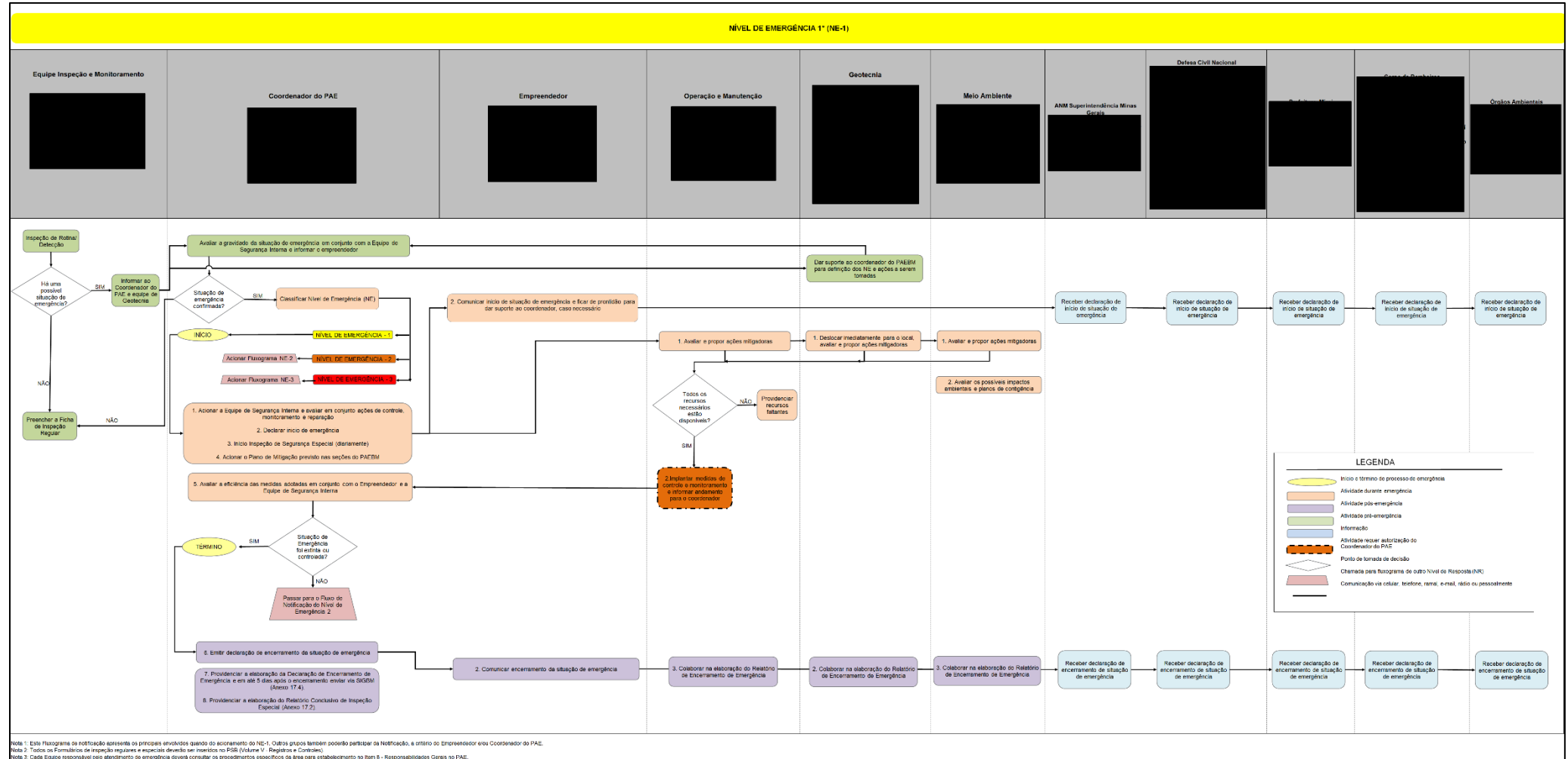


Figura 7-1: Fluxograma de Notificação para Nível de Emergência 1 da Barragem Miraf.





Tabela 7-1 - Relação das situações de emergência com respectivos Níveis e Fichas de Emergência

Situação de Emergência	Modos de Falha	Nível de Emergência (NE)	Ficha de emergência correspondente
Estruturas extravasoras com problemas identificados, com redução de capacidade vertente; redução da borda livre.	Galgamento	1	FICHA Nº 1
As ações adotadas no NE-1 não foram efetivas e, portanto, <u>a anomalia não foi extinta ou controlada</u> .		2	FICHA Nº 5
Galgamento do barramento com deslocamento da estrutura. A ruptura é iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 9
Surgência nas ombreiras com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura.	Piping	1	FICHA Nº 2
As ações adotadas no NE-1 não foram efetivas e, portanto, <u>a anomalia não foi extinta ou controlada</u> .		2	FICHA Nº 6
Erosão regressiva (<i>piping</i>) com evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. Ruptura iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 10
Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalque).	Instabilização	1	FICHA Nº 3
As ações adotadas no NE-1 não foram efetivas e, portanto, <u>a anomalia não foi extinta ou controlada</u> .		2	FICHA Nº 7
Instabilização em evolução. A ruptura é iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 11
Ocorrência de sismo levando a instabilização da estrutura, com potencial de comprometimento da segurança da mesma.	Instabilização	1	FICHA Nº 4
As ações adotadas no NE-1 não foram efetivas e, portanto, <u>a anomalia não foi extinta ou controlada</u> .		2	FICHA Nº 8
Estabilidade da estrutura foi afetada de modo severo. Ruptura iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 12

8. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS

Os procedimentos preventivos têm como finalidade garantir a integridade da estrutura e a manutenção da condição de segurança, de modo a evitar situações que ponham em risco a barragem e a área a jusante. O monitoramento da barragem é realizado através das inspeções de segurança, leitura da instrumentação e análise dos dados obtidos.

Os procedimentos preventivos realizados pela CBA são as **Inspeções de Segurança Rotineiras e Regulares** que estão descritas no item 6.1. A Inspeção de Segurança Rotineira é realizada pela equipe interna da CBA e permitem detectar visualmente anomalias, deficiências operacionais dos elementos que compõem a estrutura e/ou outra condição que possa vir a comprometer a sua estabilidade. Já a Inspeção de Segurança Regular (ISR) abrange toda a estrutura do barramento e retrata suas condições de segurança, conservação e operação, sendo realizada por profissionais treinados e capacitados, sejam integrantes do quadro da empresa ou por intermédio de equipe externa contratada para esta finalidade.

Em relação aos procedimentos corretivos, uma vez identificada uma situação adversa no barramento, isto é, ao se detectar uma situação que possivelmente comprometa a segurança da barragem e/ou de áreas no vale a jusante, sua gravidade será avaliada com a classificação do nível de alerta e/ou emergência/resposta em conjunto com as equipes de geotecnia (interna e externa), coordenador do PAEBM e o empreendedor, conforme apresentado no item 7. Assim, para cada situação de emergência, as Fichas de Emergência apresentadas nos Anexos 17.6 a 17.8 apresentam descrições detalhadas das ações corretivas a serem tomadas.

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

Os recursos disponíveis, para tratamento das causas da situação adversa identificada na barragem, são apresentados no Apêndice 17.9.

Os recursos descritos nesta tabela estão disponíveis dentro do processo de operação e, em caso de emergência, serão revertidos para atendimento no controle da situação adversa. Em relação às equipes, foi realizada uma quantificação de profissionais aptos a agirem frente a uma situação de emergência.

10. PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO (INCLUINDO O FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO) E SISTEMA DE ALERTA

Os procedimentos de notificação incluem o Fluxograma de Notificações e o Sistema de Alerta. Os fluxogramas associados aos níveis de emergência foram apresentados anteriormente nas

Figura 7-1, Figura 7-2 e Figura 7-3, e encontram-se resumidos em formato de tabelas nas Tabela 10-1, Tabela 10-2 e Tabela 10-3

.

Tabela 10-1 – Plano de Resposta – Nível 1

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Quando será realizada	Responsável
1	Avaliar a gravidade da situação observada e classificar em níveis de emergência. No caso, classificada como nível 1	Deve ser definido em função do tipo de ocorrência excepcional avaliado de acordo com a Resolução ANM nº 95 datada de 2017 2022 e o risco da mesma para a segurança da estrutura	Após a identificação de uma possível situação de emergência na Inspeção de Rotina	Coordenador do PAEBM / Geotecnia
	Acionamento da equipe de Segurança Interna e Geotecnia para avaliar em conjunto, as ações de controle, monitoramento e reparação do que foi identificado como situação de emergência nível 1	Reunião de profissionais especializados e capacitados	Imediatamente após a identificação e classificação de anomalia(s) na Inspeção de Segurança Regular	Coordenador do PAEBM
	Emitir a declaração de início de situação de emergência, apresentando qual a ocorrência e horário da situação identificada. Deve vir acompanhada pela cópia do Extrato de Inspeção de Segurança Regular da Barragem, que detectou a situação de emergência	Formulário de Declaração de Início de Emergência	Imediatamente após a identificação e classificação de anomalia(s) na Inspeção de Segurança Regular	Coordenador do PAEBM

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Quando será realizada	Responsável
1	Encaminhar a declaração de início de emergência nível 1 à ANM Nacional, ANM Superintendência Minas Gerais; Defesa Civil Nacional; Estadual; e dos municípios de Miraf, São Sebastião da Vargem Alegre, Rosário de Limeira e Muriaé; Prefeituras de Miraf, São Sebastião da Vargem Alegre, Rosário de Limeira e Muriaé; e aos Órgãos Ambientais FEAM/MG (Fundação Estadual do Meio Ambiente) e SEMAD/MG (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável)	Formulário de Declaração de Início de Emergência	Imediatamente após ser notificado pelo Coordenador do PAEBM sobre a identificação de anomalia(s) na Inspeção de Segurança Regular	Empreendedor
	Dar início à Inspeção de Segurança Especial, a qual será realizada diariamente por profissionais treinados e capacitados até que a(s) anomalia(s) detectada(s) tenha(m) sido classificada(s) como controlada(s) ou extinta(s)	Avaliação das anomalias apontadas na ISR, identificando sua evolução e/ou resultados das ações de mitigação		Coordenador do PAEBM/ Geotecnia/ Equipe de Inspeção e Monitoramento
	Avaliar e propor ações mitigadoras para solucionar a(s) anomalia(s) identificada(s) na Inspeção de Segurança Regular da Barragem	Reunião de profissionais especializados e capacitados de posse do Extrato de Inspeção de Segurança Regular. Sendo necessário o deslocamento de alguns para o local		Operação e Manutenção / Geotecnia / Meio Ambiente
	Acionar o Plano de Mitigação previsto nas seções do PAEBM	Entrar em contato com as equipes responsáveis pelo Plano de Mitigação	Imediatamente após o acionamento de todas equipes envolvidas	Coordenador do PAEBM

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Quando será realizada	Responsável
1	Avaliar se todos os recursos necessários para mitigação da anomalia identificada já estão disponíveis. Caso não estejam, providenciar os recursos faltantes	Avaliação de recursos disponíveis diante das ações mitigadoras propostas	Após a definição das ações mitigadoras a serem realizadas para combater a(s) anomalia(s) identificada(s)	Operação e Manutenção
	Implantar as medidas de controle e monitoramento definidas pela equipe especializada	A equipe de Operação e Manutenção realizará as reparações necessárias conforme definido	Após definição conjunta das ações a serem realizadas e da avaliação dos recursos disponíveis	Operação e Manutenção
	Avaliar os Impactos Ambientais e possíveis Planos de Contingência	Através de estudos já realizados anteriormente e contidos no PAEBM/ Plano de Mitigação	A partir do momento do conhecimento da situação de emergência	Meio Ambiente
	Informar o andamento das medidas de controle e monitoramento para o Coordenador do PAEBM	Durante a realização das medidas para mitigação da(s) anomalia(s) identificada(s) o coordenador é acionado para acompanhar o andamento	Durante a realização das medidas de Controle e Monitoramento	Operação e Manutenção/ Coordenador do PAEBM

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Quando será realizada	Responsável
1	Avaliar em conjunto com o Empreendedor e a Equipe de Segurança Interna, a eficiência das medidas mitigadoras adotadas pela equipe de operação e manutenção	Identificando se a situação de emergência foi extinta ou controlada	Durante e após a realização das medidas de Controle e Monitoramento	Coordenador do PAEBM/ Empreendedor/ Geotecnia/ Meio Ambiente/ Operação e Manutenção
	Emitir declaração de encerramento da situação de emergência, preenchendo em até 5 dias úteis o Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência	Preenchimento da Declaração de Encerramento de Emergência	Após a situação de emergência ter sido extinta ou controlada	Coordenador do PAEBM
	Elaborar o Relatório Conclusivo de Inspeção Especial identificando a(s) anomalia(s) identificadas anteriormente e as ações que foram realizadas para mitigá-las	Preenchimento do Relatório Conclusivo de Inspeção Especial (RCIE)	Após a situação de emergência ter sido extinta ou controlada	Coordenador do PAEBM/ Empreendedor/ Geotecnia/ Meio Ambiente/ Operação e Manutenção

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Quando será realizada	Responsável
1	Encaminhar a declaração de encerramento de emergência à ANM Nacional, ANM Superintendência Minas Gerais; Defesa Civil Nacional; Estadual; e dos municípios de Mirai, São Sebastião da Vargem Alegre, Rosário de Limeira e Muriaé; Prefeituras de Mirai, São Sebastião da Vargem Alegre, Rosário de Limeira e Muriaé; e aos Órgãos Ambientais FEAM/MG - Fundação Estadual do Meio Ambiente e SEMAD/MG Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência	Após a situação de emergência ter sido extinta ou controlada	Empreendedor
	No caso de não ser solucionada a situação de emergência, mesmo após a realização das medidas de mitigação, a classificação da situação de emergência será reavaliada podendo ser alterada do nível 1 para nível 2 ou nível 3	O Coordenador do PAEBM juntamente com a equipe de Segurança Interna reavalia o NE nível de emergência para que outras ações mitigadoras possam ser tomadas	Após a situação de emergência não ter sido extinta nem controlada	Coordenador do PAEBM

Tabela 10-2 – Plano de Resposta – Nível 2

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Quando será realizada	Responsável
2	Avaliar a gravidade da situação observada e classificar em níveis de emergência. No caso, classificada como nível 2	Deve ser definido em função do tipo de ocorrência excepcional avaliado de acordo com a Portaria DNPM nº 70.389/Resolução ANM nº 95 datada de 2017/2022 e o risco da mesma para a segurança da estrutura	Após a identificação de uma possível situação de emergência na Inspeção de Rotina	Coordenador do PAEBM / Geotecnia
	Acionamento da equipe de Segurança Interna e Geotecnia para avaliar em conjunto, as ações de controle, monitoramento e reparação do que foi identificado como situação de emergência nível 2	Reunião de profissionais especializados e capacitados	Imediatamente após a identificação e classificação de anomalia(s) na Inspeção de Segurança Regular	Coordenador do PAEBM
	Emitir a declaração de início de situação de emergência, apresentando qual a ocorrência e horário da situação identificada. Deve vir acompanhada pela cópia do Extrato de Inspeção de Segurança Regular da Barragem, que detectou a situação de emergência	Formulário de Declaração de Início de Emergência	Imediatamente após a identificação e classificação de anomalia(s) na Inspeção de Segurança Regular	Coordenador do PAEBM Empreendedor

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Quando será realizada	Responsável
2	Encaminhar a declaração de início de emergência nível 2 à ANM Nacional, ANM Superintendência Minas Gerais; Defesa Civil Nacional; Estadual; e dos municípios de Miraí, São Sebastião da Vargem Alegre, Rosário de Limeira e Muriaé; Prefeituras de Miraí, São Sebastião da Vargem Alegre, Rosário de Limeira e Muriaé; e aos Órgãos Ambientais FEAM/MG (Fundação Estadual do Meio Ambiente) e SEMAD/MG (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável)	Formulário de Declaração de Início de Emergência Avaliação das anomalias apontadas na ISR, identificando sua evolução e/ou resultados das ações de mitigação	Imediatamente após ser notificado pelo Coordenador do PAEBM sobre a identificação de anomalia(s) na Inspeção de Segurança Regular	Coordenador do PAEBM
	Dar início ou continuidade à Inspeção de Segurança Especial, a qual será realizada diariamente por profissionais treinados e capacitados até que a(s) anomalia(s) detectada(s) tenha(m) sido classificada(s) como controlada(s) ou extinta(s)			Coordenador do PAEBM/ Geotecnia/ Equipe de Inspeção e Monitoramento
	Realizar articulação com a Defesa Civil visando uma evacuação preventiva da ZAS	Entrar em contato com a Defesa Civil e discutir a necessidade de uma evacuação preventiva	Imediatamente após a identificação e classificação de anomalia(s) na Inspeção de Segurança Regular	Coordenador do PAEBM
	Acionar o Plano de Mitigação previsto nas seções do PAEBM	Entrar em contato com as equipes responsáveis pelo Plano de Mitigação		
	Acionamento de equipes de segurança interna que possam dar suporte nas áreas de segurança patrimonial, apoio e logística, comunicação, jurídico, recursos humanos e segurança do trabalho	Reunião de profissionais especializados e capacitados	Imediatamente após a identificação e classificação da situação de emergência nível 2	Coordenador do PAEBM

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Quando será realizada	Responsável
2	Evacuação de Pessoas com impossibilidade de se deslocarem em NE 3	Acionar Equipe de Saúde e Segurança/Corpo de Bombeiros/ Defesa Civil para auxílio na evacuação dessas pessoas	Imediatamente após a declaração externa de NE 2	Coordenador do PAEBM
	Avaliar e propor ações mitigadoras para solucionar a(s) anomalia(s) identificada(s) na Inspeção de Segurança Regular da Barragem	Reunião de profissionais especializados e capacitados de posse do Extrato de Inspeção de Segurança Regular. Sendo necessário o deslocamento de alguns para o local	Imediatamente após ser notificado pelo Coordenador do PAEBM sobre a identificação de anomalia(s) na Inspeção de Segurança Regular	Operação e Manutenção / Geotecnia / Meio Ambiente
	Articulação em conjunto com o coordenador e empreendedor para verificação de necessidade de evacuação da ZAS	Avaliar e discutir a necessidade de uma evacuação preventiva	Imediatamente após a declaração externa de NE 2	Coordenador do PAEBM e Defesa Civil
	Avaliar se todos os recursos necessários para mitigação da anomalia identificada já estão disponíveis. Caso não estejam, providenciar os recursos faltantes	Avaliação de recursos disponíveis diante das ações mitigadoras propostas	Após a definição das ações mitigadoras a serem realizadas para combater a(s) anomalia(s) identificada(s)	Operação e Manutenção
	Implantar as medidas de controle e monitoramento definidas pela equipe especializada	A equipe de Operação e Manutenção realizará as reparações necessárias conforme definido	Após definição conjunta das ações a serem realizadas e da avaliação dos recursos disponíveis	Operação e Manutenção Meio Ambiente

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Quando será realizada	Responsável
2	Avaliar os Impactos Ambientais e possíveis Planos de Contingência	Através de estudos já realizados anteriormente e contidos no PAEBM/ Plano de Mitigação	A partir do momento do conhecimento da situação de emergência	Operação e Manutenção Meio Ambiente
	Informar o andamento das medidas de controle e monitoramento para o Coordenador do PAEBM	Durante a realização das medidas para mitigação da(s) anomalia(s) identificada(s) o coordenador é acionado para acompanhar o andamento	Durante a realização das medidas de Controle e Monitoramento	Operação e Manutenção/ Coordenador do PAEBM
	Avaliar em conjunto com o Empreendedor e a Equipe de Segurança Interna, a eficiência das medidas mitigadoras adotadas pela equipe de operação e manutenção	Identificando se a situação de emergência foi extinta ou controlada	Durante e após a realização das medidas de Controle e Monitoramento	Coordenador do PAEBM/ Empreendedor/ Geotecnia/ Meio Ambiente/ Operação e Manutenção
	Emitir declaração de encerramento da situação de emergência, preenchendo em até 5 dias úteis o Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência	Preenchimento da Declaração de Encerramento de Emergência	Após a situação de emergência ter sido extinta ou controlada	Coordenador do PAEBM
	Elaborar o Relatório Conclusivo de Inspeção Especial identificando a(s) anomalia(s) identificadas anteriormente e as ações que foram realizadas para mitigá-las	Preenchimento do Relatório Conclusivo de Inspeção Especial (RCIE)		Coordenador do PAEBM/ Empreendedor/ Geotecnia/ Meio Ambiente/ Operação e Manutenção

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Quando será realizada	Responsável
2	Encaminhar a declaração de encerramento de emergência à ANM Nacional, ANM Superintendência Minas Gerais; Defesa Civil Nacional; Estadual; e dos municípios de Miraí, São Sebastião da Vargem Alegre, Rosário de Limeira e Muriaé; Prefeituras de Miraí, São Sebastião da Vargem Alegre, Rosário de Limeira e Muriaé; e aos Órgãos Ambientais FEAM/MG - Fundação Estadual do Meio Ambiente e SEMAD/MG Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência	Após a situação de emergência ter sido extinta ou controlada Após a situação de emergência não ter sido extinta nem controlada	Empreendedor
	No caso de não ser solucionada a situação de emergência, mesmo após a realização das medidas de mitigação, a classificação da situação de emergência será reavaliada podendo ser alterada do nível 2 para nível 3	O Coordenador do PAEBM juntamente com a equipe de Segurança Interna reavalia o NE nível de emergência para que outras ações mitigadoras possam ser tomadas		Coordenador do PAEBM

Tabela 10-3 – Plano de Resposta – Nível 3

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Quando será realizada	Responsável
3	Avaliar a gravidade da situação observada e classificar em níveis de emergência. No caso, classificada como nível 3	Deve ser definido em função do tipo de ocorrência excepcional avaliado de acordo com a Resolução ANM nº 95 datada de 2022	Após a realização da Inspeção de Rotina na qual foi detectada a possível situação de emergência	Coordenador do PAEBM / Geotecnia
	Acionamento da equipe de segurança interna e Geotecnia para a avaliação em conjunto as ações de controle, monitoramento e reparação do que foi identificado como situação de emergência nível 3	Reunião de profissionais especializados e capacitados de posse do Extrato de Inspeção de Segurança Especial da Barragem	Imediatamente após a identificação e classificação da situação de emergência nível 3	Coordenador do PAEBM
	Emitir a declaração de início de situação de emergência, apresentando qual a ocorrência e horário da situação identificada. Deve vir acompanhada pela cópia do Extrato de Inspeção de Segurança Regular da Barragem, que detectou a situação de emergência	Formulário de Declaração de Início de Emergência	Imediatamente após a identificação e classificação de anomalia(s) na Inspeção de Segurança Regular Imediatamente após ser notificado pelo Coordenador do PAEBM sobre a identificação de anomalia(s) na Inspeção de Segurança Regular	Coordenador do PAEBM Empreendedor
	Alertar a Zona de Auto Salvamento para evacuação imediata da área	Através de acionamento de sirenes pelo Centro de Controle Operacional (CCO)	Imediatamente após a identificação e classificação da situação de emergência nível 3 o Coordenador do PAEBM irá ligar para o CCO solicitando o acionamento imediato das sirenes	Coordenador do PAEBM

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Quando será realizada	Responsável
	Encaminhar a declaração de início de emergência nível 1 à ANM Nacional, ANM Superintendência Minas Gerais; Defesa Civil Nacional; Estadual; e dos municípios de Miraf, São Sebastião da Vargem Alegre, Rosário de Limeira e Muriaé; Prefeituras de Miraf, São Sebastião da Vargem Alegre, Rosário de Limeira e Muriaé; e aos Órgãos Ambientais FEAM/MG (Fundação Estadual do Meio Ambiente) e SEMAD/MG (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável)	Formulário de Declaração de Início de Emergência Avaliação das anomalias apontadas na ISR, identificando sua evolução e/ou resultados das ações de mitigação	Imediatamente após a identificação e classificação de anomalia(s) na Inspeção de Segurança Regular	Coordenador do PAEBM /Empreendedor
	Dar início ou continuidade à Inspeção de Segurança Especial, a qual será realizada diariamente por profissionais treinados e capacitados até que a(s) anomalia(s) detectada(s) tenha(m) sido classificada(s) como controlada(s) ou extinta(s)	Avaliação das anomalias apontadas na ISR, identificando sua evolução e/ou resultados das ações de mitigação	Imediatamente após ser notificado pelo Coordenador do PAEBM sobre a identificação de anomalia(s) na Inspeção de Segurança Regular	Coordenador do PAEBM/ Geotecnia/ Equipe de Inspeção e Monitoramento
	Acionar o Plano de Mitigação previsto nas seções do PAEBM	Entrar em contato com as equipes responsáveis pelo Plano de Mitigação		Coordenador do PAEBM
	Acionamento de equipes de segurança interna que possam dar suporte nas áreas de segurança patrimonial, apoio e logística, comunicação, jurídico, recursos humanos e segurança do trabalho	Reunião de profissionais especializados e capacitados	Imediatamente após a identificação e classificação da situação de emergência nível 3	Coordenador do PAEBM
	Avaliar e propor ações mitigadoras para a(s) anomalia(s) identificada(s) na Inspeção de Segurança Regular da Barragem (ISR), ou que foram elevadas à nível de emergência 3 após não serem solucionadas com as primeiras ações de mitigação	Reunião de profissionais especializados e capacitados de posse do Extrato de Inspeção de Segurança Regular (ISR) / Espacial (ISE) da Barragem. Sendo necessário o deslocamento de alguns para o local	Imediatamente após ser notificado pelo Coordenador do PAEBM sobre a identificação de anomalia(s) na Inspeção de Segurança Regular / Especial ou no momento que a situação de emergência foi elevada a nível 2	Operação e Manutenção / Geotecnia / Meio Ambiente

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Quando será realizada	Responsável
	Avaliar se todos os recursos necessários para mitigação da anomalia identificada já estão disponíveis. Caso não estejam, providenciar os recursos faltantes	Avaliação de recursos disponíveis diante das ações mitigadoras propostas	Após a definição das ações mitigadoras a serem realizadas para combater a(s) anomalia(s) identificada(s)	Operação e Manutenção
	Implantar as medidas de controle e monitoramento definidas pela equipe especializada	Equipe de Operação e Manutenção realiza as reparações necessárias	Após definição conjunta das ações a serem realizadas e da avaliação dos recursos disponíveis	
	Avaliar os Impactos Ambientais e possíveis Planos de Contingência	Através de estudos já realizados anteriormente e contidos no PAEBM e no plano de mitigação	A partir do momento do conhecimento da situação de emergência e das propostas de ações mitigadoras	Meio Ambiente
	Informar o andamento das medidas de controle e monitoramento para o Coordenador do PAEBM	Durante de realização das medidas para mitigação da(s) anomalia(s) identificada(s) o coordenador é acionado para acompanhar o andamento	Durante a realização das medidas de Controle e Monitoramento	Operação e Manutenção/ Coordenador do PAEBM
	Avaliar em conjunto com o Empreendedor e a Equipe de Segurança Interna, a eficiência das medidas mitigatórias adotadas pela equipe de operação e manutenção	Identificando se a situação de emergência foi extinta ou controlada	Durante e após a realização das medidas de Controle e Monitoramento	Coordenador do PAEBM/ Empreendedor/ Geotecnia/ Meio Ambiente/ Operação e Manutenção
	Emitir declaração de encerramento da situação de emergência, preenchendo em até 5 dias úteis o Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência	Preenchimento da Declaração de Encerramento de Emergência	Após a situação de emergência ter sido extinta ou controlada	Coordenador do PAEBM

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Quando será realizada	Responsável
	Elaborar o Relatório Conclusivo de Inspeção Especial identificando a(s) anomalia(s) identificadas anteriormente e as ações que foram realizadas para mitigá-las	Preenchimento do Relatório Conclusivo de Inspeção Especial (RCIE)		Coordenador do PAEBM/ Empreendedor/ Geotecnia/ Meio Ambiente/ Operação e Manutenção
	Encaminhar a declaração de encerramento de emergência à ANM Nacional, ANM Superintendência Minas Gerais; Defesa Civil Nacional; Estadual; e dos municípios de Miraf, São Sebastião da Vargem Alegre, Rosário de Limeira e Muriaé; Prefeituras de Miraf, São Sebastião da Vargem Alegre, Rosário de Limeira e Muriaé; e aos Órgãos Ambientais FEAM/MG - Fundação Estadual do Meio Ambiente e SEMAD/MG Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência		Empreendedor
	Providenciar a elaboração do Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência em nível 3, o qual descreve detalhadamente o evento, com suas possíveis causas, além de expor as consequências do evento incluindo os danos gerados.	Elaboração do Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência Nível 3		Coordenador do PAEBM

10.1 NOTIFICAÇÃO NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

O Sistema de Alerta compreende os equipamentos e recursos disponíveis para comunicação a população da Zona de Autossalvamento (ZAS) sobre o perigo iminente.

A ZAS é definida pela Resolução ANM N° 95/2022 da ANM como a região do vale a jusante da barragem em que se considera que os avisos de alerta à população são da responsabilidade do empreendedor, por não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em situações de emergência, devendo-se adotar a maior entre as duas seguintes distâncias: a distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a trinta minutos ou 10 km.

No presente estudo a **ZAS FOI DEFINIDA COMO A DISTÂNCIA DE 10 KM**, conforme será apresentado no Item 13.

Conforme legislação supracitada **é DE RESPONSABILIDADE DO EMPREENDEDOR ALERTAR A POPULAÇÃO DA ZAS EM CASOS DE NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3.**

10.1.1 Descrição do sistema de alerta

Este alerta ocorrerá por diferentes mecanismos de comunicação, sendo estes, acionamentos sonoros de sirenes (12 sirenes), contatos para telefones cadastrados da comunidade e demais agentes públicos envolvidos. Na Tabela 10-4 são apresentados os locais de instalação das sirenes de alerta e na Figura 10-1 estas se encontram plotadas.

A central de acionamento do referido sistema fica localizado no Centro de Controle Operacional - CCO, onde há técnicos de produção devidamente treinados 24h/dia. Destaca-se que o sistema das sirenes possui banco de bateria para 24 horas de autonomia, garantindo que em situações de falta de energia o sistema possa ser acionado normalmente.

Cada conjunto de sirene foi dimensionada com autonomia de recarga de baterias por placas solares e o conjunto de baterias por sirenes tem a capacidade de soar na ausência de luz por 30 minutos. Sendo assim, durante o dia, devido à existência das placas fotovoltaicas a capacidade é ampliada.

Uma vez declarado Nível de Emergência 3 o coordenador do PAE entrará em contato imediatamente com o Centro de Controle Operacional (CCO) que funciona 24 horas, onde um dos responsáveis irá realizar o acionamento das sirenes por meio de software. A ação acionada nas sirenes é a de “Emergência e Evacuação”, a qual emitirá a mensagem pré-gravada, indicando situação de emergência real, em todas as sirenes, soando de forma simultânea. A Figura 10-2 apresenta o fluxograma de ações para acionamento das sirenes.

Tabela 10-4 – Localização dos Sistemas de Alerta/Alarme.

Sirene	Coordenadas		Município
	Latitude (S)	Longitude (O)	
1	21° 03' 38,42"	42° 34' 26,80"	Miraí
2	21° 03' 07,47"	42° 33' 43,09"	São Sebastião da Vargem Alegre
3	21° 02' 36,17"	42° 33' 01,91"	São Sebastião da Vargem Alegre
4	21° 02' 17,41"	42° 32' 27,20"	Rosário da Limeira
5	21° 02' 50,56"	42° 32' 15,11"	Muriaé
6	21° 02' 40,63"	42° 31' 13,00"	Muriaé
7	21° 02' 57,89"	42° 30' 45,34"	Muriaé
8	21° 03' 33,24"	42° 31' 17,39"	Muriaé
9	21° 03' 39,99"	42° 31' 46,01"	Muriaé
10	21° 04' 21,32"	42° 31' 38,95"	Muriaé
11	21° 04' 05,69"	42° 32' 19,63"	Muriaé
12	21° 04' 19,73"	42° 33' 20,54"	Muriaé

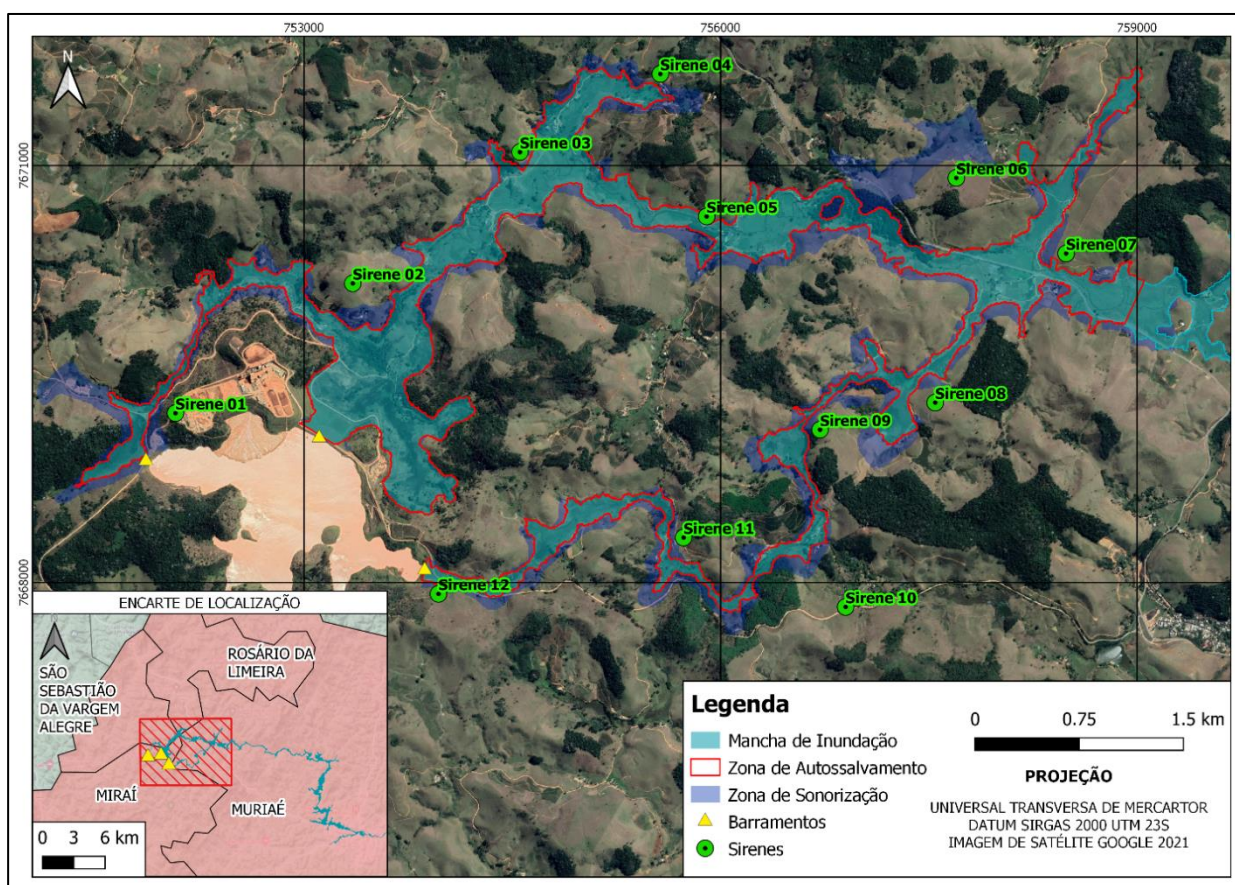


Figura 10-1 - Localização das sirenes do Sistema de Alerta/ Alarme.

ACIONAMENTO DO SISTEMA DE ALERTA/ALARME EM NÍVEL DE RESPOSTA 3 (NR-3)

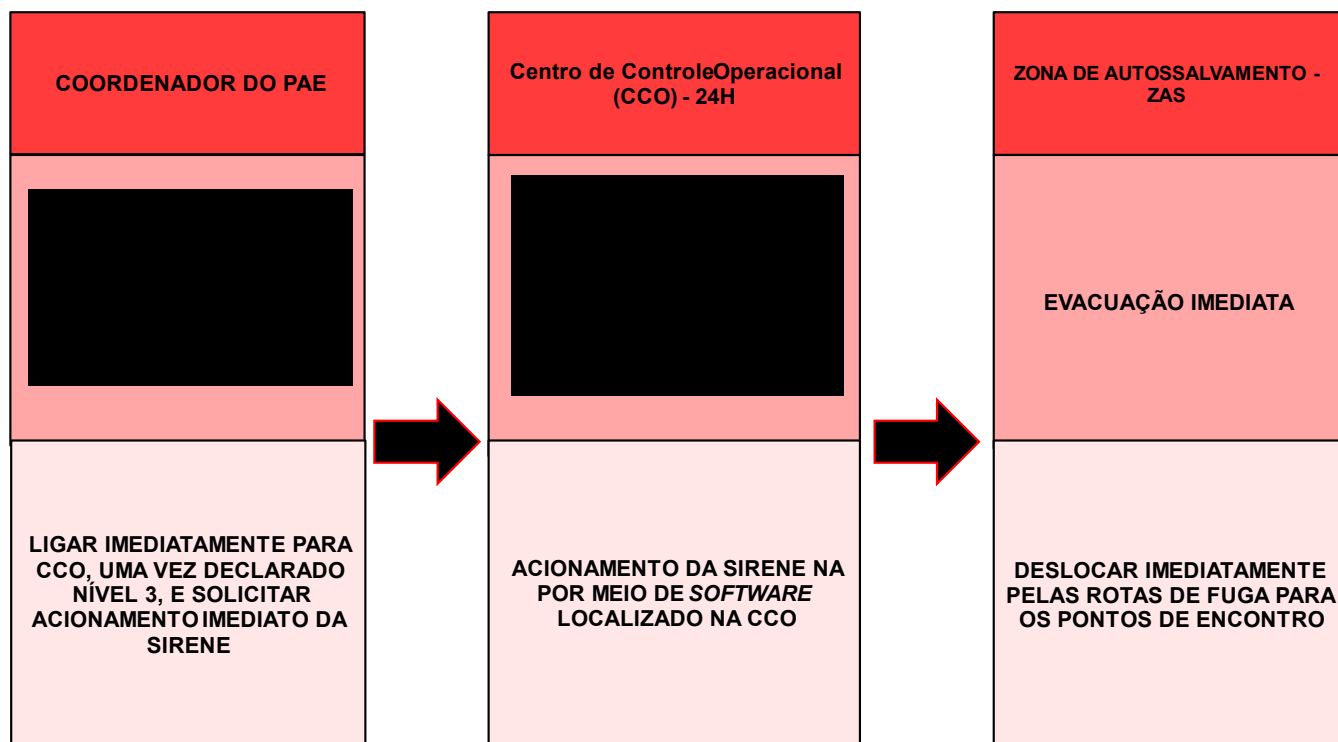


Figura 10-2 - Fluxograma de acionamento do sistema de alerta/alarme para Nível de Emergência 3 da Barragem de Mirai.

10.2 COMUNICAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

De forma a manter uma comunicação ativa com a população inserida na ZAS, algumas ações foram realizadas, sendo identificadas a seguir.

- (X) Instalação de placas de rotas de fuga
- (X) Instalação de placas de ponto de encontro
- (X) Instalação de placas de área de risco
- (X) Informações de risco no site oficial do empreendedor ou mídia digital.
- (X) Reuniões públicas
- (X) Ações de preparação e promoção à cultura de prevenção com crianças e jovens
- (X) Eventos para esclarecimento de dúvidas da população
- () Outros (descrever):

Tabela 10-5 – Reuniões públicas realizadas

Data da reunião	Município	Descrição do público que participou (perfil – morador, representantes de instituição públicas, representantes de associações etc.)	Quantitativo de pessoas que participaram
23/08/2021	Muriaé	Defesa Civil, Representante do Empreendedor, Representante da HIDROBR	3
23/08/2021	Miraí	Defesa Civil, Representante do Empreendedor, Representante da HIDROBR	3
23/08/2021	São Sebastião da vargem Alegre	Defesa Civil, Representante do Empreendedor, Representante da HIDROBR	3
23/08/2021	Rosário da Limeira	Corpo de Bombeiros do estado de Minas Gerais, Representantes do Empreendedor, Representantes da empresa responsável pelo PAEBM	3
TOTAL			12

Tabela 10-6 – Eventos para esclarecimentos de dúvidas da população

Data da reunião	Município	Descrição do público que participou (perfil – morador, representantes de instituição públicas, representantes de associações etc.)	Quantitativo de pessoas que participaram
30/08/2021	Miraí	Comunicação com a população potencialmente atingida, representantes do Empreendedor	10
31/08/2021	Miraí	Comunicação com a população potencialmente atingida, representantes do Empreendedor	10
01/09/2021	Miraí	Comunicação com a população potencialmente atingida, representantes do Empreendedor	10
10/05/2022	Miraí	Seminário orientativo com a população da ZAS, defesa civil, corpo de bombeiros, Representantes do ACO, Representantes da empresa responsável pelo PAEBM e representantes do Empreendedor	74
TOTAL			104

Tabela 10-7 – Ações de preparação e promoção à cultura de prevenção com crianças e jovens

Data da reunião	Município	Descrição do público que participou (perfil – morador, representantes de instituição públicas, representantes de associações, etc.)	Quantitativo de pessoas que participaram
17/11/2021	Muriaé	Comunicação com crianças e jovens sobre o Plano de Ação de Emergência e segurança de barragens, realizado na Escola Estadual Desembargador Canedo	150
TOTAL			150

11. SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO COM OS RESPECTIVOS MAPAS, INDICAÇÃO DE ZAS E ZSS

O estudo de ruptura hipotética da Barragem Miraí que subsidiou este PAEBM foi desenvolvido pela HIDROBR em outubro de 2021. As premissas do referido estudo foram a curva cota-volume primitiva referente ao projeto básico da barragem, batimetria do reservatório de 07/2021, simulação em topografia de 2 metros de precisão disponibilizada pela CBA nos 23 primeiros quilômetros de simulação e, no restante do trecho, e um trecho de aproximadamente 30 km de topografia obtida por satélite com resolução horizontal de 50 cm e levantada pela MAXAR. A topografia utilizada para a modelagem hidráulica do vale a jusante encontra-se apresentada na Figura 11-1.

O estudo de ruptura hipotética tem como objetivo o mapeamento das áreas potencialmente inundáveis na região a jusante do barramento. Nesse contexto, apresenta-se neste item a síntese do estudo de inundação, indicando o modo de falha e o hidrograma de ruptura considerados no referido estudo bem como a mancha de inundação resultante.

De posse da mancha de inundação do estudo supracitado realizou-se o **ESTUDO DE QUALIDADE DE ÁGUA E AVALIAÇÃO DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA PREVENTIVA** apresentado na Seção III do PAEBM. Este estudo conta com o levantamento de outorgas na região afetada bem como a propagação da pluma de turbidez e de poluentes gerada pela ruptura da barragem em estudo.

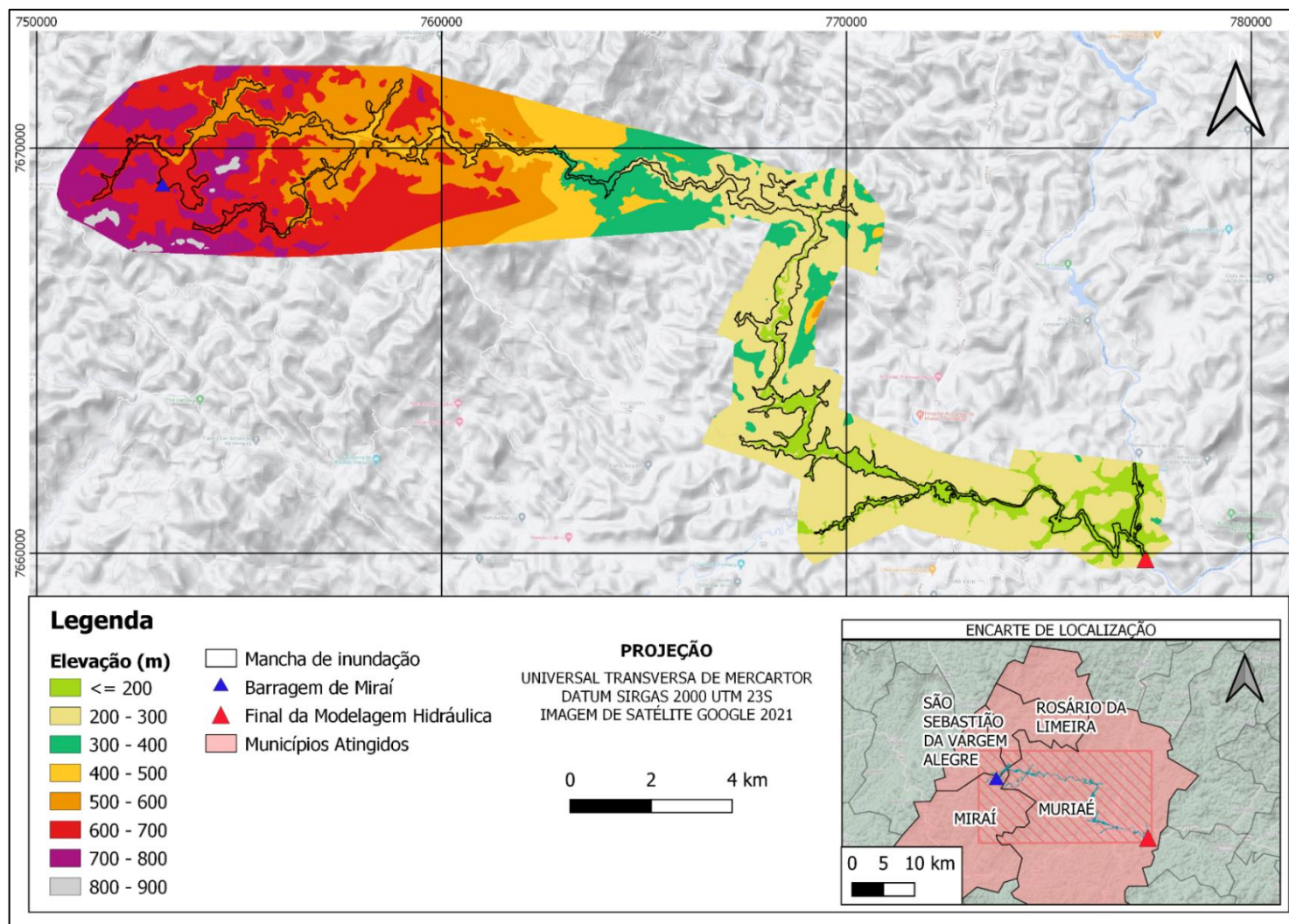


Figura 11-1 – Hipsometria vale a jusante Barragem Mirai.

11.1 SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO

O estudo de ruptura hipotética da Barragem de Rejeitos de Miraí considerou oito diferentes cenários de simulação, dois considerando condições de operação extrema da barragem e seis considerando sua ruptura, sendo eles:

- I. Cenário de operação extrema da barragem, considerando a ocorrência de precipitações extremas, com tempo de retorno de 10.000 anos na área de drenagem do reservatório e posterior avaliação dos impactos da cheia ocasionada a jusante da barragem como consequência da operação do vertedouro;
- II. Cenário de operação extrema da barragem, considerando a ocorrência de precipitações extremas, com tempo de retorno de 1.000 anos na área de drenagem do reservatório e posterior avaliação dos impactos da cheia ocasionada a jusante da barragem como consequência da operação do vertedouro;
- III. Cenário de ruptura mais provável, assumindo-se que a ruptura ocorre quando o reservatório atinge o NA máximo histórico, sendo que a ruptura ocorre por instabilização do maciço seguido de galgamento;
- IV. Cenário de ruptura extrema, assumindo-se que a ruptura ocorre quando o reservatório atinge o NA máximo maximorum para um evento de chuva de 10.000 anos de tempo de retorno (TR), sendo que a ruptura ocorre por instabilização do maciço seguida de galgamento.

No cenário de ruptura extrema, que se refere ao cenário de maior dano adotado no PAEBM, foram realizadas três simulações independentes, cada uma considerando a instabilização de um dos barramentos (Maciço Principal, Dique 1 e Dique 2). A instabilização do maciço considera que o nível de água do reservatório se encontra no nível máximo atingido para uma chuva de tempo de retorno de 10.000 anos (considerando a operação do vertedouro), momento em que o maciço se instabiliza ocorrendo um escorregamento e rebaixamento da sua cota de crista seguido de seu galgamento, levando à uma brecha por processo de erosão.

Para tal estudo foi considerado que cerca de 100% do volume de rejeito seria mobilizado para jusante em uma possível ruptura de cada uma das estruturas (Maciço Principal, Dique 1 e Dique 2), além de toda a água armazenada no referido momento (água livre, proveniente do lago do barramento e água proveniente de seu trânsito de cheias para uma precipitação decamilenar).

Destaca-se que devido ao material construtivo do maciço (solo compacto) o volume da brecha formada em seu aterro também será incorporado ao volume do hidrograma de ruptura. Dessa forma, o volume total deslocado para jusante, isto é, o volume total do hidrograma de ruptura, será o somatório do volume escoado do reservatório e do volume da brecha de ruptura.

Para definição da brecha e hidrograma de ruptura considerou-se o equacionamento de Froehlich (2016) para a Barragem Miraí, por ser uma formulação amplamente utilizada para barragens de maciço em solo compactado.

A Tabela 11-1 a seguir apresenta os parâmetros das brechas enquanto a Figura 11-2 ilustra a sua geometria.

Tabela 11-1 – Parâmetros da brecha de ruptura calculado pelo equacionamento de Froehlich (2016).

Parâmetros	Barragem Miraf – Maciço Principal	Dique 1	Dique 2
Elevação do topo da brecha (m)	690,00	698,00	690,00
Elevação do fundo da brecha (m)	638,00	681,00	680,80
NA máximo atingido (m)	687,32	687,32	687,32
Altura da Brecha (m)	49,32	6,32	6,52
Volume total escoado (m³)	31.247.468	7.546.407	7.776.008
Inclinação talude brecha (m)	1,00	1,00	1,00
Largura base da brecha (m)	59,35	61,35	61,83
Largura topo da brecha (m)	157,99	73,99	74,87
Tempo de formação da brecha (min)	36,19	138,78	136,55

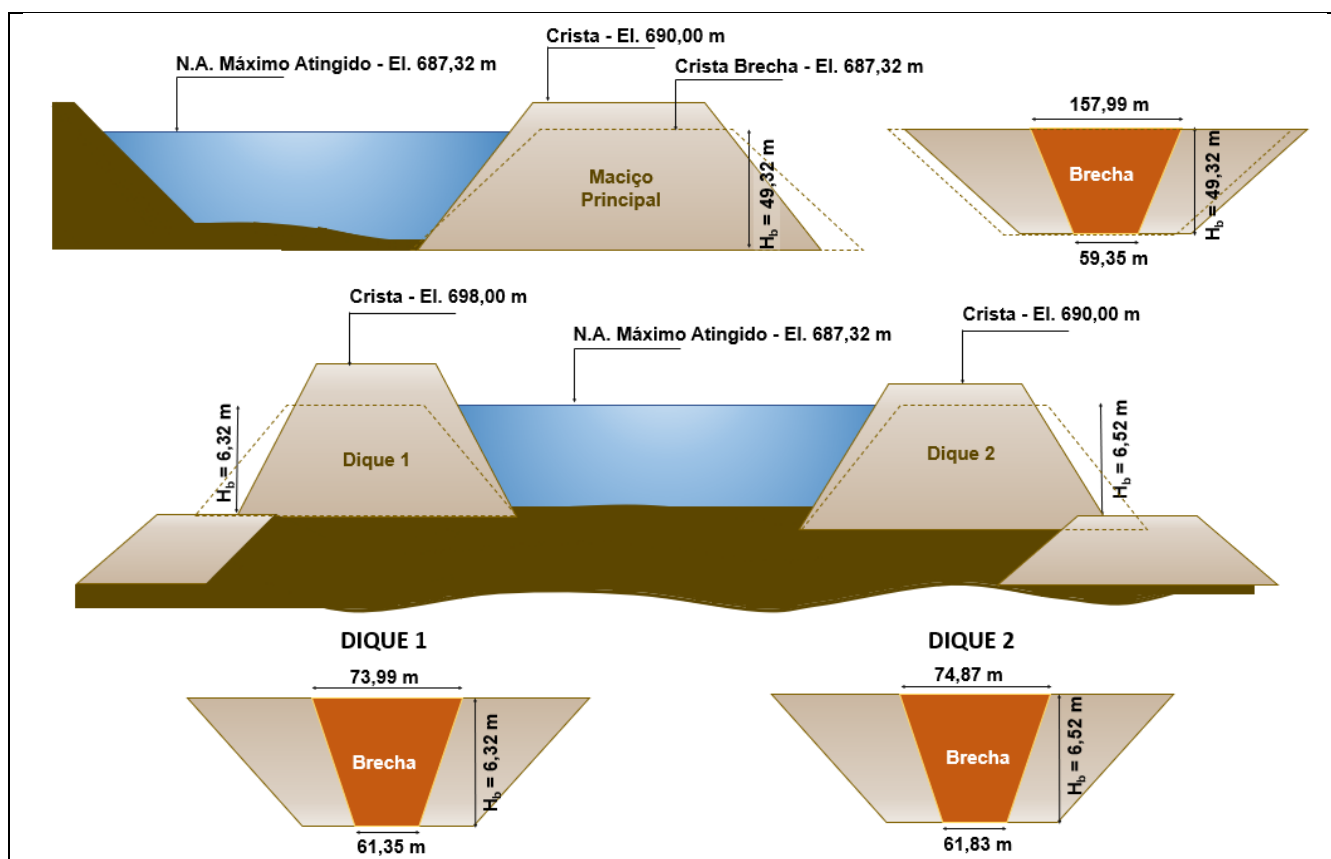


Figura 11-2 – Parâmetros da brecha de ruptura.

O hidrograma de ruptura foi obtido pelo *software* HEC-HMS 3.5, onde se inseriu os dados referentes a curva cota-volume do reservatório e os parâmetros da brecha. As Figura 11-3, Figura 11-4 e Figura 11-5 apresentam os hidrogramas de ruptura bem como a variação da elevação do reservatório com o tempo. Conforme pode ser observado, o valor máximo do

hidrograma de ruptura para Barragem Mirai é de 20.120 m³/s e ocorre na ruptura do maciço principal.

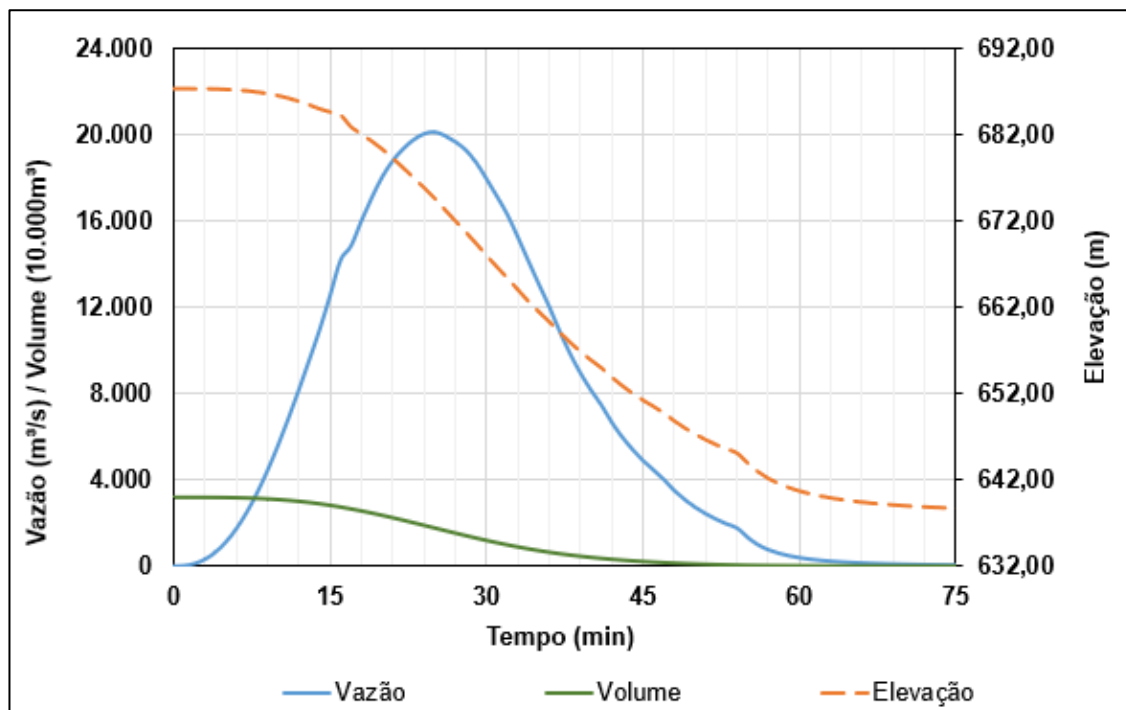


Figura 11-3 - Hidrograma de ruptura extrema - Barragem Mirai – Maciço Principal.

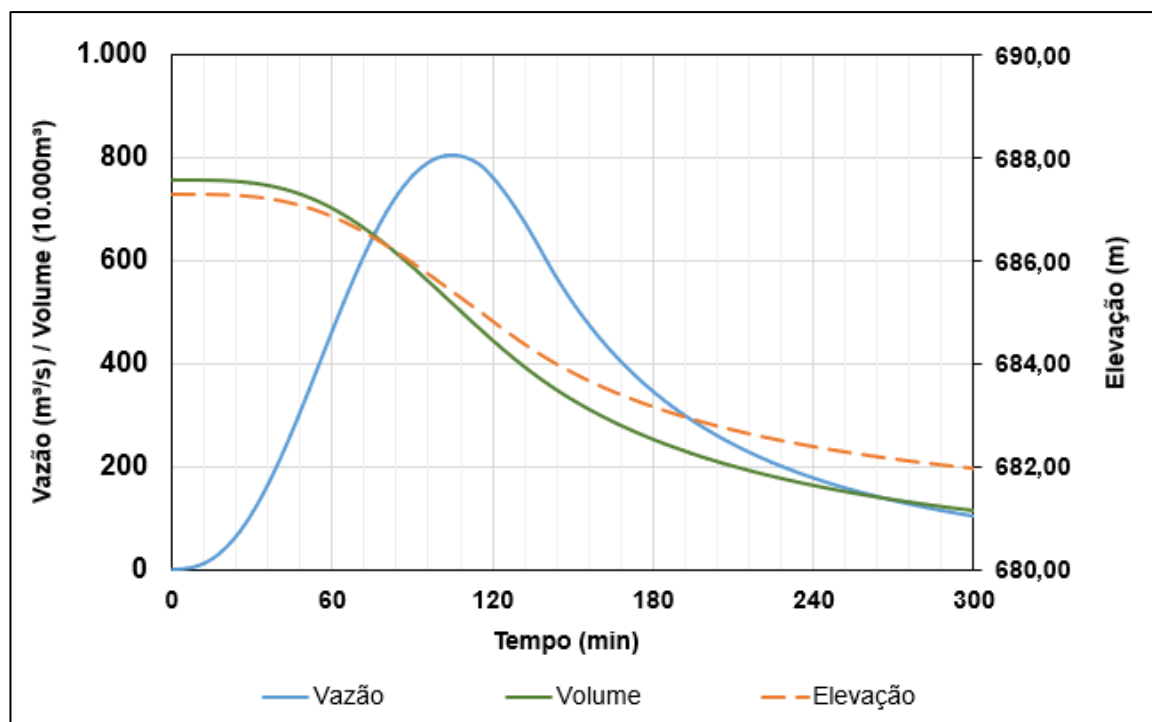


Figura 11-4 - Hidrograma de ruptura extrema - Barragem Mirai –Dique 1.

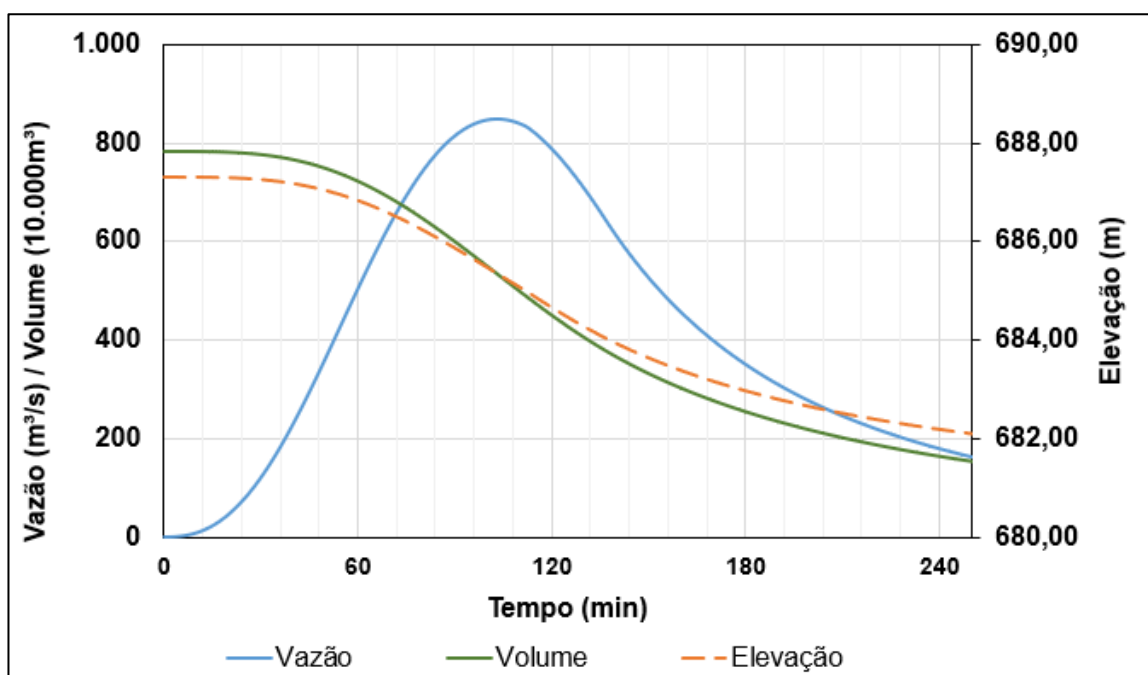


Figura 11-5 - Hidrograma de ruptura extrema - Barragem Mirai –Dique 2.

A propagação dos hidrogramas de ruptura apresentados ocorreu pela modelagem bi-dimensional no software RiverFlow2D, desenvolvido pela Hydronia LLC, capaz de realizar simulações com escoamentos hiperconcentrados, nos quais as forças viscosas e a resistência ao cisalhamento alteram a dinâmica de escoamento do fluido.

Para o estudo de ruptura foi realizado a caracterização e ensaio reológico de uma amostra composta por coletas em superfície de diferentes pontos da praia de rejeitos. A amostra apresentou uma densidade dos sólidos média de 2,85 g/cm³.

A mancha do maciço principal percorreu 52,4 km, a mancha do Dique 1 percorreu 54,5 km e a do Dique 2 percorreu 51,1 km até atingirem o critério de parada do modelo hidrodinâmico. O critério de parada para o Maciço Principal, Dique 1 e Dique 2 foi definido no Rio Muriaé aproximadamente a 672 metros a jusante da confluência com o Rio Glória, onde a mancha de inundação é contida no leito menor do curso d'água.

12. PLANO DE MITIGAÇÃO

Este item apresenta as medidas para resgatar atingidos, pessoas e animais, mitigar impactos ambientais, assegurar abastecimento de água potável e para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural.

De posse da mancha de inundação obtida no estudo de ruptura hipotética, realizou-se o mapeamento e avaliação das áreas atingidas. Foi disponibilizado pela CBA o cadastro da população e animais presentes na Zona de Autossalvamento (ZAS). Ainda, foi realizado um diagnóstico para avaliação da existência de patrimônio cultural material e imaterial no vale de jusante, de forma que pudesse propor ações para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural

dos municípios atingidos. Por fim, avaliou-se os municípios que teriam captações de água afetadas pelo rompimento da barragem e, dessa forma, necessitam de um plano de abastecimento de água para que a população não seja desabastecida.

No presente item será apresentada uma descrição das áreas potencialmente atingidas bem como medidas específicas que possam ser utilizadas para atender todos os atingidos pela mancha de inundação, de forma a atender a resolução ANM N°95/2022 e Lei Federal 14.066/2020.

12.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA

A área potencialmente afetada por danos diretos, ou seja, por processo de inundação, em caso de ruptura da Barragem Miraí, está compreendida nos municípios de Miraí, São Sebastião da Vargem Alegre, Rosário da Limeira e Muriaé, localizados no estado de Minas Gerais.

A mancha de inundação foi simulada pelos vales do rio Preto e rio Muriaé. O rio Preto é afluente pela margem esquerda do Muriaé. Este último é afluente da margem direita do rio Paraíba do Sul.

No município de **Miraí**, local onde se encontra a barragem em estudo, a mancha de inundação irá atingir propriedades privadas e algumas vias locais. A barragem em estudo se encontra próxima ao limite municipal, e em poucos quilômetros atinge o município de **São Sebastião da Vargem Alegre**, onde também são atingidas propriedades privadas, uma ponte de madeira e algumas vias locais.

No município de **Rosário da Limeira**, a mancha de inundação também atingirá propriedades privadas, e algumas vias locais. O mesmo ocorre nos primeiros quilômetros de mancha dentro do município de **Muriaé**, antes do término da Zona de Autossalvamento (ZAS). Nesta região a mancha ainda atinge duas pontes e trechos da BR-356.

A ZAS se encerra dentro do município de **Muriaé**, onde, após seu término, iniciando a Zona de Segurança Secundária (ZSS), a mancha de inundação continua a atingir propriedades privadas, pontes e vias locais. A mancha atinge o rio Muriaé, após a confluência com o rio Preto, percorrendo e atingindo trechos ao longo de toda a extensão do centro urbano do município contida próxima às margens do curso d'água, também remansando para montante. São atingidos, ainda, trechos da BR-116 e BR-356. Na área urbana pequenos trechos de ruas e avenidas serão atingidos, dentre outros estabelecimentos e residências.

De forma complementar ao estudo, foi verificado, por meio de dados secundários, que comunidades quilombolas e indígenas da região não são atingidas pela mancha de inundação da barragem.

Ainda em **Muriaé** ocorre a confluência do rio Muriaé com o rio Glória, onde a mancha remansa no rio Glória, sem grandes danos potenciais observados, sendo contida quase que em sua

totalidade dentro da calha do referido curso d'água. Logo a jusante desta confluência a mancha atinge o critério de parada.

As primeiras estruturas atingidas imediatamente a jusante da barragem, ainda no município de Mirai, estão a cerca de 1,2 km de seu maciço, e o tempo de chegada da onda nesta região é de aproximadamente 10 minutos.

Quanto a área urbana do município de Muriaé, esse se encontra a cerca de 40 km da barragem, sendo atingido cerca de 4h após a ruptura.

A mancha de inundação completa bem como as distâncias percorridas, tempos de chegada, e parâmetros hidráulicos de algumas seções representativas podem ser observadas no **MAPA DE ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO, Apêndice 17.11 (MAPA HBR26-21-MIR-SI-DES003)**.

No **Apêndice 17.11** são apresentados os documentos nº **HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES001, HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES002 e HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES031**, que apresenta toda ZAS, ZSON e ZSS (Zona de Salvamento Secundário) com os estabelecimentos domiciliares, e estabelecimentos comerciais da ZAS.

Com a mancha de inundação modelada avaliou-se também as principais rotas e acessos presentes na ZAS que serão bloqueados em um cenário de ruptura da barragem. Os pontos de bloqueio e referidos trechos bloqueados, bem como rotas alternativas são apresentados no **documento HBR-26-21-CBA-REL007** e se encontram plotados no **Apêndice 17.11 (HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES025 a HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES030)**.

12.2 MEDIDAS PARA O RESGATE DA POPULAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

O resgate da população é iniciado com o acionamento das sirenes, bem como do sistema de alerta secundário, quando em nível de emergência 3. É, também, realizado uma comunicação com os órgãos da Defesa Civil e bombeiros, desde o Nível 1, de forma que possam ter ciência de todo processo, articular com o empreendedor a evacuação em Nível 2 e auxiliar também na evacuação do Nível 3. Em nível 2, além da articulação com a defesa civil, serão retiradas as pessoas que devido à sua deficiência ou dificuldade de locomoção não poderão ser evacuadas em nível 3.

O acionamento dos sistemas de alarme, sirenes e sistema secundário, dá início à evacuação da população sem dificuldade de locomoção inserida na Zona de Autossalvamento (ZAS), a qual foi devidamente treinada através de simulados de emergência realizados pelo empreendedor. Além disso, a região possui sinalização indicativa das rotas de fuga e pontos de encontro, que estão descritos no item 13.

Após alcançar os pontos de encontro, é necessário equipes terrestres e aéreas de apoio para a remoção da população e encaminhamento à Base de Operações de Busca e Salvamento. Os moradores da ZAS resgatados em segurança que não necessitem de atendimento médico hospitalar e que não possuam residências próprias ou de familiares na região, serão encaminhadas para postos de triagem, onde receberão assistência até que sejam encaminhados para um local indicado, moradias temporárias ou hotéis.

As premissas para definição dos postos de triagem são as de que se trata de espaços com infraestrutura mínima de higiene e segurança para abrigar, durante curto período as pessoas que saíram de suas casas.

Os locais levantados que possuem essas características são apresentados na Tabela 12-1 e na Figura 12-1.

As pessoas resgatadas que necessitem de atendimento médico hospitalar serão levadas para os hospitais da região, apresentados na Tabela 12-2, de acordo com a gravidade de seu quadro clínico e disponibilidade de leitos. Destaca-se ainda que outros hospitais poderão ser considerados no momento do resgate frente a recomendações das autoridades. A Figura 12-2 apresenta a localização dos hospitais na sede e próximos à sede de Mirai.

Tabela 12-1 – Possíveis postos de triagem

Nome	Tipo	Endereço	Município	Instalações
Quadra Poliesportiva da Escola Municipal Cel. João Vieira	Quadra Poliesportiva	Rua Salvador José Maci, 102	São Sebastião da Vargem Alegre	Chuveiro: 08 chuveiros, sendo 04 no vestiário Feminino e 04 no vestiário Masculino Cozinha: Fazem uso da cozinha da escola municipal Banheiro: 02, sendo um masculino e outro feminino OBS: Banheiro, dependências e vias adequados a pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.
Centro Cultural, localizado na Rua Vereador Jaci Vargas	Centro Cultural	Rua Vereador Jaci Vargas – Pirapanema	Muriaé	Chuveiro: 02 Cozinha: 01, possuindo apenas o espaço sem nenhum utensílio ou eletrodoméstico Banheiro: 02, sendo um masculino e o outro feminino OBS: 05 salas
Escola Estadual Santo Antônio	Escola	Rua Presidente Médici, 315	Miraí	Chuveiro: não tem instalação Cozinha: 02 Banheiro: 07 21 salas de aula, biblioteca, secretaria, sala da gestão
Escola Estadual Maria Auxiliadora Guarçoni Benini Bonato	Escola	Rua Cônego Américo Duarte	Rosário da Limeira	Chuveiro: Não possui, há apenas a instalação para inserção do mesmo. Cozinha: 01, possuindo 01 geladeira, 02 fogões, 01 frizer, 01 armário e vasilhames Banheiro: 03, sendo um masculino, feminino e outro unissex (destinado a uso dos funcionários) OBS: 12 salas de aula (44m2 cada), além de: 01 Sala de diretoria; 01 Sala de professores; 01 Laboratório de informática; 01 Quadra de esportes coberta em conjunto com a escola; 01 Sala de leitura; 01 Sala de secretaria; 01 Despensa; 01 Almoxarifado/arquivo; Pátio coberto e descoberto.

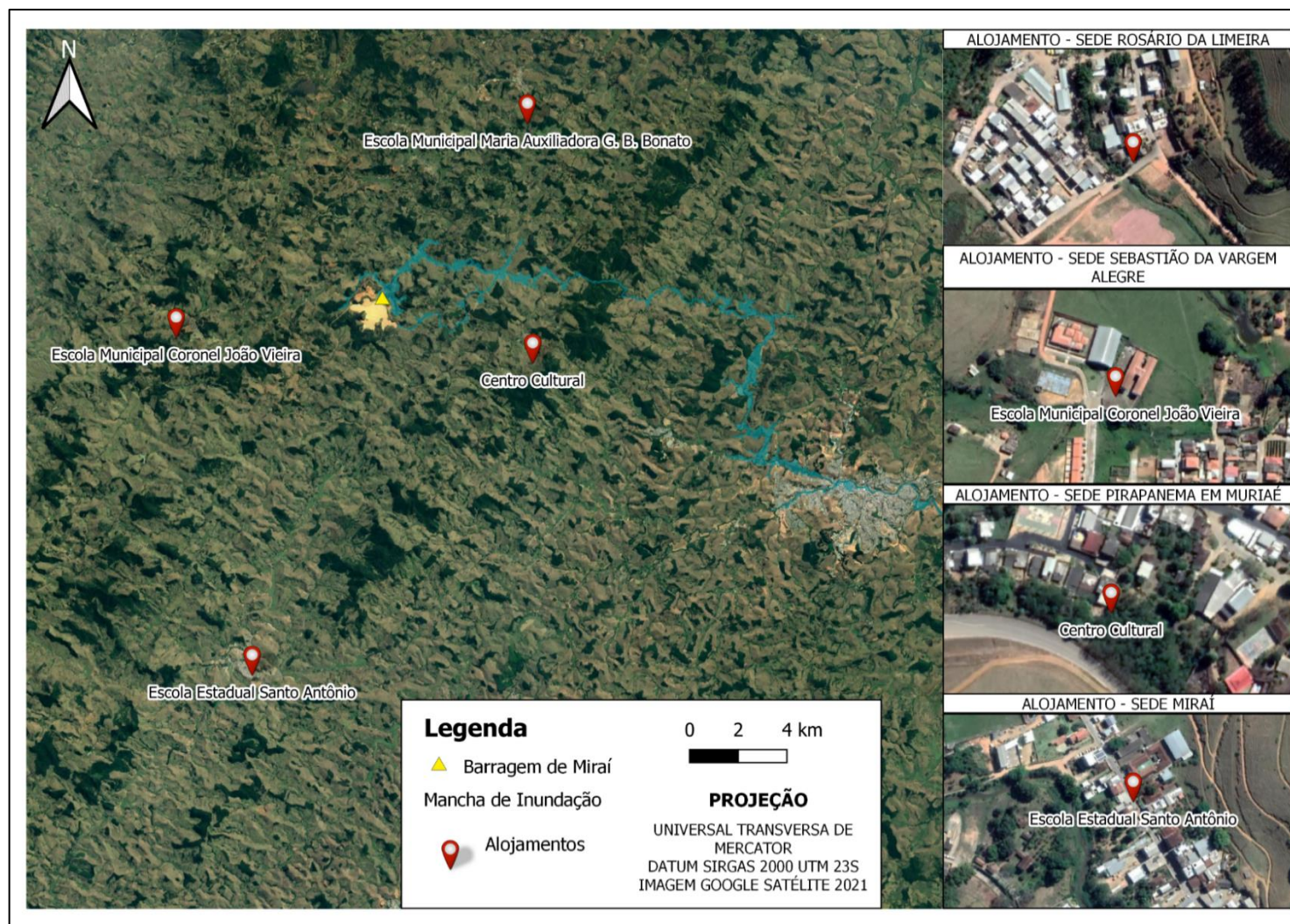


Figura 12-1 – Locais para onde a população será destinada.

Tabela 12-2 – Possíveis hospitais para atendimento dos resgatados que necessitem de atendimento médico hospitalar.

Nome Hospital	Município	Endereço	Telefone	Pronto-Atendimento	Especialidade	Número De Leitos*	Tipo	Dist. Até Mirai (Km)
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	Sim	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	Sim	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	Sim	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	Sim	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	Sim	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	Sim	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	Sim	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

Nome Hospital	Município	Endereço	Telefone	Pronto-Atendimento	Especialidade	Número De Leitos*	Tipo	Dist. Até Mirai (Km)
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	Sim	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

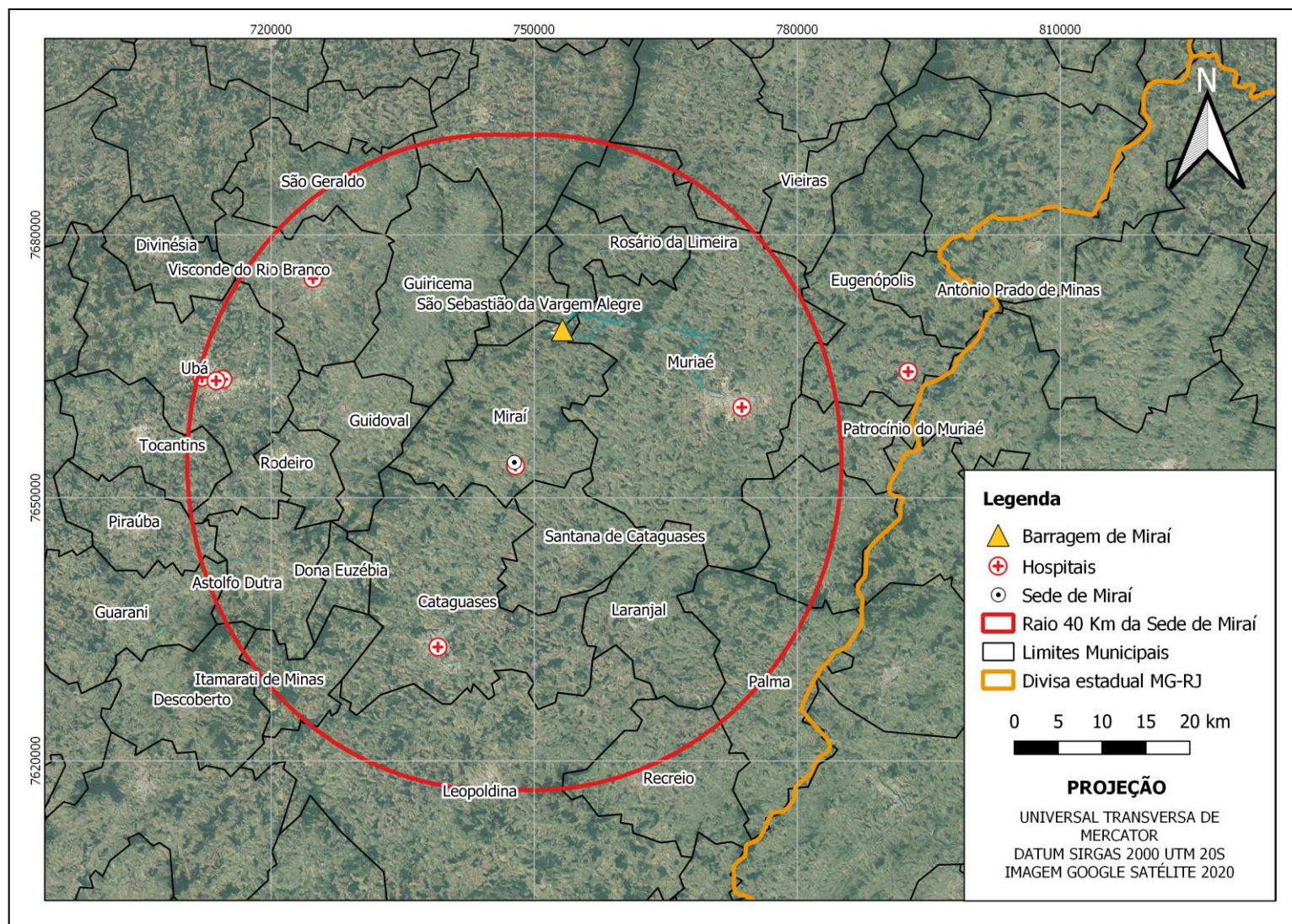


Figura 12-2 – Localização dos hospitais em relação à sede de Mirai.

12.3 MEDIDAS PARA O RESGATE DE ANIMAIS

De acordo com a Defesa Civil as famílias e seus animais deverão ser retirados das áreas de risco eminente, em caráter emergencial. Assim, comunicada a situação de emergência de nível II ou III, o plano de evacuação e destinação da fauna deverá ser executado imediatamente, de forma que em nível I este plano já será acionado para que os profissionais estejam de prontidão. As equipes e equipamentos para resgate e destinação dos animais serão mobilizados em um prazo máximo de setenta e duas horas. O manejo dos animais durante todo o processo de resgate e transporte será realizado de forma ética, com profissionais capacitados.

O resgate será feito por profissional capacitado, utilizando equipamento de contenção adequado para cada espécie e Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para manter a segurança do profissional (luvas de segurança, bota de segurança e óculos de proteção). Serão utilizados veículos adaptados com alojamento adequado para cada animal.

Será elaborada e entregue ao Núcleo de Emergência Ambiental (NEA) a relação dos profissionais que compõem as equipes de evacuação e destinação de fauna em cativeiro, domesticada ou em situação de rua, identificando os responsáveis técnicos pela ação e pela saúde e bem-estar dos animais, em planilha contendo, no mínimo, nome, formação, área de atuação, registro no conselho de classe e telefone de contato.

Dessa forma, para garantir o resgate dos animais, foi realizado o cadastro dos animais domésticos e de criação da população da ZAS, contendo quantidade, espécie, sexo, faixa etária, situação reprodutiva. Quanto aos animais silvestres a CBA possui também o levantamento de fauna realizado em período chuvoso 2021/2022 e está realizando o levantamento de fauna no atual período seco de 2022.

Os animais destinados a cativeiro coletivo serão separados por sexo, idade e tamanho e destinados ao ambiente definitivo após um período de quarentena. O local será higienizado e os animais receberão água limpa à vontade e alimentação balanceada de acordo com a espécie, raça e idade além de vacinas que se façam necessárias.

Cabe destacar que no local de acolhimento dos animais será mantida uma central de alimentação (com estoque de ração, grãos e forragem fresca) e medicação, que serão oferecidos de acordo com a necessidade de cada espécie e que estarão disponíveis enquanto os animais estiverem abrigados.

12.4 MEDIDAS PARA MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Para a mitigação dos impactos ambientais serão adotadas as diretrizes da Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM Nº 3.049/2021 e seus respectivos termos de referência.

Conforme a referida resolução, comunicadas a situações de emergência de Níveis I, II e III, serão adotados procedimentos específicos quanto à flora, fauna, qualidade do solo, recursos hídricos e eventual carreamento de rejeitos.

Assim, visando o planejamento destas ações, durante os anos de 2021-2022 foram realizadas campanhas de campo para definição da linha base quanto à água superficial, sedimentos de fundo, solo, flora e fauna silvestre, a fim de verificar o estado inicial do meio ambiente potencialmente afetado em caso de ruptura da barragem. Além disso, está sendo realizado monitoramento trimestral para a água superficial e semestral para água subterrânea e sedimento de fundo na referida área.

De posse da linha base e dados de monitoramento realizados com a frequência supracitada, em caso de emergência com a barragem, já em nível 1, a equipe da CBA e equipe especialista contratada iniciarão as atividades de mitigação ambiental em atendimento à Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM Nº 3.049/2021.

12.5 MEDIDAS PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Quanto ao abastecimento de água potável em caso de uma emergência com a Barragem Miraí, a CBA está preparada para agir de acordo com a Resolução GMG N.º 62, de 20 de maio de 2021 e Instrução Técnica 001/2021. A referida IT possui as diretrizes para o Plano de Abastecimento de Água Potável, conforme Anexo E.

O referido plano objetiva apresentar um conjunto de medidas a serem implementadas para garantir o abastecimento da população na eventualidade de uma emergência com a Barragem Miraí, sendo realizado o levantamento da demanda de água potável nas regiões e indicando conceitualmente as ações a serem desencadeadas. A base de dados utilizada para determinação do abastecimento nos municípios afetados foi a do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e para definição dos usos industriais foi consultada a base de dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED).

O desenvolvimento do plano de abastecimento, de forma a incorporar todos os cenários, utilizou da premissa que na eventualidade de uma emergência (nível 3) todo o abastecimento das cidades atingidas seria comprometido, portanto, o plano atende o abastecimento da população de forma abrangente.

A realização de abastecimento emergencial deve priorizar disponibilidade, tempo e qualidade, sendo que as medidas emergenciais podem ser escalonadas de forma a garantir e ininterrupção do abastecimento. Em momento iniciais de emergência o abastecimento pode ser realizado através de caminhões pipa, pois dessa forma é possível garantir a disponibilidade e a qualidade, nesse período deve ser procedidas as avaliações da integridade das estações

de tratamento, da rede de abastecimento e da qualidade da água disponível. Após analisados os quesitos citados podem ser planejadas ações para adequação da ETA e captação, de forma a garantir a qualidade de água, ou ainda ações que considerem a disponibilidade hídrica de outros afluentes da bacia.

Uma vez realizado o levantamento dos municípios que teriam sua captação de água para abastecimento público afetada, criou-se ações que devem ser tomadas de forma a não deixar a população desabastecida desde o momento da ruptura. As ações pensadas para essa situação encontra-se na Tabela 12.3.

Tabela 12.3 – Ações a serem tomadas visando o abastecimento de água da população atingida

Responsável pela ação	Ação a ser realizada
Coordenador do PAE	Distribuição de galões de água. Deve-se iniciar o contato com os fornecedores quando for declarado o nível 2 de emergência do PAE, de modo que o abastecimento possa ter início imediato após ruptura da barragem, e possível paralisação da captação existente.
Coordenador do PAE	Realizar campanhas de avaliação da qualidade de água do rio afetado, de forma a subsidiar a retomada do abastecimento a partir deste. A avaliação de qualidade da água deve ser continuada até a garantia que o tratamento disponível na Estação de Tratamento de Água permita a adequação quanto à potabilidade.
Coordenador do PAE	Distribuição de água através de caminhões pipa, que devem buscar água em pontos que a captação possa ser realizada
Coordenador do PAE	Garantir a qualidade da água a ser distribuída de acordo com a Portaria de Potabilidade N°888 de 2021 do Ministério da Saúde

12.6 MEDIDAS PARA ASSEGURAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL

Foi realizado um diagnóstico do patrimônio cultural material que considerou as estruturas arquitetônicas, bens móveis integrados, centros históricos e conjuntos paisagísticos tombados pelo Estado, além do levantamento dos bens imateriais.

Para o desenvolvimento do PAEBM da Barragem de Mirai foram consultados os bancos de dados das secretarias municipais de cultura dos municípios mineiros de Mirai, Muriaé, Rosário da Limeira e São Sebastião da Vargem Alegre e do IEPHA/MG, tanto as informações relacionadas à proteção dos bens culturais na esfera estadual, como também na esfera municipal, por meio das informações do Programa ICMS Patrimônio Cultural e do IPHAN. Além

disso, todas as informações foram verificadas no momento de realização das mobilizações tanto presenciais quanto virtuais.

Diante disso, afirma-se que, até o momento de elaboração deste trabalho, não foram identificados bens materiais protegidos na esfera estadual afetados pela mancha de inundação da Barragem de Miraí.

Também foi realizado um estudo de diagnóstico do patrimônio cultural imaterial que contempla os bens culturais registrados pelo Estado de Minas Gerais e suas práticas culturais associadas (celebrações, ritos, saberes, modos de fazer, lugares e formas de expressão). Foram identificados bens culturais protegidos pelo estado e afetados pela mancha no âmbito das Folias de Minas, no município mineiro de Muriaé.

Em nível estadual, o levantamento de dados prévios, às ações de mobilização foram coletadas nos bancos de dados do IEPHA/MG, IPHAN e Prefeitura Municipal de Muriaé, sendo identificada a existência de bens culturais de natureza imaterial protegidos, atingidos pela mancha de inundação. Na Tabela 12-4 são apresentados os bens protegidos, sua localização e as comunidades que estão no entorno destes bens.

Tabela 12-4 – Bens Protegidos

BEM CULTURAL	TIPO DE PROTEÇÃO	LOCALIZAÇÃO	COMUNIDADE
Folia de Reis Estrela de Davi	Registro Estadual	[REDACTED]	Muriaé/Sede
Folia de Reis Santa Terezinha	Registro Estadual	[REDACTED]	Muriaé/Sede
Folia de Reis Anjo Gabriel e Folia Mirim Arcanjo Miguel	Registro Estadual	[REDACTED]	Muriaé/Sede
Folia de Reis Anjo Serafim	Registro Estadual	[REDACTED]	Muriaé/Sede
Folia de Reis Sagrada Família	Registro Estadual	[REDACTED]	Muriaé/Sede
Folia Jornada de Reis Três Reis Magos	Registro Estadual	[REDACTED]	Muriaé/Sede
Folia de Reis Estrela do Oriente.	Registro Estadual	Não identificado.	Muriaé/Sede
Associação de Violeiros de Muriaé (Violas de Minas)	Registro Estadual	[REDACTED]	Muriaé/Sede
Violeiro Gilson Antônio Cunha Costa (Violas de Minas)	Registro Estadual	Não identificado.	Muriaé/Sede

Com o diagnóstico realizado e o levantamento dos bens protegidos que seriam afetados pelo rompimento da Barragem de Miraf, foi desenvolvida ações que vão ser realizadas em caso de emergência. A Tabela 12-5 apresenta as ações.

Tabela 12-5 – Ações para proteção do patrimônio cultural

Ação a ser realizada
Atualizar as listas de contatos do PAE e o mapeamento dos detentores e das práticas culturais relacionados aos bens
Atualizar o mapeamento dos bens
Elaborar listagem de profissionais para compor equipes para resgate do patrimônio cultural
Definir/manter local de guarda da materialidade associada
Definir/manter local para a sociabilidade dos bens afetados
Mediação com os integrantes dos bens no local destinado à sociabilidade do grupo
Fornecer meios para a preservação do tecido social necessário à reprodução dos bens
Apoiar a execução dos cronogramas das práticas culturais

13. DESCRIÇÃO DAS ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO

A Zona de Autossalvamento (ZAS) foi definida pela distância percorrida pela onda de ruptura, sendo essa distância de 10 km. No Apêndice 17.11 observa-se também os mapas desenvolvidos especificamente para a ZAS. Estes mapas foram desenvolvidos visando apresentar o cadastro dos estabelecimentos dessa área, as rotas de fuga bem como os pontos de encontro bem como as regiões a serem deslocadas para cada ponto.

O cadastro socioeconômico foi realizado pela empresa Integratio no ano de 2021 abrangendo, além da região da ZAS, a região que, embora não esteja localizada no interior da mancha, está em suas proximidades e irá escutar a sirene de evacuação; a essa região deu-se o nome de Zona de Sonorização (ZSON).

O cadastro levantou 119 propriedades. Dentre as propriedades levantadas, 67 são domiciliares, 11 estabelecimentos (4 religiosos, 6 comerciais, 1 industrial), 18 vazios e 23 classificados como outros, que contemplam casas de veraneio, em construção, demolidas, abandonadas, imóveis rurais, etc.

As informações do cadastro são apresentadas no documento HBR26-21-CBA-REL007, onde observa-se por estrutura cadastrada (latitude e longitude) informações como endereço,

tipo de estrutura, quantidade de ocupantes, dados dos ocupantes (nome, idade, telefone, deficiência e/ou dificuldades de locomoção, etc.).

Com o levantamento do cadastro da população inserida na ZAS, em seguida foi definido os pontos de encontro, bem como as rotas de fuga para evacuação das pessoas afetadas pela mancha de inundação na ZAS. A Figura 13-1 e a Figura 13-2 ilustram os pontos de encontro e as rotas de fuga, respectivamente.

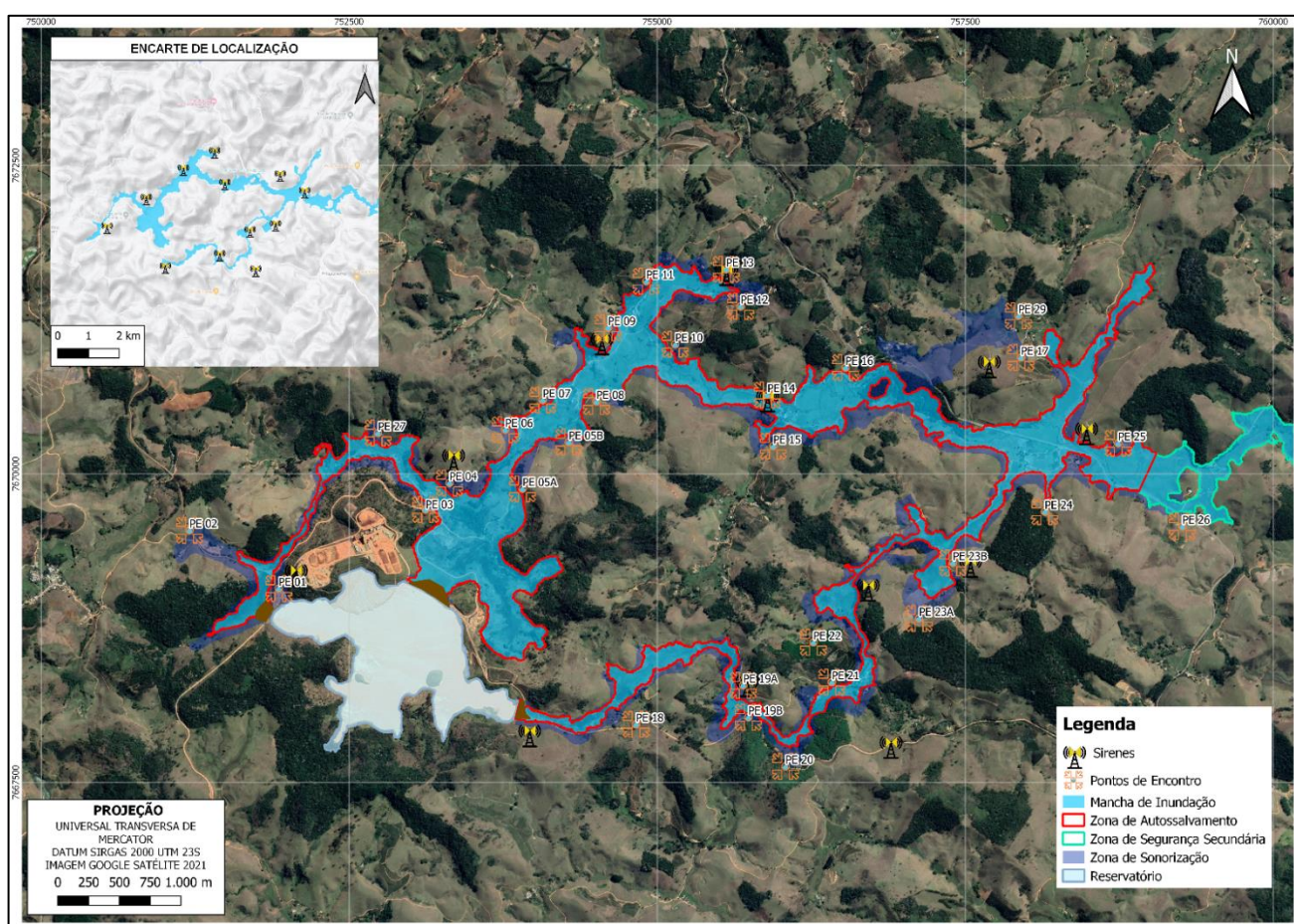


Figura 13-1 – Pontos de encontro.

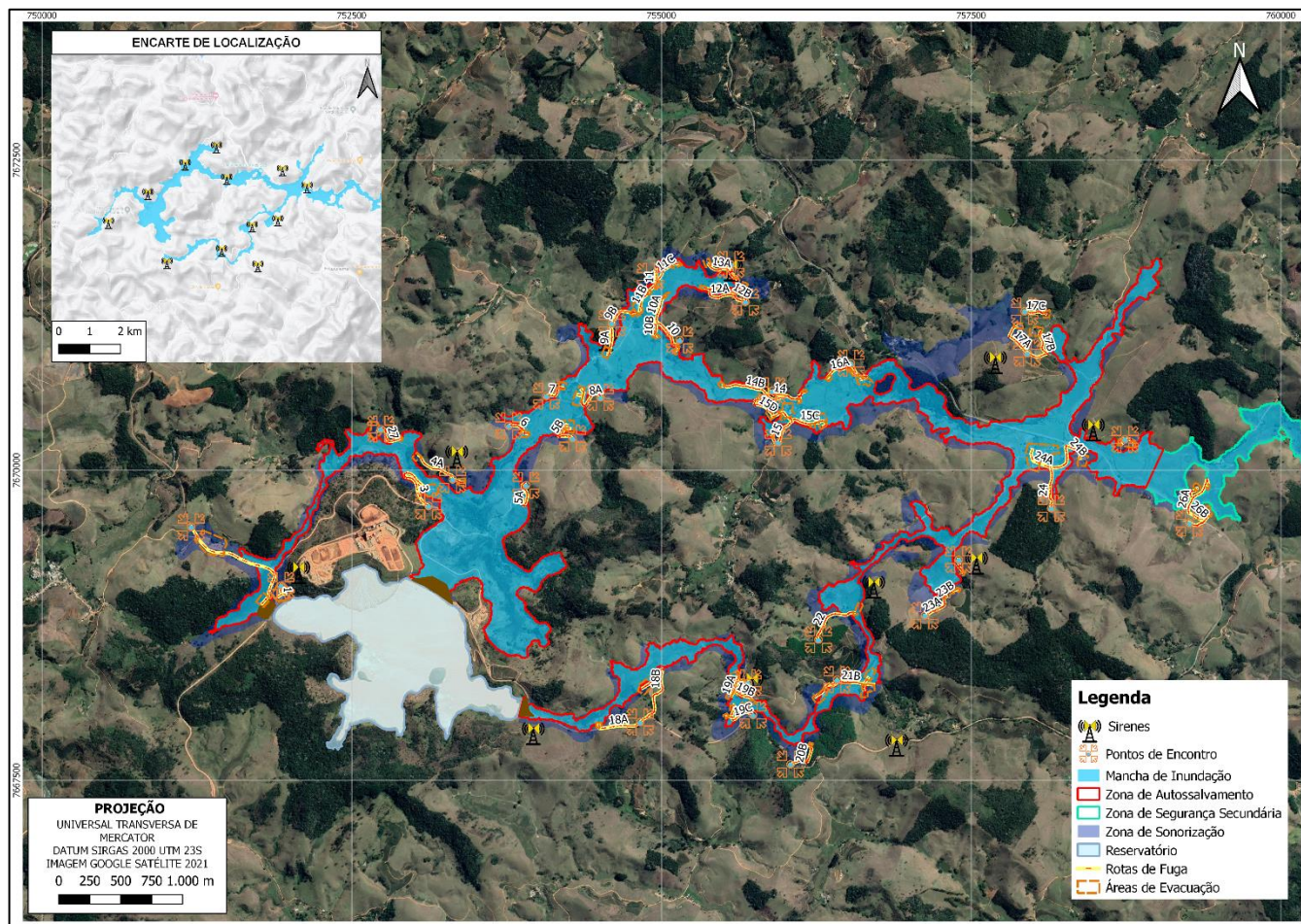


Figura 13-2 – Rotas de Fuga.

Com as figuras, observa-se que os pontos de encontro estão localizados fora da mancha de inundação, de forma a dar segurança para população evacuada. As rotas buscam a retirada da população através de caminhos de fácil acesso e rápida evacuação. A definição das áreas dos pontos de encontro seguiu as premissas da Instrução Técnica N.º001/2021 GMG/CEDEC, bem como os tempos de deslocamento pelas rotas. A Tabela 13-1, Tabela 13-2 a seguir, apresentam a validação dos pontos de encontro e das rotas de fuga, respectivamente.

Tabela 13-1 – Validação dos Pontos de Encontro

A - Ponto de encontro (A)	B - População estimada para o ponto de encontro	C - Tamanho em metros quadrados da área do ponto de encontro (m²)	D - Número de pessoas por m² (B/C)	E – Número de pessoas por metro quadrado é menor que 3 pessoas/m² (sim ou não)
P1	150	150	1,00	Sim
P2	40*	150	0,27	Sim
P3	2	150	0,01	Sim
P4	1	150	0,01	Sim
P5A	3	150	0,02	Sim
P5B	4	150	0,03	Sim
P6	4	150	0,03	Sim
P7	5	150	0,03	Sim
P8	3	150	0,02	Sim
P9	5	150	0,03	Sim
P10	5	150	0,03	Sim
P11	18	150	0,12	Sim
P12	17	150	0,11	Sim
P13	14*	150	0,09	Sim
P14	8	150	0,05	Sim
P15	11	150	0,07	Sim
P16	11	150	0,07	Sim
P17	3	150	0,02	Sim
P18	2	150	0,01	Sim
19A	13*	150	0,09	Sim
19B	2	150	0,01	Sim
P20	2	150	0,01	Sim
P21	7	150	0,05	Sim
P22	3	150	0,02	Sim
P23A	0	150	-	Sim
P23B	3	150	0,02	Sim
P24	5	150	0,03	Sim
P25	3	150	0,02	Sim
P26	7	150	0,05	Sim
P27	6	150	0,04	Sim
P29	2	150	0,01	Sim

*Considerou-se quantitativo populacional de estabelecimento de atividades sensíveis

Tabela 13-2 – Validação das rotas de fuga

A – Rota de Fuga	B - Tempo estimado de saída da área de risco (00min00seg)	C - Tempo em minutos de chegada dos rejeitos (00min00seg)	B < C? (sim, não)	D – Evacuação indicada em qual nível de emergência
Rota 1A	10 min 24 seg	11 min	Sim	Nível 3
Rota 1B	10 min 32 seg	11 min	Sim	Nível 3
Rota 1	10 min 59 seg	11 min	Sim	Nível 3
Rota 2	15 min 35 seg	11 min / 19min ⁷	Sim	Nível 3
Rota 3 ⁸	15 min 41 seg	9 min	Não	Nível 2
Rota 4A	15 min 40 seg	27 min	Sim	Nível 3
Rota 4B	11 min 30 seg	27 min	Sim	Nível 3
Rota 5A	13 min 30 seg	14 min	Sim	Nível 3
Rota 5B	13 min 47 seg	15 min	Sim	Nível 3
Rota 6A	12 min 59 seg	13 min	Sim	Nível 3
Rota 7A	12 min 44 seg	18 min	Sim	Nível 3
Rota 8A	15 min 12 seg	17 min	Sim	Nível 3
Rota 9A	14 min 12 seg	23 min	Sim	Nível 3
Rota 9B	13 min 53 seg	23 min	Sim	Nível 3
Rota 10A	8 min 20 seg	24 min	Sim	Nível 3
Rota 10B	17 min 43 seg	20 min	Sim	Nível 3
Rota 11A	17 min 28 seg	23 min	Sim	Nível 3
Rota 11B	17 min 22 seg	26 min	Sim	Nível 3

⁷ A mancha atinge a região de fundo de vale próximo à casa com 11 minutos. Porém uma vez que o morador tenha saído de casa com até 11 minutos o primeiro ponto a ser atingido da rota de fuga é com 19 minutos. Dessa forma, assim que ele inicia a rota de fuga ele possui mais 8 minutos para percorrê-la saindo da área de risco.

⁸ Rota referente à área da CBA que passará a ter acesso restrito em Nível 2.

A – Rota de Fuga	B - Tempo estimado de saída da área de risco (00min00seg)	C - Tempo em minutos de chegada dos rejeitos (00min00seg)	B < C? (sim, não)	D – Evacuação indicada em qual nível de emergência
Rota 12A	16 min 48 seg	26 min	Sim	Nível 3
Rota 12B	12 min 40 seg	40 min	Sim	Nível 3
Rota 13A	14 min 12 seg	60 min	Sim	Nível 3
Rota 13B	11 min 55 seg	60 min	Sim	Nível 3
Rota 13C	12 min 03 seg	60 min	Sim	Nível 3
Rota 14A	15 min 30 seg	29 min	Sim	Nível 3
Rota 14B	15 min 00 seg	29 min	Sim	Nível 3
Rota 15A	11 min 35 seg	48 min	Sim	Nível 3
Rota 15B	16 min 30 seg	21 min	Sim	Nível 3
Rota 15C	18 min 40 seg	27 min	Sim	Nível 3
Rota 15D	20 min 10 seg	21 min	Sim	Nível 3
Rota 16A	15 min 22 seg	28 min	Sim	Nível 3
Rota 16B	12 min 48 seg	29 min	Sim	Nível 3
Rota 16C	13 min 43 seg	29 min	Sim	Nível 3
Rota 17A	14 min 45 seg	90 min	Sim	Nível 3
Rota 17B	16 min 00 seg	90 min	Sim	Nível 3
Rota 17C	13 min 00 seg	90 min	Sim	Nível 3
Rota 18A	16 min 00 seg	32 min	Sim	Nível 3
Rota 18B	22 min 03 seg	45 min	Sim	Nível 3
Rota 19A	13 min 36 seg	46 min	Sim	Nível 3
Rota 19B	15 min 00 seg	55 min	Sim	Nível 3

A – Rota de Fuga	B - Tempo estimado de saída da área de risco (00min00seg)	C - Tempo em minutos de chegada dos rejeitos (00min00seg)	B < C? (sim, não)	D – Evacuação indicada em qual nível de emergência
Rota 19C	15 min 00 seg	57 min	Sim	Nível 3
Rota 19D	14 min 00 seg	90 min	Sim	Nível 3
Rota 20A	11 min 30 seg	120 min	Sim	Nível 3
Rota 20B	14 min 33 seg	120 min	Sim	Nível 3
Rota 21A	13 min 40 seg	60 min	Sim	Nível 3
Rota 21B	18 min 10 seg	60 min	Sim	Nível 3
Rota 22	16 min 48 seg	70 min	Sim	Nível 3
Rota 23A	14 min 09 seg	75 min	Sim	Nível 3
Rota 23B	16 min 26 seg	75 min	Sim	Nível 3
Rota 23C	11 min 46 seg	75 min	Sim	Nível 3
Rota 24A	19 min 18 seg	39 min	Sim	Nível 3
Rota 24B	22 min 33 seg	39 min	Sim	Nível 3
Rota 25A	11 min 8 seg	70 min	Sim	Nível 3
Rota 25B	12 min 5 seg	70 min	Sim	Nível 3
Rota 26A	17 min 52 seg	75 min	Sim	Nível 3
Rota 26B	20 min 15 seg	55 min	Sim	Nível 3
Rota 26C	13 min 13 seg	75 min	Sim	Nível 3
Rota 27	14 min 00 seg	27 min	Sim	Nível 3

Como pode ser observado na Tabela 13-1, foram definidos 31 (trinta e um) pontos de encontro para evacuação da população inserida na ZAS. A validação se deu por meio do número de pessoas destinadas a cada ponto e à área disponível no ponto. Conforme observa-se, em todos os pontos o número de pessoas por m² é inferior a 3 (três), dessa forma, atendendo o requisitado na Instrução Técnica.

Com a Tabela 13-2, avaliou-se as rotas de fuga, sendo realizada uma verificação se o tempo estimado para evacuação é inferior ao tempo de chegada da onda de ruptura. Conforme pode ser observado, para todas as rotas externas à unidade, essa premissa foi atendida, portanto, a evacuação pode ser realizada em nível 3.

14. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE TREINAMENTO

O treinamento do PAEBM poderá ser feito através de sistemas de avaliação da equipe de operação da barragem, realizados por meio de exercícios de nível interno (*tabletop exercise*) no máximo a cada seis meses.

O treinamento é de suma importância para a identificação e avaliação adequada de situações de emergência em todos os níveis de responsabilidade, além de permitir que toda a equipe envolvida esteja ciente do seu papel frente ao PAEBM e de prontidão para providenciar as ações de resposta às situações de emergência com a agilidade e qualidade requeridas.

É realizado treinamento (integração e reciclagem) de todos os profissionais envolvidos diretamente com o PAEBM. Por meio desse exercício é possível:

- Esclarecer os papéis e as responsabilidades dos participantes;
- Melhorar a coordenação do Plano;
- Identificar falhas e contribuições do treinamento para o Plano;
- Identificar melhorias para efetividade das ações de resposta.

Também podem ser coordenados testes dos sistemas de notificação e alerta para verificar as informações e a operacionalidade dos meios de comunicação.

A apresentação à população existente na ZAS deverá ser realizada em conjunto com prefeituras e defesa civil, com a presença de representantes da população da ZAS, de maneira que a disseminação da informação para os demais potencialmente atingidos seja feita desta forma.

Exercícios de simulação agregam eficiência ao processo de evacuação das áreas de risco no caso de situações de emergência, cabendo ao Empreendedor participar de simulações de situações de emergência, em conjunto com prefeituras, Defesa Civil e população

potencialmente afetada na ZAS. O treinamento externo deverá ser realizado regularmente conforme 8.º XI, da Lei n.º 12.608, de 19 de abril de 2012.

O último simulado externo para ZAS de Mirai foi realizado no dia 05/10/2021. O próximo simulado está previsto para 2022, devendo ser realizado anualmente.

Foram realizados treinamentos teóricos e práticos com os participantes internos à empresa, onde foram realizadas atividades como conhecimento de campo, conhecimento de pontos de encontro, assim como as casas de seus respectivos pontos

O modelo de registros dos treinamentos do PAEBM está apresentado no Anexo 17.10.

15. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO INTEGRADO À SEGURANÇA DA BARRAGEM DE MINERAÇÃO

O monitoramento da barragem é realizado através das inspeções de segurança, leitura da instrumentação e análise dos dados obtidos nessas etapas. A equipe envolvida no monitoramento da barragem, bem como recursos utilizados encontram-se na Tabela 15-1, enquanto que nas Figura 15-1, Figura 15-2 e Figura 15-3 encontram-se plotados os referidos recursos.

O monitoramento da barragem é realizado na Sala de controle e monitoramento através do Centro de Controle e Operacional (CCO) que funciona 24 horas/dia e onde encontram-se os supervisórios do sistema de alarme e videomonitoramento da Barragem de Rejeitos bem como da usina. Conforme preconiza Resolução ANM N° 13/2019, o supervisório da instrumentação da Barragem de Rejeitos foi automatizado, sendo que apenas os marcos superficiais presentes nos diques e os medidores de vazão não passaram por este processo.

Tabela 15-1 - Sala de controle e monitoramento da barragem.

Sala de Controle	
Nome	Centro de Controle Operacional (CCO)
Local	5° (quinto) pavimento da torre de controle
Equipe	[REDACTED]
Supervisórios	Supervísório do sistema de alarme da Barragem de Rejeitos; Supervísório do videomonitoramento da Barragem de Rejeitos; Supervísório da Usina; Sistema de despacho dos equipamentos móveis; Sistema supervísório da Estação de Tratamento de Água (ETA); Supervísório do sistema de pesagem das balanças rodoviárias;
Telefone	[REDACTED]
Horário de Funcionamento	24h
Monitoramento da Barragem	
Frequência mínima inspeção	Quinzenal
Instrumentação	<u>Maciço Principal:</u> 19 piezômetros, 17 indicadores de nível d'água, 20 marcos superficiais, e 01 estação robótica. <u>Dique 1:</u> 01 piezômetro, 03 indicadores de nível d'água e 2 marcos superficiais <u>Dique 2:</u> 01 piezômetro, 03 indicadores de nível d'água, 2 marcos superficiais e 01 medidor de vazão <u>Reservatório:</u> 01 indicador de nível d'água automático e réguas para medição de N.A.
Responsável monitoramento	[REDACTED]
	[REDACTED]
Responsável avaliação dados	[REDACTED]
	[REDACTED]
	[REDACTED]
	[REDACTED]

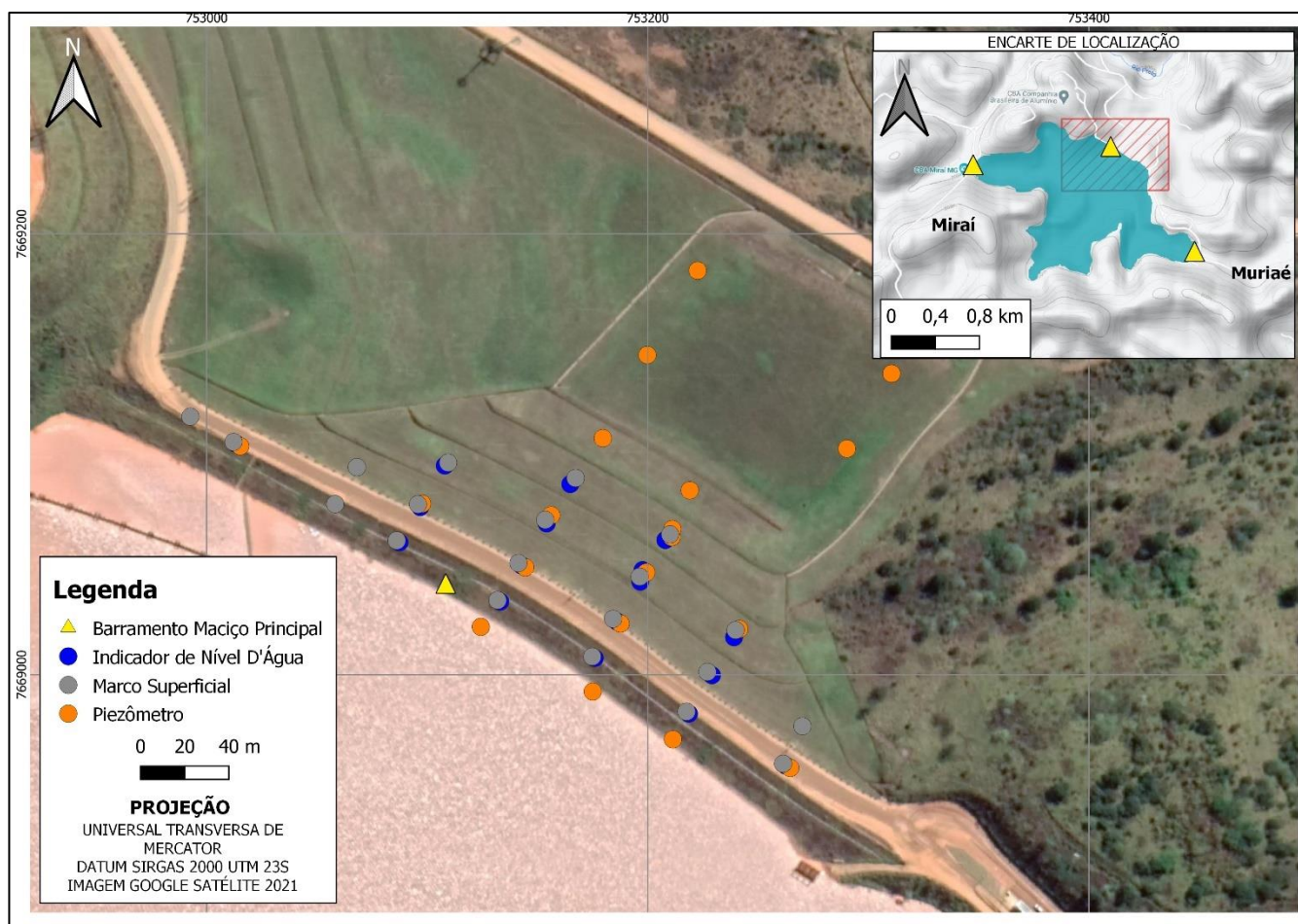


Figura 15-1 – Sistema de Monitoramento da Barragem Mirai – Maciço Principal.

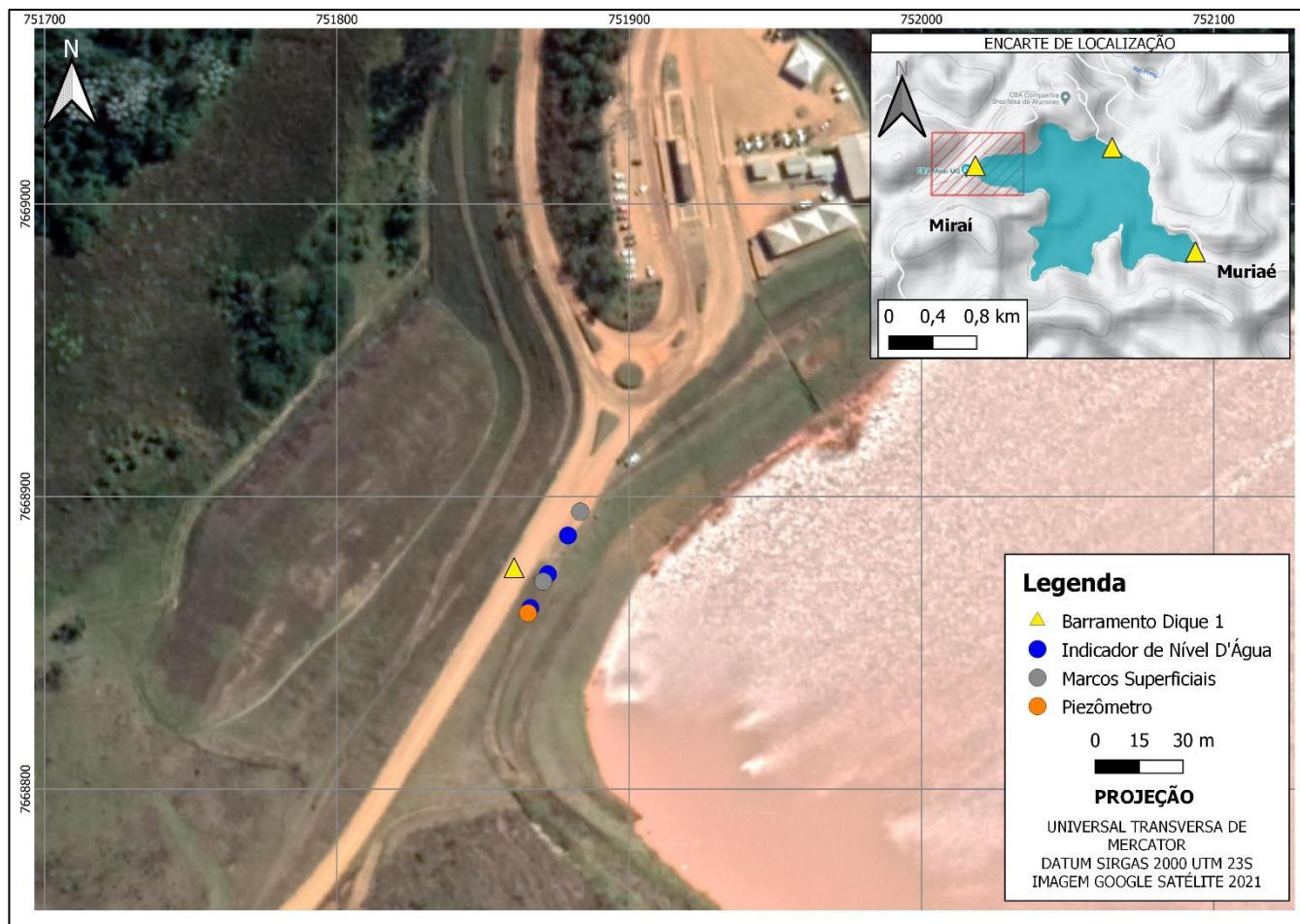


Figura 15-2 – Sistema de Monitoramento da Barragem Mirai – Dique 1.

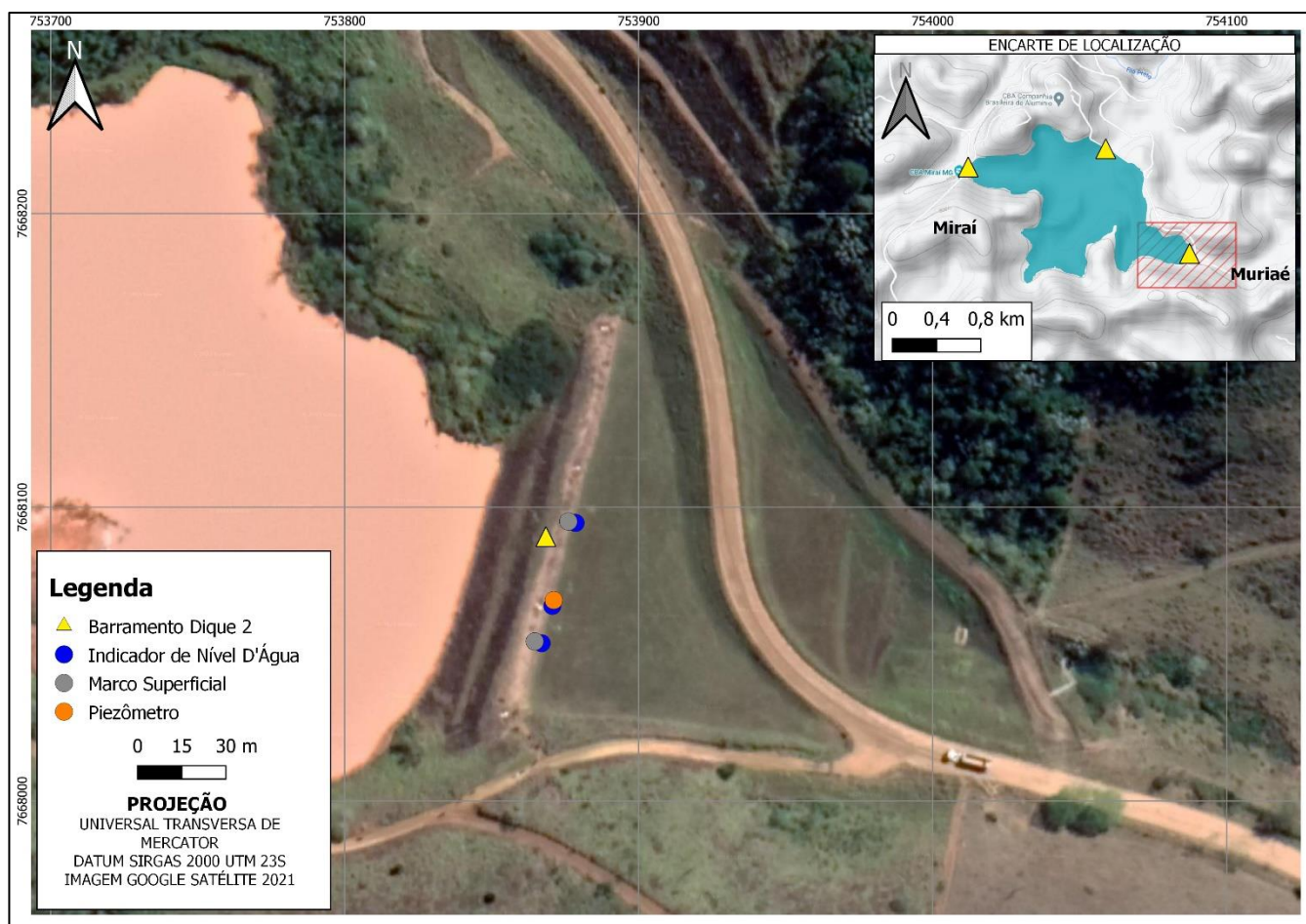


Figura 15-3 – Sistema de Monitoramento da Barragem Mirai – Dique 2.

16. RELATÓRIOS, DECLARAÇÕES E MODELOS

Os modelos de declarações e relatórios, os registros de treinamentos e protocolos serão apresentados nos apêndices, da forma como se segue:

- Apêndice 17.2.3 – Relatório de Causas e Consequências do Acidente (RCCA);
- Apêndice 17.3 – Declaração de Início e Encerramento de Emergência;
- Apêndice 17.5 – Relação das autoridades que receberam o PAEBM, bem com o seu protocolo de recebimento;
- Apêndice 17.10 – Registros de treinamento do PAEBM.

17. ANEXOS/APÊNDICES

17.1 LISTAGEM DOS CONTATOS EMERGENCIAIS

Tabela 17-1 - Contatos de emergência internos

Revisão Número	7	
Responsável pela Revisão	[REDACTED]	
Data	03/06/2022	
Elemento de Notificação	Nome do Responsável	Telefone
Coordenador do PAEBM – Titular	[REDACTED]	[REDACTED]
Coordenador do PAEBM – Suplente	[REDACTED]	[REDACTED]
Consultor Especialista (geotecnia) – Titular	[REDACTED]	[REDACTED]
Consultor Especialista (geotecnia) – Suplente	[REDACTED]	[REDACTED]
Consultor Especialista (geotecnia)	[REDACTED]	[REDACTED]
Responsável Pelo Empreendimento – Titular	[REDACTED]	[REDACTED]
Responsável Pelo Empreendimento – Suplente	[REDACTED]	[REDACTED]
Geotecnia	[REDACTED]	[REDACTED]
Operação e Manutenção – Titular	[REDACTED]	[REDACTED]
Operação e Manutenção – Suplente	[REDACTED]	[REDACTED]
Meio Ambiente – Titular	[REDACTED]	[REDACTED]
Meio Ambiente – Suplente	[REDACTED]	[REDACTED]
Coordenadora – DHO – Titular	[REDACTED]	[REDACTED]
Coordenação SSMA - Titular	[REDACTED]	[REDACTED]
Jurídico – Titular	[REDACTED]	[REDACTED]
Jurídico – Suplente	[REDACTED]	[REDACTED]
Apoio e Logística – Titular	[REDACTED]	[REDACTED]

Revisão Número	7	
Responsável pela Revisão	[REDACTED]	
Data	03/06/2022	
Elemento de Notificação	Nome do Responsável	Telefone
Apoio e Logística – Suplente	[REDACTED]	[REDACTED]
Brigada de Emergência - Titular	[REDACTED]	[REDACTED]
Brigada de Emergência - Suplente	[REDACTED]	[REDACTED]
Comunicação - Titular	[REDACTED]	[REDACTED]
Comunicação - Suplente	[REDACTED]	[REDACTED]

Tabela 17-2 - Contatos de emergência externos

Elemento de Notificação	Telefone	E-mail/Sítio
ANM - Superintendência em Minas Gerais	[REDACTED]	[REDACTED]
ANM - Nacional	[REDACTED]	[REDACTED]
Defesa Civil Nacional (CENAD – Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres)	[REDACTED]	[REDACTED]
Defesa Civil Estadual	[REDACTED]	[REDACTED]
Semad/MG - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	[REDACTED]	[REDACTED]
FEAM/MG – Fundação Estadual do Meio Ambiente (Gerência de Prevenção e Emergência Ambiental)	[REDACTED]	[REDACTED]
Prefeitura de Mirai	[REDACTED]	[REDACTED]
Defesa Civil – Mirai	[REDACTED]	[REDACTED]
Prefeitura de São Sebastião da Vargem Alegre	[REDACTED]	[REDACTED]
Defesa Civil – São Sebastião da Vargem Alegre	[REDACTED]	[REDACTED]
Prefeitura de Rosário da Limeira	[REDACTED]	[REDACTED]
Defesa Civil – Rosário de Limeira	[REDACTED]	[REDACTED]
Prefeitura de Muriaé	[REDACTED]	[REDACTED]
Defesa Civil – Muriaé NÚCLEO REGIONAL	[REDACTED]	[REDACTED]
Santa Casa De Misericórdia De Cataguases	[REDACTED]	[REDACTED]
Hospital São José	[REDACTED]	[REDACTED]
Casa De Caridade São Vicente De Paulo	[REDACTED]	[REDACTED]

Elemento de Notificação	Telefone	E-mail/Sítio
Hospital São Paulo	[REDACTED]	[REDACTED]
Hospital Santa Isabel	[REDACTED]	[REDACTED]
Hospital São Vicente De Paulo	[REDACTED]	[REDACTED]
Hospital São Januário	[REDACTED]	[REDACTED]
Hospital São João Batista	[REDACTED]	[REDACTED]

17.2 CONTEÚDO MÍNIMO RELATÓRIOS DE INSPEÇÃO

17.2.1 Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR)

O Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR) deve conter, minimamente:

- a) Identificação do representante legal do empreendedor;
- b) Identificação da equipe técnica responsável pela elaboração do Relatório de Inspeção de Segurança Regular de Barragem;
- c) Análise crítica das inspeções quinzenais executadas durante o semestre, contemplando as principais anomalias encontradas, as tratativas executadas assim como sua eventual reclassificação com relatório fotográfico;
- d) Caracterização dos materiais construtivos e do rejeito: Natureza, caracterização físico-química, mineralogia e plasticidade, reologia, parâmetros de resistência em condições drenadas e não drenadas e susceptibilidade ao fenômeno da liquefação, quando for o caso;
- e) Avaliação dos resultados do monitoramento de instrumentação;
- f) Avaliação das séries, estudos hidrológicos e do monitoramento hidráulico, assim como avaliação da capacidade dos dispositivos de vertimento existentes;
- g) Análise da estabilidade da barragem de mineração tendo por base os critérios indicados nesta Resolução e fazendo uso das boas práticas da engenharia;
- h) Análise crítica da evolução das análises de estabilidade quinzenais executadas ao longo do semestre;
- i) Recomendações de ações e medidas que visem a garantia e melhoria da segurança da barragem, objetivando a redução da categoria de risco;
- j) Manifestação de ciência e concordância por parte do empreendedor, no caso de pessoa física, ou do titular do cargo de maior hierarquia na estrutura da pessoa jurídica, sobre o relatório e suas recomendações;
- k) Declaração de Condição de Estabilidade da Barragem, conforme o Anexo V da Resolução N° 95/2022 da ANM.

17.2.2 Relatório Conclusivo de Inspeção de Segurança Especial

O Relatório Conclusivo de Inspeção de Segurança Especial (RCIE) deve conter, minimamente:

- a) Identificação do representante legal da empresa, assim como da equipe multidisciplinar, com a identificação do responsável técnico para a mitigação das anomalias identificadas;
- b) Avaliação das anomalias que resultaram na pontuação máxima de 10 (dez) pontos, em qualquer coluna do Quadro 3 - Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (1.2 - Estado de Conservação), do Anexo V da Resolução N° 95/2022 da ANM, encontradas e registradas, individualmente, identificando possível mau funcionamento e indícios de deterioração ou defeito de construção;
- c) Relatório fotográfico contendo as anomalias que resultaram na pontuação máxima de 10 (dez) pontos, em qualquer coluna do quadro de Estado de Conservação referente à Categoria de Risco da Barragem identificadas;
- d) Reclassificação, quando necessário, quanto à pontuação do Estado de Conservação referente à Categoria de Risco da Barragem de cada anomalia identificada na Ficha de Inspeção Especial;
- e) Comparação com os resultados da Inspeção de Segurança Especial anterior, quando houver;
- f) Ações adotadas para a eliminação das anomalias que resultaram na pontuação máxima de 10 (dez) pontos, em qualquer coluna do quadro de Estado de Conservação referente à Categoria de Risco da Barragem e classificação como em extinta, controlada e não controlada; e
- g) Manifestação de ciência e concordância por parte do empreendedor, no caso de pessoa física, ou do titular do cargo de maior hierarquia na estrutura da pessoa jurídica.

17.2.3 Relatório de Causa e Consequências do Acidente (RCCA)

Ao encerramento de uma situação de emergência Nível 3 deve ser apresentado à ANM o Relatório de Causas e Consequências do Acidente de Emergência em Nível 3 que deverá conter, minimamente:

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

17.3 DECLARAÇÕES DE INÍCIO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA

Empreendedor:

Nome da Barragem:

Coordenadas geográficas:

Dano Potencial Associado:

Categoria de Risco:

Classificação da barragem:

Município/UF:

Data da inspeção que caracterizou o início de emergência:

Nível de Emergência:

Declaro para fins de acompanhamento junto a ANM e órgãos responsáveis, que está sendo declarada situação de emergência nesta data em consonância com a Lei Federal nº 12.334/2010, alterada pela Lei Federal n 14.066/2020, Lei Estadual nº 23.291/2019, e a Resolução ANM N° 95/2022.

Local e data.

.....
Nome completo do representante legal do empreendedor
CPF

DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

Empreendedor:

Nome da Barragem:

Coordenadas geográficas:

Dano Potencial Associado:

Categoria de Risco:

Classificação da barragem:

Município/UF:

Data da última inspeção que atestou o encerramento da emergência:

Declaro para fins de acompanhamento e comprovação junto ao ANM, que a situação de emergência iniciada em __/__/____ foi encerrada em __/__/____, em consonância com a Lei n.º 12.334, de 20 de setembro de 2010, e Resoluções ANM vigentes.

Local e data.

.....
Nome completo do representante legal do empreendedor
CPF

17.4 PROTOCOLO E REGISTRO DE AUTORIDADES PÚBLICAS QUE RECEBERAM O PAEBM

As instituições públicas, empresas e comunidade, enumeradas abaixo receberam cópia e tomaram conhecimento deste PAEBM conforme protocolo de registro apresentado.

Ilmo. Sra. (o) Nome
(Cargo)
Órgão Público
Cidade - Estado

Assunto: Protocolo dos Planos de Ação de Emergência – PAEBM.

Companhia Brasileira de Alumínio (CBA), pessoa jurídica de direito privado, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ sob o nº 61.409.892/0009-20, com sede no município de Mirai, no estado de Minas Gerais, Fazenda Chorona s/nº, 36790-000, vem, respectivamente, perante Vossa Senhoria, com fulcro no art 12 da Lei 12.224/2010, alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020 bem como na Lei Estadual 23.291/2019 apresentar a versão atualizada dos seus Planos de Ação de Emergência – PAEBM, em conformidade com a legislação aplicável, a relativo a:

- Barragem _____	Versão do Documento para Protocolo nº _____
- Barragem _____	Versão do Documento para Protocolo nº _____

Esta versão substitui todos os protocolos anteriores.

Atenciosamente,

.....
Nome completo do representante do empreendedor
Cargo

1	Empresa / Instituição: _____ N° protocolo ou AR: _____ Data: ____/____/____ Assinatura Responsável: _____
2	Empresa / Instituição: _____ N° protocolo ou AR: _____ Data: ____/____/____ Assinatura Responsável: _____
3	Empresa / Instituição: _____ N° protocolo ou AR: _____ Data: ____/____/____ Assinatura Responsável: _____
4	Empresa / Instituição: _____ N° protocolo ou AR: _____ Data: ____/____/____ Assinatura Responsável: _____
5	Empresa / Instituição: _____ N° protocolo ou AR: _____ Data: ____/____/____ Assinatura Responsável: _____
6	Empresa / Instituição: _____ N° protocolo ou AR: _____ Data: ____/____/____ Assinatura Responsável: _____
7	Empresa / Instituição: _____ N° protocolo ou AR: _____ Data: ____/____/____ Assinatura Responsável: _____

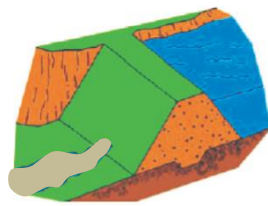
8	Empresa / Instituição: _____ Nº protocolo ou AR: _____ Data: ____/____/____ Assinatura Responsável: _____
9	Empresa / Instituição: _____ Nº protocolo ou AR: _____ Data: ____/____/____ Assinatura Responsável: _____
10	Empresa / Instituição: _____ Nº protocolo ou AR: _____ Data: ____/____/____ Assinatura Responsável: _____
11	Empresa / Instituição: _____ Nº protocolo ou AR: _____ Data: ____/____/____ Assinatura Responsável: _____
12	Empresa / Instituição: _____ Nº protocolo ou AR: _____ Data: ____/____/____ Assinatura Responsável: _____
13	Empresa / Instituição: _____ Nº protocolo ou AR: _____ Data: ____/____/____ Assinatura Responsável: _____
14	Empresa / Instituição: _____ Nº protocolo ou AR: _____ Data: ____/____/____ Assinatura Responsável: _____
15	Empresa / Instituição: _____ Nº protocolo ou AR: _____ Data: ____/____/____ Assinatura Responsável: _____

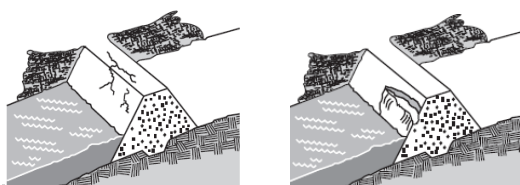
16	Empresa / Instituição: _____ Nº protocolo ou AR: _____ Data: ____/____/____ Assinatura Responsável: _____
17	Empresa / Instituição: _____ Nº protocolo ou AR: _____ Data: ____/____/____ Assinatura Responsável: _____
18	Empresa / Instituição: _____ Nº protocolo ou AR: _____ Data: ____/____/____ Assinatura Responsável: _____
19	Empresa / Instituição: _____ Nº protocolo ou AR: _____ Data: ____/____/____ Assinatura Responsável: _____
20	Empresa / Instituição: _____ Nº protocolo ou AR: _____ Data: ____/____/____ Assinatura Responsável: _____
21	Empresa / Instituição: _____ Nº protocolo ou AR: _____ Data: ____/____/____ Assinatura Responsável: _____
22	Empresa / Instituição: _____ Nº protocolo ou AR: _____ Data: ____/____/____ Assinatura Responsável: _____
23	Empresa / Instituição: _____ Nº protocolo ou AR: _____ Data: ____/____/____ Assinatura Responsável: _____

17.5 RELAÇÃO DE AUTORIDADES QUE RECEBERAM O PAEBM

17.6 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 1
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-1
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Estruturas extravasoras com problemas identificados, com redução de capacidade vertente; redução da borda livre		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
1. Diminuição da borda livre; 2. Possibilidade de galgamento.		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NE-1; 2. Inspeccionar o local para avaliar a causa do problema encontrado e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solução do problema conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável, tais como: 2.1. Caso se verifique que o sistema extravasor está obstruído, providenciar sua desobstrução; 2.2. Se for constatada a diminuição do volume de amortecimento de cheias, providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório); 2.3. Avaliar tecnicamente a <u>opção</u> 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; 2.4. Avaliar tecnicamente a <u>opção</u> de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório; 2.5. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura. 3. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de instrumentação (régua limnimétrica)	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Não se aplica	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	

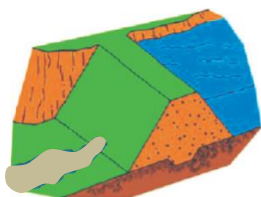
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 2
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-1
	MODO DE FALHA	PIPING
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Surgência nas ombreiras ou nas áreas a jusante com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	1. Ocorrência de erosões; 2. Ruptura parcial dos taludes.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NE-1; 2. Inspeccionar cuidadosamente a área e verificar a causa da surgência e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solução do problema conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável. 3. Confirmar se a água percolada não possui sinais de carreamento de solo; 4. Caso seja possível, medir e monitorar a quantidade de fluxo e verificar se há aumento e/ou redução da vazão percolada; 5. Se o aumento de vazão e/ou carreamento de solo for verificado, deve-se 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) evitando rebaixamento rápido a fim de garantir que o rebaixamento da freática acompanhe o rebaixamento do reservatório; 7. Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório, mas evitando rebaixamento rápido a fim de garantir que o rebaixamento da freática acompanhe o rebaixamento do reservatório; 8. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança 9. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de instrumentação (piezômetros)	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Materiais de construção; equipamentos de medição de vazão; equipamentos de terraplenagem; bombas	

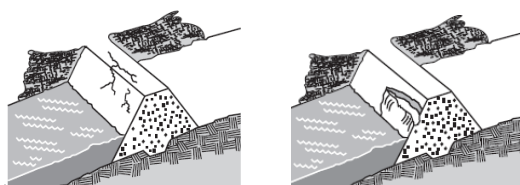
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 3
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-1
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques)		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	1. Diminuição da resistência do maciço; 2. Diminuição do Fator de Segurança; 3. Redução da seção transversal e instabilização do maciço; 4. Evolução para ruptura do barramento, se não tratado adequadamente.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NE-1; 2. Inspecionar cuidadosamente o local onde se observaram trincas, deformações ou recalques, registrar a localização, comprimento, profundidade, alinhamento e outros aspectos físicos pertinentes. 3. Avaliação pelo Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável pela barragem, para identificar a causa do problema e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solucioná-lo; 3.1. Caso se verifique a ocorrência de trincas, realizar correção da trinca de modo eficiente utilizando técnicas de construção adequadas, conforme orientação da equipe de segurança da barragem (sellar trinca contra infiltração e escoamento superficial); 3.2. Se for constatada deformações e recalques realizar os reparos e/ou correção da geometria utilizando técnicas de construção e materiais adequados, conforme orientação da Equipe de Segurança da Barragem; 4. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança; 5. 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	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 4
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-1
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Ocorrência de sismo levando a instabilização da estrutura, com potencial de comprometimento da segurança da mesma		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
1. Diminuição da resistência do maciço; 2. Diminuição do Fator de Segurança; 3. Instabilização do maciço; 4. Evolução para ruptura do barramento.		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NE-1; 2. Realizar inspeção cuidadosa pelo Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável pela barragem, para identificar a causa do problema e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solucioná-lo; 3. Caso se verifique a ocorrência de sulcos profundos de erosão: 3.1 Realizar reparo da erosão utilizando técnicas de construção e materiais adequados, conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável e registrar a localização, extensão e profundidade; 3.2 Verificar as condições do sistema de drenagem superficial e, se necessário, prosseguir com a manutenção do mesmo, de modo a garantir a eficiência deste sistema; 3.3 Recompôr a proteção superficial (<i>rip-rap</i>, grama, etc.) do talude, para proteção contra ocorrência de novos processos erosivos; 4. Caso se verifique a ocorrência de depressões (abatimentos) e escorregamentos: 4.1 Proceder a recuperação do trecho escorregado ou abatido através da recomposição do material, utilizando técnicas de construção adequadas; 4.2 Registrar a localização, extensão e o deslocamento do escorregamento; 4.3 Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança; 5. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança; 6. 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	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	

17.7 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2

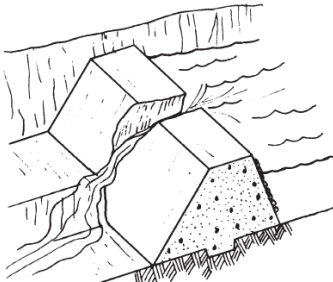
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 5
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Anomalia “Estruturas extravasoras com problemas identificados, com redução de capacidade vertente; redução da borda livre” não foi extinta ou controlada		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
1. Diminuição do fator de segurança; 2. Possibilidade de galgamento.		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2; 2. Se for constatada a diminuição do volume de amortecimento de cheias, providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas e/ou derivar parte da água para outro local); 3. Em caso de borda livre nula, avaliar tecnicamente a <u>opção</u> 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; 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 externo do Nível de Emergência 3 e para a Ficha de Emergência nº 9.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita Sinalizadora	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	

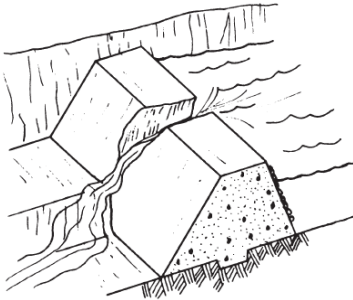
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 6
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	PIPING
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Anomalia “Surgência nas ombreiras com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura” <u>não foi extinta ou controlada</u>		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	1. Erosões; 2. Diminuição do fator de segurança; 3. Instabilidade parcial dos taludes; 4. Possibilidade de ruptura da barragem, caso as ações mitigadoras adequadas não sejam tomadas.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2; 2. Avaliar a gravidade da situação; 3. Confirmar se a água percolada não possui sinais de carreamento de solo; 4. Caso seja possível, medir e monitorar a quantidade de fluxo e verificar se há aumento e/ou redução da vazão percolada; 5. Se o aumento de vazão e/ou carreamento de solo for verificado, deve-se executar imediatamente um dreno invertido; 6. Avaliar tecnicamente a opção de realizar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento deste) evitando rebaixamento rápido a fim de garantir que o rebaixamento da freática acompanhe o rebaixamento do reservatório; 7. Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório evitando rebaixamento rápido a fim de garantir que o rebaixamento da freática acompanhe o rebaixamento do reservatório; 8. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança 9. Monitorar a ocorrência; 10. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura. 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 Emergência 3 e para a Ficha de Emergência nº 10.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	

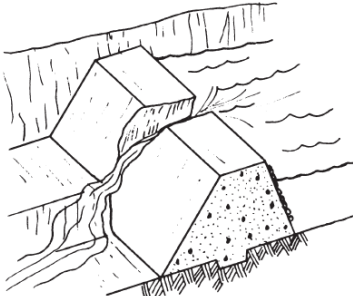
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 7
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Anomalia “Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques)” <u>não foi extinta ou controlada</u>		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	1. Diminuição da resistência do maciço; 2. Diminuição do Fator de Segurança; 3. Redução da seção transversal e instabilização do maciço; 4. Evolução para ruptura do barramento, se não tratado adequadamente.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2; 2. Avaliar a gravidade da situação; 3. Avaliar tecnicamente a opção de se providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório); 4. Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório; 5. Caso se verifique a ocorrência de trincas, realizar correção da trinca de modo eficiente utilizando técnicas de construção adequadas, conforme orientação da equipe de segurança da barragem (selar trinca contra infiltração e escoamento superficial); 6. Se for constatada deformações e recalques realizar os reparos e/ou correção da geometria utilizando técnicas de construção e materiais adequados, conforme orientação da Equipe de Segurança da Barragem; 7. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança 8. Monitorar a ocorrência; 9. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura; 10. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Emergência 3 e para a Ficha de Emergência nº 11.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	

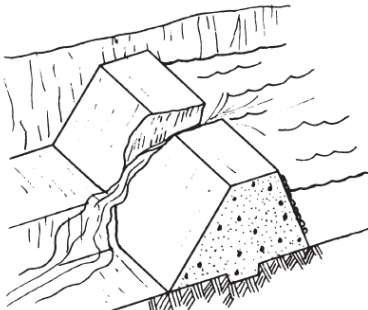
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 8
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Anomalia “Ocorrência de sismo levando a instabilização da estrutura, com potencial de comprometimento da segurança da mesma” <u>não foi extinta ou controlada</u>		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
1. Instabilidade parcial do maciço; 2. Diminuição do fator de segurança; 3. Possibilidade de ruptura da barragem.		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2; 2. Avaliar a gravidade da situação; 3. Avaliar tecnicamente a opção de se providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório); 4. Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório; 5. Realizar reparo da erosão utilizando técnicas de construção e materiais adequados; 6. Verificar as condições do sistema de drenagem superficial e, se necessário, prosseguir com a manutenção deste, de modo a garantir a eficiência deste sistema; 7. Recompôr a proteção superficial (rip-rap, grama, etc.) do talude, para proteção contra ocorrência de novos processos erosivos; 8. Proceder a recuperação do trecho escorregado ou abatido através da recomposição do material, utilizando técnicas de construção adequadas; 9. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança; 10. Monitorar a ocorrência; 11. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura; 12. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Emergência 3 e para a Ficha de Emergência nº 12.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	

17.8 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 9
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-3
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Galgamento do barramento com abertura de brecha e ruptura iminente da estrutura ou ruptura em progresso		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	1. Impactos em APP – Área de Preservação Permanente nas faixas marginais ao leito dos cursos de água; 2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica; 3. Inundação de áreas urbanas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores; 4. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes. 5. Assoreamento dos cursos de água a jusante da barragem com deposição de sedimentos no leito do rio a jusante e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos; 6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO		
Implementar fluxo de notificação externo NE-3.		
Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:		
Durante a ocorrência:		
1. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material; 2. Providenciar o rebaixamento do reservatório.		
Após a ocorrência:		
3. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos; 4. Remover sedimentos transportados; 5. Realizar Estudo Ambiental na área impactada; 6. Remover material do leito do curso de água; 7. Recuperar locais atingidos.		

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 10
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-3
	MODO DE FALHA	PIPING
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Erosão regressiva (<i>piping</i>) com evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. Ruptura iminente ou está ocorrendo		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	1. Impactos em APP – Área de Preservação Permanente nas faixas marginais ao leito dos cursos de água; 2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica; 3. Inundação de áreas urbanas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores; 4. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes; 5. Assoreamento dos cursos de água a jusante da barragem, com deposição de sedimentos no leito do rio a jusante e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos; 6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO		
Implementar fluxo de notificação externo NE-3.		
Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:		
Durante a ocorrência:		
1. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material; 2. Providenciar o rebaixamento do reservatório.		
Após a ocorrência:		
3. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos; 4. Remover sedimentos transportados; 5. Realizar Estudo Ambiental na área impactada; 6. Remover material do leito do curso de água; 7. Recuperar locais atingidos.		

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 11
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-3
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Instabilização em evolução. A ruptura é iminente ou está ocorrendo		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	1. Impactos em APP – Área de Preservação Permanente nas faixas marginais ao leito dos cursos de água; 2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica; 3. Inundação de áreas urbanas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores; 4. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes; 5. Assoreamento dos cursos de água a jusante da barragem, com deposição de sedimentos no leito do rio a jusante e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos; 6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO		
Implementar fluxo de notificação externo NE-3.		
Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:		
Durante a ocorrência:		
1. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material; 2. Providenciar o rebaixamento do reservatório.		
Após a ocorrência:		
3. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos; 4. Remover sedimentos transportados; 5. Realizar Estudo Ambiental na área impactada; 6. Remover material do leito do curso de água; 7. Recuperar locais atingidos.		

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 12
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-3
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Estabilidade da estrutura foi afetada de modo severo. Ruptura iminente ou está ocorrendo		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	1. Impactos em APP – Área de Preservação Permanente nas faixas marginais ao leito dos cursos de água; 2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica em algumas regiões; 3. Inundação de áreas urbanas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores; 4. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes; 5. Assoreamento dos cursos de água a jusante da barragem, com deposição de sedimentos no leito do rio a jusante e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos; 6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO		
Implementar fluxo de notificação externo NE-3.		
Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:		
Durante a ocorrência:		
1. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material; 2. Providenciar o rebaixamento do reservatório.		
Após a ocorrência:		
3. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos; 4. Remover sedimentos transportados; 5. Realizar Estudo Ambiental na área impactada; 6. Remover material do leito do curso de água; 7. Recuperar locais atingidos.		

17.9 RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS E LOGÍSTICOS

Tabela 17-3- Estimativa de materiais/equipamentos disponíveis e sua locação.

Material / Equipamento	Localização
Ambulância	Disponível no Ambulatório Médico da unidade (Planta industrial – Quantidade: 1)
Veículos leves	Disponível com as Equipes de Segurança da Barragem (Operação e Manutenção, Geotecnia e Meio Ambiente – Quantidade: 10)
Cones e itens de sinalização	Disponível na Brigada do Complexo Operacional (Quantidade: 20 cones)
Ferramentas diversas	Disponível na Brigada do Complexo Operacional
Iluminação	Disponível na Ferramentaria Manutenção Elétrica
Equipamento de Terraplenagem	
Trator Esteira	Disponível no local (Quantidade:1)
Caminhão	Disponível no local (Quantidade:1)
Escavadeira Hidráulica	Disponível no local (Quantidade:1)
Retroescavadeira	Disponível no local (Quantidade:1)
Pá Carregadeira	Disponível no local (Quantidade:1)
Equipamento Rebaixamento Nível de Água	
Balsa de recirculação	Localizada no reservatório (3 bombas – total 1.400 m³/h)
Bomba para ETA	Localizada no reservatório (1 bomba – 1.200 m³/h)
Materiais de Construção	
Cal, Cimento, Areia e Brita (1,2 e 3)	Disponível na barragem ou para compra em fornecedor local [REDACTED]
Enrocamento	Disponível na barragem ou para compra em fornecedor local [REDACTED]
Sacos (aniagem, ráfia, juta ou similar)	Disponível na barragem ou para compra em fornecedor local [REDACTED]
Manta Geotextil Drenante (tipo Bidim)	Disponível na barragem ou para compra em fornecedor local [REDACTED]
	Fornecedor local [REDACTED]
	Fornecedor local [REDACTED]
	Fornecedor local [REDACTED]

Tabela 17-4- Profissionais disponíveis por equipe.

Equipe	Profissionais disponíveis
Operação e Manutenção	30
Geotecnia	5
Meio Ambiente	5
Brigada	15
Inspeção e Monitoramento	5
Segurança Patrimonial	4
Segurança do Trabalho	2
Apoio e Logística	3
Comunicação	3
Jurídico	2
Recursos Humanos	4
Total	78

17.10 REGISTROS DOS TREINAMENTOS DO PAEBM

	CBA				Código	DD-VM-AL-MIN-DHO-002							
	Documento de Dados				Revisão	2.0							
	Registro de Participação				Áreas	DHO							
					Páginas	1/1							
TÍTULO DO TREINAMENTO:								☐ <i>On The Job</i> ☐ <i>Certificado</i>					
NR REF DOCUMENTO:			VERSÃO GEDOC:		PERÍODO DE REALIZAÇÃO:								
LOCAL:			CARGA HORÁRIA:		HORÁRIO:		VISTO DO INSTRUTOR:						
INSTRUTOR:			ENTIDADE:										
Nº	MATRÍCULA	NOME DO TREINANDO	UNIDADE / SETOR	DIA							AVALIAÇÃO DO INSTRUTOR		VISTO DO TREINANDO
												APTO APROVADO	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													



		CBA										Código	DD-VM-AL-MIN-DHO-002
		Documento de Dados										Revisão	2.0
		Registro de Participação										Áreas	DHO
												Páginas	1/1
19													
20													
												INSTRUTOR MODO DE PREENCHER : (.) PRESENÇA (F) FALTA (R) REPROVA	

17.11 MAPAS DE INUNDAÇÃO

NUMERAÇÃO	DESCRIÇÃO
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES001	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) FOLHA 1/2
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES002	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) FOLHA 2/2
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES003	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES004	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ RISCO HIDRODINÂMICO
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES005	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ PONTOS DE ENCONTRO - ENCARTE 1/20
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES006	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ PONTOS DE ENCONTRO - ENCARTE 2/20
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES007	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ PONTOS DE ENCONTRO - ENCARTE 3/20
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES008	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ PONTOS DE ENCONTRO - ENCARTE 4/20
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES009	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ PONTOS DE ENCONTRO - ENCARTE 5/20

NUMERAÇÃO	DESCRIÇÃO
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES010	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ PONTOS DE ENCONTRO - ENCARTE 6/20
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES011	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ PONTOS DE ENCONTRO - ENCARTE 7/20
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES012	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ PONTOS DE ENCONTRO - ENCARTE 8/20
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES013	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ PONTOS DE ENCONTRO - ENCARTE 9/20
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES014	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ PONTOS DE ENCONTRO - ENCARTE 10/20
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES015	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ PONTOS DE ENCONTRO - ENCARTE 11/20
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES016	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ PONTOS DE ENCONTRO - ENCARTE 12/20
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES017	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ PONTOS DE ENCONTRO - ENCARTE 13/20
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES018	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ PONTOS DE ENCONTRO - ENCARTE 14/20

NUMERAÇÃO	DESCRIÇÃO
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES019	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ PONTOS DE ENCONTRO - ENCARTE 15/20
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES020	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ PONTOS DE ENCONTRO - ENCARTE 16/20
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES021	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ PONTOS DE ENCONTRO - ENCARTE 17/20
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES022	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ PONTOS DE ENCONTRO - ENCARTE 18/20
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES023	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ PONTOS DE ENCONTRO - ENCARTE 19/20
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES024	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE REJEITOS MIRAÍ PONTOS DE ENCONTRO - ENCARTE 20/20
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES025	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE MIRAÍ ROTAS PARA PONTOS ISOLADOS CENÁRIO I - RUPTURA DO MACIÇO PRINCIPAL
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES026	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE MIRAÍ ROTAS PARA PONTOS ISOLADOS CENÁRIO II - RUPTURA DO DIQUE 1
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES027	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE MIRAÍ ROTAS PARA PONTOS ISOLADOS CENÁRIO III - RUPTURA DO DIQUE 2

NUMERAÇÃO	DESCRIÇÃO
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES028	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE MIRAÍ PONTOS DE BLOQUEIO E ROTAS ALTERNATIVAS CENÁRIO I – RUPTURA DO MACIÇO PRINCIPAL
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES029	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE MIRAÍ PONTOS DE BLOQUEIO E ROTAS ALTERNATIVAS CENÁRIO II – DIQUE 1
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES030	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE MIRAÍ PONTOS DE BLOQUEIO E ROTAS ALTERNATIVAS CENÁRIO III – DIQUE 2
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES031	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE MIRAÍ DADOS POPULACIONAIS E EDIFICAÇÕES
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES032	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE MIRAÍ INFRAESTRUTURA E EMPREENDIMENTOS COM POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES033	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE MIRAÍ ÁREAS DE INTERESSE AMBIENTAL
HBR26-21-CBA-MIR-SI-DES034	CBA - COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM DE MIRAÍ PATRIMÔNIO CULTURAL

17.12 CARTA DE NOMEAÇÃO COORDENADOR PAEBM