

FERRO+ MINERAÇÃO

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO – PAEBM

BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO

SEÇÃO I – ANM

Nº Documento: HBR244-22-FE-REL001			Nº Contrato/Lote: HBR244-22 Nº Contratante: 04GE0079HIBR-0000-AMB-RLO-001		
0	4	02/08/23	APROVADO	HBR	SBA
0	3	07/07/23	APROVADO	HBR	BR
0	2	28/06/23	PARA APROVAÇÃO	HBR	BR
0	1	29/05/23	ATENDIMENTO A COMENTÁRIOS	HBR	BR
0	0	20/03/23	EMISSÃO PRELIMINAR	HBR	BR
Rev. Protocolo	Rev. Interna	Data	Descrição da Revisão	Elaborado por	Aprovado por
J	Mendes		Nome: HBR244-22-FE-REL001_R4%20-%20SITE_JMendes.docx	Aberto	Por:

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO - PAEBM

BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO

SEÇÃO I – ANM

CONTROLE DE REVISÕES INTERNO

Nº Documento:		Nº Contrato/Lote: HBR244-22			
HBR244-22-FE-REL001		Nº Contratante: 04GE0079HIBR-0000-AMB-RLO-001			
0	4	02/08/23	APROVADO	HBR	SBA
0	3	07/07/23	APROVADO	HBR	BR
0	2	28/06/23	PARA APROVAÇÃO	HBR	BR
0	1	29/05/23	ATENDIMENTO A COMENTÁRIOS	HBR	BR
0	0	20/03/23	EMISSÃO PRELIMINAR	HBR	BR
Rev. Protocolo	Rev. Interno	Data	Descrição da Revisão	Elaborado por	Aprovado por
J	Mendes	-	Nome: HBR244-22-FE-REL001_R4%20-%20SITE_JMendes.docx	Aberto	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	8
4.	RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAEBM	8
4.1	RESPONSABILIDADES DA FERRO+ COMO EMPREENDEDOR	8
4.2	RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAEBM	10
4.3	RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SEGURANÇA INTERNA	12
4.3.1	INSPEÇÃO DE OPERAÇÃO, MONITORAMENTO, SEGURANÇA DA BARRAGEM E GEOTECNIA	12
4.3.2	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	12
4.3.3	MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE CORPORATIVO	12
4.3.4	JURÍDICO	13
4.3.5	COMUNICAÇÃO E MARKETING COORPORATIVO	14
4.3.6	SEGURANÇA PATRIMONIAL E RECURSOS HUMANOS	14
4.3.7	BRIGADA DE EMERGÊNCIA E SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO	15
4.4	RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL	16
4.5	RESPONSABILIDADES DO CORPO DE BOMBEIROS	16
4.6	RESPONSABILIDADES DO SAMU	16
4.7	RESPONSABILIDADES DA POLÍCIA MILITAR	16
4.8	RESPONSABILIDADES DA POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL	16
4.9	RESPONSABILIDADES DOS ÓRGÃOS AMBIENTAIS E ENTES DE PROTEÇÃO AO PATRIMÔNIO CULTURAL	17
4.10	RESPONSABILIDADES DAS PREFEITURAS MUNICIPAIS	17
5.	DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM E ESTRUTURAS ASSOCIADAS	17
5.1	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	17
5.2	DESCRIÇÃO DA BARRAGEM	18
5.2.1	CARACTERIZAÇÃO DOS SEDIMENTOS	21
5.3	DESCRIÇÃO DOS ACESSOS	23
5.4	CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA	24
5.4.1	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS	24
5.4.2	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	26
5.4.3	CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS	27
5.4.4	CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS	28
6.	DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE ALERTA E/OU EMERGÊNCIA EM NÍVEIS 1, 2 E/OU 3	29
6.1	DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	30
6.2	CLASSIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE ALERTA E/OU EMERGÊNCIA	34
6.2.1	NÍVEIS DE EMERGÊNCIA - MODO DE FALHA GALGAMENTO	35

6.2.1	NÍVEIS DE EMERGÊNCIA - MODO DE FALHA <i>PIPING</i>	35
6.2.1	NÍVEIS DE EMERGÊNCIA - MODO DE FALHA INSTABILIDADE	36
7.	AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA	37
8.	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS	43
9.	RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS PARA USO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	43
10.	PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO (INCLUINDO O FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO) E SISTEMA DE ALERTA	44
10.1	NOTIFICAÇÃO NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO	57
10.1.1	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ALERTA	57
10.2	COMUNICAÇÃO COM A POPULAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO	58
11.	SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO COM OS RESPECTIVOS MAPAS, INDICAÇÃO DE ZAS E ZSS	59
11.1	SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO	59
12.	PLANO DE MITIGAÇÃO	64
12.1	DESCRIÇÃO DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA	64
12.2	MEDIDAS PARA O RESGATE DA POPULAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO	66
12.3	MEDIDAS PARA O RESGATE DE ANIMAIS	71
12.4	MEDIDAS PARA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	72
12.5	MEDIDAS PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	72
12.6	MEDIDAS PARA ASSEGURAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL	74
13.	DESCRIÇÃO DAS ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO	75
14.	DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE TREINAMENTO E DIVULGAÇÃO PARA OS ENVOLVIDOS E PARA AS COMUNIDADES POTENCIALMENTE AFETADAS, COM A REALIZAÇÃO DE EXERCÍCIOS SIMULADOS PERIÓDICOS	83
15.	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO INTEGRADO À SEGURANÇA DA BARRAGEM	84
16.	RELATÓRIOS, DECLARAÇÕES E MODELOS	87
17.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88
18.	ANEXOS/ APÊNDICES	91
18.1	LISTAGEM DE CONTATOS EMERGENCIAIS	92
18.2	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1	95
18.3	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2	100
18.4	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3	105
18.5	RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS	110

18.6	PLANO DE CADASTRO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO-ZAS	110
18.6.1	INTRODUÇÃO	110
18.6.2	CADASTRAMENTO DOS DOMICÍLIOS E MORADORES DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO	112
18.6.1	CADASTRAMENTO DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO	116
18.6.1	CADASTRAMENTO DOS ANIMAIS DE PRODUÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO	118
18.7	PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	122
18.8	PLANO DE TREINAMENTO E DIVULGAÇÃO PARA OS ENVOLVIDOS	123
18.8.1	EXERCÍCIOS SIMULADOS INTERNO – HIPOTÉTICOS	123
18.8.2	EXERCÍCIOS SIMULADOS INTERNO – PRÁTICOS	124
18.8.3	DIVULGAÇÃO PARA OS ENVOLVIDOS	127
18.9	CONTEÚDO MÍNIMO RELATÓRIOS DE INSPEÇÃO	129
18.9.1	RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR (RISR)	129
18.9.2	RELATÓRIO CONCLUSIVO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL	130
18.9.3	RELATÓRIO DE CAUSA E CONSEQUÊNCIAS DO ACIDENTE (RCCA)	131
18.10	DECLARAÇÕES DE INÍCIO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA	132
18.11	PROTOCOLO DE REGISTRO DE AUTORIDADES PÚBLICAS QUE RECEBERAM O PAEBM	135
18.12	MAPAS DE INUNDAÇÃO	140
18.13	CARTA DE NOMEAÇÃO COORDENADOR PAEBM	143
18.14	FICHA DE ASSINATURA	145
18.15	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	146

1. INTRODUÇÃO

A FERRO+ Mineração S.A., parte integrante da empresa J. Mendes Empreendimentos e Participações Ltda., em atendimento à Lei Federal nº 12.334/2010, alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020, à Lei Estadual nº 23.291/2019, ao Decreto Estadual nº 48.078/2020, às orientações da Defesa Civil do Estado de Minas Gerais e à Resolução ANM nº 95/2022, alterada pela Resolução ANM nº 130/2023, apresenta o Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) da Barragem de Contenção de Sedimentos do Josino. A Barragem de Contenção de Sedimentos do Josino, pertencente a Mina FERRO+, está localizada na divisa dos municípios de Ouro Preto e Congonhas, no estado de Minas Gerais. Este documento compõe o Volume I do Plano de Segurança de Barragem (PSB) da referida estrutura.

O Decreto Estadual nº 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 PAE é um plano único, dividido em cinco seções específicas, a saber:

- Seção I, que atende às exigências das entidades fiscalizadoras identificadas pela Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB);
- Seção II, que atende às exigências Gabinete Militar do Governador e Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (GMG-Cedec);
- Seção III, que atende as exigências dos órgãos e das entidades integrantes do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Sisema);
- Seção IV, que atende às exigências dos entes de proteção ao patrimônio cultural;
- Seção V, que atende às exigências do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA).

Este relatório apresenta a **SEÇÃO I** do Plano de Ação de Emergência da Barragem de Contenção de Sedimentos do Josino, em atendimento à Agência Nacional de Mineração (ANM), conforme Resolução nº 95/2022 alterada pela Resolução nº 130/2023.

SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO

Esta seção do Plano de Ação de Emergência da Barragem de Contenção de Sedimentos do Josino tem como finalidade atender a Resolução ANM nº 95/2022 e a Resolução ANM nº 130/23.

2. APRESENTAÇÃO E OBJETIVO DO PAEBM

O Plano de Ação de Emergência é um documento técnico e de fácil entendimento onde estão apresentados os conjuntos de procedimentos que têm 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 Contenção de Sedimentos do Josino		
Empreendedor	FERRO+ Mineração S.A.		
CNPJ	21.256.870/0001-04		
Endereço	Rodovia BR 040, km 595, S/N, Miguel Burnier. CEP: 35.414-000		
Telefone			
Município	Ouro Preto		
Estado	Minas Gerais		
CONTATOS DO EMPREENDEDOR			
Função	Nome	Telefone	
Gerente da Unidade	Alexandre do Carmo Flausino		
Coordenador do PAEBM	Matheus Amzalak		
Coordenador Substituto do PAEBM	Jonathan Gurgel		

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 o nível de emergência observado (Nível 1, Nível 2 ou Nível 3) são apresentados no **Apêndice 18.1** 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 FERRO+ Mineração 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 (ZAS) 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 FERRO+ 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, conforme o Art. 38 da Resolução nº 95/2022 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 Zona de Salvamento Secundário (ZSS), devendo manter registros destas atividades no volume V do Plano de Segurança de Barragens - 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 Sistema Integrado de Gestão de Barragens de Mineração (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 ANM 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, 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 (NE3), 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;
- Conforme alterado pela Resolução ANM nº 130/2023, para as barragens de mineração com DPA médio, quando o item "existência de população a jusante" atingir 10 pontos ou o item "impacto ambiental" atingir 10 pontos no quadro de Dano Potencial Associado constante do Anexo IV, ou DPA alto, instalar, nas comunidades inseridas na ZAS, sistema sonoro ou outra solução tecnológica de maior eficácia, com redundância, visando alertar a ZAS, tendo como base o item 5.3 do "Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens", instituído pela Portaria nº 187, de 26 de outubro de 2016, da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, do Ministério da Integração Nacional, ou documento legal que venha a sucedê-lo;
- Para os casos não contemplados no inciso XXII (item anterior) e quando o item de "população a jusante" obtiver pontuação 3 (três) ou 5 (cinco), instalar sistema sonoro ou outra solução tecnológica de maior eficácia no entorno da estrutura, preferencialmente fora da mancha de inundação de modo a alertar as pessoas possivelmente afetadas;
- Prover os recursos necessários à garantia de segurança da barragem e, em caso de acidente ou desastre, à reparação dos danos à vida humana, ao meio ambiente e aos patrimônios público e privado, até o descadastramento da estrutura;
- Notificar imediatamente à ANM, à autoridade licenciadora do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e ao órgão de proteção e defesa civil qualquer alteração das condições de segurança da barragem quem possa implicar acidente ou desastre;

Conforme o Art.42 da Resolução ANM nº 95/2022:

- Quando a emergência for NE3, sem prejuízo das demais ações previstas no PAEBM e das ações das autoridades públicas competentes, o empreendedor é obrigado a alertar a população potencialmente afetada na ZAS de forma rápida e eficaz, objetivando sua evacuação, utilizando os sistemas de alerta e de avisos constantes no PAEBM, assim como se articular com a Defesa Civil e informar à ANM. Quando a emergência for NE2, o empreendedor é obrigado a se articular com a Defesa Civil objetivando a evacuação preventiva da população inserida na ZAS;

E ainda, conforme o Art.44 desta mesma resolução:

- O empreendedor detentor de barragens de mineração enquadradas na PNSB, fica obrigado a executar, para cada barragem, anualmente, Avaliação de Conformidade e Operacionalidade (ACO) do PAEBM.

4.2 RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAEBM

O coordenador do PAEBM, de acordo com o Art. 39 da Resolução ANM nº 95/2022, 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 deve estar disponível para atuar prontamente nas situações de emergência da barragem. O Anexo 18.13 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 (de acordo com o §1º do Art. 41, alterado pela Resolução ANM nº 130/2023);
- 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, alterado pela Resolução ANM nº 130/2023);
- 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 nº 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 Inspeção de Operação, Monitoramento, Segurança da Barragem e Geotecnia

- 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;
- Deslocar imediatamente (geotecnia), para o local onde foi identificado o incidente/acidente, a fim de avaliar o cenário e o nível da emergência;
- 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;
- Manter o PSB atualizado.

4.3.2 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.

4.3.3 Meio Ambiente e Sustentabilidade Corporativo

- Ficar de prontidão para atender o Coordenador do PAEBM quando solicitado;
- 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.

4.3.4 Jurídico

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAEBM;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEBM;
- Assessorar 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, registros, entre outros, junto a clientes, instituições financeiras, fornecedores e parceiros);
- Assessorar o Empreendedor, bem como o Coordenador do PAEBM, nos assuntos jurídicos relativos ao evento e quanto aos aspectos legais relacionados a situações de emergência;
- Assessorar o Empreendedor, bem como o Coordenador do PAEBM, no relacionamento com representantes da comunidade e agentes externos envolvidos;
- 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.
- Auxiliar nas tratativas com o Ministério Público do Trabalho, Polícia Militar, Ministério Público Federal e Estadual, Secretaria do Meio Ambiente, FEAM, Órgãos Ambientais, entes de proteção ao patrimônio cultural, etc.;
- Contribuir na elaboração de documentos a ser encaminhados aos órgãos reguladores e fiscalizadores do setor.

4.3.5 Comunicação e Marketing Cooperativo

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAEBM;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEBM;
- 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 PAEBM e pelo setor Jurídico;
- Assegurar que haja uma pessoa com a função de porta-voz oficial da FERRO+ 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;
- Marketing cooperativo deverá assessorar a equipe de comunicação nos informes de comunicação externos;
- Assessorar a equipe de comunicação em relação aos meios de comunicação com os empregados dos distintos turnos envolvidos nas ações de emergência;
- Divulgar e manter atualizados os fluxogramas de notificação para cada nível de emergência;
- Assessorar a equipe jurídica nas respostas as notificações externas e informes de cunho jurídico;
- Assessorar a equipe jurídica na oficialização da emergência no âmbito da empresa e externo;
- Planejar e propor estratégias para a divulgação de informes de comunicação oficial externo mantendo-os atualizados no site do empreendimento.

4.3.6 Segurança Patrimonial e Recursos Humanos

- 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;
- 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;
- Entrar em contato com as famílias dos funcionários, caso necessário.

4.3.7 Brigada de Emergência e Saúde e Segurança do Trabalho

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAEBM;
- Participar, por meio de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEBM;
- Apoiar no processo de alerta da população na ZAS, 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;
- Auxiliar o Empreendedor, juntamente com o Coordenador do PAE na evacuação interna;
- Realizar a triagem e o cadastro da população na Base de Operações de Busca e Salvamento;
- Realizar contato com responsáveis pela evacuação das pessoas com deficiência e/ou dificuldade 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.

4.4 RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL

- Atuar de acordo com as prerrogativas definidas na Lei Federal nº 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 DO CORPO DE BOMBEIROS

- Participar dos simulados de situações de emergência para evacuação da ZAS;
- Realizar busca, resgate e salvamento das vítimas, caso necessário;
- Auxiliar na evacuação dos pontos de encontro.

4.6 RESPONSABILIDADES DO SAMU

- Participar dos simulados de situações de emergência para evacuação da ZAS;
- Realizar o atendimento médico pré-hospitalar de urgência das vítimas, caso necessário;
- Participar dos planos de organização de socorros.

4.7 RESPONSABILIDADES DA POLÍCIA MILITAR

- Participar dos simulados de situações de emergência para evacuação da ZAS;
- Apoiar a prefeitura, defesa civil e corpo de bombeiros quando necessário;
- Zelar pela segurança pública;
- Interditar vias públicas estaduais e locais, quando determinado.

4.8 RESPONSABILIDADES DA POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL

- Participar dos simulados de situações de emergência para evacuação da ZAS;
- Interditar vias públicas federais, quando determinado.

4.9 RESPONSABILIDADES DOS ÓRGÃOS AMBIENTAIS E ENTES DE PROTEÇÃO AO PATRIMÔNIO CULTURAL

- Efetuar exames e análises necessários ao exercício das atividades de licenciamento, fiscalização e monitoramento ambiental do empreendimento, impondo penalidades frente a poluição ou degradação do meio ambiente;
- Participar dos simulados de situações de emergência para evacuação da ZAS;
- Manter canal para notificação de início de emergência;
- Acompanhar as ações desenvolvidas pela FERRO + durante a emergência;
- Receber comunicação de situação de emergência e indicar ao representante legal do empreendimento os processos no Sistema Eletrônico de Informações – SEI – correspondentes à cada órgão, em específico, para que sejam realizados os devidos protocolos da documentação;
- Estabelecer a majoração da ZAS, em articulação com os entes de proteção ao patrimônio cultural;
- Estabelecer critérios e aprovar as seções do PAEBM referentes às ações necessárias à proteção e à mitigação dos impactos ambientais, incluindo planos solicitados pela Resolução conjunta SEMAD/IEF/FEAM/IGAM nº 3.181/2022; exigências solicitadas pela Portaria IEPHA N°7/2021 e pela Portaria IMA N°2.047/2021;
- Receber relatório de causas, ações e consequência em caso de acionamento de nível de emergência;
- Receber Relatório de Auditoria Técnica Extraordinária;
- Receber Declaração de Condição de Estabilidade.

4.10 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 Mina FERRO+ está localizada na divisa dos municípios de Ouro Preto e Congonhas, no estado de Minas Gerais. A unidade que está inserida no quadrilátero ferrífero de Minas Gerais, tem enfoque na extração, beneficiamento e comercialização do minério de ferro. A produção de minério de ferro é de alto padrão de qualidade e a capacidade produtiva anual é de 5 milhões de toneladas.

A Barragem de Contenção de Sedimentos do Josino, pertencente a Mina FERRO+, tem a finalidade de conter os sedimentos gerados em uma parcela da área da mineração e, também,

de acumulação de água para reutilização nas atividades da mina, em especial a umectação das vias internas e lavagem das saídas da mina para a rodovia BR-040. A Barragem do Josino está localizada sob as coordenadas geográficas 20° 25' 34" de latitude sul e 43° 51' 54" de longitude oeste e foi construída no Córrego dos Cordeiros, que é afluente pela margem direita do Córrego Água Santa, que por sua vez é um dos formadores do Rio Preto. Este último, deságua pela margem direita do Rio Maranhão e pertence à bacia do Rio Paraopeba (bacia estadual).

5.2 DESCRIÇÃO DA BARRAGEM

A Barragem de Contenção de Sedimentos do Josino, denominada no presente documento como Barragem do Josino, foi construída em três etapas, de acordo com as informações históricas existentes e as informações contidas e adaptadas do Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR), elaborado pela Geoestrutura em setembro de 2022 (RT-GEOT-1622-OS7-001 – REV. F).

A primeira etapa construtiva contemplou a execução do dique de partida, implantado sobre um tapete filtrante de *sinter feed* com aproximadamente 80 cm de espessura, localizado a partir do centro do aterro até sua porção de jusante, com a crista da barragem na cota 1.145,0 m. Este dique foi implantado durante o arrendamento da mina pela empresa Itaminas, por volta do ano 2000 e construído com materiais argilo-ferruginosos de área de empréstimo situada a montante da estrutura, na bacia do reservatório.

Na segunda etapa construtiva da estrutura, foi realizado o reforço e o alteamento contemplando a implantação de um filtro de pé em enrocamento de 3,0 m de largura na cota 1.143,0 m no talude de jusante. Esta etapa foi projetada pela ENGEIO LTDA e executada em 2008, modificando a cota da crista para 1.148,0 m.

Juntamente com a segunda etapa construtiva, de acordo com o projeto de alteamento elaborado pela ENGEIO LTDA (2033/2008), foi dimensionado o sistema extravasor contendo um canal de concreto em perfil *Creager*, de seção retangular, com 2,0 m de base e 1,5 m de altura, a ser implantado na ombreira direita da barragem. A partir das avaliações realizadas a época, foram observadas oportunidades de otimização do projeto inicialmente dimensionado, alterando a seção *Creager* por um canal rápido com escada e canal de restituição em seu trecho final.

Em 2018, *“a Ferro+ promoveu a implantação de uma mureta de concreto no bordo de montante da crista, de modo a garantir a passagem da cheia milenar sem galgamento do maciço da barragem”*, conforme consta no RISR do 2º ciclo de 2018 elaborado pela Geosoluto (GEO-JM-LT-004 – REV.1).

A terceira etapa construtiva foi realizada em 2021 e contemplou a expansão da berma constituída por materiais granulares a jusante da estrutura, com a utilização de blocos de enrocamento, assim como a implantação de canaletas tipo meia-cana no entorno da bacia do

medidor de vazão. Concomitantemente, foi realizada a implantação da proteção do talude de montante, com a utilização de pedra de mão na região onde ocorre a variação do nível d'água e o impacto das ondas do reservatório, chegando em sua conformação atual.

Na Figura 5.1 apresenta-se em uma linha do tempo as intervenções realizadas ao longo dos anos na Barragem do Josino.

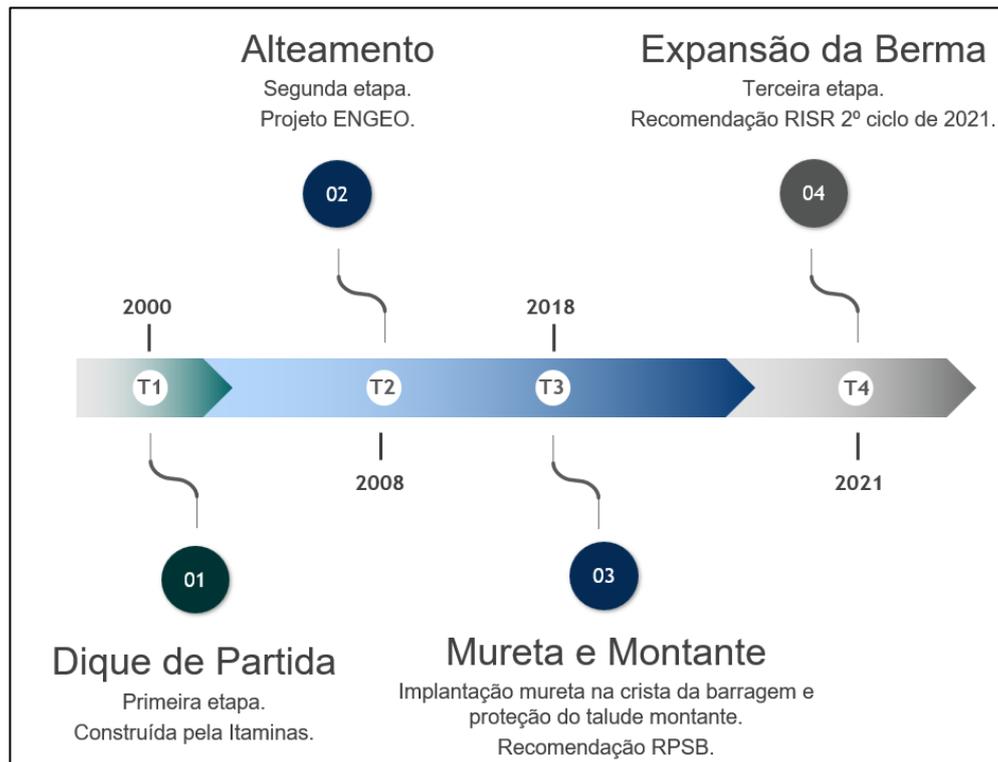


Figura 5.1 - Linha do tempo das intervenções realizadas na Barragem do Josino.

Fonte: Relatório de Inspeção de Segurança Regular –RISR– 1º Ciclo de 2023.

Atualmente, após o alteamento por jusante, a barragem possui crista de 6,0 m de largura e 125,0 m de comprimento na elevação 1.148,0 m, com uma altura máxima de 9,40 m.

A crista é dotada de uma mureta de concreto no bordo de montante, com 0,60 m de altura, para aumento da borda livre, numa eventual ocorrência de cheia. O talude de montante apresenta inclinação de 1V:1,5H. O talude de jusante apresenta inclinação de 1V:1,5H com uma berma de 10,70 m de largura na elevação 1.144,7 m, que corresponde ao topo do dreno de pé. A presença desta berma conforma um talude médio de jusante com inclinação de 1V:3H.

As principais características da estrutura estão listadas na Tabela 5.1, enquanto a Figura 5.2 apresenta a Barragem de Contenção de Sedimentos do Josino.

Tabela 5.1 - Dados Gerais da Barragem de Contenção de Sedimentos do Josino.

Dados Gerais¹	
Localização (SIRGAS 2000)	N = 7.741.026 E = 618.446
Finalidade	Contenção de sedimentos e fornecimento de água
Volume Atual do Reservatório (m ³)	42.500
Capacidade Total do Reservatório (m ³)	66.562
Área do Reservatório (m ²)	31.945
Elevação Atual da Crista (m)	1.148,00 (1.148,80 com a mureta de concreto)
Comprimento da crista de projeto (m)	125,00
Altura Atual da Barragem (m)	9,40 (10,00 com a mureta)
Método Construtivo	Jusante
Números de Alçamento	1
Etapas Construtivas	3
Inclinação do Talude de Montante	1,0V:1,5H
Inclinação do Talude de Jusante	1,0V:3,0H
Drenagem Interna	Filtro de areia inclinado e dreno de pé em enrocamento com transição em areia grossa
Drenagem Superficial	Canaletas meia cana no entorno da bacia do medidor de vazão e canal argamassado entre Rodovia BR-040 e o entorno da estrutura
Vazão de projeto	Decamilenar
Canal Extravisor²	
Área da Bacia (km ²)	0,569
Elevação da Soleira do Extravisor (m)	1.146,46
Elevação da Crista da Mureta (m)	1.148,80
N.A. Máximo Maximorum (m)	1.148,65
Borda Livre (N.A. Normal) (m)	2,34
Borda Livre (N.A. Máximo Maximorum) (m)	0,15
Instrumentação	
Instrumentação	6 Indicadores de Nível de Água telemétricos na fundação, 1 sensor telemétrico que monitora a elevação do nível de água no reservatório, 01 régua limnimétrica que monitora a lâmina de água no extravasor, 01 medidor telemétrico de vazão com

¹ Fonte: Relatório de Inspeção de Segurança Regular –RISR– 1º Ciclo De 2023.

² Fonte: Estudo de Ruptura Hipotética (Dam Break) da Barragem do Josino - Configuração Atual do Sistema de Macrodrenagem (Ano Hidrológico 2022/2023).

Dados Gerais ¹	
	vértice triangular que monitora as vazões oriundas do sistema de drenagem interna da barragem e 01 pluviógrafo.



Figura 5.2 - Barragem de Contenção de Sedimentos do Josino.
(a) Vista a montante, (b) vista a jusante.

5.2.1 Caracterização dos sedimentos

a) Caracterização geotécnica dos sedimentos

A caracterização geotécnica dos sedimentos depositados na Barragem do Josino foi obtida através do Relatório Técnico de Resultados das Modelagens, referente ao Estudo de Ruptura Hipotética (Dam Break) da Barragem do Josino (documento FE-212-RL-01018-R1) e é apresentada na Tabela 5.2, em que se encontra as principais informações relacionadas aos índices físicos da amostra de sedimentos coletada. Já na Figura 5.3 apresenta-se a curva granulométrica.

Tabela 5.2 – Resumo dos índices físicos da amostra de sedimentos.

Investigação	ρ_s (g/cm ³)	W (%)	ρ (g/cm ³)	ρ_d (g/cm ³)	e	GS (%)	CV (%)
Sedimentos ²	3,46	41,9	2,00	1,41	1,45	100	40,8

Fonte: FE-212-RL-01018-R1.

² No relatório da caracterização dos sedimentos - documento Ensaios Geotécnicos e Reológicos nos Sedimentos foram apresentadas as informações referentes ao teor de sólidos, massa específica dos grãos (ρ_s) e massa específica natural (ρ). A partir destas informações foram calculados os demais índices físicos apresentados na Tabela 5.2. Fonte: FE-212-RL-01018-R1.

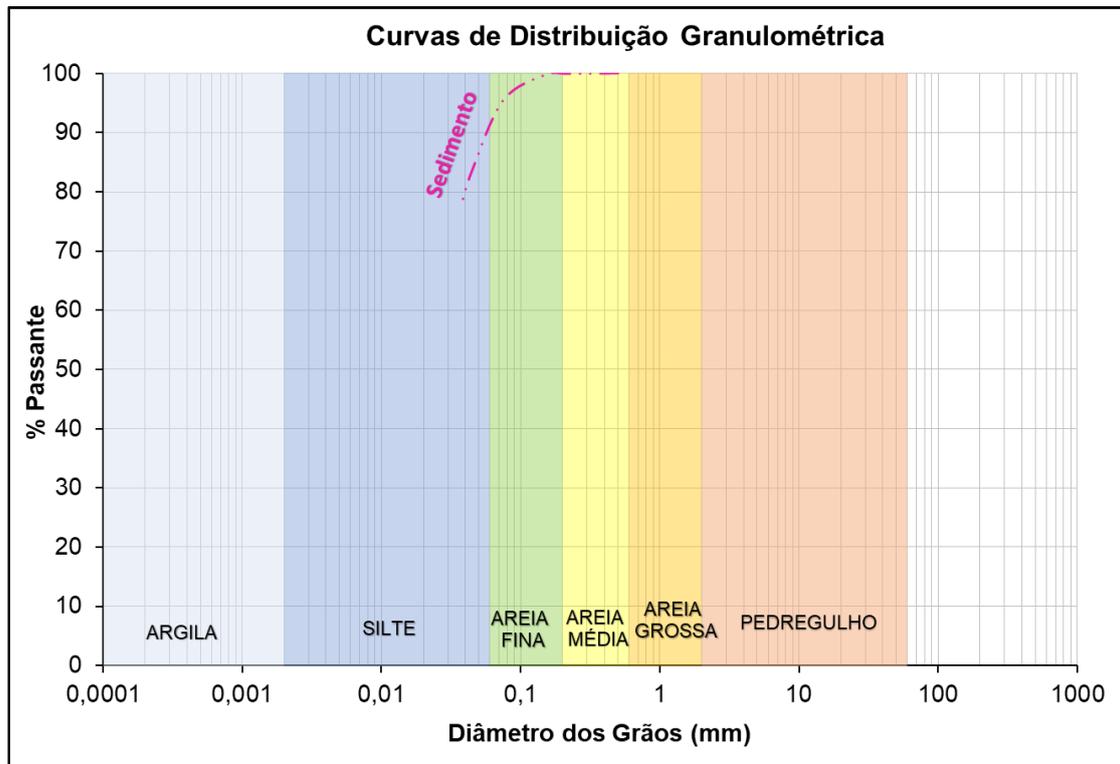


Figura 5.3 – Curva granulométrica dos sedimentos.

Fonte: FE-212-RL-01018-R1.

De acordo com o documento FE-212-RL-01018-R1, com base nos resultados dos ensaios laboratoriais realizados nos sedimentos, tem-se as seguintes considerações:

- Não há informações acerca do tipo de amostra coletada para os sedimentos e a empresa responsável pela realização dos ensaios;
- A amostra de sedimentos apresenta massa específica dos grãos elevada ($3,46 \text{ g/cm}^3$) e granulometria predominantemente de areia fina e silte. É importante destacar que, aparentemente, não foi realizada a etapa de sedimentação para a determinação da granulometria dos sedimentos;
- Aparentemente as frações grossas dos sedimentos foram retiradas para a determinação da granulometria e realização dos ensaios reológicos. Dentro deste contexto, a granulometria apresentada não deve ser representativa dos sedimentos;
- Com base nas informações disponibilizadas foi encontrada para a amostra de sedimentos um índice de vazios de 1,45 e concentração volumétrica (CV) de 41%.

b) Parâmetros reológicos dos sedimentos

De acordo com o documento FE-212-RL-01018-R1, em relação aos ensaios reológicos realizados na amostra de sedimentos, tem-se as seguintes considerações:

- Não há informações acerca do tipo de amostra coletada para os sedimentos (os documentos fornecidos não apresentam a empresa responsável pela realização dos ensaios, no entanto, foi esclarecido que a empresa responsável foi a Ausenco);
- A faixa de variação da concentração volumétrica nos ensaios reológicos foi de 24% a 33%;
- Não são apresentadas informações relacionadas à metodologia do ensaio, tipo de reômetro, preparação da amostra, etc. Além disso, não se encontram disponíveis os dados brutos dos ensaios.

5.3 DESCRIÇÃO DOS ACESSOS

A Barragem de Contenção de Sedimentos do Josino, pertencente a Mina FERRO+, está localizada às margens da rodovia BR-040, na altura do km 595, na Fazenda do Pires, na divisa dos municípios de Ouro Preto e Congonhas/MG.

Seu acesso pode ser efetuado, a partir de Belo Horizonte, tomando a saída pela BR-356 e BR-040 até o distrito de Miguel Burnier, pertencente ao município de Ouro Preto. Este trajeto possui cerca de 68,0 km de extensão, conforme indicado na Figura 5.4.

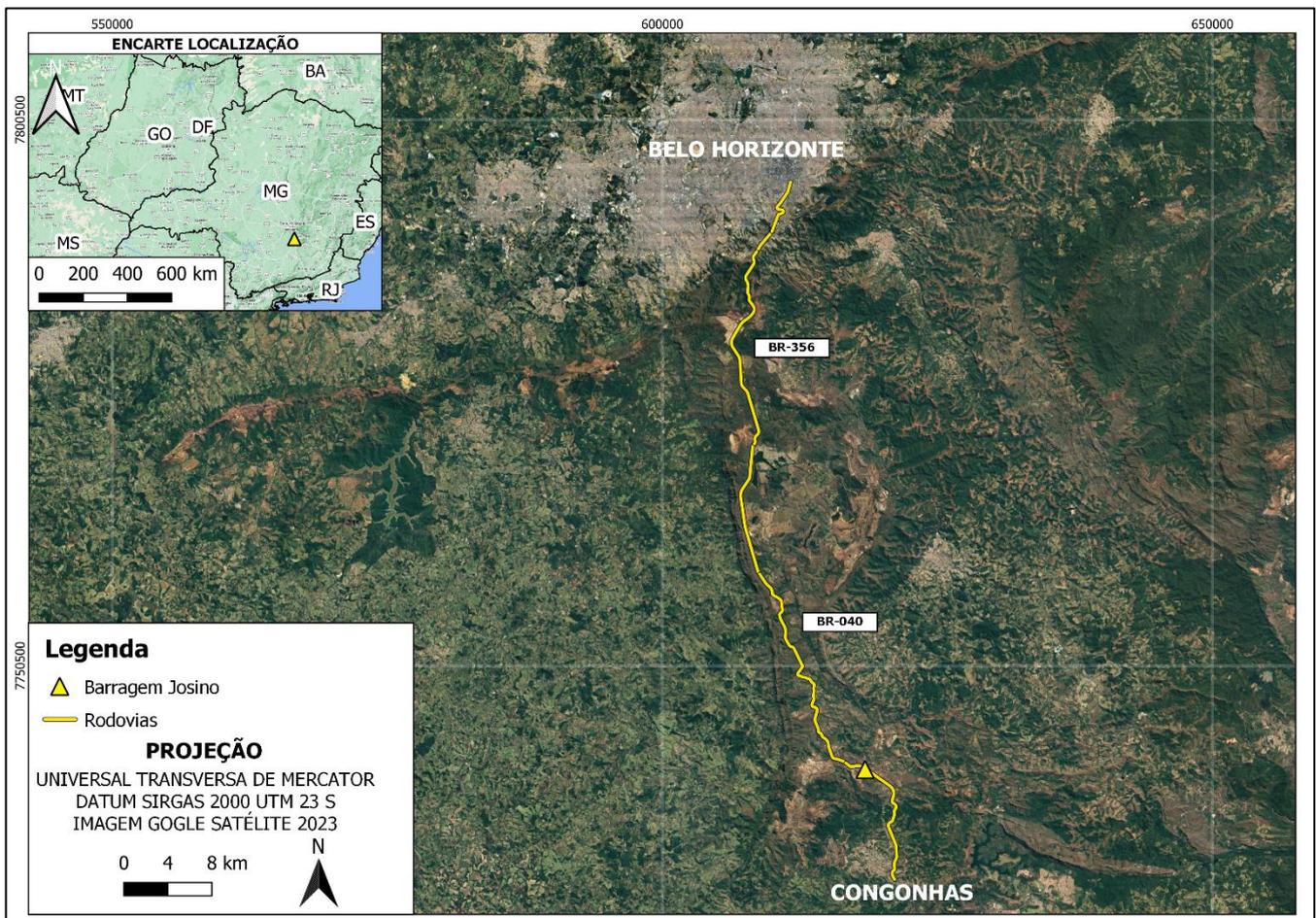


Figura 5.4 - Via de acesso a Barragem de Contenção de Sedimentos do Josino.

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 Ouro Preto é a Cwb que é caracterizado pelo clima subtropical temperado úmido, com inverno seco, verão quente e chuvoso, pluviosidade anual de aproximadamente 1.600 mm e com temperatura média anual de 18°C.

A estação do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) com dados mais recentes (Normal Climatológica do período de 1991-2020) e mais próxima da Barragem do Josino está localizada no município de Belo Horizonte, a cerca de 60 km de distância. Com base nos dados disponíveis para esta estação construiu-se a Tabela 5.3 que apresenta os valores de temperatura máxima, média e mínima mensal, precipitação acumulada, umidade relativa do ar e evaporação, determinadas a partir do período da última normal climatológica. A Figura 5.5 apresenta um gráfico com a temperatura média e a temperatura média anual.

Tabela 5.3 – Normal climatológica 1991 – 2020 - estação Belo Horizonte.

Período	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)	Evaporação (mm)
	Máxima	Média	Mínima		
JAN	28,7	23,7	20	69,3	140,8
FEV	29,1	24	20,2	66,2	145,2
MAR	28,4	23,5	19,8	68,6	136,5
ABR	27,6	22,6	18,8	66,3	132,5
MAI	25,7	20,6	16,6	64,3	132,5
JUN	24,9	19,6	15,4	62,6	131
JUL	24,9	19,4	15,2	58,4	155,5
AGO	26,3	20,5	15,8	54	186
SET	27,9	22	17,4	55,3	195,1
OUT	28,7	23	18,8	59,9	188,9
NOV	27,7	22,7	18,9	68,5	136,9
DEZ	28,2	23,3	19,5	71	127,6
Média Anual	27,3	22,1	18,0	63,7	1.809

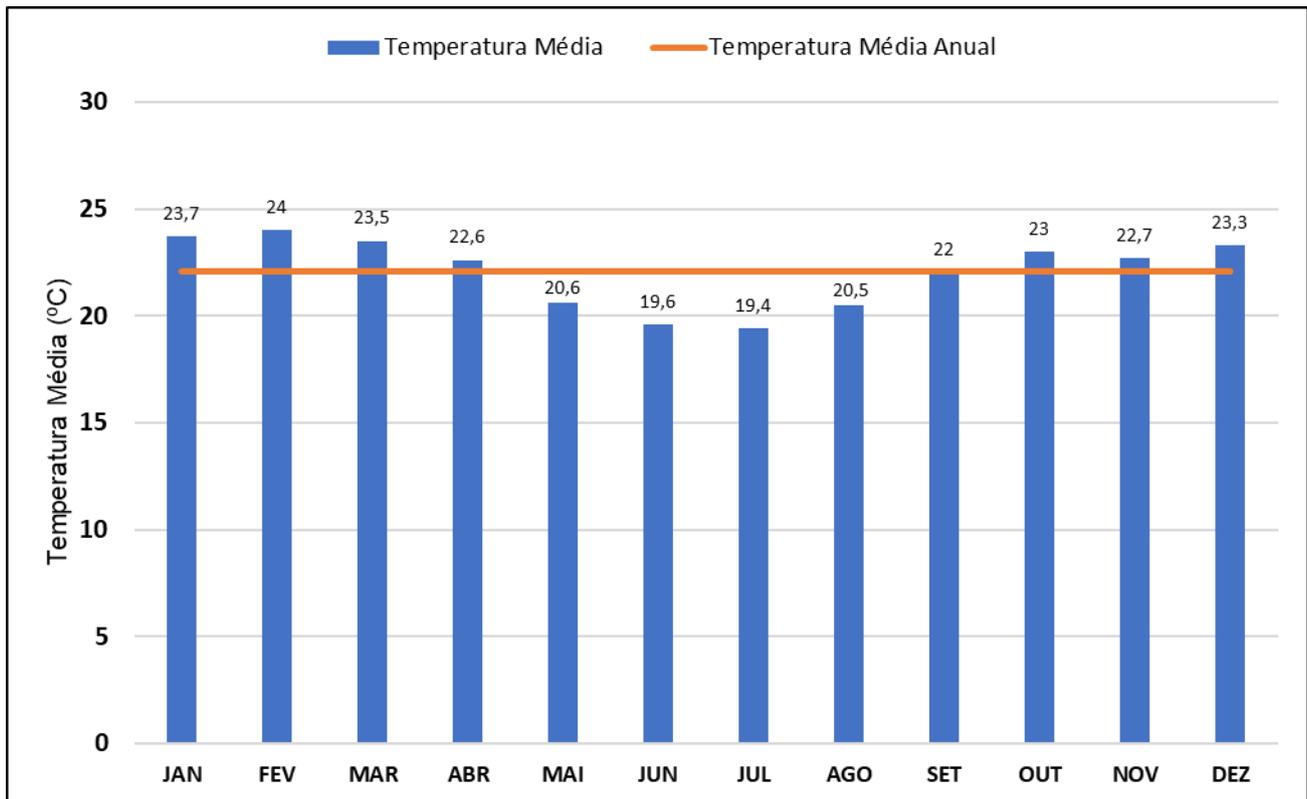


Figura 5.5 – Temperatura média e temperatura média anual para estação 83587 (1991 – 2020).

Conforme o documento FE-212-RL-01018-R1, a Unidade Industrial da FERRO+ MINERAÇÃO compreende a região considerada no estudo de chuvas intensas regional desenvolvido por Pinheiro (2011) e revisado pela POTAMOS em 2021 (documento POTVAL5009-1-TC-RTE-0016-RA), em que foram avaliadas a relação intensidade-duração-frequência para uma série de dados pluviométricos registrados no Estado de Minas Gerais.

Dessa forma, a Estação Mina Fábrica (FABPL001), localizada a, aproximadamente, 1,3 km da Unidade Industrial da FERRO+ MINERAÇÃO foi considerada a mais representativa da região em análise, em função da sua proximidade do local de estudo.

Além da análise da relação intensidade-duração-frequência, o estudo determinou a Precipitação Máxima Provável (PMP) para a região a partir da maximização de eventos de referência.

Os quantis de precipitação dessa estação, associados às diversas durações para o Tempo de Retorno de 2 anos e para a Precipitação Máxima Provável estão relacionados na Tabela 5.4 e foram utilizados para a consolidação das precipitações de projeto no estudo de ruptura hipotética – Dam Break (FE-212-RL-01018-R1).

Tabela 5.4 - Quantis de precipitação (mm) – Estação Mina Fábrica da VALE (FABPL001).

Quantis de precipitação (mm)					
Duração	TR 2 anos	PMP	Duração	TR 2 anos	PMP
10 min	17,4	61,4	12 horas	84,0	328,0
15 min	22,7	80,0	18 horas	91,1	359,0
20 min	26,5	93,2	24 horas	96,1	380,0
30 min	31,8	112,0	2 dias	122,8	403,0
1 hora	40,8	144,0	3 dias	150,1	433,0
2 horas	52,9	195,0	5 dias	193,2	620,0
3 horas	59,9	225,0	7 dias	228,2	839,0
4 horas	64,9	247,0	10 dias	272,4	932,0
6 horas	72,0	277,0	15 dias	332,7	1.060,0
8 horas	77,0	298,0	20 dias	383,7	1.299,0
10 horas	80,9	315,0	30 dias	469,5	1.495,0

Fonte: Estudo de Ruptura Hipotética (Dam Break) da Barragem do Josino(FE-212-RL-01018-R1).

5.4.2 Características Hidrológicas

A Barragem do Josino está localizada no Córrego dos Cordeiros, afluente do Córrego Água Santa, por sua vez, afluente do Rio Preto e do Rio Maranhão, ambos pertencentes à bacia do Rio Paraopeba.

A hidrografia da região é apresentada na Figura 5.6. Nesta figura observa-se também a área de drenagem da Barragem do Josino, calculada em 0,569 km².

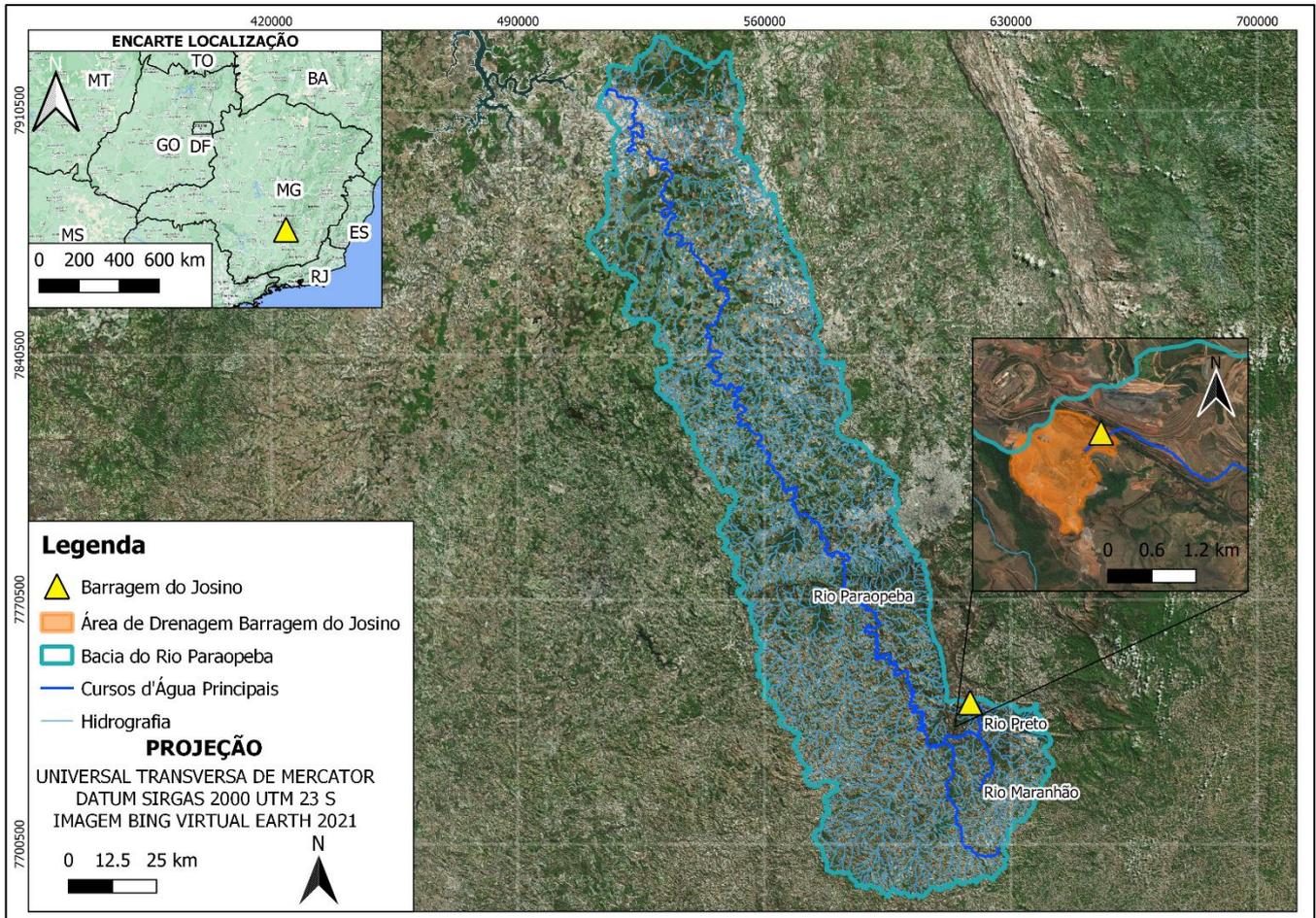


Figura 5.6 – Hidrografia da Barragem do Josino.

5.4.3 Características Geológicas

A mina FERRO+ está situada na porção sudoeste do Quadrilátero Ferrífero, junto à aba sul do sinclinal Dom Bosco e próximo da junção deste com o sinclinal Moeda, estando inserida nas folhas Casa de Pedra e São Julião.

Ocorrem na região rochas pertencentes ao Supergrupo Rio das Velhas, ao Supergrupo Minas e a Série Itacolomi. O Supergrupo Rio das Velhas é constituído por rochas metavulcânicas máficas da unidade basal do Grupo Nova Lima, sendo cortado por intrusões de granodioritos.

O Supergrupo Minas na região é constituído principalmente por itabiritos com lentes de hematita, da Formação Cauê (Grupo Itabira) e por filitos do Grupo Piracicaba, como pode ser observado na Figura 5.7. Os quartzitos da Formação Moeda (Grupo Caraça) estão restritos a porção oeste da folha Casa de Pedra.

A Série Itacolomi repousa em discordância angular sobre o Supergrupo Minas e é formada por horizontes de quartzito com níveis conglomerados intercalados por níveis de filito sericítico. Na região de Congonhas, a Série Itacolomi apresenta um extenso horizonte de metassedimentos

areno-ferruginosos (itabiritos) pertencente à Fácies Santo Antônio e constitui a fonte do minério de ferro lavrado na mina FERRO+.

A barragem de contenção de sedimentos do Josino localiza-se na baixada da vertente à leste da serra do Pires, pertencente a compartimentação geomorfológica do Quadrilátero Ferrífero, Série Itacolomi, onde se destacam os quartzitos ferruginosos e itabiritos silicosos. O maciço da barragem estaria apoiado/construído sobre colúvios argilo-ferruginosos, muito vermelhos, material este que tem sua origem nos metassedimentos que ocorrem no alto da serra e solos lateríticos. O maciço da barragem estaria apoiado/construído sobre colúvios argilo-ferruginosos, muito vermelhos, material este que tem sua origem nos metassedimentos que ocorrem no alto da serra e solos lateríticos, conforme consta no Relatório de Inspeção de Segurança Regular – RISR (RT-GEOT-1622-OS7-001).

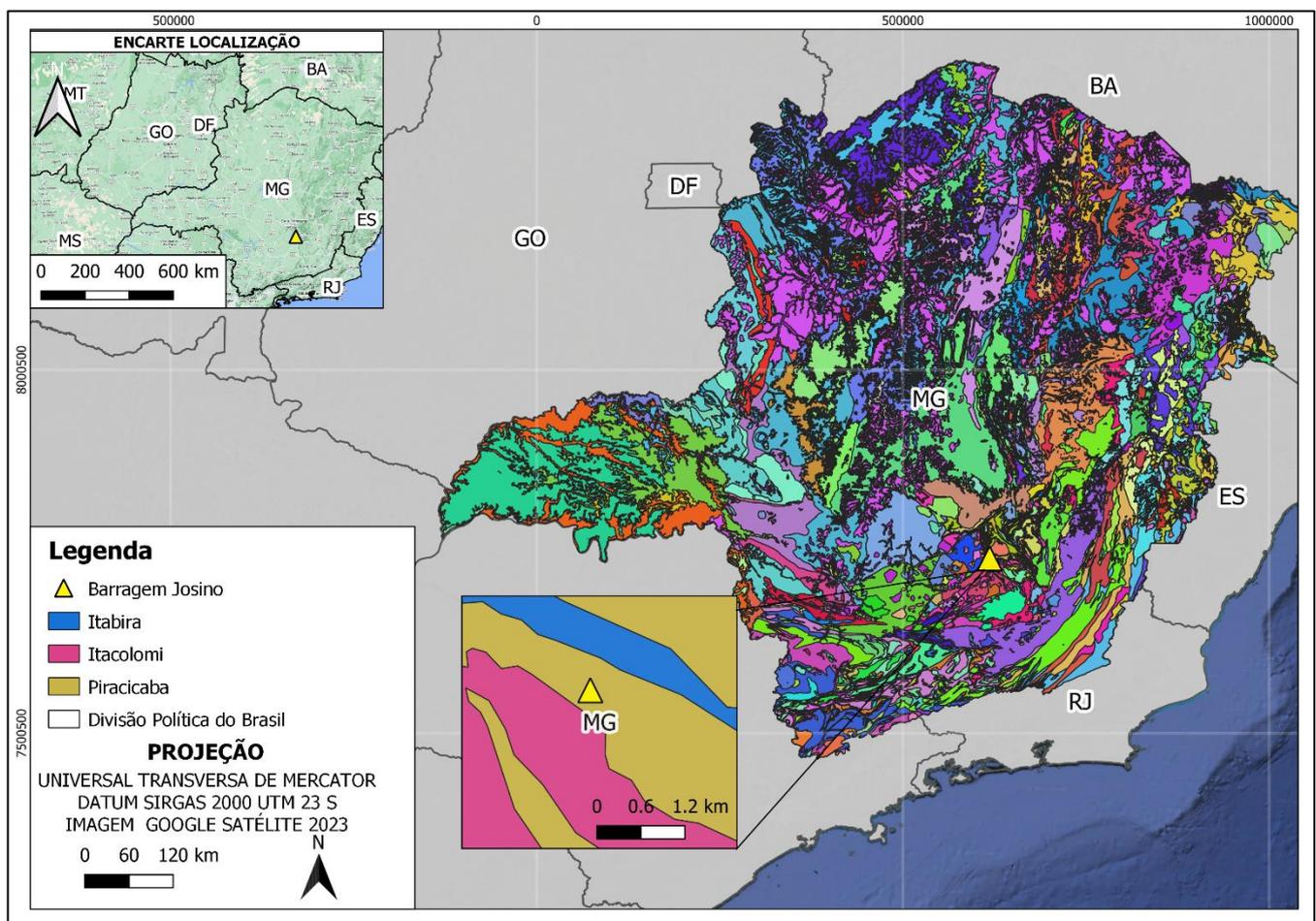


Figura 5.7 – Unidades Geológicas Barragem do Josino.

5.4.4 Características Sísmicas

Quanto a atividades sísmicas da região, na Figura 5.8 são apresentados os sismos registrados em Minas Gerais nos anos de 2010 a 2022, para um raio de 200 Km em relação ao centro da Barragem do Josino. Para raios superiores, considera-se que o sismo não influencia a estrutura para o nível de magnitude que ocorre no Brasil (ADAMO et al., 2020, LOPES e NUNES, 2011).

Verifica-se que a atividade sísmica mais próxima da barragem, ocorreu a aproximadamente 6 Km, no município de Belo Vale - MG e possuiu uma magnitude de 3,5 na escala Richter. De forma geral, os sismos, para o período verificado, apresentaram magnitudes inferiores àquelas que são descritas pela literatura, como capazes de induzir danos à estrutura, ou seja, magnitudes menores do que 5,0 na Escala Richter (ADAMO et al., 2020. GROUND WATER PROTECTION COUNCIL AND INTERSTATE OIL AND GAS COMPACT COMMISSION, 2021).

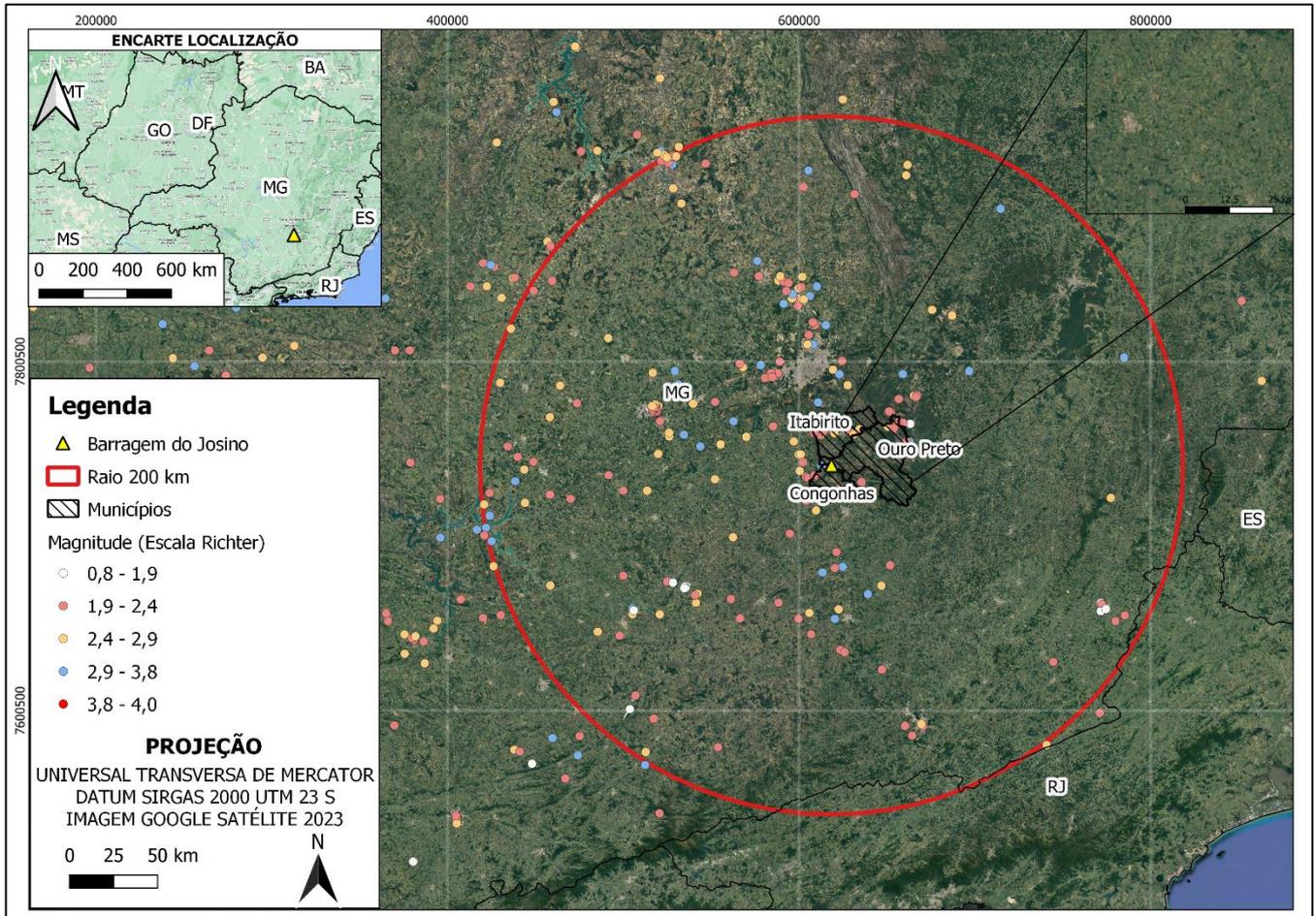


Figura 5.8 – Atividades sísmicas em Minas Gerais entre 2010 e 2022.

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

De acordo com a Resolução ANM nº 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, 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

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

A **Inspeção de Regular de Rotina** é aquela realizada pela equipe interna da FERRO+ 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 Plano de Segurança da Barragem do Josino (Volume II - Planos e procedimentos), a **FERRO+ realiza inspeções regulares de rotina com frequência semanal na época de seca e diária durante o período de chuvas**, mantendo-se a periodicidade de registro semanal. Recomenda-se que seja realizada uma inspeção na barragem sempre após a ocorrência de chuvas mais intensas. A frequência mínima da leitura da instrumentação segue as diretrizes do documento supracitado.

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 **FERRO+ 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 18.9.1**).

Durante as inspeções, a Ficha de Inspeção Regular (FIR) deverá ser devidamente preenchida e, posteriormente, armazenada no Volume III do Plano de Segurança de Barragens e deve compor, minimamente, o quadro do estado de conservação referente à categoria de risco, constante no Anexo IV da Resolução ANM nº 95/2022.

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.

Sempre que a inspeção regular de rotina identificar, ao menos uma anomalia que resulte em pontuação máxima (pontuação = 10) em qualquer coluna no quadro de estado de conservação referente à Categoria de Risco da Barragem ou ainda após ocasiões atípicas, tais como, chuvas

de grande intensidade, paradas de equipamentos, alteração das estruturas ou funcionamento etc., será iniciada a **Inspeção de Segurança Especial (ISE)** qual 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 (EIE) 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 das anomalias 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. O conteúdo mínimo do relatório é apresentado no Anexo 18.9.2.

Em caso de Nível de Emergência 3 (NE3), uma vez terminada a situação de emergência, o empreendedor e 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 **item 18.9.3**.

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, cabe destacar que a Declaração de Encerramento de Emergência é aplicável para todos os níveis de emergência e, caso ocorra o nível de Emergência 3, deverá ser apresentado o Relatório de Causa e Consequência, conforme demonstrado na figura.

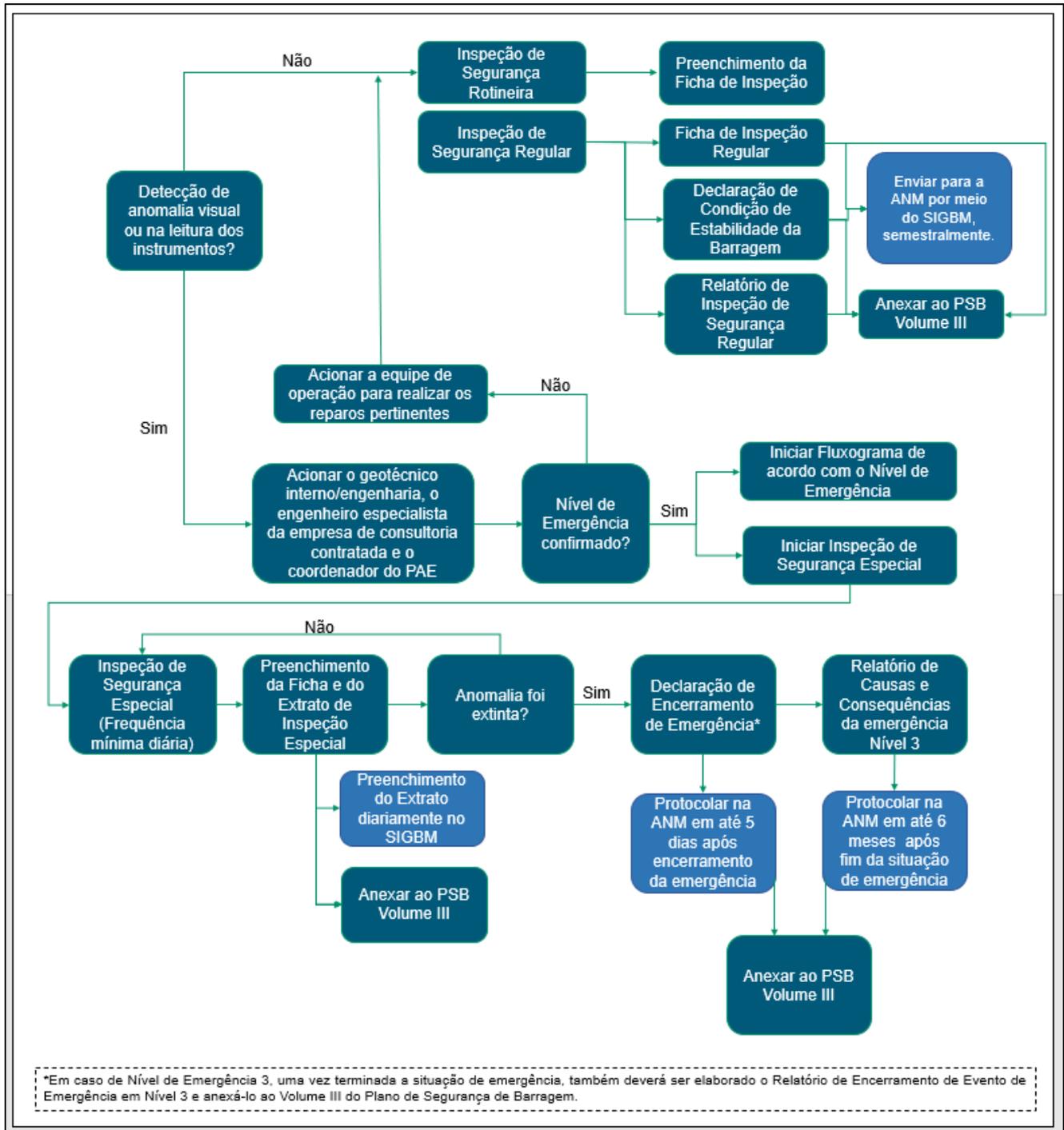


Figura 6.1 – Detecção e avaliação de uma situação de emergência.

Os principais eventos adversos que podem desencadear uma situação de emergência para a Barragem do Josino, 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 ³
Galgamento	Volume de amortecimento insuficiente	<ul style="list-style-type: none"> • Escoamento de água sobre o talude de jusante
	Obstrução do sistema extravasor	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição da borda livre • Escoamento de água sobre o talude
Percolação não controlada de água (piping) na fundação	Erosão Interna	<ul style="list-style-type: none"> • Surgências de água • Carreamento de partículas
Instabilização	Baixa resistência do material de fundação	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Movimentação vertical da estrutura, detectada por meio de monitoramento e inspeção de segurança • Surgimento de fissuras no concreto ou evolução de fissuras pré-existent • Aparecimento ou intensificação de infiltrações de água nas estruturas
	Eventos sísmicos	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Movimentação vertical da estrutura, detectada através de monitoramento • Infiltrações de água nas estruturas

³ 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 Emergência, conforme Resolução ANM nº 95/2022 e a Resolução ANM nº 130/2023. 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	$1,10 < FS_{\text{drenado}} < 1,30$	$FS_{\text{drenado}} < 1,10$
A DCO não for enviada, conforme os prazos previstos no inciso II do art. 45 da ANM 95/2022	Pontuação 10 no quadro de EC no EIR	$1,00 < FS_{\text{não drenado de pico}} < 1,20$	$FS_{\text{não drenado de pico}} < 1,00$
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		
	$1,30 < FS_{\text{drenado}} < 1,50$		
	$1,20 < FS_{\text{não drenado de pico}} < 1,30$		
	$1,20 < FS_{\text{não drenado de pico}} < 1,50$ (art. 54) ⁴		
	Outra situação de potencial comprometimento		

⁴ Obter Fator de Segurança na condição não drenada global com valor igual ou superior a 1,50 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 por meio 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.

6.2.1 Níveis de emergência - modo de falha galgamento

A Tabela 6.3 indica a associação de cada nível observado no reservatório com o nível de emergência do presente plano, de acordo com o estudo hidrológico desenvolvido para a região da Barragem do Josino. Foram utilizadas como referência as elevações do reservatório decorrentes dos eventos com Tempo de Retorno (TR) de 500 anos, 10.000 anos e o NA máximo associado à Precipitação Máxima Provável (PMP) para os níveis de emergência 1, 2 e 3, respectivamente. A determinação do nível de emergência 1 se dá com NA a 0,97 m da crista da barragem, que se encontra na elevação 1.148,80 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	≥ 1.147,83m	Fluxo de Ação NE-1 Ficha n.º1
Nível 2	≥ 1.148,24	Fluxo de Ação NE-2 Ficha n.º 5
Nível 3	≥ 1.148,64	Fluxo de Ação NE -3 Ficha n.º 9

6.2.1 Níveis de emergência - modo de falha *piping*

A situação de emergência relacionada ao *piping* poderá 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.

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

6.2.1 Níveis de emergência - modo de falha instabilidade

A situação de emergência relacionada à 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 6.5.

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 por meio 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	1,30 < F.S <1,50	1,20 <F.S <1,30
Nível 2	1,10 < F.S <1,30	1,00 < F.S <1,20
Nível 3	F.S <1,10	F.S <1,00

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 a equipe de Inspeção de Operação, Monitoramento, Segurança da Barragem e Geotecnia, coordenador do PAEBM e o empreendedor.

As pessoas que compõem a equipe de Segurança Interna que apoiarão o coordenador no Nível de Emergência 1 são as equipes de Operação e Manutenção e a equipe de Meio Ambiente e Sustentabilidade Corporativo. As demais equipes de Segurança Interna (Jurídico, Comunicação e *Marketing* Corporativo, Segurança Patrimonial e Recursos Humanos, Brigada de Emergência e Saúde e Segurança) serão comunicadas no Nível de Emergência 1 para estabelecerem estado de prontidão e auxiliarem no plano de mitigação, mas serão acionadas nos Níveis de Emergência 2 e 3 para dar suporte ao coordenador e ao empreendedor conforme responsabilidades apresentadas no Item 4.3.

Na sequência da classificação do Nível de Emergência, o empreendedor declara a Situação de Emergência (**Anexo 18.10**) 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, alterado pela Resolução ANM n° 130/2023.

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

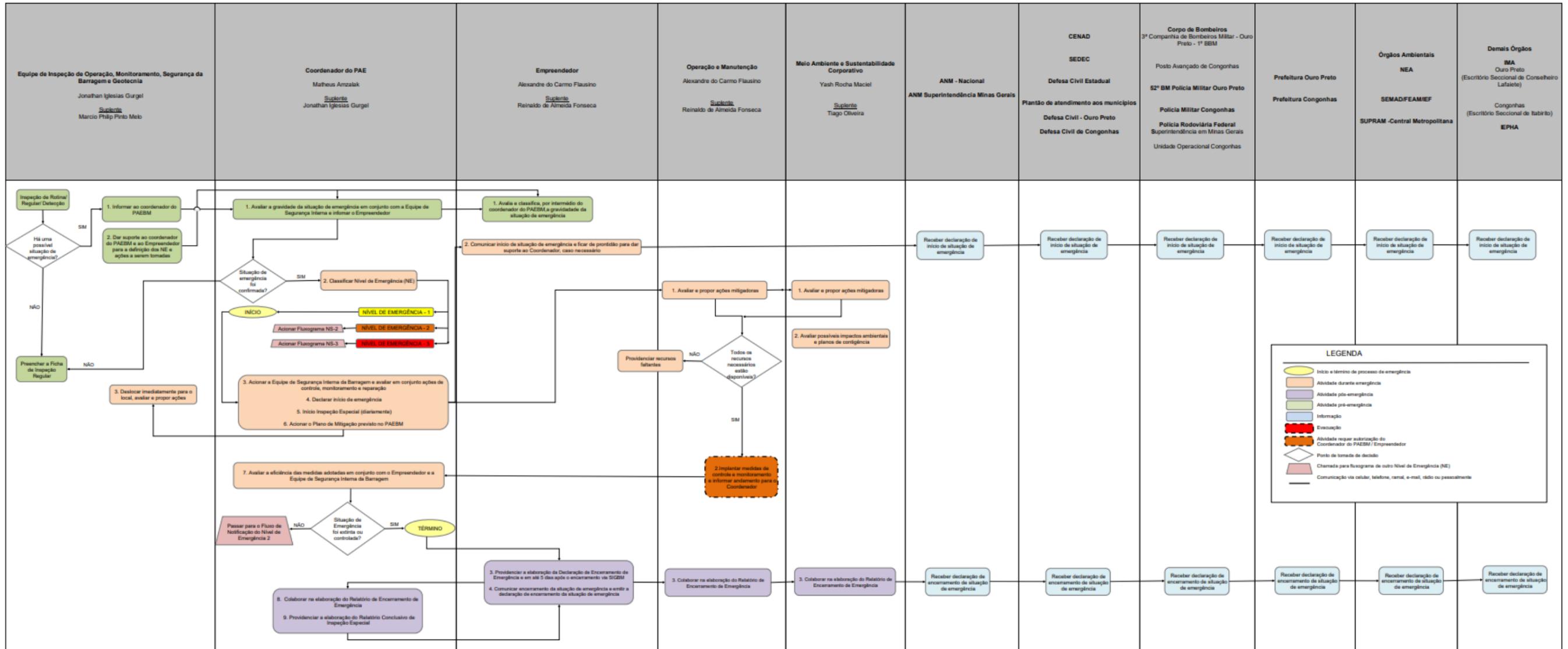
Em situação de **Nível de Emergência 3**, sem prejuízo das demais ações previstas no PAEBM e das ações das autoridades públicas competentes, o empreendedor alertará a população potencialmente afetada na ZAS, de forma rápida e eficaz, utilizando os sistemas de alerta e de avisos constantes no PAEBM, assim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

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.

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 no item 18.9.3).

Para descrição dos FLUXOS DE AÇÕES ESPERADAS POR NÍVEL DE EMERGÊNCIA, consulte a Figura 7.1, a Figura 7.2 e a Figura 7.3.

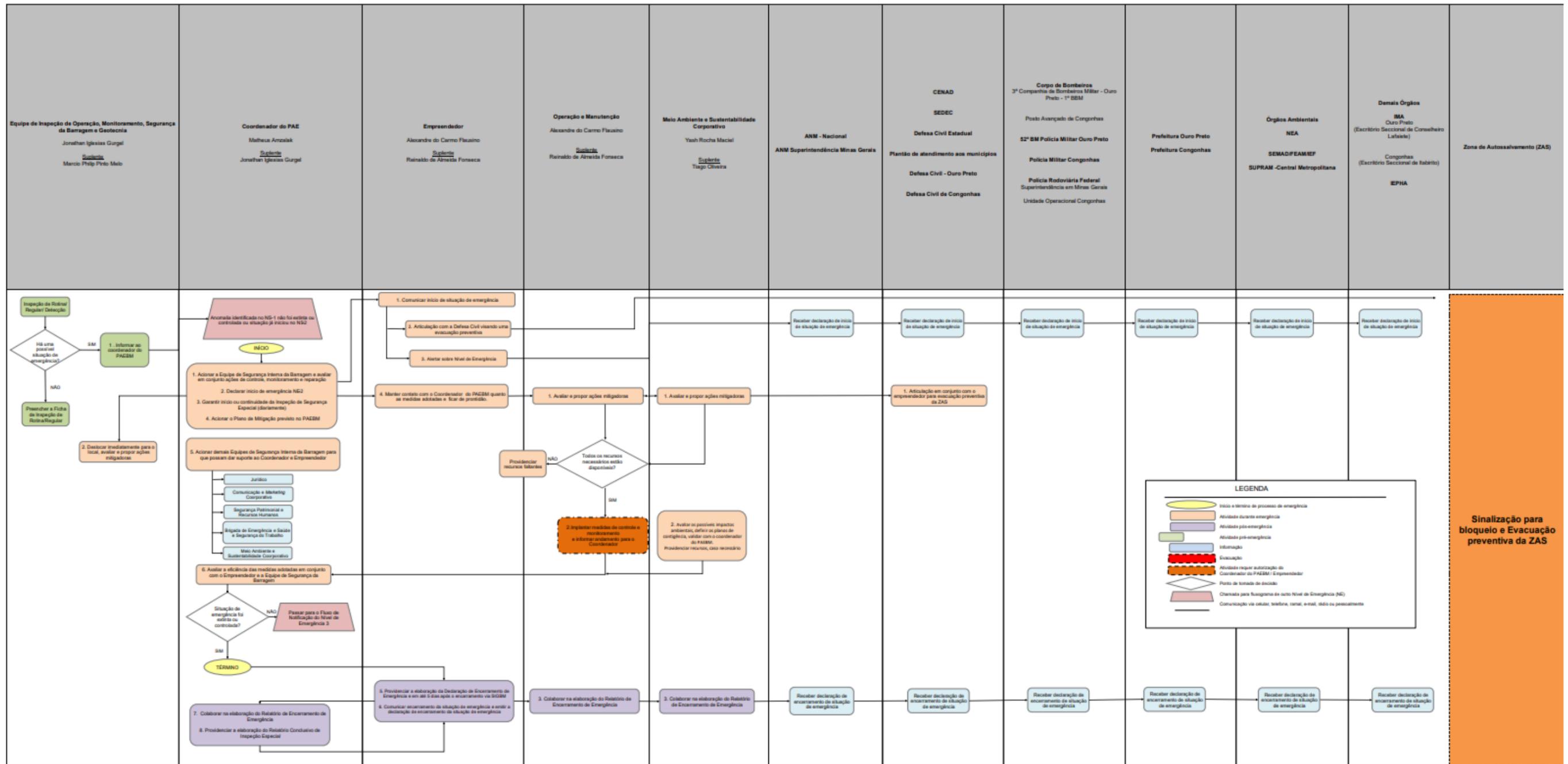
NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1 (NE-1)



Nota 1: Este Fluxograma de notificação apresenta os principais envolvidos quando do acionamento do NE-1. Outros grupos também poderão participar da Notificação, a critério do Empreendedor e/ou Coordenador do PAEBM.
Nota 2: Todos os Formulários de Inspeção regulares e especiais deverão ser inseridos no PSE (Volume II - Registros e Controle).

Figura 7.1 - Fluxograma de Notificação para Nível de Emergência 1 da Barragem do Josino.

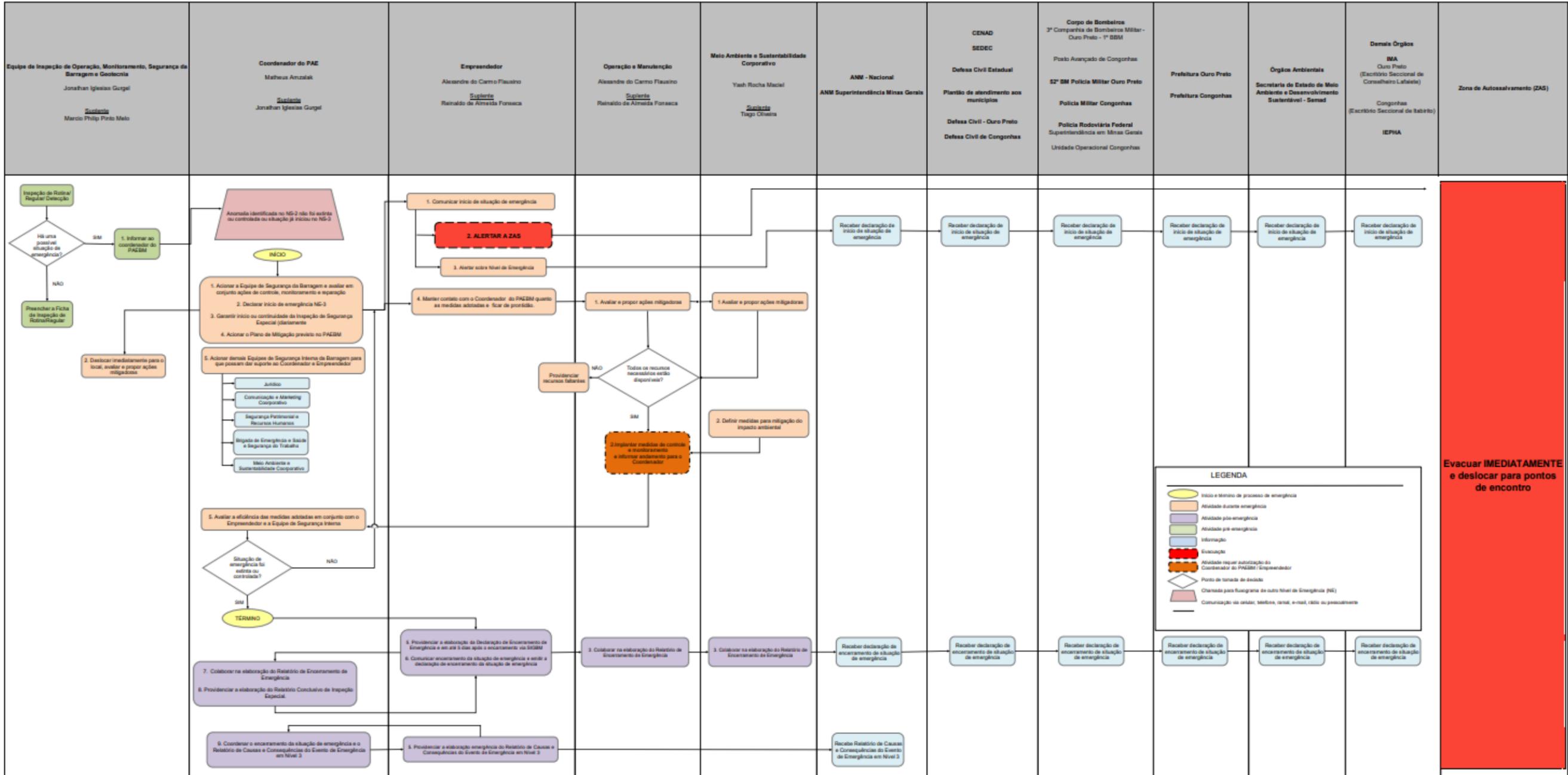
NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2 (NE-2)



Nota 1: Este Fluxograma de notificação apresenta os principais envolvidos quando do acionamento do NE-1. Outros grupos também poderão participar da Notificação, a critério do Empreendedor e/ou Coordenador do PAE/EM.
Nota 2: Todos os Formulários de inspeção regulares e especiais deverão ser inseridos no PMS (Sistema de Registros e Controle).
Nota 3: Cada Equipe responsável pelo atendimento de emergência deverá consultar os procedimentos específicos de área para estabelecimento do NE-1 - Responsabilidades Gerais no PAE/EM.

Figura 7.2 - Fluxograma de Notificação para Nível de Emergência 2 da Barragem do Josino.

NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3 (NE-3)



Nota 1: Este Fluxograma de notificação apresenta as principais etapas quanto ao encerramento do NE-3. Outros grupos também poderão participar da notificação, a critério do Empreendedor ou do Coordenador do PNEEM.
 Nota 2: Todos os Formulários de inspeção regular e especiais deverão ser inseridos no PNE (Volume 15 - Regular e Controlar).
 Nota 3: Cada Equipe responsável pelo atendimento de emergência deverá consultar os procedimentos específicos de área para estabelecimento no local - Responsabilidades Gerais no PNEEM.

Figura 7.3 - Fluxograma de Notificação para Nível de Emergência 3 da Barragem do Josino.

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 abertura de brecha. 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 FERRO+ são as **Inspeções de Segurança Rotineiras e Regulares** que estão descritas no item 6.1. A Inspeção de Segurança de Rotina é realizada pela equipe interna da FERRO+ 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 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 a equipe de Inspeção de Operação, Monitoramento, Segurança da Barragem e Geotecnia, coordenador do PAEBM e o empreendedor, conforme apresentado no item 7. Assim, para cada situação de emergência, as Fichas de Emergência apresentadas nos **Anexos 18.2 a 18.4** apresentam descrições detalhadas das ações corretivas a serem tomadas.

9. RECURSOS 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 18.5**.

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 agir 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 na Figura 7.1, na Figura 7.2 e na Figura 7.3 e encontram-se resumidos em formato de tabelas na Tabela 10.1, na Tabela 10.2 e na 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 07 de fevereiro de 2022, alterada e pela Resolução ANM N°130 datada de 24 de fevereiro de 2023, e o risco para a segurança da estrutura	Após a identificação de uma possível situação de emergência na Inspeção de Rotina	Coordenador do PAEBM / Inspeção de Operação, Monitoramento, Segurança da Barragem e Geotecnia / Empreendedor
	Acionamento da equipe de Inspeção, Operação, Monitoramento, Segurança da Barragem 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	Empreendedor
	Encaminhar a declaração de início de emergência Nível 1 à ANM Nacional, ANM Superintendência Minas Gerais; Defesa Civil Nacional; Estadual; e dos municípios de Ouro Preto, Congonhas 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

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Quando será realizada	Responsável
1	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	Imediatamente após a notificação sobre a identificação de anomalia(s) na Inspeção de Segurança Regular	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	Inspeção de Operação, Monitoramento, Segurança da Barragem e Geotecnia / Operação e Manutenção / Meio Ambiente e Sustentabilidade Corporativo
	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 das equipes envolvidas	Coordenador do PAEBM
	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 as definições das ações mitigadoras a serem realizadas para combater a(s) anomalia(s) identificada(s)	Operação e Manutenção / Empreendedor

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Quando será realizada	Responsável
1	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 e Sustentabilidade Corporativo
	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
	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

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Quando será realizada	Responsável
1	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	Empreendedor
	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 / Meio Ambiente e Sustentabilidade Corporativo / 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 Ouro Preto, Congohas, e aos Órgãos Ambientais Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM/MG) e Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD/MG)	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 nível de emergência (NE) 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 Resolução ANM nº 95 datada de 07 de fevereiro de 2022, alterada pela Resolução ANM Nº130 datada de 24 de fevereiro de 2023, e o risco para a segurança da estrutura	Após a identificação de uma possível situação de emergência na Inspeção de Rotina	Coordenador do PAEBM / Inspeção de Operação, Monitoramento, Segurança da Barragem e Geotecnia / Empreendedor
	Acionamento da equipe de Inspeção, Operação, Monitoramento, Segurança da Barragem 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	Empreendedor
	Encaminhar a declaração de início de emergência Nível 2 à ANM Nacional, ANM Superintendência Minas Gerais; Defesa Civil Nacional; Estadual; e dos municípios de Ouro Preto, Congonhas e aos Órgãos Ambientais Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM/MG) e Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD/MG)	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

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Quando será realizada	Responsável
2	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 a notificação sobre a identificação de anomalia(s) na Inspeção de Segurança Regular	Coordenador do PAEBM
	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 da situação de emergência Nível 2	Empreendedor
	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 das equipes envolvidas	Coordenador do PAEBM
	Acionamento das demais equipes de segurança interna da barragem que possam dar suporte nas áreas de Jurídico, Comunicação e Marketing Cooperativo, Segurança Patrimonial e Recursos Humanos, além de Brigada de Emergência e Saúde e Segurança do Trabalho, como também Meio Ambiente e Sustentabilidade Cooperativo	Reunião de profissionais especializados e capacitados	Imediatamente após a identificação e classificação da situação de emergência Nível 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	Inspeção de Operação, Monitoramento, Segurança da Barragem e Geotecnia / Operação e Manutenção / Meio Ambiente e Sustentabilidade Corporativo

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Quando será realizada	Responsável
2	Acionar o Plano de Mitigação previsto no PAEBM	Entrar em contato com as equipes responsáveis pelo Plano de Mitigação	Imediatamente após o acionamento das equipes envolvidas	Coordenador do PAEBM
	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 / Empreendedor
	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 e Sustentabilidade Corporativo
	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
	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

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Quando será realizada	Responsável
2	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	Empreendedor
	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 / Meio Ambiente e Sustentabilidade Corporativo / 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 Ouro Preto e Congonhas, e aos Órgãos Ambientais Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM/MG) e Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD/MG)	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 2 para Nível 3	O Coordenador do PAEBM juntamente com a equipe de Segurança da Barragem 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 10.3 – 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 07 de fevereiro de 2022, alterada e pela Resolução ANM N°130 datada de 24 de fevereiro de 2023, e o risco para a segurança da estrutura	Após a realização da Inspeção de Rotina na qual foi detectada a possível situação de emergência	Coordenador do PAEBM / Inspeção de Operação, Monitoramento, Segurança da Barragem e Geotecnia / Empreendedor
	Acionamento da equipe de Inspeção, Operação, Monitoramento, Segurança da Barragem 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	Empreendedor
	Alertar a Zona de Auto Salvamento para evacuação imediata da área	Através de acionamento de sirenes	Imediatamente após a identificação e classificação da situação de emergência Nível 3	Empreendedor

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Quando será realizada	Responsável
3	Encaminhar a declaração de início de emergência Nível 3 à ANM Nacional, ANM Superintendência Minas Gerais; Defesa Civil Nacional; Estadual; e dos municípios de Ouro Preto e Congonhas e aos Órgãos Ambientais Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM/MG) e Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD/MG)	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	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 a notificação sobre a identificação 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	Imediatamente após ser notificado pelo Coordenador do PAEBM sobre a identificação de anomalia(s) na Inspeção de Segurança Regular	Coordenador do PAEBM
	Acionamento das demais equipes de segurança interna que possam dar suporte nas áreas de Jurídico, Comunicação e Marketing Corporativo, Segurança Patrimonial e Recursos Humanos, além de Brigada de Emergência e Saúde e Segurança, como também Meio Ambiente e Sustentabilidade Corporativo	Reunião de profissionais especializados e capacitados	Imediatamente após a identificação e classificação da situação de emergência Nível 3	Coordenador do PAEBM
3	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 / Especial 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	Inspeção de Operação, Monitoramento, Segurança da Barragem e Geotecnia / Operação e Manutenção / Meio Ambiente e

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Quando será realizada	Responsável
				Sustentabilidade Corporativo
	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 / Empreendedor
	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	Operação e Manutenção e Meio Ambiente e Sustentabilidade Corporativo
	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 e Sustentabilidade Corporativo
	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

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Quando será realizada	Responsável
3	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
	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	Empreendedor
	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 / Meio Ambiente e Sustentabilidade Corporativo / 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 Ouro Preto e Congonhas, e aos Órgãos Ambientais Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM/MG) e Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD/MG)	Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência	Após a situação de emergência ter sido extinta ou controlada	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	Após a situação de emergência ter sido extinta ou controlada	Empreendedor

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 sobre o perigo iminente.

A ZAS é definida pela Resolução ANM nº 95/2022 da ANM como a trecho 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 30 (trinta) minutos ou 10 km.

No presente estudo a **ZAS FOI DEFINIDA COMO TODA A EXTENSÃO DA MANCHA DE INUNDAÇÃO**, conforme será apresentado no **Item 11**.

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

O Art. 38 alterado pela Resolução ANM nº 130/2023 indica que, em relação aos sistemas de alerta, cabe ao empreendedor:

“...para as barragens de mineração com DPA médio, quando o item "existência de população a jusante" atingir 10 pontos ou o item "impacto ambiental" atingir 10 pontos no quadro de Dano Potencial Associado constante do Anexo IV, ou DPA alto, instalar, nas comunidades inseridas na ZAS, sistema sonoro ou outra solução tecnológica de maior eficácia, com redundância, visando alertar a ZAS... (ANM, Resolução nº 130, 2023, Art.38).

O Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR) referente ao 1º Ciclo de 2023 (13 de março de 2023), indicou que a Barragem do Josino possui Categoria de Risco Baixo e Dano Potencial Associado Médio, não caracterizando condição para a instalação de sistema sonoro ou outra solução tecnológica de maior eficácia, com redundância, pois o item “Existência de população a jusante” obteve pontuação 5 (cinco) pontos e o item “Impacto Ambiental” obteve pontuação 2 (dois) pontos.

O estudo de inundação atual, desenvolvido pela empresa GWS Engenharia Ltda, em 14 de junho de 2023, constatou que em uma eventual ruptura, os danos ocasionados sugerem a alteração na classificação do DPA da Barragem do Josino para DPA alto. Dessa forma, diante desta nova condição, prevê-se a instalação de um sistema sonoro ou outra solução de maior eficácia a fim de alertar a ZAS, para atendimento ao Art. 38 alterado pela Resolução ANM nº 130/2023 e ao inciso XII do Art. 12 da Lei Federal nº 14.066/2020, que indica que o PAEBM deve contemplar a previsão de um sistema de sonoro ou de outra solução tecnológica de maior eficácia:

“...previsão de instalação de sistema sonoro ou de outra solução tecnológica de maior eficácia em situação de alerta ou emergência, com alcance definido pelo órgão fiscalizador.” (BRASIL, Lei Federal nº 14.066, 2020, Art.12).

A ZAS referente a Barragem do Josino foi definida como toda a extensão da mancha de inundação, com extensão de cerca de 4,3 km **(item 11)**. Atualmente, não há um cadastro da ZAS para a Barragem do Josino. Este cadastro será realizado a partir do mês de setembro de 2023. A fim de se realizar o levantamento cadastral e mapeamento atualizado da população existente, incluindo a identificação de vulnerabilidades sociais, conforme preconizado pela Lei Federal nº 14.066/2020. No **Apêndice 18.6** apresenta-se o Plano de Cadastro da ZAS.

Assim, de posse do cadastro da ZAS, deverão ser realizados estudos para a seleção e instalação do sistema de alarme/alerta adequados, para a instalação do supervisor do sistema de alerta, através do videomonitoramento da estrutura, que funcionará 24h/dia, Centro de Controle Operacional (CCO), com técnicos devidamente treinados **(item 15)**.

Uma vez declarado **Nível de Emergência 3**, o coordenador do PAEBM entrará em contato imediatamente com este Centro de Controle Operacional (CCO), o acionamento do sistema de alerta, que emitirá uma mensagem pré-gravada, indicando situação de emergência real em todas as sirenes que soarão de forma simultânea.

A descrição da área potencialmente afetada, as medidas para o resgate da população potencialmente afetada na ZAS, bem como a descrição das rotas de fuga e pontos de encontro, estão detalhadas nos **itens 12 e 13** respectivamente.

10.2 COMUNICAÇÃO COM A POPULAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

Estratégias de alerta, comunicação e orientação à população potencialmente afetada na ZAS, sobre procedimentos a serem adotados nas situações de emergência, deverão ser realizadas, conforme 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):

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

O estudo de ruptura hipotética da Barragem do Josino que subsidiou este PAEBM foi desenvolvido pela GWS ENGENHARIA em junho de 2023 e é apresentado no Relatório Técnico de Resultado das Modelagens do Estudo de Ruptura Hipotética (Dam Break) da Barragem do Josino – Configuração Atual do Sistema de Macrodrenagem (ano hidrológico 2022/2023) - documento FE-212-RL-01018-R1. O estudo de ruptura hipotética é apresentado de forma integral na Seção III do presente PAEBM.

As premissas do referido estudo foram as curvas cota-volume consideradas para o sistema de macrodrenagem da Barragem do Josino, que leva em conta o Acesso da Portaria da FERRO+, a Barragem do Josino, o *Sump* PDR Segredinho e a montante do Bueiro de Transposição da rodovia BR-040.

A curva cota-volume do Acesso da Portaria da FERRO + foi calculada com base no MDT do empreendimento de novembro de 2021 (documento Surf). Já a curva cota-volume da Barragem do Josino foi calculada, utilizando-se a ferramenta “MultiVolumes” no ArcGIS, a partir de uma análise preliminar das topografias disponibilizadas. Considerou-se, a priori, as topografias mais antigas da região, bem como as topobatimetrias mais antigas, a fim de se obter uma superfície coerente, com o terreno natural, e que assemelhasse ao máximo com a primitiva na região. Sendo assim, para o mosaico da primitiva final, uniu-se pelas menores elevações entre os seguintes levantamentos: a batimetria de março de 2020, a superfície gerada e a topografia de 2012, gerando, assim, uma nova topografia, o mais próximo do que, de fato, seria o terreno natural na região. E a curva cota-volume do projeto conceitual do *Sump* PDR Segredinho, foi calculada e fornecida pela equipe técnica da FERRO+ (planilha Curva Cota x Área x Volume_Sump Segredinho).

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.

11.1 SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO

Este item apresenta uma síntese do estudo de ruptura hipotética desenvolvido para a Barragem do Josino. O estudo de forma integral encontra-se na Seção III do presente PAEBM.

De acordo ao Estudo de Ruptura Hipotética (Dam Break) da Barragem do Josino (documento FE-212-RL-01018-R1) foram desenvolvidos os seguintes cenários de simulação, para a **CONDIÇÃO ATUAL** do sistema:

- 1) **Cenário sem ruptura de cheia natural:** estimativa da inundação referente a cheia natural, simulada em regime não-permanente ao longo do vale a jusante da barragem, levando em consideração as vazões associadas à ocorrência de chuvas com T 2 anos

para a condição em “Dia Seco” (as vazões associadas ao TR=2 anos foram empregadas no estudo apenas para a elaboração do mapa de cheia natural no cenário de dia seco) e as vazões associadas à ocorrência da PMP para a condição em “Dia Chuvoso”;

- 2) **Cenário com ruptura em dia seco:** ruptura ocorrida em dia seco com nível de água na soleira do Extravasor da Barragem do Josino e vale a jusante seco, ou seja, considerando a condição mínima de estresse na Barragem do Josino e no vale a jusante. Considerou-se, ainda, a ruptura apenas da Barragem do Josino pelo processo de instabilização global, com obstrução do Bueiro da rodovia BR-040 (designado como Bueiro 1) e o bueiro próximo ao viaduto da Mina Fábrica da VALE (designado como Bueiro 2), bem como o galgamento da rodovia BR-040;
- 3) **Cenário de ruptura em dia chuvoso:** ruptura em dia chuvoso com a sobreposição dos efeitos dos hidrogramas de ruptura hipotética com os hidrogramas de cheias naturais associadas à ocorrência da chuva de projeto (Precipitação Máxima Provável – PMP). A configuração dos reservatórios formados considerou o NA Máximo Maximorum no momento da ruptura. Considerou-se, ainda, a ruptura do acesso da portaria da FERRO+ e da Barragem do Josino pelo processo de instabilização global (considerando como gatilho a ruptura do acesso da portaria, ocorrendo propagação até o reservatório do Josino, seguido de ruptura da Barragem do Josino por efeito cascata com N.A. de gatilho na crista do barramento, isto é, na El. 1.148,80 m), com obstrução do bueiro da rodovia BR-040 (Bueiro 1) e o bueiro próximo ao viaduto da Mina Fábrica da VALE (Bueiro 2), bem como o galgamento da BR-040.

A Tabela 11.1 consolida a caracterização dos cenários de simulação adotados para a Barragem do Josino.

Tabela 11.1 – Cenários de simulação adotados para o DAM BREAK da Barragem do Josino.

Cenários		Estruturas	Chuva de Projeto	Modo de Falha	Cheia Natural no Vale a Jusante	Ruptura em Cascata
Sem Ruptura (Cheia Natural)	Dia Seco	Acesso Portaria FERRO+, Barragem do Josino,	TR= 2 anos	-	TR= 2 anos	-
	Dia Chuvoso	Sump PDR Segredinho e Aterro Bueiro BR-040	PMP	-	PMP	-
Com Ruptura	Dia Seco	Acesso Portaria FERRO+	Cota na Soleira do Extravasor	-	-	-
		Barragem do Josino		Instabilização Global		- (*)
		Sump PDR Segredinho		-		
		Aterro Bueiro BR-040		-		

Cenários		Estruturas	Chuva de Projeto	Modo de Falha	Cheia Natural no Vale a Jusante	Ruptura em Cascata
Dia Chuvoso	Acesso Portaria FERRO+	PMP	PMP	Instabilização Global	PMP	Barragem do Josino
	Barragem do Josino			Instabilização Global		- (*)
	Sump PDR Segredinho			-		
	Aterro Bueiro BR-040			-		

(*) A Barragem Freitas, localizada na área da Mina Fábrica (VALE), não foi considerada nas modelagens hidrodinâmicas, sendo adotado na região o projeto de descomissionamento da mesma, com base nos documentos 1850HH-X-38331, 1850HH-X-38338, 1850HH-X-38339 e 1850HH-X-38340.

Fonte: Documento FE-212-RL-01018-R1.

O cenário com ruptura em dia chuvoso, é caracterizado pelo escoamento da vazão natural no vale a jusante associada à PMP e, logo em seguida, a ruptura em cascata do Aterro do Acesso da FERRO+ MINERAÇÃO com a Barragem do Josino.

Os testes de sensibilidade elaborados pela GWS ENGENHARIA, verificaram que a instabilização do Aterro do Acesso venceria a borda livre de 15 cm encontrada na Barragem do Josino para a condição de cheias associadas à PMP, ou seja, o maciço da Barragem do Josino, seria galgado, por efeito cascata, conforme apresentado na Tabela 11.1. Portanto, a condição inicial do rompimento da Barragem do Josino foi fixada na cota de crista, ou seja, na El. 1.148,80 m.

Em relação a Barragem Freitas, localizada área da Mina Fábrica (pertencente a VALE S.A) a jusante da Barragem do Josino, encontra-se descaracterizada. Para a elaboração do estudo de ruptura hipotética, a VALE disponibilizou para a FERRO+, o projeto de Descaracterização da Barragem Freitas, que considera a remoção do reservatório e barramento da estrutura, com terraplenagem da região e implantação de um canal de drenagem direcionando o fluxo de água da região para o interior da Cava da Mina Fábrica. Sendo assim, para a consolidação do Modelo Digital Final da área a jusante, já foi considerado no estudo a incorporação do projeto de descaracterização da Barragem Freitas.

Para o cenário com ruptura em dia chuvoso, a formação da brecha da Barragem do Josino teve seu gatilho na crista da estrutura, ou seja, na El. 1.148,80 m. Os principais parâmetros estão resumidos na Tabela 11.2. Adicionalmente, parte do enrocamento foi mobilizado, computando cerca de 512 m³ para a ruptura.

Tabela 11.2 – Principais parâmetros de brecha adotados para a Barragem do Josino e para o Acesso.

Parâmetros	Barragem do Josino	Acesso
Elevação do topo da brecha (m)	1.148,80	1.166,86
Elevação do fundo da brecha (m)	1.140,00	1.159,82
Largura média da brecha (m)	18,8	15,1
Largura do fundo da brecha (m)	10,0	4,56
Inclinação - parede lateral (H:V)	1:1	1,6:1,0 e 1,4:1,0
Altura da brecha (m)	8,8	7,04
Mecanismo de Ruptura	Instabilização	Instabilização
Elevação do reservatório para o gatilho da ruptura (m)	1.148,80	1.166,86
Estimativa do volume da brecha no maciço (m ³)	2.883	2.534
Estimativa do volume da brecha no enrocamento (m ³)	512	-
Tempo de formação da brecha (h)	0,1	0,1
Método de progressão da brecha	Linear	Linear

Fonte: Adaptado do documento FE-212-RL-01018-R1.

As simulações de abertura da brecha de ruptura, deplecionamento do reservatório e as vazões constituintes do hidrograma de ruptura efluente do Cenário em dia chuvoso, foram realizadas no modelo matemático de escoamento bidimensional (2D) HEC-RAS 6.2.

O volume total propagado associado à falha por instabilização global do maciço é de 102.586 m³, sendo a soma do volume do reservatório entre as El. 1.140,00 m e El. 1148,80 m somado ao efeito em cascata da ruptura do Acesso (99.191 m³), o volume da brecha de ruptura do maciço do Josino (2.883 m³) e o volume do enrocamento no paramento de jusante da Barragem do Josino (512 m³). Ressalta-se que foi adotada como premissa conservadora, a mobilização de 100% de todo o volume armazenado no reservatório do Josino.

O hidrograma de ruptura representa a passagem do volume do reservatório despreendido através da seção da brecha, até o deplecionamento do reservatório na cota do terreno natural e está apresentado na Figura 11.1. Para o dia chuvoso, o hidrograma de ruptura associado à falha por instabilização global do maciço apresenta vazão de pico de 343 m³/s e tempo de formação da brecha de ruptura de 0,1 h.

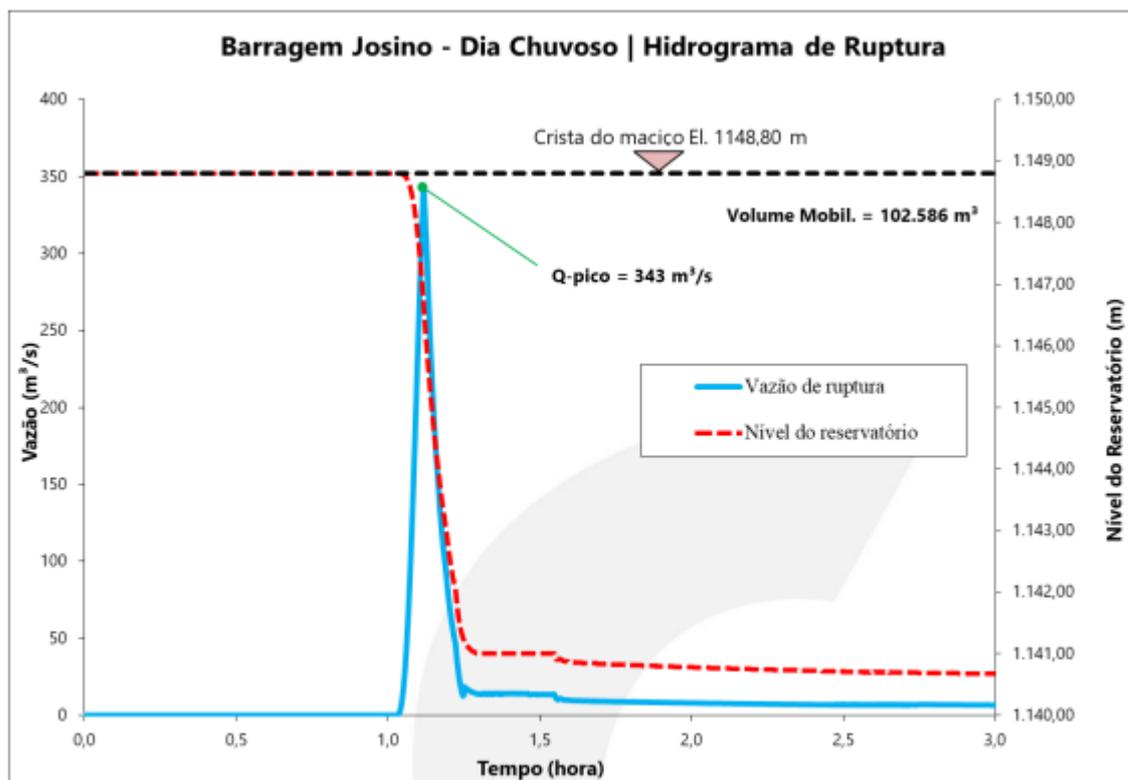


Figura 11.1 - Hidrograma de ruptura da Barragem do Josino – Dia Chuvoso.

O estudo de ruptura, considerou a caracterização geotécnica e os ensaios reológicos realizados nos sedimentos (documento Ensaio Geotécnicos e Reológicos nos Sedimentos). A amostra de sedimentos apresenta massa específica dos grãos de $3,46 \text{ g/cm}^3$ e granulometria predominantemente de areia fina e silte e a faixa de variação da concentração volumétrica nos ensaios reológicos foi de 24% a 33%, conforme apresentado no item 5.2.1. Apesar destas informações e de acordo com os cálculos das concentrações volumétricas, nas simulações da propagação da onda de ruptura foi considerado o escoamento Newtoniano, pois estabelece resultados mais conservadores dos tempos de chegada da onda de ruptura.

O trecho de propagação da vertente principal da onda de ruptura é de aproximadamente 4,3 km e se estende à confluência dos córregos Água Santa e Carro Quebrado próximo à Rua Principal Motas, no distrito de Miguel Burnier, pertencente ao município de Ouro Preto, onde a diferença entre o nível de água máximo da vazão natural para com o rompimento em dia chuvoso é de 10 cm e justificando, assim a parada das modelagens pelo critério hidráulico. Ademais, uma outra vertente segue o alinhamento da BR-040 até o final do limite topográfico disponibilizado.

No trecho modelado, percebe-se a predominância de áreas de mineração, com estradas de terra pertencentes aos acessos internos da Mina Fábrica, edificações pertencentes à VALE e estruturas hidráulicas de condução. Além disso, no eixo de propagação se encontra a rodovia BR-040. O uso do solo no trecho consiste majoritariamente de mineração, estruturas associadas e área asfaltada.

No presente estudo a **ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS) FOI DEFINIDA COMO TODA A MANCHA DE INUNDAÇÃO**, uma vez que a propagação da onda de ruptura é de aproximadamente 4,3 Km. Sendo assim, neste caso, devido a sua extensão, não há Zona de Segurança Secundária (ZSS). Os respectivos mapas de inundação e as indicações da Zona de Autossalvamento (ZAS) são apresentados no **Anexo 18.12**.

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. Salienta-se que, atualmente, não há um cadastro da ZAS da Barragem do Josino e, portanto, não há cadastro de população e animais presentes na ZAS. No **Apêndice 18.6** apresenta-se o Plano de Cadastro ZAS.

Ainda, foi realizado um diagnóstico para avaliação da existência de patrimônio cultural material e imaterial no vale de jusante, de forma que se pudessem 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 se, dessa forma, necessitariam 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 nº 95/2022 alterada pela Resolução ANM nº 130/2023 e a Lei Federal nº 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 do Josino, está compreendida nos municípios de Ouro Preto e Congonhas no estado de Minas Gerais.

Foi realizada uma avaliação a fim de se verificar os atingidos no vale de jusante. Conforme o parágrafo 7 do Art. 6 da Resolução ANM nº 95/2022, alterado pela Resolução ANM nº 130/2023, devem ser identificados e mantidos atualizados os dados referentes a:

- residências com o quantitativo de população existente e com identificação de vulnerabilidades sociais, tais como portadores de necessidades especiais, idosos, crianças, dentre outros;
- infraestruturas de mobilidade tais como ferrovias, estradas de uso local, rodovias municipais ou estaduais ou federais;

- equipamentos urbanos tais como, mas não se limitando a: escolas, hospitais, presídios, subestações de energia, estações de tratamento de água ou de esgoto;
- equipamentos com potencial de contaminação, tais como, mas não se limitando a: postos de gasolina, indústrias ou depósitos químicos/radiológicos;
- infraestruturas de interesse cultural, artístico, histórico e de outra natureza que integrem ou sejam relevantes ao patrimônio cultural;
- sítios arqueológicos e espeleológicos;
- unidades de conservação, áreas de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica;
- existência de comunidades indígenas tradicionais ou quilombolas; e
- estações de captação de água para abastecimento urbano.

Constatou-se que a mancha de inundação da ruptura da Barragem do Josino, para o cenário chuvoso, atingirá a Rodovia BR-040, os acessos internos e edificações da Mina Fábrica da VALE S.A., o posto de gasolina (Posto Brasileiro Ltda., localizado na Rodovia BR 040), algumas edificações, estabelecimentos e trecho de ferrovia no povoado Pires (Congonhas-MG). Também são afetados os córregos dos Cordeiros, Água Santa, Carro Quebrado e Ponciana, bem como suas respectivas Áreas de Preservação Permanentes (APP).

Não serão atingidos equipamentos urbanos como escolas, hospitais, presídios, subestações de energia, indústrias ou depósitos químicos/radiológicos, bem como estações de tratamento de água ou de esgoto. Da mesma forma, não há captação de abastecimento público potencialmente atingida.

Infraestruturas de interesse cultural, artístico, histórico e de outra natureza que integrem ou sejam relevantes ao patrimônio cultural; sítios arqueológicos e espeleológicos; unidades de conservação, áreas de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica; comunidades indígenas tradicionais ou quilombolas também não serão atingidos.

Cabe ressaltar que essa avaliação se baseou nos dados atualizados disponíveis na Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2021, 2022), Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Minas Gerais (IDE SISEMA, 2023), Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2015), Fundação Nacional do Índio (FUNAI, 2021), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2019) e Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2020).

Dessa forma, conclui-se que a população potencialmente afetada é de colaboradores que atuam diretamente na barragem, como a equipe de Inspeção de Operação, Monitoramento, Segurança da Barragem e Geotecnia, bem como a equipe de Operação e Manutenção da Mina Ferro+. Além disso, são impactados os colaboradores da Mina Fábrica da VALE S.A., os colaboradores e clientes do Posto de Gasolina (Posto Brasileiro Ltda) e a população da região do Povoado Pires (Congonhas-MG), residente na ZAS. 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 18.12.

12.2 MEDIDAS PARA O RESGATE DA POPULAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

Conforme já apresentado, a ZAS referente a Barragem do Josino foi definida como a própria mancha de inundação (**item 11**). A população potencialmente afetada é de colaboradores que atuam diretamente na barragem, isto é, a equipe de Inspeção de Operação, Monitoramento, Segurança da Barragem e Geotecnia, além dos colaboradores da Mina Fábrica da VALE S.A., que atuam na área da ZAS, colaboradores e clientes do Posto de Gasolina (Posto Brasileiro Ltda) e a população da região do Povoado Pires (Congonhas-MG), residente na ZAS.

Salienta-se que, atualmente, não há um cadastro da ZAS da Barragem do Josino e, portanto, não há cadastro de população e animais presentes na ZAS. Este cadastro será realizado a partir do mês de setembro de 2023, conforme o Plano de Cadastro da ZAS (**item 18.6**). Da mesma maneira, devido ao estudo de inundação atual, constatar que em uma eventual ruptura, os danos ocasionados sugerem a alteração na classificação do DPA da Barragem do Josino para DPA alto, também está prevista a instalação de um sistema sonoro ou outra solução de maior eficácia, a fim de alertar a ZAS (**item 10.1.1**).

Sabe-se que é de responsabilidade da população potencialmente atingida direcionar-se ao ponto de encontro designado, assim que o sistema de alerta for acionado, conforme indicado pela sinalização de rotas de fuga e pontos de encontro. Neste caso, a instalação da sinalização está prevista para o primeiro semestre de 2024 e, para isso, a população deverá ser devidamente treinada através de simulados de emergência realizados pelo empreendedor.

Após a população potencialmente atingida se dirigir aos pontos de encontro, deverá aguardar a chegada de resgate pelos órgãos públicos. Posteriormente, as equipes de resgate terrestres irão se dirigir a cada ponto de encontro para resgatar toda a população que se deslocar. Tais pontos de encontro serão verificados e validados antes da instalação da sinalização.

Haverá articulação com os órgãos da Defesa Civil e Corpo de Bombeiros, que deverão ser comunicados, desde o Nível de Emergência 1, de forma que possam ter ciência de todo processo, articular com o empreendedor a evacuação em Nível de Emergência 2 e auxiliar também na evacuação no Nível de Emergência 3. Será necessário o apoio destas equipes para remoção da população que não se dirigir aos pontos de encontro, seguindo os protocolos de segurança.

Os moradores da ZAS resgatados em segurança e que não necessitarem de atendimento médico hospitalar, passarão por uma triagem, onde receberão a assistência pública necessária. Durante a triagem serão identificadas as pessoas que possuem residências próprias ou de familiares na região e que preferem se deslocar para estas, assim como as pessoas que precisarão de abrigos temporários.

As premissas para definição destes locais são as de que se trata de espaços com infraestrutura mínima de higiene e segurança para abrigar, durante curto período, as pessoas resgatadas, até que elas sejam direcionadas para residências próprias ou de familiares na região, ou hotéis quando necessário. Foram levantadas escolas, para possível triagem e acomodação dessas pessoas e identificou-se a Escola Municipal Senhor. Odorico Martinho da Silva, com boa infraestrutura e localização. Na Tabela 12.1 e na Figura 12.1 a seguir, é mostrada a localização da escola. Ressalta-se que utilização desta estrutura deverá ser validada com os órgãos pertinentes, isto é, prefeitura e defesa civil, além de ser validada em campo.

Tabela 12.1 – Abrigo Temporário.

Nome	Endereço
Escola Senhor Odorico Martinho da Silva	Rua Anastácio Dantas, 37 Pires. 36417-237 Congonhas - MG.

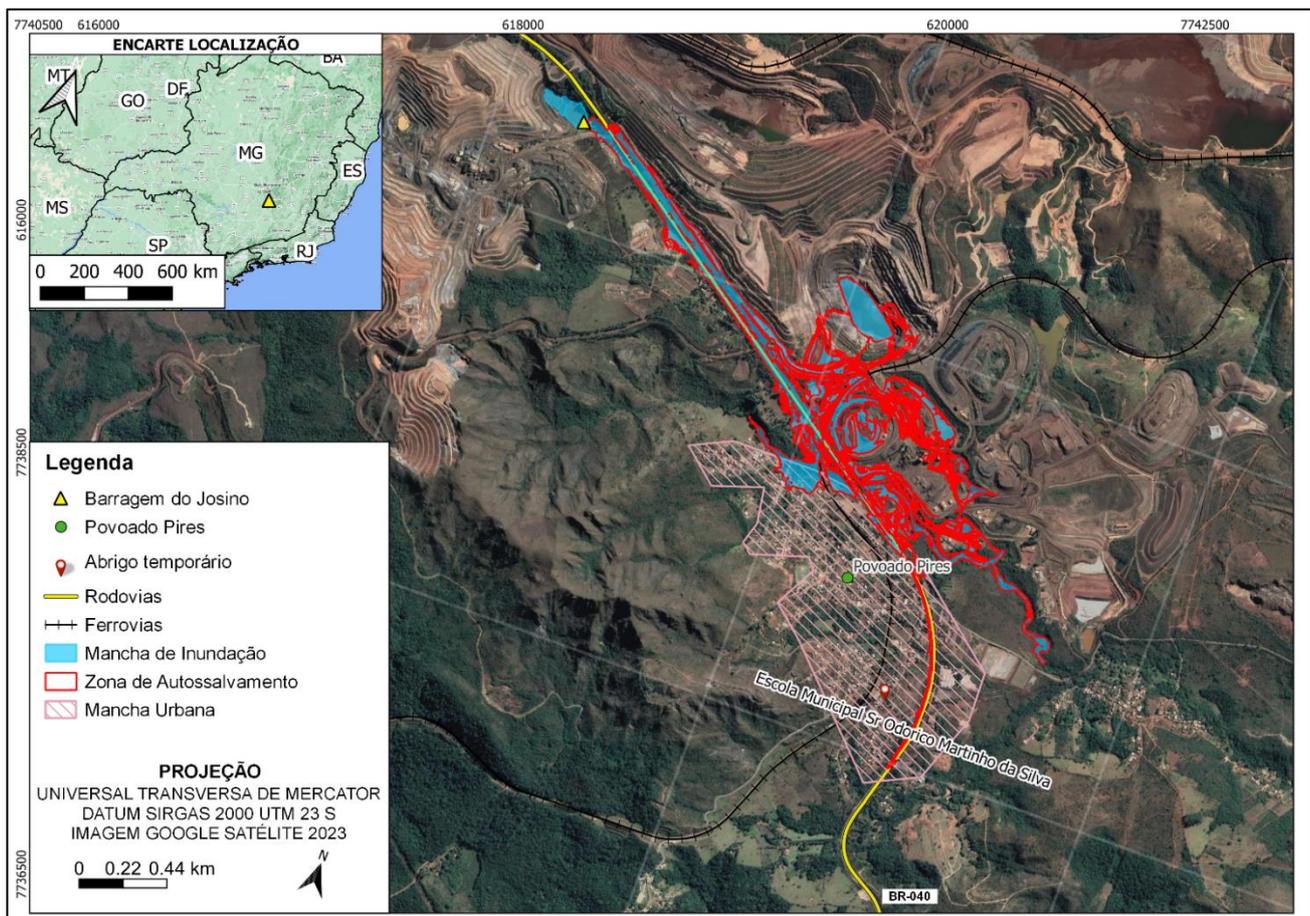


Figura 12.1 – Localização do abrigo temporário.

As pessoas resgatadas que necessitarem de atendimento médico hospitalar serão levadas para os hospitais da região, apresentados na Tabela 12.1, 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 12.1 apresenta a localização dos hospitais em relação ao povoado Pires (Congonhas-MG).

Tabela 12.2 – Possíveis hospitais para atendimento dos resgatados que necessitem de atendimento médico hospitalar.

Nome Hospital	Município	Endereço e telefone	Pronto-Atendimento	Especialidade	Número de leitos*	Tipo	Dist. até a Comunidade do Pires - Congonhas (Km)
Hospital Bom Jesus	Congonhas		Sim	Cirurgia geral, ortopediatraumatologia, clínica geral, obstetrícia cirúrgica e clínica, pediatria clínica	89	Municipal	11,1
Hospital Santa Casa de Ouro Preto	Ouro Preto		Sim	Cirurgia geral, ortopediatraumatologia, clínica geral, neonatologia, saúde mental, obstetrícia cirúrgica e clínica, pediatria cirúrgica e clínica	120	Municipal	62,1
Hospital Raimundo Campos	Ouro Branco		Sim	Cirurgia geral, clínica geral, obstetrícia cirúrgica e clínica, pediatria clínica	37	Municipal	30,3
Hospital Monsenhor Horta	Mariana		Sim	Cirurgia geral, gastroenterologia, ginecologia, oftalmologia, ortopediatraumatologia, cardiologia, clínica geral, dermatologia, geriatria, nefrologia, neonatologia, neurologia, saúde mental, obstetrícia cirúrgica e pediatria cirúrgica e clínica	72	Municipal	75,2
Hospital Queluz	Conselheiro Lafaete		Sim	Cirurgia geral, ginecologia, clínica geral, neonatologia, obstetrícia cirúrgica e clínica	50	Municipal	31,2
Hospital São Vicente de Paulo	Conselheiro Lafaete		Sim	Pediatria clínica	41	Municipal	31,6
Associação Hospitalar de Jeceaba	Jeceaba		Sim	Clínica geral, pediatria clínica	28	Municipal/ Estadual	44,5
Hospital e Maternidade	Belo Vale		Sim		31	Municipal/ Estadual	44,2

Nome Hospital	Município	Endereço e telefone	Pronto-Atendimento	Especialidade	Número de leitos*	Tipo	Dist. até a Comunidade do Pires - Congonhas (Km)
Henrique Penido				Cirurgia geral, ginecologia, clínica geral, neonatologia, saúde mental, obstetrícia cirúrgica e clínica e pediatria clínica			
Hospital Municipal Valdemar de Assis Barcelos	Brumadinho		Sim	Cirurgia geral, ginecologia, clínica geral, saúde mental, obstetrícia cirúrgica e clínica e pediatria clínica	50	Municipal	129,0
Hospital São Vicente de Paulo	Itabirito		Sim	Buco maxilo facial, cirurgia geral, ortopediatraumatologia, clínica geral, saúde mental, obstetrícia cirúrgica e clínica e pediatria cirúrgica e clínica	72	Estadual	62,0
Hospital e Maternidade Regional de Ibirité	Ibirité		Sim	Cirurgia geral, ginecologia, clínica geral, saúde mental, obstetrícia cirúrgica e clínica, crônicos e pediatria clínica	100	Municipal	127,0
Hospital Nossa Senhora de Lourdes	Nova Lima		Sim	Cirurgia geral, clínica geral, neonatologia, cirúrgico/diagnóstico/terapêutico, obstetrícia cirúrgica e clínica e pediatria clínica	101	Municipal	126,0
Santa Casa Nossa Senhora das Mercês	Santa Bárbara		Sim	Cirurgia geral, ginecologia, clínica geral, neonatologia, saúde mental, obstetrícia cirúrgica e clínica e pediatria clínica	50	Municipal	144,0
Hospital Metropolitano Doutor Célio de Castro	Belo Horizonte		Sim	Cirurgia geral, nefrologiaurologia, neurocirurgia, ortopediatraumatologia, transplante, clínica geral, neurologia, cirúrgico/diagnóstico/terapêutico	460	Municipal	128,0
Hospital Júlia Kubtschek	Belo Horizonte		Sim	Cirurgia geral, ginecologia, plástica, torácica, AIDS, clínica geral, neonatologia, pneumologia, cirúrgico/diagnóstico/terapêutico, obstetrícia cirúrgica e clínica, pneumologia sanitária e pediatria clínica	430	Municipal	118,0

Nome Hospital	Município	Endereço e telefone	Pronto-Atendimento	Especialidade	Número de leitos*	Tipo	Dist. até a Comunidade do Pires - Congonhas (Km)
Hospital Eduardo de Menezes	Belo Horizonte		Sim	Cirurgia geral, AIDS, clínica geral, dermatologia, pneumologia e pneumologia sanitária	120	Municipal	118,0

Fonte: DATASUS, 2023.

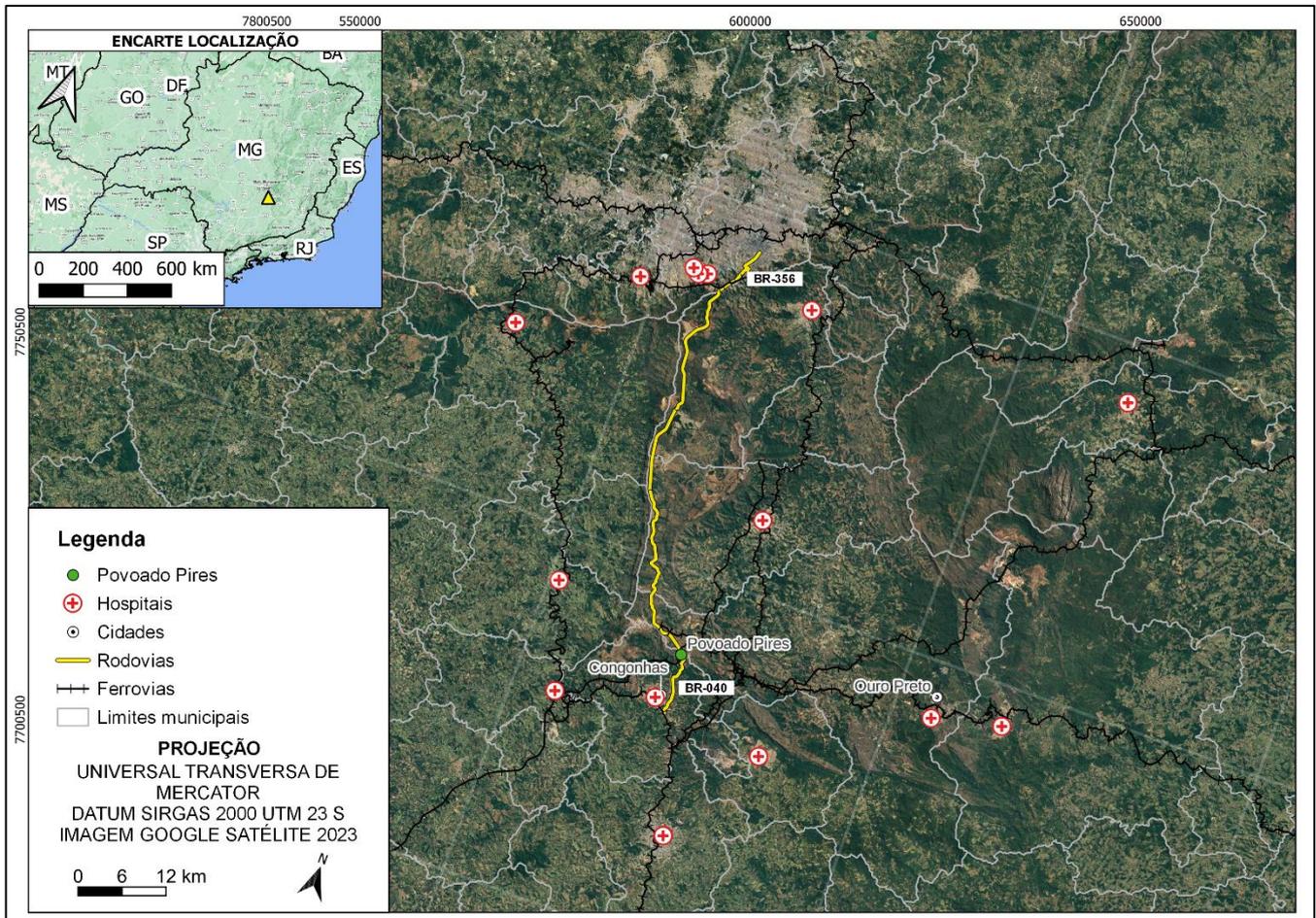


Figura 12.2 – Localização dos hospitais em relação a Comunidade Pires (Congonhas).

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 Nível de Emergência 2 ou 3, o plano de evacuação e destinação da fauna deverá ser executado imediatamente, de forma que em Nível de Emergência 1, este plano deverá ser 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, deverá ser 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 FERRO+ deverá realizar o levantamento de fauna no período chuvoso e no período seco.

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 DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Para a mitigação dos impactos ambientais serão adotadas as diretrizes da Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM Nº 3.181/2022 e seus respectivos termos de referência.

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

Assim, deverão ser realizadas campanhas de campo para definição da linha base quanto à água superficial, sedimentos de fundo, solo, flora, fauna silvestre e fauna doméstica, a fim de verificar o estado inicial do meio ambiente potencialmente afetado em caso de ruptura da barragem. Além disso, deverá ser realizado monitoramento mensal para a água superficial e trimestral para água subterrânea e sedimento de fundo na referida área para o diagnóstico da linha de base.

12.5 MEDIDAS PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Quanto ao abastecimento de água potável, constatou-se que a mancha de inundação da Barragem do Josino para o cenário chuvoso, percorreu aproximadamente 4,3 km.

A ruptura da barragem pode ocasionar problemas nos sistemas de captação existentes ao longo dos rios atingidos. Esta situação pode levar a um comprometimento do abastecimento de água potável de municípios que realizam a captação nos rios afetados, numa situação de emergência.

Para a região possivelmente afetada, buscou-se identificar as captações de água outorgadas em Minas Gerais com finalidade de abastecimento público que seriam afetadas em caso de rompimento da Barragem do Josino.

O levantamento das outorgas e cadastros de uso insignificante é disponibilizado na Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE SISEMA,2023). Com base nos dados apresentados, constatou-se que não existem pontos de captação de água para abastecimento público localizados na mancha de inundação da Barragem do Josino. Na Figura 12.3 são apresentadas as outorgas potencialmente afetadas, em que é possível observar que nenhuma delas é atingida pela mancha de inundação da Barragem do Josino.

O plano de abastecimento de água é apresentado no **Apêndice 18.7**.

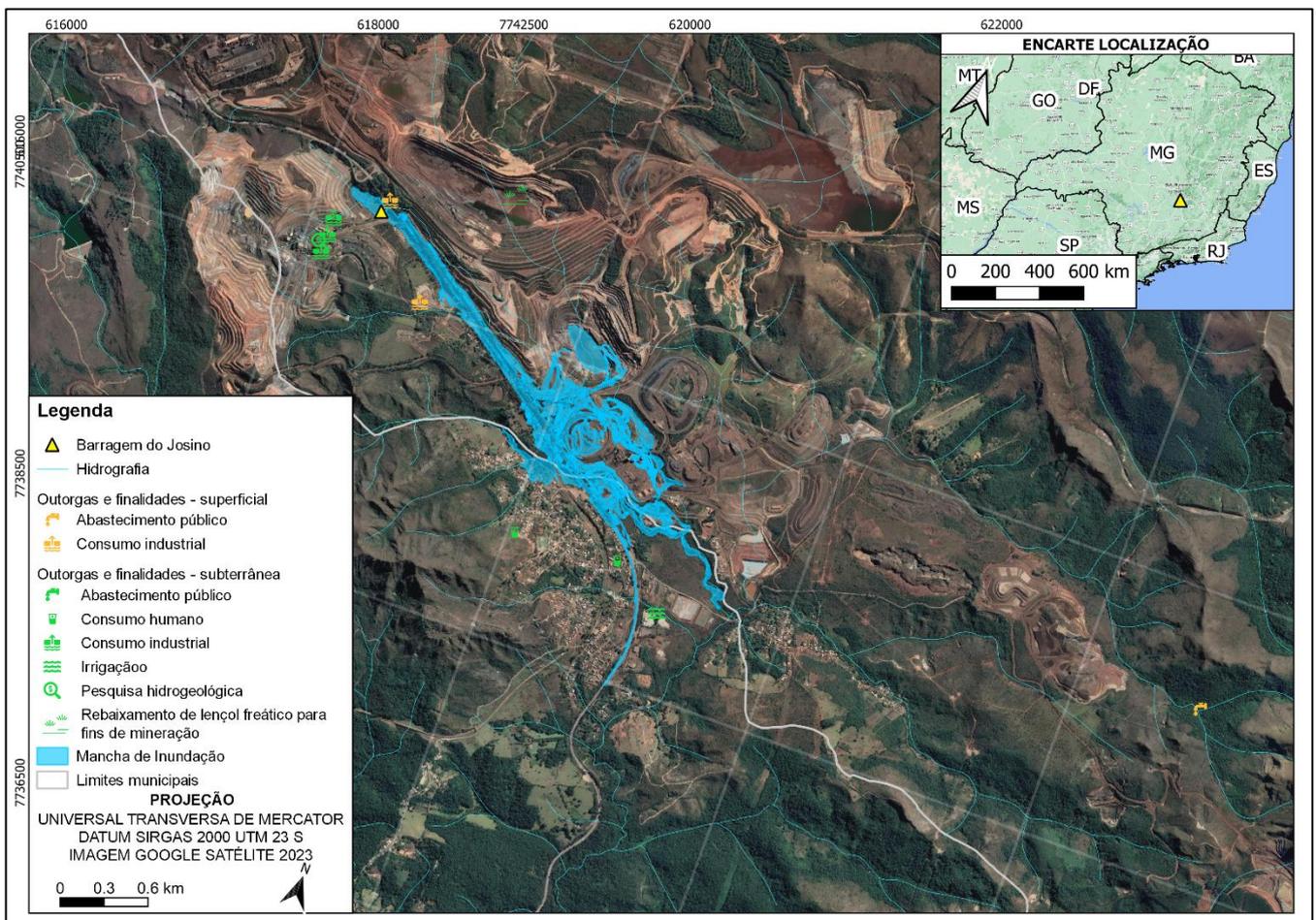


Figura 12.3 – Outorgas potencialmente atingidas.

12.6 MEDIDAS PARA ASSEGURAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL

Para o desenvolvimento deste PAEBM, foi realizado um diagnóstico do patrimônio cultural material, que abrange as estruturas arquitetônicas, bens móveis integrados, centros históricos e conjuntos paisagísticos tombados pelo Estado.

Para isso foram consultados os bancos de dados das secretarias municipais de cultura dos municípios mineiros de Ouro Preto e Congonhas (OURO PRETO, 2023, CONGONHAS, 2023), bem como a relação de sítios arqueológicos (IPHAN, 2019), tombamentos (IEPHA, 2021) e bens protegidos (IPHAN, 2021) constantes dos bancos de dados do Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais – IEPHA/MG e Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN.

Adicionalmente, também foi realizado o diagnóstico do patrimônio cultural imaterial, que contempla os bens culturais registrados pelo Estado e suas práticas culturais associadas como celebrações, ritos, saberes, modos de fazer, lugares e formas de expressão. Para esta análise foi realizada consulta aos bancos de dados disponíveis nos sítios eletrônicos do IEPHA/MG (IEPHA, 2019) e das secretarias municipais de cultura dos municípios mineiros de Ouro Preto e Congonhas (OURO PRETO, 2023, CONGONHAS, 2023).

Diante disto, constatou-se que a mancha de inundação da Barragem do Josino, em caso de ruptura em dia chuvoso, não atingirá infraestruturas de interesse cultural, artístico, histórico e de outra natureza que integrem ou sejam relevantes ao patrimônio cultural. Além disso, também não foram identificadas celebrações, ritos, saberes, modos de fazer, lugares e formas de expressão localizados dentro da mancha de inundação ou trajetos e locais de referência afetados pela ruptura. No **Anexo 18.12** apresenta-se o mapa **TIPOLOGIA DO VALE A JUSANTE** em que representa o diagnóstico do patrimônio cultural.

13. DESCRIÇÃO DAS ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO

A ZAS referente à Barragem do Josino foi definida como a própria mancha de inundação (**Item 11**). A população potencialmente afetada é de colaboradores que atuam diretamente na barragem, isto é, a equipe de Inspeção de Operação, Monitoramento, Segurança da Barragem e Geotecnia, como também a equipe de Operação e Manutenção, além dos colaboradores da Mina Fábrica da VALE S.A., que atuam na área da ZAS, colaboradores e clientes do Posto de Gasolina (Posto Brasileiro Ltda) e a população da região do Povoado Pires (Congonhas-MG), residente na ZAS. No **Apêndice 18.12** observa-se o mapa desenvolvido especificamente para a ZAS.

Salienta-se que, atualmente não há um cadastro da ZAS da Barragem do Josino e, portanto, não há cadastro de população e animais presentes na ZAS. Este cadastro será realizado a partir do mês de setembro de 2023. Da mesma maneira, devido ao estudo de inundação atual, constata-se que em uma eventual ruptura, os danos ocasionados sugerem a alteração na classificação do DPA da Barragem do Josino para DPA alto. Assim, também está prevista a instalação de um sistema sonoro ou outra solução de maior eficácia, a fim de alertar a ZAS (**item 10.1.1**).

Sabe-se que é de responsabilidade da população potencialmente atingida direcionar-se ao ponto de encontro designado, assim que o sistema de alerta for acionado, conforme indicado pela sinalização de rotas de fuga e pontos de encontro. Neste caso, a instalação da sinalização está prevista para o primeiro semestre de 2024 e, para isso, a população deverá ser devidamente treinada através de simulados de emergência realizados pelo empreendedor.

Visando a segurança da população potencialmente atingida na ZAS, foram realizadas estimativas conservadoras para a definição das rotas de fuga e pontos de encontro. Na região do Povoado Pires (Congonhas-MG), foi considerada uma média de 05 habitantes por residência identificada. Além disso, nas áreas de operação da Mina Fábrica da VALE foi levada em conta a capacidade média dos auditórios e galpões (80 a 100 pessoas), que são áreas de constante movimentação de funcionários.

Assim, para a Barragem do Josino, têm-se sugestões de locação das rotas de fuga e dos pontos de encontro. Dessa forma, estão previstas vinte e nove rotas de fuga para a população potencialmente atingida, que deverá realizar o deslocamento a pé até o ponto de encontro e aguardar o resgate.

Em continuidade a estes trabalhos, estas sugestões de locação deverão ser apresentadas às Defesas Civas envolvidas, que validarão o posicionamento final, para então, serem instaladas as placas indicativas nos locais definidos, que têm previsão de instalação para o primeiro semestre de 2024.

A localização das rotas de fuga e dos pontos de encontro é apresentada na Figura 13.1 a Figura 13.10.

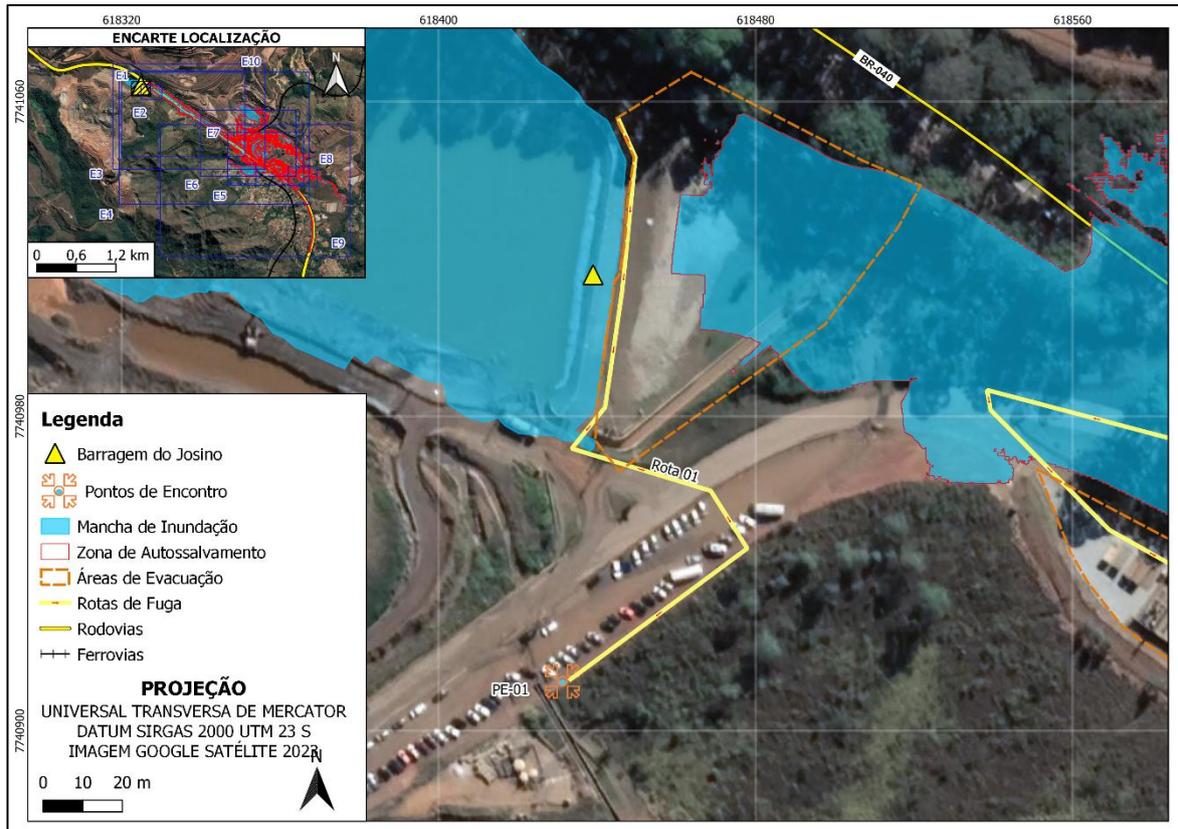


Figura 13.1 – Rota de Fuga 01 e Ponto de Encontro 01.

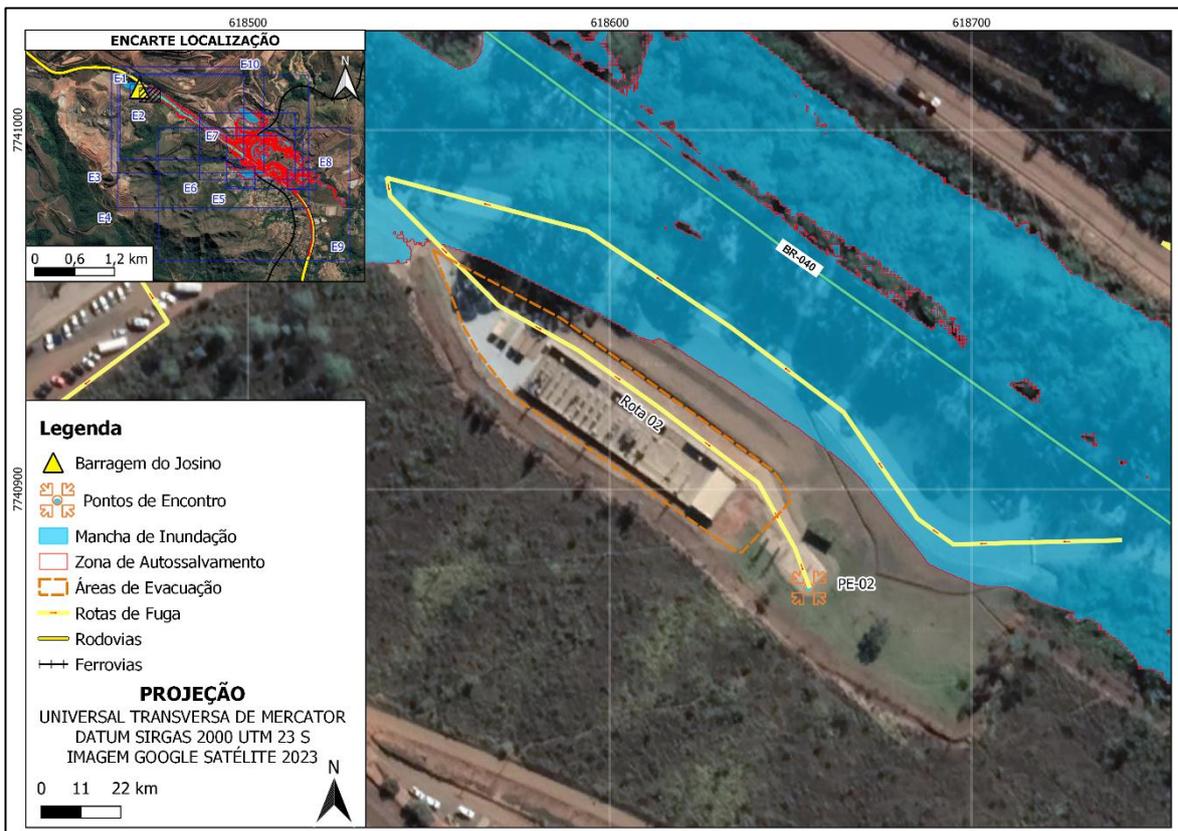


Figura 13.2 – Rota de Fuga 02 e Ponto de Encontro 02.

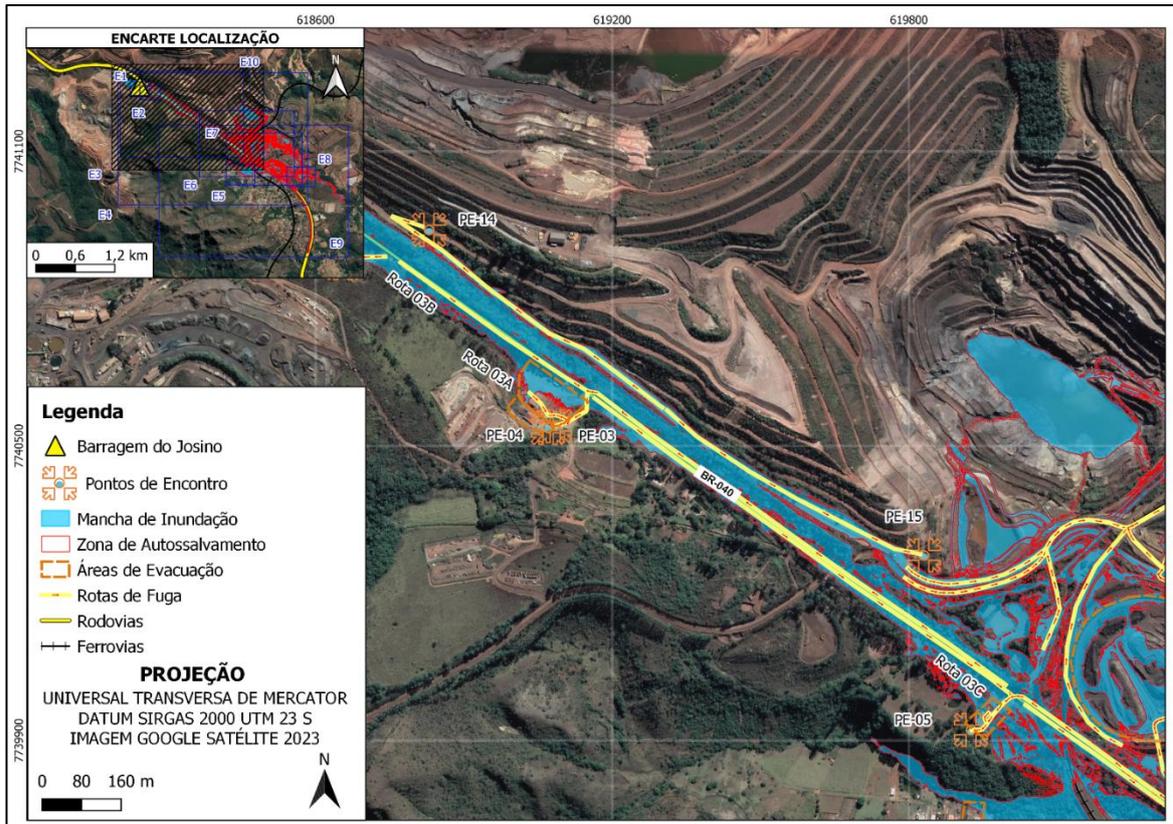


Figura 13.3 – Rotas de Fuga 03A, 03B e 03C e Pontos de Encontro 03 e 04.

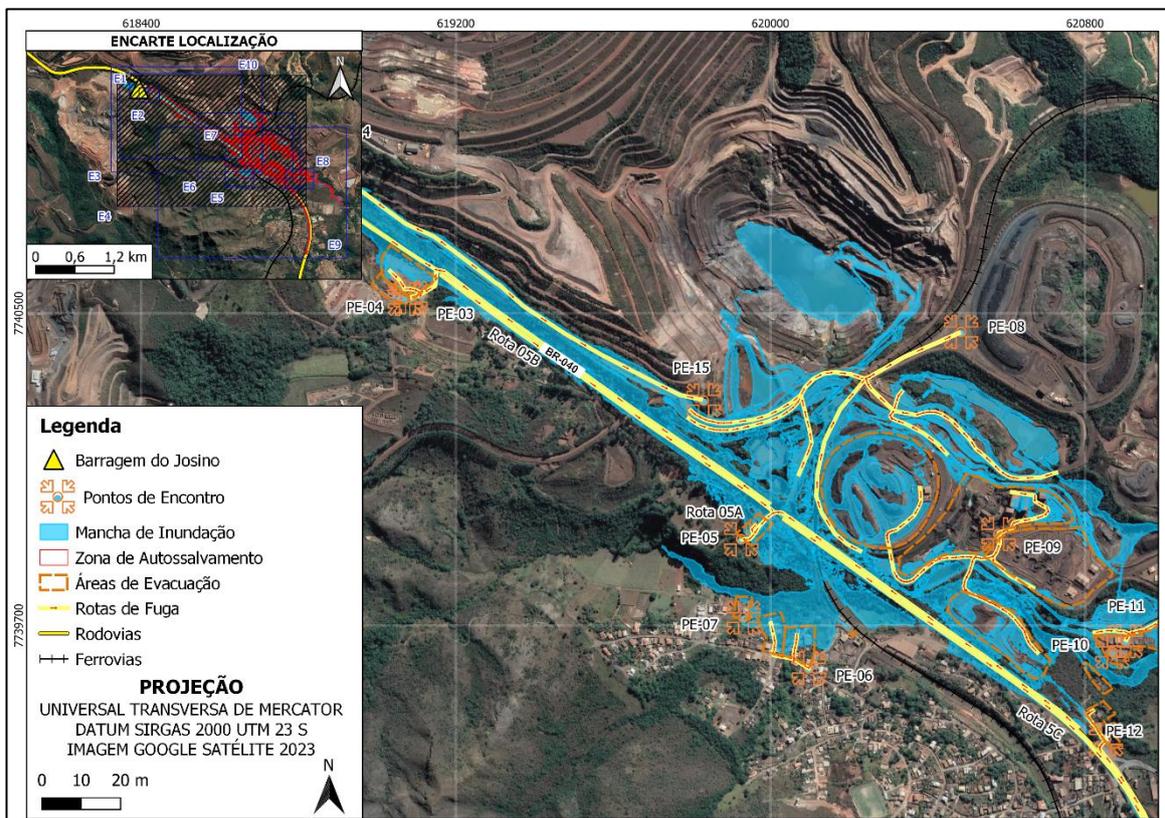


Figura 13.4 – Rota de Fuga 05A, 05B e 05C e Ponto de Encontro 05.

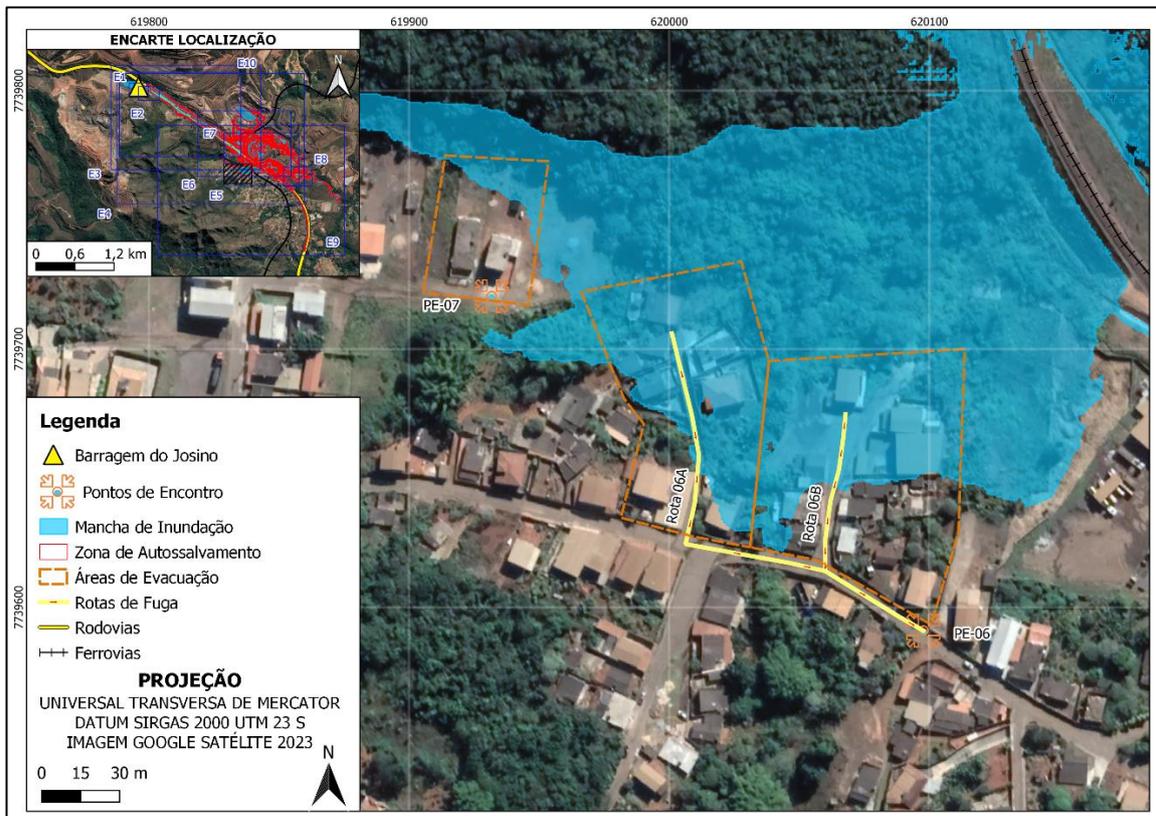


Figura 13.5 – Rotas de Fuga 06A, 06B e Pontos de Encontro 06 e 07.

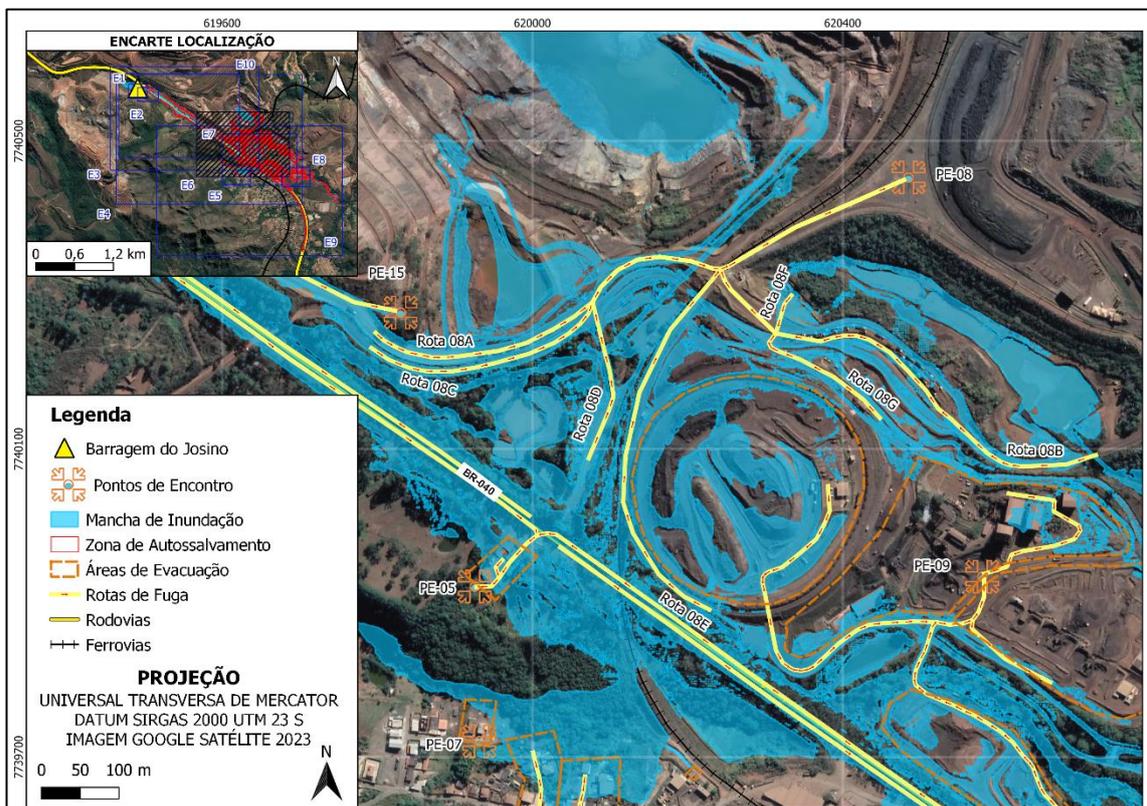


Figura 13.6 – Rotas de Fuga 08A, 08B, 08C, 08D, 08E, 08F, 08G e Ponto de Encontro 08.

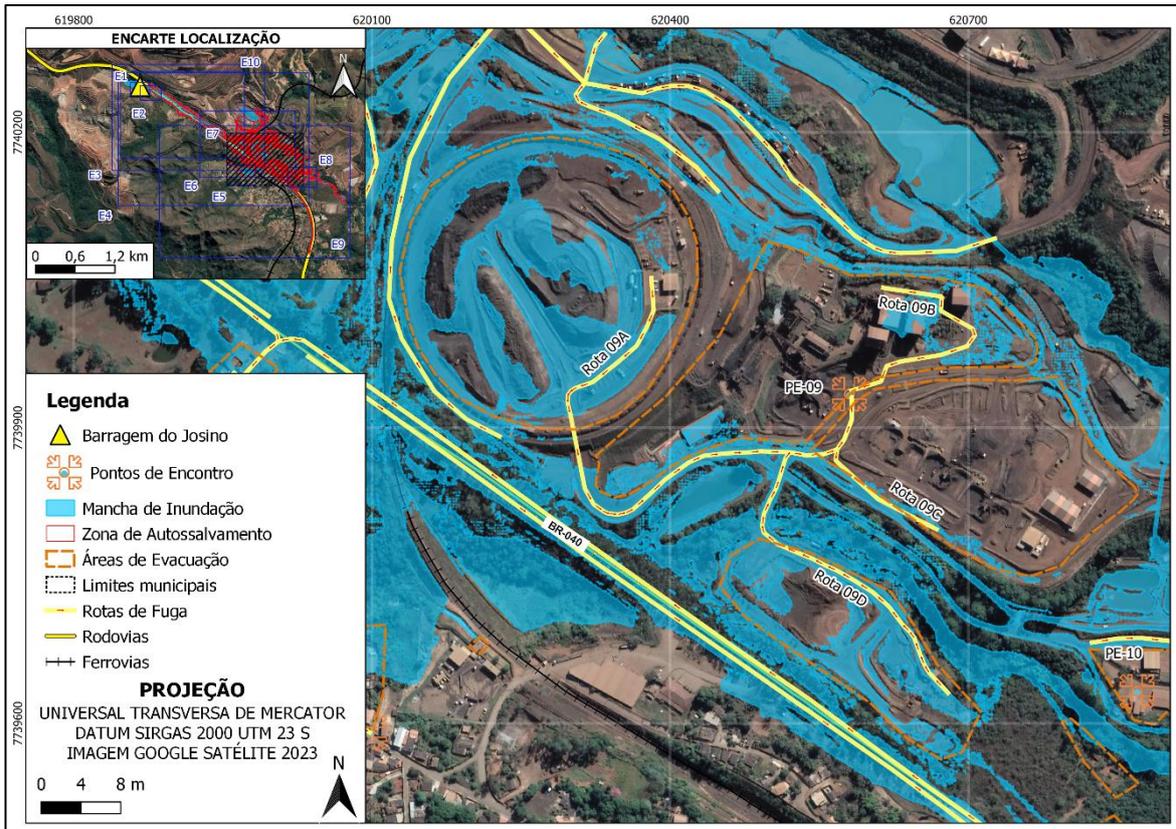


Figura 13.7 – Rotas de Fuga 09A, 09B e 09C, 09D e Ponto de Encontro 09.

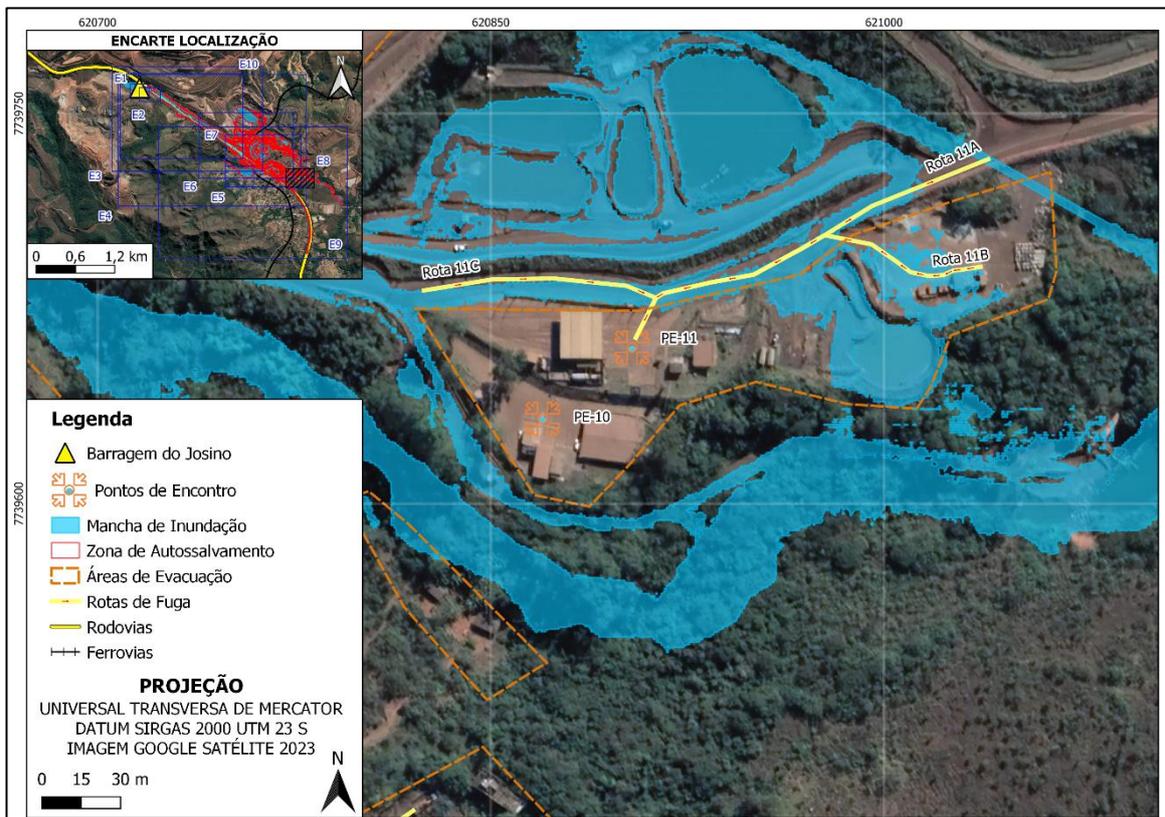


Figura 13.8 – Rotas de Fuga 11A, 11B e 11C e Pontos de Encontro 10 e 11.

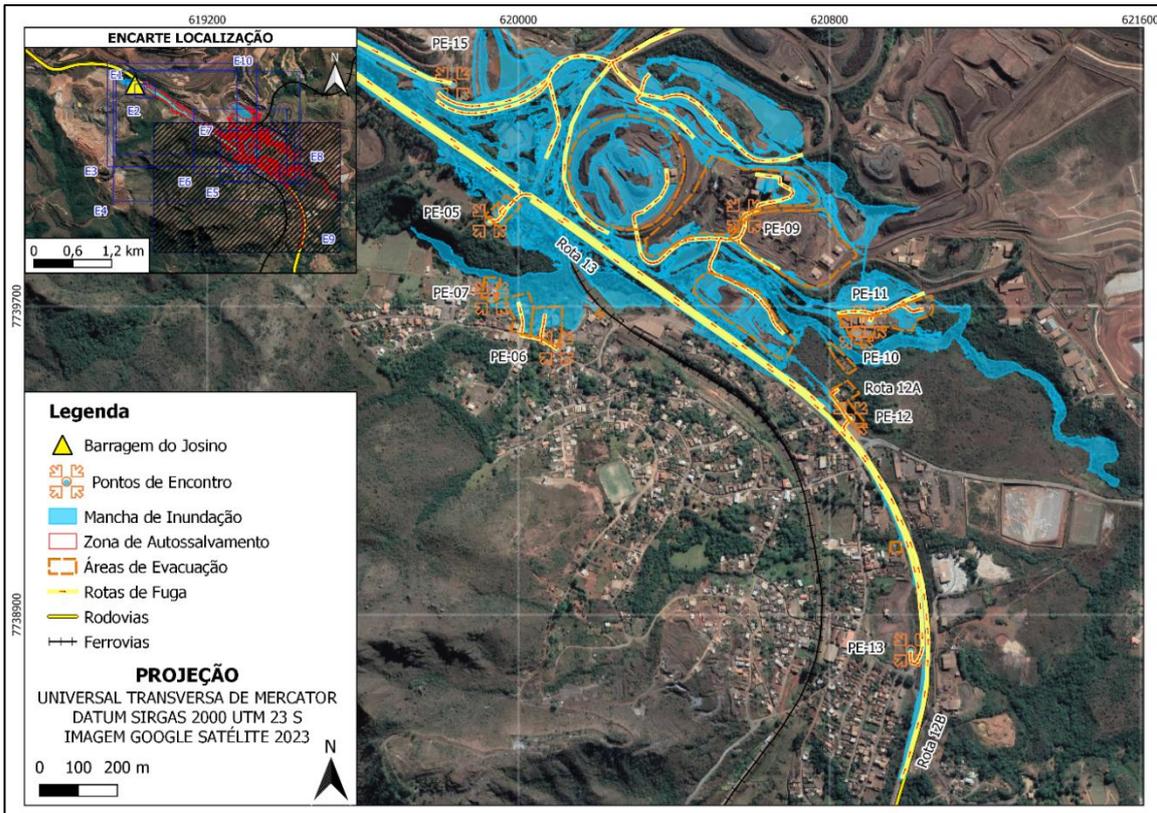


Figura 13.9 – Rotas de Fuga 12A, 12B e 13 e Pontos de Encontro 12 e 13.

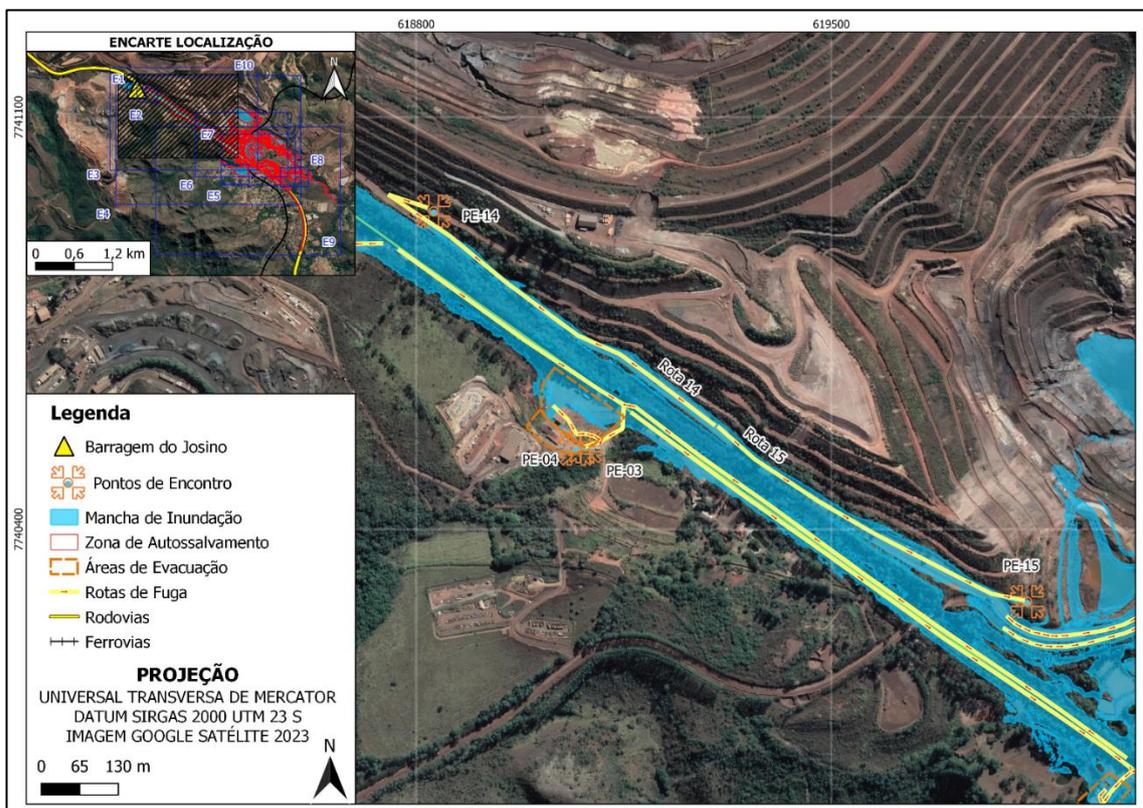


Figura 13.10– Rotas de Fuga 14 e 15 e Pontos de Encontro 14 e 15.

De acordo com as figuras observa-se que os pontos de encontro estão localizados fora da mancha de inundação. As rotas buscam a retirada da população potencialmente atingida através de caminhos de fácil acesso e rápida evacuação. Entretanto, a região da Mina Fábrica da VALE S.A., é a região com maior concentração da mancha de inundação e, por se tratar de área de mineração e de difícil acesso, mediante a situação de ruptura, as rotas definidas foram as rotas mais viáveis. Diante disso, os pontos de encontro e as rotas de fuga serão verificados e validados antes da instalação da sinalização.

A definição das áreas dos pontos de encontro seguiu as premissas da Instrução Técnica nº 001/2021 GMG/CEDEC, bem como os tempos de deslocamento pelas rotas. A Tabela 13.1 e a Tabela 13.2 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	B - População estimada para o ponto de encontro	C - Tamanho em metros quadrados da área do ponto de encontro (m ²)	D - Número de pessoas por metro quadrado (B/C)	E - Número de pessoas por metro quadrado é menor que 3 pessoas/m ² ? (sim ou não)
PE-01	5	5,00	1	sim
PE-02	10	5,00	2	sim
PE-03	40	20,00	2	sim
PE-04	120	40,00	3	sim
PE-05	35	15,00	2	sim
PE-06	120	40,00	3	sim
PE-07	15	5,00	3	sim
PE-08	60	20,00	3	sim
PE-09	200	67,00	3	sim
PE-10	40	15,00	3	sim
PE-11	100	35,00	3	sim
PE-12	35	12,00	3	sim
PE-13	15	5,00	3	sim
PE-14	0	0,00	0	sim
PE-15	0	0,00	0	sim

Tabela 13.2 – Validação das Rotas de Fuga.¹

A - Rota de Fuga	B - Tempo estimado de saída da área de risco (min)	B - Tempo estimado de saída da área de risco (00min00seg)	C - Tempo em minutos de chegada dos sedimentos (00min)	B < C (sim ou não)	D - Evacuação indicada em qual nível de emergência?
Rota 01	11,7	11min42seg	00min00seg	não	Nível 2
Rota 02	14,0	14min00seg	-	-	Nível 2
Rota 03A	10,4	10min24seg	06min00seg	não	Nível 2
Rota 03B	17,2	17min12seg	03min00seg	não	Nível 2
Rota 03C	25,2	25min12seg	09min00seg	não	Nível 2
Rota 05A	10,8	10min48seg	09min00seg	não	Nível 2
Rota 05B	26,0	26min00seg	05min00seg	não	Nível 2
Rota 05C	24,8	24min48seg	17min00seg	não	Nível 2

A - Rota de Fuga	B - Tempo estimado de saída da área de risco (min)	B - Tempo estimado de saída da área de risco (00min00seg)	C - Tempo em minutos de chegada dos sedimentos (00min)	B < C (sim ou não)	D - Evacuação indicada em qual nível de emergência?
Rota 06A	11,2	11min12seg	13min00seg	sim	Nível 2
Rota 06B	10,9	10min54seg	13min00seg	sim	Nível 2
Rota 08A	17,3	17min18seg	10min00seg	não	Nível 2
Rota 08B	16,9	16min54seg	-	-	Nível 2
Rota 08C	17,2	17min12seg	10min00seg	não	Nível 2
Rota 08D	15,6	15min36seg	-	-	Nível 2
Rota 08E	17,3	17min18seg	-	-	Nível 2
Rota 08F	11,5	11min30seg	-	-	Nível 2
Rota 08G	13,2	13min12seg	-	-	Nível 2
Rota 09A	17,7	17min42seg	-	-	Nível 2
Rota 09B	12,5	12min30seg	-	-	Nível 2
Rota 09C	12,1	12min06seg	-	-	Nível 2
Rota 09D	15,6	15min36seg	-	-	Nível 2
Rota 11A	12,2	12min12seg	-	-	Nível 2
Rota 11B	12,1	12min06seg	-	-	Nível 2
Rota 11C	11,7	11min42seg	-	-	Nível 2
Rota 12A	11,0	11min00seg	-	-	Nível 2
Rota 12B	23,6	23min36seg	-	-	Nível 2
Rota 13	33,1	33min06seg	-	-	Nível 2
Rota 14	19,8	19min48seg	06min00seg	não	Nível 2
Rota 15	18,3	18min18seg	08min00seg	não	Nível 2

Como pode ser observado na Tabela 13.1, foram definidos quinze pontos de encontro para evacuação da população potencialmente atingida na ZAS. A validação se deu por meio do número estimado 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 três, atendendo, assim, o requisitado Instrução Técnica nº 001/2021 GMG/CEDEC.

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 as rotas avaliadas esta premissa não foi atendida. Portanto, de forma preventiva, indica-se a evacuação em Nível de Emergência 2.

De igual modo, para as Rotas 08B, 08D, 08E, 08F, 08G, todas as Rotas 09, Rota 10, 11, 12 e 13, não foi considerado o tempo de chegada da frente da onda de ruptura, por terem a presença de reduzidas profundidades de água (sobrelevações menores que 0,305 m – 1 pé). Entretanto, configuram-se como regiões potencialmente afetadas pela ruptura hipotética da Barragem do Josino, quando consideradas as incertezas e limitações do estudo de ruptura hipotética, que não deve ser tomado como representação idêntica e fidedigna de um evento de ruptura real. Diante do exposto, prezou-se por considerar também estas rotas de fuga, de maneira preventiva.

No **Apêndice 18.12** são apresentados os mapas de pontos de encontro. Os pontos de bloqueio e rotas alternativas encontram-se indicados na Figura 13.11 e deverão ser verificados e validados.

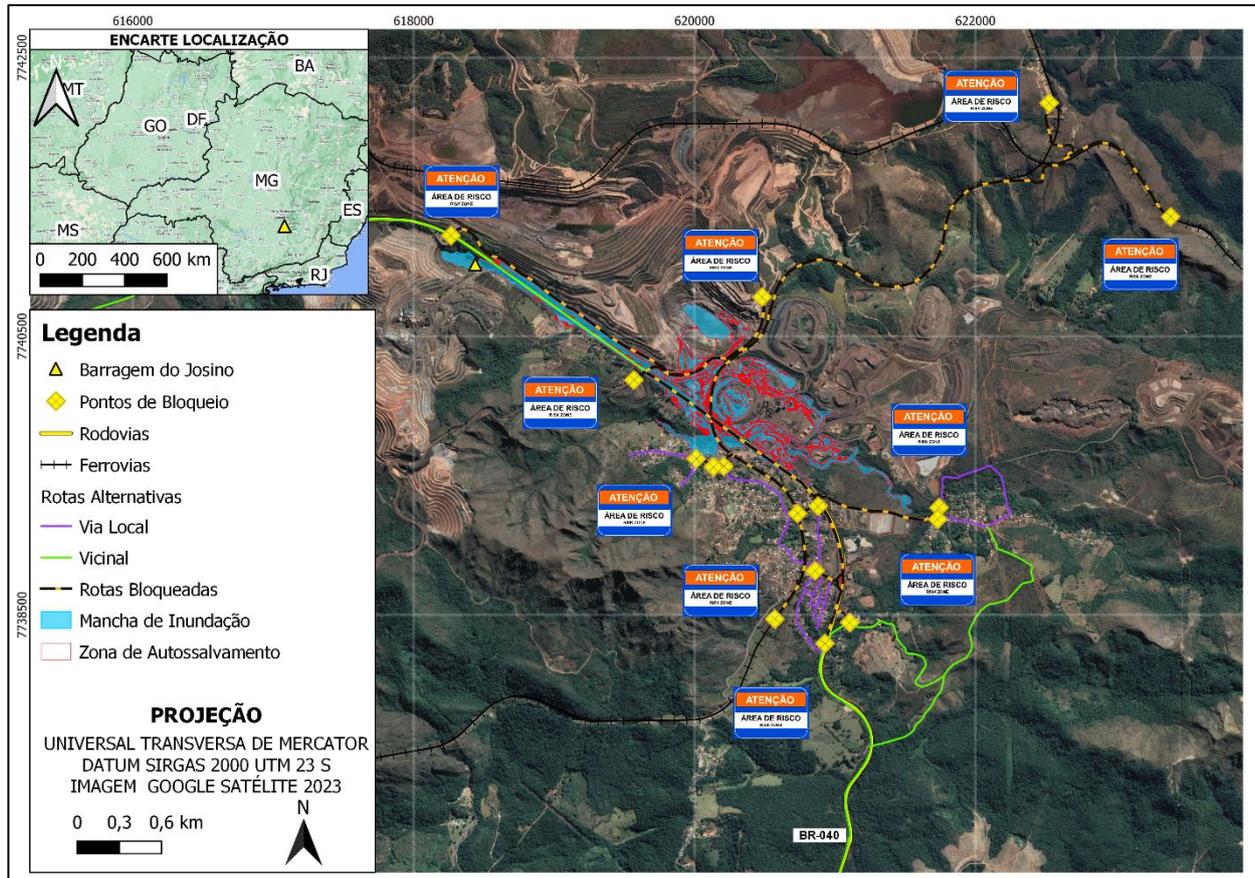


Figura 13.11 – Pontos de bloqueio e rotas alternativas.

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

Conforme preconiza a Lei Federal nº 14.066/2020, para dar mais segurança à população localizada a jusante da mancha de inundação e para os órgãos públicos, devem ser realizados programas de treinamento e divulgação para os envolvidos e para as comunidades potencialmente afetadas, com realização de exercícios simulados periódicos. Atualmente programa de treinamento está sendo desenvolvido para implementação. O programa iniciará a implementação a partir do segundo semestre de 2023 e no **Apêndice 18.8** apresenta-se o Plano de Treinamento e Divulgação para os Envolvidos.

Assim, os envolvidos são definidos como a população potencialmente afetada, ou seja, colaboradores que atuam diretamente na barragem, isto é, a equipe de Inspeção de Operação, Monitoramento, Segurança da Barragem e Geotecnia, como também a equipe de Operação e Manutenção, além dos colaboradores da Mina Fábrica da VALE S.A., que atuam na área da ZAS, os colaboradores do Posto de Gasolina (Posto Brasileiro Ltda) a população da região do Povoado Pires (Congonhas-MG), residente na ZAS e os órgãos públicos, como prefeituras, defesas civis.

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

O monitoramento da barragem é realizado por meio das inspeções de segurança, leitura da instrumentação, avaliações de deslocamento com auxílio de uma Estação Total Robótica (ETR) e análise dos dados obtidos nessas etapas. De posse do cadastro da ZAS, deverão ser realizados estudos para a seleção e instalação do sistema de alarme/alerta adequados, bem como a instalação do Centro de Controle Operacional (CCO) para a instalação do supervisor do sistema de alerta, através do videomonitoramento da estrutura, que funcionará 24 horas/dia, com técnicos devidamente treinados.

Assim, o monitoramento da barragem deverá ser realizado na sala de controle e monitoramento, através do Centro de Controle e Operacional (CCO) com funcionamento de 24 horas/dia e onde ficará os supervisórios do sistema de alarme e videomonitoramento da Barragem do Josino. Conforme preconiza a Resolução ANM nº 13/2019 e conforme previsto no § 1º do Art. 7º da Resolução ANM nº 95/2022, o supervisor da instrumentação da barragem será automatizado.

A equipe envolvida no monitoramento da barragem, bem como recursos utilizados encontram-se descritos na Tabela 15.1 e Tabela 15.2, enquanto na Figura 15.1 encontra-se plotados os referidos recursos.

Tabela 15.1 – Sala de controle e monitoramento da barragem.

Sala de Controle	
Nome	Centro de Controle Operacional (CCO)
Local	Sala de controle da mina
Equipe	Técnico da Sala de Controle
Supervisórios	Supervisório do sistema de alarme; Supervisório do videomonitoramento da estrutura
Telefone	
Horário de Funcionamento	24h
Monitoramento da Barragem	
Frequência mínima	Quinzenal.
Instrumentação	6 Indicadores de Nível de Água telemétricos na fundação, 1 sensor telemétrico que monitora a elevação do nível de água no reservatório, 01 régua limnimétrica que monitora a lâmina de água no extravasor, 01 medidor telemétrico de vazão com vértice triangular que monitora as vazões oriundas do sistema de drenagem interna da barragem e 01 pluviógrafo.
Responsável monitoramento	Jonathan Gurgel (Geotécnico J. Mendes)
	Marcio Melo (Geotécnico J. Mendes)
Responsável avaliação dados	Jonathan Gurgel (Geotécnico J. Mendes)

Sala de Controle	
	Marcio Melo (Geotécnico J. Mendes)
	Rodrigo Leão (Geotécnico J. Mendes)
	Pedro Filho (Geotécnico J. Mendes)

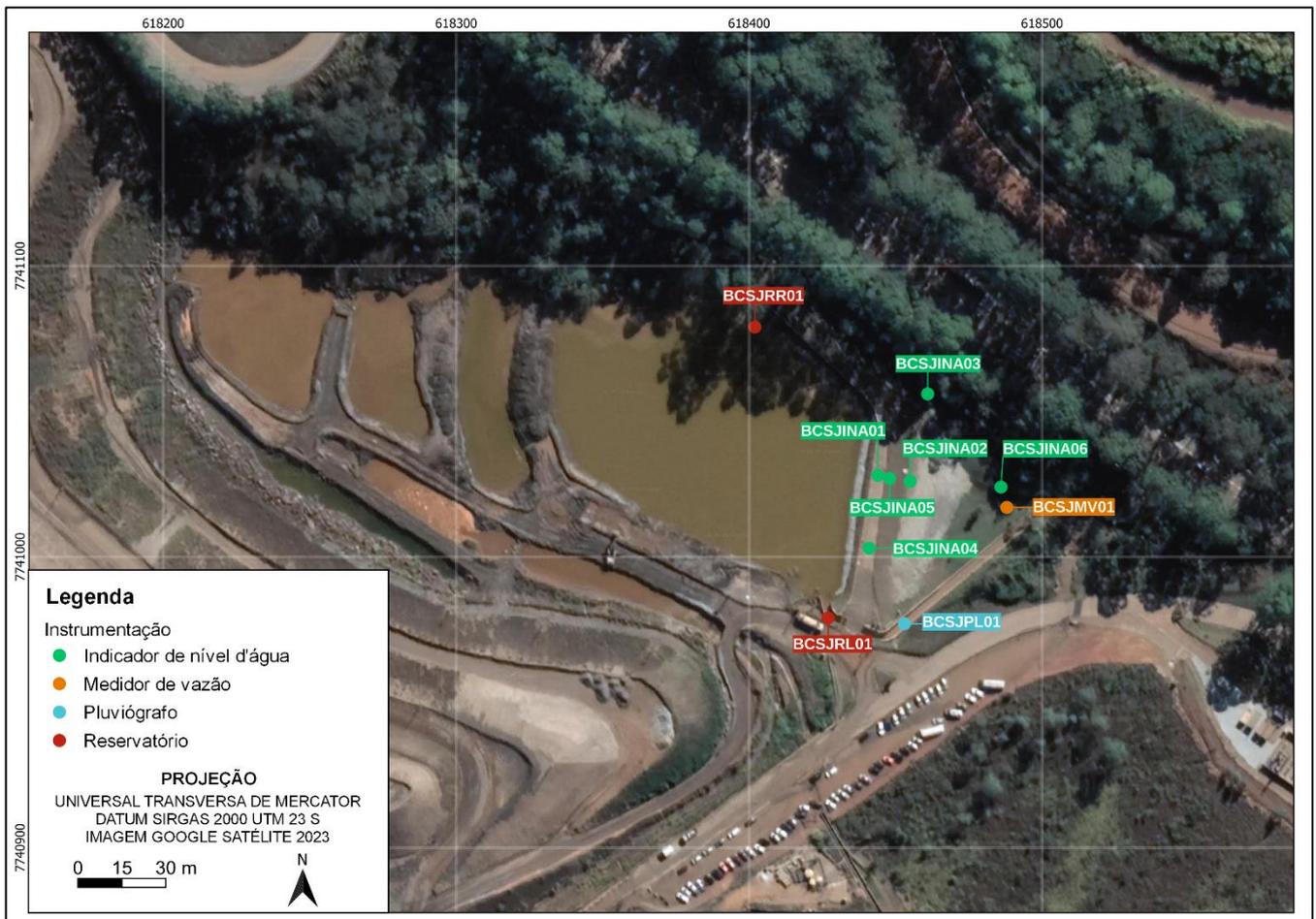


Figura 15.1 – Sistema de Monitoramento da Barragem do Josino.

Tabela 15.2 – Sistema de monitoramento da Barragem do Josino.

Instrumento	Coordenadas (SIRGAS 2000)		Cota de Fundo (m)	Nível de Atenção (m)	Nível de Alerta (m)	Nível de Emergência (m)	Cota de Topo (m)	Profundidade (m)
	N	E						
BCSJINA01	7741028,498	618444,970	1137,116	1144,467	1145,070	1145,587	1148,391	11,275
BCSJINA02	7741026,451	618455,145	1134,832	1142,301	1142,912	1143,785	1146,582	11,750
BCSJINA03	7741056,684	618461,197	1138,522	-	-	-	1143,792	5,270
BCSJINA04	7741003,259	618441,180	1118,141	-	-	-	1149,091	30,950
BCSJINA05	7741027,794	618448,757	1136,253	1143,780	1144,501	1145,171	1149,253	13,000
BCSJINA06	7741024,851	618486,047	1128,651	-	-	-	1141,201	12,550

Instrumento	Coordenadas (SIRGAS 2000)		Cota de Fundo (m)	Nível de Atenção (m)	Nível de Alerta (m)	Nível de Emergência (m)	Cota de Topo (m)	Profundidade (m)
	N	E						
BCSJRR01	7741079,391	618402,693	-	-	-	-	-	-
BCSJRL01	7740979,060	618427,219	-	-	-	-	-	-
BCSJM01	7741017,320	618488,300	-	-	-	-	-	-
BCSJPL01	7740977,895	618453,251	-	-	-	-	-	-

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 18.9.3 – Relatório de Causas e Consequências do Acidente (RCCA);
- Apêndice 18.10 – Declaração de Início e Encerramento de Emergência;
- Apêndice 18.11 – Relação das autoridades que receberam o PAEBM, bem com o seu protocolo de recebimento;
- Apêndice 18.8.2– Registros de treinamento do PAEBM.

17. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Abastecimento Urbano de Água - Captações Superficiais, 2021. Disponível em: <https://dadosabertos.ana.gov.br/maps/19e1869946b041bba92b996020925909_0/about> Acesso 10 mai. 2023.

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Outorgas de direito de uso de recursos hídricos, 2022. Disponível em: <https://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/7e5ef0e8e36b4adb92ab7511bf41f855_0/explore?filters=eyJVRil6WyJNRYJdfQ%3D%3D&location=-9.959811%2C-39.780004%2C11.76> Acesso 01 mai. 2023.

ANM, AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. Resolução Nº 95 de 07 de fevereiro de 2022. Consolidação dos atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração. Brasília, fevereiro de 2022.

ANM, AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. Resolução Nº 130 de 24 de fevereiro de 2023. Altera a Resolução ANM nº 95, de 7 de fevereiro de 2022, e dá outras providências. Brasília, fevereiro de 2023.

BRASIL. Lei Nº 14.066, de 30 de setembro de 2020. Altera a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), a Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, e o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração). Câmara dos Deputados, Brasília, DF: 2020.

Congonhas. Prefeitura de Congonhas. Disponível em: <<https://www.congonhas.mg.gov.br/index.php/departamento-de-patrimonio-historico-da-prefeitura-de-congonhas-chega-ao-fim-de-2021-com-246-bens-inventariados/>> Acesso em 14/06/2023.

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Disponível em: <<https://cnes.datasus.gov.br/pages/estabelecimentos/consulta.jsp>> Acesso 13 abr. 2023.

FUNAI - Fundação Nacional do Índio. Geoprocessamento e Mapas, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas>> Acesso 10 mai. 2023.

GMC - Gabinete Militar do Governador e CEDEC - Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Minas Gerais. Instrução Técnica Nº 01/2021. 1ª Ed. Disponível em: <http://www.defesacivil.mg.gov.br/images/documentos/2021_Instrucao%20T%C3%A9cnica_vers%C3%A3o_publicada.pdf> Acesso 29 out. 2022.

IDE-SISEMA. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Empreendimentos Licenciados. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2023. Dado em formato vetorial (shapefile). Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>. Acesso em: 24 mai. 2023.

IDE-SISEMA. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Outorgas de Direito de Uso. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2023. Dado em formato vetorial (shapefile). Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>. Acesso em: 01 mai. 2023.

INMET-Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: < <https://portal.inmet.gov.br/> > . Acesso em 15 mar. 2023.

GWS. Estudo de Ruptura Hipotética (Dam Break) da Barragem do Josino - Configuração Atual do Sistema de Macrodrenagem (Ano Hidrológico 2022/2023). Relatório Técnico de Resultado das Modelagens (FE-212-RI-01018-R1). 14 Jun. 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Bases cartográficas contínuas - Brasil, 2021. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas/15759-brasil.html?=&t=acesso-ao-produto> > Acesso 08 jul. 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Malha de Setores Censitários, 2020. Disponível em: <[https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html?caminho=organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_de_setores_censitarios__divisoes_intramunicipais/2020/Malha_de_setores_\(shp\)_Brasil](https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html?caminho=organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_de_setores_censitarios__divisoes_intramunicipais/2020/Malha_de_setores_(shp)_Brasil)> Acesso 15 jun. 2022.

INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DE MINAS GERAIS – IEPHA – Portaria nº 07 de 09 de abril de 2021. Disponível em: <http://www.iepha.mg.gov.br/images/servicos/PlanoAcaoEmergencial/IEPHA-portaria_07-2021_PAE.pdf> Acesso em fevereiro de 2022.

IEPHA. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais. Disponível em: < <http://www.iepha.mg.gov.br/index.php/programas-e-acoes/patrimonio-cultural-prottegido/dados-geoespaciais/category/28-dados-espaciais-tombamento> > Acesso em 22 mai 2022.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. Catálogo de Escolas. Disponível em: < https://inepdata.inep.gov.br/analytics/saw.dll?dashboard&NQUser=inepdata&NQPassword=Inep2014&PortalPath=%2Fshared%2FCenso%20da%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20B%C3%A1sica%2F_portal%2FCat%C3%A1logo%20de%20Escolas > Acesso 23 out. 2022.

IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Banco de Dados – Patrimônio Arqueológico, 2019. Disponível em < <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1701/> > Acesso em 10 mai 2022.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Unidades de Conservação. Disponível em: <
<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>> Acesso 29 mai. 2022.

Ouro Preto. Secretaria de Cultura e Patrimônio de Ouro Preto. Disponível em: <
<https://cultura.ouropreto.mg.gov.br/bens-culturais/relacao>> Acesso em 14/06/2023.

Relatório Técnico de Auditoria de Segurança de Barragens – 1º Ciclo de 2023 – Barragem Do
Josino – Mina Ferro + - Rev B- 13 Mar. 2023.

18. ANEXOS/ APÊNDICES

18.1 LISTAGEM DE CONTATOS EMERGENCIAIS

Tabela 18.1 - Contatos de emergência internos.

Elemento de Notificação	Nome do Responsável	Telefone / E-mail
Coordenador do PAE – Titular	Matheus Amzalak	
Coordenador do PAE – Suplente	Jonathan Iglesias Gurgel	
Equipe de Segurança Interna		
Gerente da Unidade	Alexandre do Carmo Flausino	
Gerente da Unidade – Suplente	Reinaldo de Almeida Fonseca	
Operação e Manutenção	Alexandre do Carmo Flausino	
Operação e Manutenção - Suplente	Reinaldo de Almeida Fonseca	
Equipe de Inspeção de Operação, Monitoramento, Segurança da Barragem e Geotecnia	Jonathan Iglesias Gurgel	
Equipe de Inspeção de Operação, Monitoramento, Segurança da Barragem e Geotecnia - Suplente	Marcio Philip Pinto Melo	
Setor Jurídico	Iris Rodrigues da Cruz	
Comunicação e <i>Marketing</i> Corporativo	Carlos Douglas Mateus	
Setor de Segurança Patrimonial e Recursos Humanos	Daniel Ferreira Soares	
Setor de Meio Ambiente e Sustentabilidade Corporativo	Yash Rocha Maciel	
Setor de Meio Ambiente e Sustentabilidade Corporativo – Suplente	Tiago Oliveira	
Setor de Brigada de Emergência e Saúde e Segurança do Trabalho	Erik Rimenes Celestino	

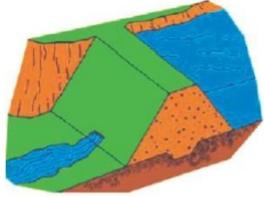
Tabela 18.2 - Contatos de emergência externos.

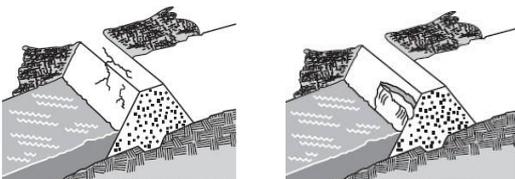
Elemento de Notificação	Telefone	E-mail/Sítio
Agência Nacional de Mineração - ANM - Nacional		
Agência Nacional de Mineração - ANM - Superintendência em Minas Gerais		
Defesa Civil Nacional (CENAD – Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres)		
Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC)		
Defesa Civil Estadual		
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (SEMAD)		
Defesa Civil Municipal – Ouro Preto		
Defesa Civil Municipal - Congonhas		
Corpo de Bombeiros 3ª Companhia de Bombeiros Militar - Ouro Preto - 1º BBM		
Corpo de Bombeiros Posto Avançado - Congonhas		
52º BM Polícia Militar - Ouro Preto		
Polícia Militar - Congonhas		
Polícia Rodoviária Federal		

Elemento de Notificação	Telefone	E-mail/Sítio
Prefeitura de Ouro Preto		
Prefeitura de Congonhas		
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD		
Fundação Estadual do Meio Ambiente Núcleo de Emergência Ambiental- FEAM Gerência de Recuperação de Áreas de Mineração e Gestão de Barragens		
Instituto Estadual de Florestas - IEF		
Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM		
Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA - Ouro Preto (Escritório Seccional de Conselheiro Lafaiete)		
Instituto Mineiro de Agropecuária – IMA – Congonhas (Escritório Seccional de Itabirito)		
Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais - IEPHA		

18.2 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1

 Ferro+ MINERAÇÃO S/A	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 opção de completar a borda livre com sacos de areia e proteger o talude de jusante com lonas plásticas e/ou material similar que possa proteger a estrutura; 2.4. Avaliar tecnicamente a opção 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	

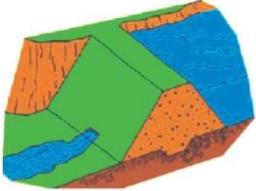
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 2
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-1
	MODO DE FALHA	PIPING
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Surgência nas ombreiras ou nas áreas a jusante com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	<ol style="list-style-type: none"> Ocorrência de erosões; Ruptura parcial dos taludes. 	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
<ol style="list-style-type: none"> Implementar fluxo de notificação interno para NE-1; Inspecionar 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. Confirmar se a água percolada não possui sinais de carreamento de solo; Caso seja possível, medir e monitorar a quantidade de fluxo e verificar se há aumento e/ou redução da vazão percolada; Se o aumento de vazão e/ou carreamento de solo for verificado, deve-se executar imediatamente um dreno invertido; 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; 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; Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança; 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; equipamentos de medição de vazão; equipamentos de terraplenagem; bombas	

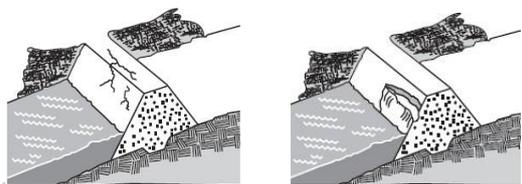
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 3
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-1
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques)		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	<ol style="list-style-type: none"> 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)		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar fluxo de notificação interno para NE-1; 2. Inspeccionar 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; <ol style="list-style-type: none"> 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 (selar 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 Interna 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	

 <p>Ferro+ MINERAÇÃO S/A</p>	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		
<ol style="list-style-type: none"> 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)		
<ol style="list-style-type: none"> 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: <ol style="list-style-type: none"> 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: <ol style="list-style-type: none"> 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	

18.3 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2

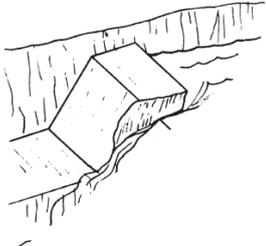
 Ferro+ MINERAÇÃO S/A	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 5
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
<p>Anomalia “Estruturas extravasoras com problemas identificados, com redução de capacidade vertente; redução da borda livre” não foi extinta ou controlada</p>		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
<p>1. Diminuição do fator de segurança; 2. Possibilidade de galgamento.</p>		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
<p>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 opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório; 4. Complementar a borda livre com sacos de areia e proteger o talude de jusante com lonas plásticas e/ou material similar que possa proteger a estrutura; 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.</p>		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita Sinalizadora	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	

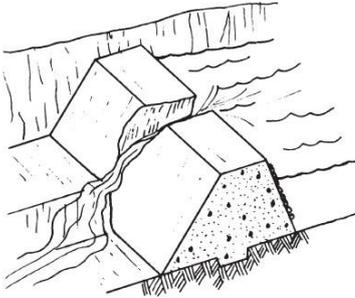
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 6
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	PIPING
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
<p>Anomalia “Surgência nas ombreiras com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura” não foi extinta ou controlada</p>		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	<ol style="list-style-type: none"> 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)		
<ol style="list-style-type: none"> 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	

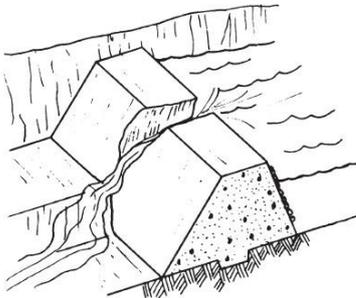
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 7
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
<p>Anomalia “Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques)” não foi extinta ou controlada</p>		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	<ol style="list-style-type: none"> 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)		
<ol style="list-style-type: none"> 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 Interna 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	

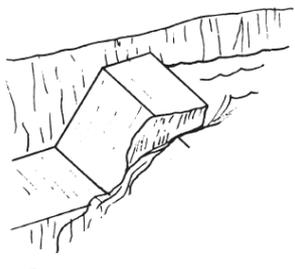
 <p>Ferro+ MINERAÇÃO S/A</p>	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 8
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Anomalia “Ocorrência de sismo levando a instabilização da estrutura, com potencial de comprometimento da segurança da mesma” <u>não foi extinta ou controlada</u>		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Instabilidade parcial do maciço; 2. Diminuição do fator de segurança; 3. Possibilidade de ruptura da barragem. 		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
<ol style="list-style-type: none"> 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 (<i>rip-rap</i>, 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	

18.4 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	
	<ol style="list-style-type: none"> 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		
<p>Implementar fluxo de notificação externo NE-3.</p> <p>Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:</p> <p>Durante a ocorrência:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Após a ocorrência:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	
	<ol style="list-style-type: none"> 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:		
<ol style="list-style-type: none"> 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:		
<ol style="list-style-type: none"> 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	
	<ol style="list-style-type: none"> 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		
<p>Implementar fluxo de notificação externo NE-3.</p> <p>Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:</p> <p>Durante a ocorrência:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Após a ocorrência:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	
	<ol style="list-style-type: none"> 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		
<p>Implementar fluxo de notificação externo NE-3.</p> <p>Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:</p> <p>Durante a ocorrência:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Após a ocorrência:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 		

18.5 RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS

Tabela 18.3 – Estimativa de materiais/equipamentos disponíveis e sua localização.

Material / Equipamento	Localização
Ambulância	Estacionamento escritório central, mina FERRO+.
Veículos leves	Estacionamento escritório da mina, mina FERRO +
Cones e itens de sinalização	Estoque fábrica sinalização
Ferramentas diversas	Estoque pátio manutenção civil
Iluminação	Pátio cava Central
Equipamento de Terraplenagem	
Trator Esteira	Estacionamento mina, mina FERRO +
Caminhão	Estacionamento mina, mina FERRO +
Escavadeira Hidráulica	Estacionamento mina, mina FERRO +
Retroescavadeira	Estacionamento mina, mina FERRO +
Pá Carregadeira	Estacionamento mina, mina FERRO +
Equipamento Rebaixamento Nível de Água	
Balsa de recirculação	Reservatório Josino
Bomba para ETA	Sump cava Central
Materiais de Construção	
Areia e Brita (1,2 e 3)	Estoque pátio manutenção civil
Enrocamento	Estoque pátio manutenção civil
Sacos (aniagem, ráfia, juta ou similar)	Estoque pátio manutenção civil
Manta Geotextil Drenante (tipo Bidim)	Estoque pátio manutenção civil

Tabela 18.4 - Profissionais disponíveis por equipe.

Equipe	Profissionais disponíveis
Inspeção de Operação, Monitoramento, Segurança da Barragem e Geotecnia	06 ⁵
Operação e Manutenção	20
Setor Jurídico	01
Comunicação e <i>Marketing</i> Corporativo	01
Segurança Patrimonial e Recursos Humanos	05
Meio Ambiente e Sustentabilidade Corporativo	08
Brigada de Emergência e Saúde e Segurança do trabalho	12
Total	53

18.6 PLANO DE CADASTRO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO-ZAS

18.6.1 Introdução

Conforme preconiza a Lei Federal nº 14.066/2020:

“Art. 12. O PAE estabelecerá as ações a serem executadas pelo empreendedor da barragem em caso de situação de emergência, bem como identificará os agentes a serem notificados dessa ocorrência, devendo contemplar, pelo menos:
IX - levantamento cadastral e mapeamento atualizado da população existente na ZAS, incluindo a identificação de vulnerabilidades sociais;” (Lei Federal 14.066 de 30 de setembro de 2020)”.

Conforme a Resolução ANM nº 95/2022 em relação a representação da tipologia do vale de jusante, deverá indicar ou manter atualizados os dados referentes a:

“...residências com o quantitativo de população existente e com identificação de vulnerabilidades sociais, tais como portadores de necessidades especiais, idosos, crianças, dentre outros... (Art. 6º, § 7º da Resolução ANM nº 95 de 07 de fevereiro de 2022, alterado pela Resolução ANM nº 130 de 24 de fevereiro de 2023).”

Dessa forma, o trecho do vale a jusante, em que não haja tempo suficiente para intervenção da autoridade competente em situação de emergência, deverá ser identificado e previamente cadastrado pelo empreendedor, a fim de que sejam tomadas as devidas providências, como planejamento das rotas de fuga e pontos de encontro, programas de treinamentos específicos, comunicação adequada em caso de situações de emergência e dimensionamento dos recursos humanos e materiais necessários.

A partir da mancha de inundação da ruptura hipotética da barragem, será realizado todo o mapeamento e cadastramento da ZAS. Cada domicílio, propriedade e/ou estabelecimento possuirá um código específico de cadastramento, em que a ele serão associadas a quantificação e a caracterização de moradores, funcionários, animais e demais informações pertinentes.

Previamente ao cadastro, deverá ser realizado um levantamento de propriedades que façam intercessão com a ZAS, a partir dos dados geoespaciais do SICAR – Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural para identificação dos domicílios potencialmente afetados. Também serão realizadas reuniões de planejamento com representantes da FERRO +, líderes comunitários, respectivas prefeituras e defesas civis a fim de contextualizar todos os envolvidos e planejar as ações de cadastramento.

O cadastramento fomentará as ações de resgate dos atingidos (pessoas e animais) e, para tanto, a partir da identificação, será realizado um estudo para a adequação da proposição das rotas de fuga e pontos de encontro, que, posteriormente serão validados com todos os envolvidos.

Para identificação dos bens públicos, como patrimônios culturais e naturais, será realizada a análise de impactos aos bens materiais e imateriais tombados ou em processo de tombamento na ZAS ou próximos da mancha de inundação, de forma a subsidiar a proposição de medidas mitigadoras específicas para preservação destes bens. O levantamento de informações a respeito do patrimônio cultural existente na área será realizado através do Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais - IEPHA e do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, utilizando os dados espaciais de tombamento, conforme os procedimentos descritos no **item 12 PLANO DE MITIGAÇÃO**. Estes bens públicos serão identificados e apresentados no Cadastro da Zona de Autossalvamento.

Nos itens subsequentes apresenta-se o cadastramento dos domicílios e moradores, o cadastramento dos animais domésticos e de produção.

18.6.2 Cadastramento dos domicílios e moradores da Zona de Autossalvamento

O cadastramento de domicílios e moradores na ZAS será realizado a partir de visitas e entrevistas aos moradores responsáveis ou proprietários dos domicílios identificados a partir da ZAS. A abordagem será iniciada com a entrega de panfleto explicativo sobre o cadastramento da ZAS e a explanação sobre a finalidade do trabalho a ser realizado, assim como uma breve contextualização acerca da Política Nacional de Segurança de Barragens e da Resolução ANM Nº 95 (Lei 14.066 de 30 de setembro de 2020 e Resolução ANM nº 95 de 07 de fevereiro de 2022, alterada pela Resolução ANM nº 130 de 24 de fevereiro de 2023). Em seguida, o(a) morador(a) ou proprietário(a) será convidado(a) a responder o formulário de cadastro. A Tabela 18.5 apresenta um modelo de cadastro dos domicílios e a Tabela 18.6 apresenta um modelo de cadastros dos moradores da ZAS.

18.6.1 Cadastramento dos animais domésticos da Zona de Autossalvamento

O cadastramento e/ou inventário dos animais domésticos será realizado concomitante ao cadastramento de domicílios e moradores e serão identificados todos os animais domésticos, bem como suas características. A Tabela 18.7 apresenta um modelo de cadastro dos animais domésticos.

18.6.1 Cadastramento dos animais de produção da Zona de Autossalvamento

O cadastramento e/ou inventário dos animais de produção, isto é, de exploração pecuária, em que pode-se citar os bovinos, os bubalinos, os equídeos, os ovinos, os caprinos, os suídeos, as aves, as abelhas e os animais aquáticos de produção, atenderá às diretrizes da Portaria IMA nº2.047/2021 do Instituto Mineiro de Agropecuária. Esta portaria é uma legislação específica para as barragens abrangidas pela Lei nº 23.291, de 25 de janeiro de 2019, entretanto, por ser restrita aos animais de produção, será adotada para inventariamento desta população.

O inventário dos produtores, proprietários, estabelecimentos, explorações pecuárias e população das espécies de animais de produção, conforme a portaria, será apresentado separadamente, em planilhas contendo:

- Produtores: nome, CPF, código cadastro IMA (se houver) e contato telefônico do produtor;
- Estabelecimentos⁶: código cadastro IMA (se houver), nome, coordenadas geográficas;
- População de animais de produção: sexo, espécie, faixa etária, quantidade, registro com informações gerais, identificação individual (se houver), número de microchip (se houver), marcação, características individuais (se houver).

Na Tabela 18.8, Tabela 18.9, Tabela 18.10 apresentam-se modelos de cadastros de animais de produção por estabelecimento.

Após o cadastro/inventariamento dos animais de produção, deverá ser elaborado o mapa representativo das áreas potencialmente impactadas por eventual ruptura de barragem, com a marcação das respectivas propriedades.

⁶ Estabelecimento: é o mesmo que propriedade e corresponde à área física total do imóvel onde pode haver uma ou mais explorações pecuárias, conforme Portaria IMA Nº 2.047 de 31 de março de 2021.

18.7 PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A Tabela 18.11 apresenta os dados gerais em relação a outorga de abastecimento público potencialmente afetada.

Tabela 18.11 – Outorga potencialmente afetada - Dados gerais.

Abastecimento de água - Dados Gerais	
Município potencialmente atingido	-
Concessionária	-
Número total de pessoas que podem ser afetadas	-

18.8 PLANO DE TREINAMENTO E DIVULGAÇÃO PARA OS ENVOLVIDOS

18.8.1 Exercícios simulados interno – Hipotéticos

De acordo com o Artigo 47 da Resolução ANM nº 95/2022, os exercícios simulados internos hipotéticos são testes hipotéticos e lúdicos de efetividade e operacionalidade do PAEBM realizados em sala de treinamento, com situações de tempo próximas ao real previsto. É feito para avaliar a capacidade e o tempo de resposta do empreendedor em caso de emergência.

Os exercícios simulados internos hipotéticos buscam capacitar as equipes diretamente envolvidas com o PAEBM, que possuam responsabilidades diretamente ligadas à segurança da barragem.

Para capacitar as equipes internas são realizados exercícios *tabletops*, que consistem em reunir as pessoas que têm funções chave e responsabilidades no fluxo de comunicações para discutir diversas situações hipotéticas de emergência na barragem. Sendo uma chance de identificar e ensaiar calmamente suas funções, se familiarizar com seus papéis e responsabilidades e sanar dúvidas e solucionar todos os problemas que possam surgir no fluxo de comunicações. Os treinamentos *tabletops* serão realizados com a equipe corporativa, onde serão discutidas todas as etapas do fluxo de comunicação e possíveis melhorias.

Os exercícios internos são de suma importância para a identificação e avaliação adequada de emergências 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. Dessa forma, é realizado o treinamento (integração e reciclagem) de todos os profissionais envolvidos diretamente com o PAEBM. Por meio deste 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.

18.8.2 Exercícios simulados interno – práticos

De acordo com Artigo 47 da Resolução ANM nº 95/2022, os exercícios simulados internos práticos consistem em exercícios de campo, com a finalidade de simular uma situação de emergência, envolvendo a ativação e mobilização dos centros de operação internos de emergências, pessoal e recursos disponíveis, incluindo também os procedimentos de evacuação internos.

O exercício simulado é de suma importância para treinamento e alinhamento dos procedimentos de evacuação da população potencialmente afetada, que neste caso, consiste na equipe de Inspeção de Operação, Monitoramento, Segurança da Barragem e Geotecnia, como também a equipe de Operação e Manutenção, além dos colaboradores da Mina Fábrica da VALE S.A., que atuam na área da ZAS, a população da região do Povoado Pires (Congonhas-MG), defesa civil e prefeitura. No exercício ocorre a verificação do planejamento adotado, como eficácia do meio de comunicação utilizado, viabilidade das rotas de fuga, participação da população e dos órgãos públicos envolvidos.

Serão desenvolvidos dois simulados distintos, sendo o primeiro apenas com os órgãos públicos envolvidos e segundo envolvendo também a população potencialmente afetada.

O exercício simulado a ser realizado com os órgãos públicos será em formato *tabletop*, onde serão criados cenários hipotéticos para testar o fluxo de comunicações e as ações a serem tomadas por cada agente. Este exercício tem previsão para ser realizado no segundo semestre de 2023.

Já o exercício simulado a ser realizado com a população potencialmente afetada, ocorrerá a verificação do planejamento adotado, como eficácia do meio de comunicação utilizado, viabilidade das rotas de fuga, participação da população potencialmente afetada e dos órgãos públicos envolvidos, tem previsão para ser realizado no primeiro semestre de 2024.

Durante o exercício, ocorrerá o acionamento do sistema de alerta para que a população, que previamente será convidada para o exercício, se desloquem para os pontos de encontro, seguindo a rota pré-determinada, a fim de que todos sejam treinados sobre o caminho e local seguro. Este exercício será acompanhado pelos agentes públicos, que poderão realizar a caminhada por uma das rotas no momento da comunicação de alerta.

Para Barragem do Josino as rotas de fuga e os pontos de encontro estão em etapa de desenvolvimento, para, em breve, serem apresentados e validados juntamente com a Defesa Civil. A instalação das placas de rota de fuga e de ponto de encontro estão previstas para ocorrerem no primeiro semestre de 2024, bem como o simulado.

Os órgãos de proteção e defesa civil devem ter ciência da adoção de medidas emergenciais relativas à segurança da barragem. Assim, são necessários outros tipos de simulados de treinamento, com o intuito de promover e operacionalizar os procedimentos do PAEBM para

atuação em áreas atingidas por desastre, em situação de emergência e estado de calamidade, executado de forma integrada com o órgão federal responsável pela implantação das ações de proteção e defesa civil.

Para todos os treinamentos realizados, será preenchido um documento, conforme apresentado na Tabela 18.12 na qual são destacadas todas as informações essenciais a respeito do treinamento. Como auxílio ao treinamento e evacuação da ZAS, é apresentado **no Anexo 18.12.** os Mapas referentes a esta região.

Tabela 18.12 - Registro de Treinamento Interno.

		FERRO + MINERAÇÃO S.A.				Código				
		Documento de Dados				Revisão				
		Registro de Participação				Áreas				
						Páginas	1/1			
TÍTULO DO TREINAMENTO:						<input type="checkbox"/> On The Job <input type="checkbox"/> Certificado				
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	INSATISFATÓRIO REPETIR O TREINAMENTO	
1										
2										
3										
4										
5										
10										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
								INSTRUTOR MODO DE PREENCHER : (.) PRESEÇA (F) FALTA (R) REPROVAÇÃO		

18.8.3 Divulgação para os envolvidos

O relacionamento com as comunidades diretamente afetadas ocorre em diversas etapas distintas, sendo que a cada momento apresenta-se, de forma gradativa, mais informações sobre a Barragem do Josino, suas medidas de segurança e os trabalhos que o empreendedor vem desenvolvendo.

Como primeiro contato de divulgação aos envolvidos, a FERRO+ se apresentará às Defesas Civas regionais, assim como às Prefeituras Municipais, explanando sobre as características da Barragem do Josino e seu respectivo PAEBM. Nesta oportunidade, o PAEBM será entregue a estes representantes para conhecimento do conteúdo, abrindo oportunidade para comentários.

Em continuidade destes trabalhos, deverão ser apresentadas as sugestões de locação das rotas de fuga e dos pontos de encontro para as Defesas Civas envolvidas, que validarão o posicionamento final, para então, serem instaladas as placas indicativas nos locais definidos.

Na Tabela 18.13 apresenta-se o cronograma dos treinamentos e simulados.

Tabela 18.13 - Cronograma dos treinamentos e simulados.

Atividade	Duração (dias)																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Planejamento dos treinamentos																															
Reunião de divulgação aos envolvidos - Defesas Cíveis e Prefeituras Municipais																															
Seminário orientativo																															
Exercício Interno - Treinamento Cooperativo (<i>tabletop</i>)																															
Exercício Interno - Treinamento Operacional (<i>tabletop</i>)																															
Exercícios simulados																															

18.9 CONTEÚDO MÍNIMO RELATÓRIOS DE INSPEÇÃO

18.9.1 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 pela elaboração do Relatório de Inspeção de Segurança Regular de Barragem - RISR;
- 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 Resolução N° 95/2022 da ANM 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 ANM n° 95/2022.

18.9.2 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 ANM nº 95/2022, 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.

18.9.3 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.

18.10 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 nº 14.066/2020, Lei Estadual nº 23.291/2019, e a Resolução ANM nº 95/2022 alterada pela Resolução ANM nº 130/2023.

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 Responsável Técnico.

CPF

18.11 PROTOCOLO DE 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 do Plano de Ação de Emergência – PAEBM.

FERRO+ Mineração S.A pessoa jurídica de direito privado, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ sob o nº 21.256.870/0001-04, com sede no município de Ouro Preto, no estado de Minas Gerais, Rodovia BR 040, km 595, S/N, Miguel Burnier., 35.414-000, vem, respectivamente, perante Vossa Senhoria, com fulcro no art. 12 da Lei 12.224/2010, alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020, 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 _____

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	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Nº protocolo ou AR: _____ Data: ___/___/___</p> <p>Assinatura Responsável: _____</p>
9	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Nº protocolo ou AR: _____ Data: ___/___/___</p> <p>Assinatura Responsável: _____</p>
10	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Nº protocolo ou AR: _____ Data: ___/___/___</p> <p>Assinatura Responsável: _____</p>
11	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Nº protocolo ou AR: _____ Data: ___/___/___</p> <p>Assinatura Responsável: _____</p>
12	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Nº protocolo ou AR: _____ Data: ___/___/___</p> <p>Assinatura Responsável: _____</p>
13	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Nº protocolo ou AR: _____ Data: ___/___/___</p> <p>Assinatura Responsável: _____</p>
14	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Nº protocolo ou AR: _____ Data: ___/___/___</p> <p>Assinatura Responsável: _____</p>
15	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Nº protocolo ou AR: _____ Data: ___/___/___</p> <p>Assinatura Responsável: _____</p>

16	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>N° protocolo ou AR: _____ Data: ___/___/___</p> <p>Assinatura Responsável: _____</p>
17	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>N° protocolo ou AR: _____ Data: ___/___/___</p> <p>Assinatura Responsável: _____</p>
18	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>N° protocolo ou AR: _____ Data: ___/___/___</p> <p>Assinatura Responsável: _____</p>
19	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>N° protocolo ou AR: _____ Data: ___/___/___</p> <p>Assinatura Responsável: _____</p>
20	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>N° protocolo ou AR: _____ Data: ___/___/___</p> <p>Assinatura Responsável: _____</p>
21	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>N° protocolo ou AR: _____ Data: ___/___/___</p> <p>Assinatura Responsável: _____</p>
22	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>N° protocolo ou AR: _____ Data: ___/___/___</p> <p>Assinatura Responsável: _____</p>
23	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>N° protocolo ou AR: _____ Data: ___/___/___</p> <p>Assinatura Responsável: _____</p>

18.12 MAPAS DE INUNDAÇÃO

NUMERAÇÃO HIDROBR	NUMERAÇÃO FERRO +	DESCRIÇÃO
HBR244-22-FERRO-DES001	04GE0079HIBR-0000-AMB-DWG-001	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) TIPOLOGIA DO VALE DE JUSANTE
HBR099-23-JMENDES-DES002	04GE0079HIBR-0000-AMB-DWG-002	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)
HBR099-23-JMENDES-DES003	04GE0079HIBR-0000-AMB-DWG-003	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS) E ZONA DE SEGURANÇA SECUNDÁRIA (ZSS)
HBR099-23-JMENDES-DES004	04GE0079HIBR-0000-AMB-DWG-004	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) RISCO HIDRODINÂMICO
HBR099-23-JMENDES-DES005	04GE0079HIBR-0000-AMB-DWG-005	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-01 e PE-02
HBR099-23-JMENDES-DES006	04GE0079HIBR-0000-AMB-DWG-006	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-03 e PE-04
HBR099-23-JMENDES-DES007	04GE0079HIBR-0000-AMB-DWG-007	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-05

NUMERAÇÃO HIDROBR	NUMERAÇÃO FERRO +	DESCRIÇÃO
HBR099-23-JMENDES-DES008	04GE0079HIBR-0000-AMB-DWG-008	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-06
HBR099-23-JMENDES-DES009	04GE0079HIBR-0000-AMB-DWG-009	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-07
HBR099-23-JMENDES-DES010	04GE0079HIBR-0000-AMB-DWG-010	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-08
HBR099-23-JMENDES-DES011	04GE0079HIBR-0000-AMB-DWG-011	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-09
HBR099-23-JMENDES-DES012	04GE0079HIBR-0000-AMB-DWG-012	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-10 e PE-11
HBR099-23-JMENDES-DES024	-	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-12
HBR099-23-JMENDES-DES025	-	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-13
HBR099-23-JMENDES-DES026	-	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-14
HBR099-23-JMENDES-DES027	-	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-15

NUMERAÇÃO HIDROBR	NUMERAÇÃO FERRO +	DESCRIÇÃO
TipologiaValeJusante_ANM130_HBR2 0230628	-	Arquivo em KMZ

18.13 CARTA DE NOMEAÇÃO COORDENADOR PAEBM

Termo de nomeação do Coordenador e substituto do Plano de Ação de Emergência para a Barragem de Mineração (PAEBM) da Barragem de Contenção de Sedimentos do Josino (Barragem do Josino)

A FERRO+ Mineração S.A. (FERRO +), parte integrante da empresa J. Mendes Empreendimentos e Participações Ltda., com estabelecimento minerário localizado no município de Ouro Preto, na Rodovia BR 040, km 595, S/N, Miguel Burnier, CEP: 35.414-000, vem por meio deste ofício nomear Matheus Amzalak e Jonathan Gurgel a condição de Coordenador e Suplente, respectivamente, do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM), para a Barragem do Josino.

O PAEBM foi desenvolvido pela FERRO + em atendimento à Lei Federal nº 12.334/2010 alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020, à Lei Estadual nº 23.291/2019, Decreto Estadual nº 48.078/2020, às orientações da Defesa Civil do Estado de Minas Gerais e a Resolução ANM nº 95/2022, alterada pela Resolução ANM nº 130/2023.

Ouro Preto, 28 de junho de 2023.

FERRO+ Mineração S.A.

Coordenador do PAEBM

Suplente Coordenador do PAEBM

Gerente de Unidade

18.14 FICHA DE ASSINATURA

Ao assinar este documento, declaro que recebi o Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração – PAEBM, referente a Barragem do Josino e estou de acordo com as ações nele indicadas e ciente de minhas responsabilidades, caso ele venha a ser acionado.

Função	Nome	Assinatura
Empreendedor	Alexandre do Carmo Flausino	
Coordenador do PAEBM	Matheus Amzalak	
Coordenador Substituto do PAEBM	Jonathan Gurgel	

18.15 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Página 1/2

 **Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG **ART OBRA / SERVIÇO**
Nº MG20232174433

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais INICIAL

1. Responsável Técnico

STELLA BRAGA DE ANDRADE
Título profissional: ENGENHEIRA AMBIENTAL RNP: 1417221348
Registro: MG0000225831D MG

Empresa contratada: HIDROBR CONSULTORIA LTDA Registro Nacional: 0000042420-MG

2. Dados do Contrato

Contratante: FERRO + MINERAÇÃO S.A. CPF/CNPJ: 21.256.870/0002-87
FAZENDA DO PIRES Nº: SN
Complemento: KM 595 DA BR 040 Bairro: MIGUEL BURNIER
Cidade: OURO PRETO UF: MG CEP: 35414000

Contrato: 027/2023 Celebrado em: 09/02/2023
Valor: R\$ 76.400,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado
Ação Institucional: Outros

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA DO PIRES Nº: SN
Complemento: KM 595 DA BR 040 Bairro: MIGUEL BURNIER
Cidade: OURO PRETO UF: MG CEP: 35414000
Data de Início: 09/02/2023 Previsão de término: 09/07/2023 Coordenadas Geográficas: 0, 0
Finalidade: OUTROS Código: Não Especificado
Proprietário: FERRO + MINERAÇÃO S.A. CPF/CNPJ: 21.256.870/0002-87

4. Atividade Técnica

Atividade	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	1,00	un
10 - Coordenação		
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	1,00	un

5. Observações Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

Elaboração de Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração (PAEBM) para a Barragem do Josino.

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.
- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio da Câmara de Mediação e Arbitragem - CMA vinculada ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar
- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/legislacao/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente de que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.
- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

SENGE-MG - Sindicato de Engenheiros no Estado de Minas Gerais



A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: Y00ZC
Impresso em: 29/06/2023 às 08:49:54 por: , lp: 210.25.56.76



www.crea-mg.org.br

atendimento@crea-mg.org.br

Tel: 0800 031 2732

Fax: 031 3308 9077





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº **MG20232174433**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

STELLA BRAGA DE ANDRADE:05981953608
3608
Assinado de forma digital por
STELLA BRAGA DE ANDRADE:05981953608
Dados: 2023.06.29 08:51:06 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ de _____ de _____ data _____

STELLA BRAGA DE ANDRADE - CPF: 059.819.536-08

FERRO+ MINERAÇÃO S.A. - CNPJ: 11.256.870/0002-87

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 254,59 Registrada em: 28/06/2023 Valor pago: R\$ 254,59 Nosso Número: 8601885125



A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: Y002C
Impresso em: 29/06/2023 às 08:49:56 por: , ip: 200.25.58.76



www.crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732

atendimento@crea-mg.org.br
Fax: (51) 3090.3677



FERRO+ MINERAÇÃO

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO – PAEBM

BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO

SEÇÃO II – GMG/CEDEC

Nº Documento:			HBR99-23-FE-REL001		Nº Contrato/Lote: HBR99-23	
					Nº Contratante:	
					04GE0079HIBR-0000-AMB-RLO-001	
0	3	02/08/2023	APROVADO	HBR	SBA	
0	2	07/07/2023	APROVADO	HBR	BR	
0	1	28/06/2023	PARA APROVAÇÃO	HBR	BR	
0	0	16/06/2023	EMISSÃO PRELIMINAR	LFL/BA	BR	
Rev. Protocolo	Rev. Interna	Data	Descrição da Revisão	Elaborado por	Aprovado por	

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO - PAEBM

BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO

SEÇÃO II – GMG/CEDEC

CONTROLE DE REVISÕES INTERNO

Nº Documento:		HBR99-23-FE-REL001		Nº Contrato/Lote: HBR99-23		Nº Contratante: 04GE0079HIBR-0000-AMB-RLO-001	
Rev. Protocolo	Rev. Interno	Data	Descrição da Revisão	Elaborado por	Aprovado por		
0	3	02/08/2023	APROVADO	HBR	SBA		
0	2	07/07/2023	APROVADO	HBR	BR		
0	1	28/06/2023	PARA APROVAÇÃO	HBR	BR		
0	0	16/06/2023	EMISSÃO PRELIMINAR	LFL/BA	BR		

ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.0	INTRODUÇÃO	152
1.1	FICHA DE ASSINATURAS	154
2.0	DADOS BÁSICOS SOBRE A BARRAGEM, ZAS E ZSS	155
3.0	LISTA DE CONTATOS E FLUXO DE COMUNICAÇÃO EM CASO DE EMERGÊNCIA	158
3.1	CONTATOS INTERNOS	158
3.2	CONTATOS EXTERNOS	160
4.0	IDENTIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE EMERGÊNCIA	163
4.1	FLUXOGRAMAS DE COMUNICAÇÃO	165
5.0	PROTOCOLOS DE AÇÃO	169
5.1	PROTOCOLO PARA NÍVEL 1	169
5.1.1.	INSTALAÇÕES A SEREM ACIONADAS	169
5.1.2.	OBJETIVO: COMUNICAÇÃO E ACIONAMENTO DO RISCO ÀS PESSOAS (ZAS)	169
5.1.3.	OBJETIVO: EVACUAÇÃO DAS PESSOAS SEM DIFICULDADE DE LOCOMOÇÃO (ZAS)	171
5.1.4.	OBJETIVO: EVACUAÇÃO DAS PESSOAS COM DIFICULDADE DE LOCOMOÇÃO (ZAS)	171
5.1.5.	OBJETIVO: EVACUAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES COM AGLOMERAÇÃO DE PÚBLICO (ZAS)	171
5.1.6.	OBJETIVO: ISOLAMENTO DAS ÁREAS AFETADAS (ZAS)	172
5.2	PROTOCOLO PARA NÍVEL 2	172
5.2.1.	INSTALAÇÕES A SEREM ACIONADAS	172
5.2.2.	OBJETIVO: COMUNICAÇÃO E ACIONAMENTO DO RISCO ÀS PESSOAS (ZAS)	173
5.2.3.	OBJETIVO: EVACUAÇÃO DAS PESSOAS SEM DIFICULDADE DE LOCOMOÇÃO (ZAS)	174
5.2.4.	OBJETIVO: EVACUAÇÃO DAS PESSOAS COM DIFICULDADE DE LOCOMOÇÃO	175
5.2.5.	OBJETIVO: EVACUAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES COM AGLOMERAÇÃO DE PÚBLICO (ZAS)	176
5.2.6.	OBJETIVO: ISOLAMENTO DAS ÁREAS AFETADAS (ZAS)	178
5.3	PROTOCOLO PARA NÍVEL 3	178
5.3.1.	INSTALAÇÕES A SEREM ACIONADAS	178
5.3.2.	OBJETIVO: COMUNICAÇÃO E ACIONAMENTO DO RISCO ÀS PESSOAS (ZAS)	179
5.3.3.	OBJETIVO: EVACUAÇÃO DAS PESSOAS SEM DIFICULDADE DE LOCOMOÇÃO (ZAS)	180
5.3.4.	OBJETIVO: EVACUAÇÃO DAS PESSOAS COM DIFICULDADE DE LOCOMOÇÃO	181
5.3.5.	OBJETIVO: EVACUAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES COM AGLOMERAÇÃO DE PÚBLICO	183
5.3.6.	OBJETIVO: ISOLAMENTO DAS ÁREAS AFETADAS (ZAS)	185
6.0	SALA DE CONTROLE	186
7.0	SISTEMA DE ALERTA E ALARME	188
7.1	FLUXOGRAMA COM AS AÇÕES PARA ACIONAMENTO DO SISTEMA DE ALERTA/ ALARME	189
8.0	EVACUAÇÃO	190
9.0	COMUNICAÇÃO DE RISCO VOLTADA ÀS COMUNIDADES	193

10.0	CADASTRO DA POPULAÇÃO INSERIDA NA ZAS	194
10.1	RESUMO DO CADASTRO DA POPULAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO	196
10.2	LOCAIS EM QUE SÃO EXERCIDAS ATIVIDADES SENSÍVEIS	196
11.0	LOCAL PARA ONDE A POPULAÇÃO SERÁ ENCAMINHADA	196
11.1	AÇÕES DE SOCORRO NOS PONTOS DE ENCONTRO	196
11.2	ENCAMINHAMENTO DA POPULAÇÃO RESGATADA	197
12.0	MAPAS DE INUNDAÇÃO	209
12.1	MAPAS ZAS E POR PONTO DE ENCONTRO	209
12.2	MAPAS COM PONTOS DE BLOQUEIO E ROTAS ALTERNATIVAS	209
12.3	MAPAS E KMZ ENCAMINHADOS PARA A DEFESA CIVIL	211
13.0	APÊNDICES	215
13.1	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1	216
13.2	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2	221
13.3	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3	226
13.4	MAPAS DE INUNDAÇÃO	231
13.5	DECLARAÇÃO DE INÍCIO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIAS	232

19. INTRODUÇÃO

A FERRO+ Mineração S.A., parte integrante da empresa J. Mendes Empreendimentos e Participações Ltda., em atendimento à Lei Federal nº 12.334/2010 alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020, à Lei Estadual nº 23.291/2019, Decreto Estadual nº 48.078/2020, às orientações da Defesa Civil do Estado de Minas Gerais e a Resolução ANM nº 95/2022, alterada pela Resolução ANM nº 130/2023, apresenta o Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) da Barragem de Contenção de Sedimentos do Josino. A Barragem de Contenção de Sedimentos do Josino, pertencente a Mina FERRO+, está localizada na divisa dos municípios de Ouro Preto e Congonhas, no estado de Minas Gerais.

O Decreto Estadual nº 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 (PNSB);
- Seção II, que atenderá às exigências do Gabinete Militar do Governador e Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (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 II** do Plano de Ação de Emergência da Barragem de Contenção de Sedimentos do Josino, em atendimento à GMG-Cedec, conforme Decreto Estadual nº 48.078/2020.

SEÇÃO II – DEFESA CIVIL / GMG-CEDEC

Esta seção do Plano de Ação de Emergência da Barragem de Contenção de Sedimentos do Josino tem como finalidade atender a Instrução Técnica GMG/CEDEC nº 001/2021, indicando as **“Ações de Proteção e Defesa Civil – Anexo C”**.

ANEXO C – PAE (LICENÇA DE OPERAÇÃO E ATUALIZAÇÃO)

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

(CADERNO DE RESPOSTA – AÇÕES DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL)

NOME DO EMPREENDEDOR: FERRO+ Mineração S.A.

NOME DA BARRAGEM: Barragem de Contenção de Sedimentos do Josino

DATA DA ELABORAÇÃO: JUNHO DE 2023

DATA PREVISTA PARA REVISÃO: JUNHO DE 2026

OBJETIVO DE APRESENTAÇÃO DO PAE:

() Obtenção de Licença de Instalação

() Obtenção de Licença de Operação

(X) Atualização do PAE

19.1 FICHA DE ASSINATURAS

Ao assinar esse documento, declaro que recebi o referido plano, documento nº HBR99-23-FE-REL001 datado de 06/2023, e estou de acordo com as ações nele indicadas e ciente de minhas responsabilidades caso ele venha a ser acionado.

Tabela 19-1 – Validação responsáveis internos.

Função	Nome	Assinatura
Responsável pelo empreendimento (presidente da empresa)	Luciano Mendes Nogueira	
Coordenador do PAE	Matheus Amzalak	
Coordenador substituto do PAE	Jonathan Iglesias Gurgel	

Tabela 19-2 – Protocolo de ciência e recebimento.

Função	Nome	Assinatura
Coordenador Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) - Congonhas	Wagner Cordeiro Matosinhos	
Coordenador Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) – Ouro Preto	Neri Moutinho	

20. DADOS BÁSICOS SOBRE A BARRAGEM, ZAS E ZSS

A Barragem de Contenção de Sedimentos do Josino, pertencente à Mina FERRO+, tem a finalidade de conter os sedimentos gerados em uma parcela da área da mineração e, também, de acumulação de água para reutilização nas atividades da mina, em especial a umectação das vias internas e lavagem das saídas da mina para a rodovia BR-040.

Quanto ao sistema extravasor, observa-se em sua ombreira direita, constituído por um canal rápido de concreto, seguido por uma escada para dissipação de energia do escoamento e um canal de restituição, que direcionam o fluxo vertido pela estrutura até o bueiro de transposição da BR-040.

Com base na inspeção mais recente realizada pelo RISR do 1º Ciclo de 2023 (RISR_JOSINO_1_2023_REV_B), a barragem apresenta condições geotécnicas e hidráulicas aceitáveis, considerando os requisitos da norma brasileira NBR 13.028 (ABNT, 2017). O documento indica que a estrutura se encontra em condições adequadas de segurança tanto do ponto de vista hidráulico, quanto em relação à estabilidade física do maciço.

Conforme apresentado pela Lei Estadual nº 23.291/2019, “para a delimitação da extensão da Zona de Autossalvamento, será considerada a maior entre as duas seguintes distâncias a partir da barragem: I – 10 km (dez quilômetros) ao longo do curso do vale; II – a porção do vale passível de ser atingida pela onda de inundação num prazo de trinta minutos”. Nesse caso, a Zona de Autossalvamento (ZAS) foi definida pela mancha completa, dado que o trecho simulado, até o atendimento do critério de parada, tem comprimento inferior a 10 km.

No caso da Barragem do Josino, a região não possui Zona de Segurança Secundária (ZSS), levando em consideração que toda sua extensão foi classificada como ZAS. São apresentados abaixo os dados gerais da barragem e ZAS:

Nome da barragem: Barragem de Contenção de Sedimentos do Josino

Método de alteamento: Jusante

Volume do reservatório:

Atual: 42.500 m³

Máximo: 66.562 m³

Localização:

Ouro Preto

N = 7.741.026

E = 618.446

Tipo do rejeito ou resíduo: Sedimentos

Rejeito ou resíduo tóxico à saúde humana: () Sim (X) Não

Extensão da ZAS em Km: 4,3 km

População total concernida na ZAS: -

População com dificuldade de locomoção ou necessidades especiais na ZAS: -

População total concernida na ZSS: Não se aplica (não possui ZSS)

Nome dos municípios concernidos na ZAS: Ouro Preto, Congonhas

Nome dos municípios concernidos na ZSS: Não se aplica (não possui ZSS)

Evacuação da ZAS indicada para qual nível de emergência da barragem: Nível 2

Nome dos rios ou cursos d'água afetados diretamente em caso de rompimento: Córrego dos Cordeiros, que deságua no Córrego Água Santa, Córrego da Ponciana, Córrego Carro Quebrado e Rio Preto e suas respectivas Áreas de Preservação Permanentes.

Número de edificações sensíveis na ZAS:

Unidades hospitalares	0
Unidades Escolares	0
Unidades Prisionais	0

As características complementares da estrutura estão listadas na Tabela 5.1, enquanto a Figura 20.1 apresenta a Barragem de Contenção de Sedimentos do Josino.

Tabela 20-1 – Dados Gerais da Barragem de Contenção de Sedimentos do Josino.

Dados Gerais	
Localização (SIRGAS 2000)	N = 7.741.026 E = 618.446
Finalidade	Contenção de sedimentos e fornecimento de água
Cota da Crista (m)	1.148,00 (1.148,80 com a mureta de concreto)
NA Normal ⁷ (m)	1.146,40
Altura Máxima da Barragem (m)	9,40 (10,00 com a mureta)
Volume Máximo do Reservatório (m ³)	66.562
Volume Atual do Reservatório ⁸ (m ³)	42.500
Tipo de Seção	Maciço em solo compactado
Comprimento da crista (m)	125,00
Largura da Crista (m)	6,00

⁷ NA da soleira do vertedouro

Dados Gerais	
Método de alteamento	Jusante
Estrutura Vertente	Canal de aproximação e canal rápido de seção retangular, seguido por uma escada e canal de restituição no trecho final.
Instrumentação	6 Indicadores de Nível de Água telemétricos na fundação, 1 sensor telemétrico que monitora a elevação do nível de água no reservatório, 01 régua limnimétrica que monitora a lâmina de água no extravasor, 01 medidor telemétrico de vazão com vértice triangular que monitora as vazões oriundas do sistema de drenagem interna da barragem e 01 pluviógrafo.



**Figura 20.1 - Barragem de Contenção de Sedimentos do Josino.
Fonte: RISR do 2º Ciclo de 2022 (RT-GEOT-1622-OS7-001).**

21. LISTA DE CONTATOS E FLUXO DE COMUNICAÇÃO EM CASO DE EMERGÊNCIA

21.1 CONTATOS INTERNOS

Na Tabela 21-1 é apresentada a lista de contatos internos da FERRO+ inseridos no fluxo de comunicação de emergência da barragem.

Tabela 21-1 – Contatos internos do empreendedor.

Revisão Número	1	
Responsável pela Revisão	Jonathan Iglesias Gurgel	
Data	06/2023	
Elemento de Notificação	Nome do Responsável	Telefone
Coordenador do PAEBM – Titular	Matheus Amzalak	
Coordenador do PAEBM – Suplente	Jonathan Iglesias Gurgel	
Gerente da Unidade – Titular	Alexandre do Carmo Flausino	
Gerente da Unidade – Suplente	Reinaldo de Almeida Fonseca	
Operação e Manutenção	Alexandre do Carmo Flausino	
Operação e Manutenção – Suplente	Reinaldo de Almeida Fonseca	
Meio Ambiente e Sustentabilidade Corporativo – Titular	Yash Rocha Maciel	
Meio Ambiente e Sustentabilidade Corporativo – Suplente	Tiago Oliveira	
Equipe de Inspeção de Operação, Monitoramento, Segurança da Barragem e Geotecnia – Titular	Jonathan Iglesias Gurgel	
Equipe de Inspeção de Operação, Monitoramento, Segurança da Barragem e Geotecnia – Suplente	Marcio Philip Pinto Melo	
Setor Jurídico	Iris Rodrigues da Cruz	
Comunicação e Marketing Corporativo	Carlos Douglas Mateus	
Setor de Segurança Patrimonial e Recursos Humanos	Daniel Ferreira Soares	

Revisão Número	1	
Responsável pela Revisão	Jonathan Iglesias Gurgel	
Data	06/2023	
Elemento de Notificação	Nome do Responsável	Telefone
Setor de Brigada de Emergência e Saúde e Segurança do Trabalho	Erik Rimenes Celestino	
Sala de Monitoramento e Controle	Equipe Local (24h/7)	

21.2 CONTATOS EXTERNOS

Na Tabela 21-2, na Tabela 21-3, na Tabela 21-4 e na Tabela 21-5 são apresentadas as listas de contatos externos da FERRO+ inseridos no fluxo de comunicação de emergência da barragem.

Tabela 21-2 – Contatos de emergência externos – Federais.

Elemento de Notificação	Telefone	E-mail/Sítio
ANM - Nacional		
Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA		
Polícia Rodoviária Federal - PRF		
Defesa Civil Nacional (CENAD – Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres)		
Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC)		
Polícia Rodoviária Federal - MG		

Tabela 21-3 – Contatos de emergência externos – Estaduais.

Elemento de Notificação	Telefone	E-mail/Sítio
ANM - Superintendência em Minas Gerais		
Defesa Civil Estadual		
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD)		
Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) - Núcleo de Emergência Ambiental		
Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG (municípios impactados na ZAS são Ouro Preto e Congonhas)		

Elemento de Notificação	Telefone	E-mail/Sítio
Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA (municípios impactados na ZAS são Ouro Preto e Congonhas)		
Polícia Militar de Minas Gerais – PMMG (municípios impactados na ZAS são Ouro Preto e Congonhas)		
Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – CBMMG (municípios impactados na ZAS são Ouro Preto e Congonhas)		
Instituto Mineiro de Agropecuária – IMA (municípios impactados na ZAS são Ouro Preto e Congonhas)		
Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais - IEPHA		

Tabela 21-4 – Contatos de emergência externos – Municipais.

Elemento de Notificação	Telefone	E-mail/Sítio
Defesa Civil – Plantão de atendimento aos municípios		
Defesa Civil Municipal – Ouro Preto		
Defesa Civil Municipal – Congonhas		
Prefeitura de Ouro Preto		
Prefeitura de Congonhas		
Polícia Rodoviária Federal – Unidade Operacional Congonhas		

Tabela 21-5 – Contatos de emergência externos – comunicação.

Empresa	Nome	Contato
Rádio Itatiaia FM – Ouro Preto	Geral da redação	
Rádio Real FM – Ouro Preto	Geral da redação	
Rádio Colonial FM – Congonhas	Geral da redação	
Jornal Web “Voz Ativa” – Ouro Preto, Mariana, Itabirito, Ouro Branco e Congonhas	Tino Ansaloni	
Jornal Web “O Liberal” – Ouro Preto, Mariana, Itabirito e região	Geral da redação	

Tabela 21-6 – Contato de operadora a jusante.

Empresa	Município	Nome	Telefone
Mina Fábrica Vale S/A	Congonhas	Vale S.A	

22. IDENTIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE EMERGÊNCIA

Ao se detectar uma situação que possivelmente comprometa a segurança da barragem e/ou de áreas no vale a jusante da estrutura, deve-se avaliá-la e classificá-la, de acordo com o nível de emergência, conforme a Resolução ANM nº 95/2022 e Resolução ANM nº 130/2023. A classificação proposta está apresentada na Tabela 22-1.

Tabela 22-1 – 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	$1,10 \leq FS_{\text{drenado}} < 1,30$	$FS_{\text{drenado}} < 1,10$
A DCO não for enviada, dentro do prazo previsto no inciso II do art. 45 da ANM nº 95/2022	Pontuação 10 no quadro de EC no EIR	$1,00 \leq FS_{\text{não-drenado de pico}} < 1,20$	$FS_{\text{não-drenado de pico}} < 1,00$
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		
	$1,30 \leq FS_{\text{drenado}} < 1,50$		
	$1,20 \leq FS_{\text{não-drenado de pico}} < 1,30$		
	$1,20 \leq FS_{\text{não-drenado de pico}} < 1,50$ (Art. 54) ⁹		
	Outra situação de potencial comprometimento		

⁹ Obter Fator de Segurança na condição não drenada global com valor igual ou superior a 1,50 para resistência de pico, quando os materiais forem sujeitos a mobilização por resistência não drenada. [SITE.docx](#) Aberto Por: matheus.amzalak@jmendes.com.br

A Tabela 22-2 indica a associação de cada nível observado no reservatório com o nível de emergência do presente plano, de acordo com o estudo hidrológico desenvolvido para a região da Barragem do Josino. Foram utilizadas como referência as elevações do reservatório decorrentes dos eventos com Tempo de Retorno (TR) de 500 anos, 10.000 anos e o NA máximo associado à Precipitação Máxima Provável (PMP) para os níveis de emergência 1, 2 e 3, respectivamente. A determinação do nível de emergência 1 se dá com NA a 0,97 m da crista da barragem, que se encontra na elevação 1.148,80 m.

Tabela 22-2 – Níveis de emergência galgamento.

Nível de Emergência	NA Reservatório	Ação a ser tomada a partir da caracterização do respectivo nível
Nível 1	≥ 1.147,83 m	Fluxo de Ação NE-1 Ficha nº 1
Nível 2	≥ 1.148,24 m	Fluxo de Ação NE-2 Ficha nº 5
Nível 3	≥ 1.148,64 m	Fluxo de Ação NE-3 Ficha nº 9

A situação de emergência relacionada ao *piping* e a 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 22-3 para *piping* e Tabela 22-4 para instabilização.

Tabela 22-3 – 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 nº 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 nº 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 nº 10

Tabela 22-4 – Níveis de emergência instabilização – 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 nº 3 e nº 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 nº 7 e nº 8
Nível 3	Instabilização em evolução. A ruptura é iminente ou está ocorrendo.	Fluxo de Ação NE-3 Ficha nº 11 e nº 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 22-5.

Tabela 22-5 – Níveis de alerta e/ou emergência instabilidade – Redução do Fator de Segurança.

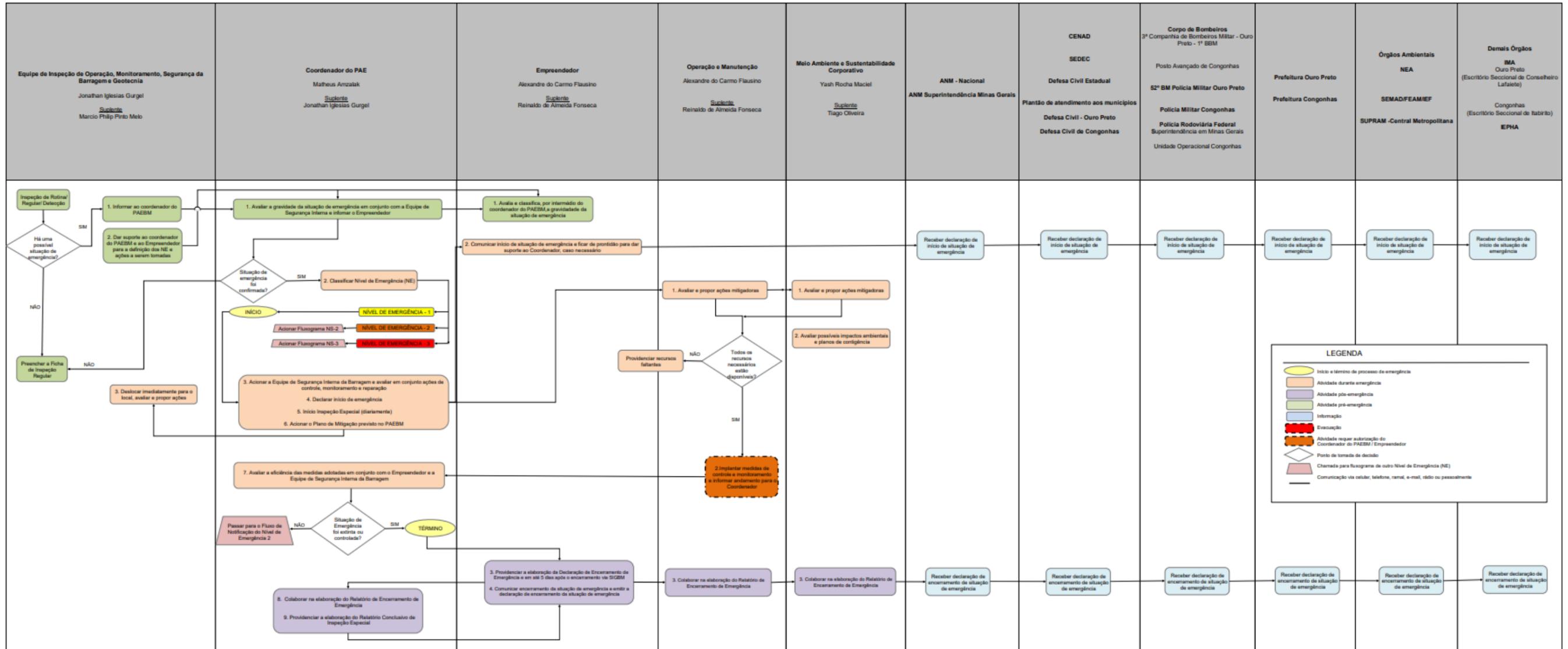
Nível de Alerta e/ou Emergência	Fator de Segurança – Condição drenada	Fator de Segurança – Condição não-drenada
Nível 1	$1,30 < F.S < 1,50$	$1,20 < F.S < 1,30$
Nível 2	$1,10 < F.S < 1,30$	$1,00 < F.S < 1,20$
Nível 3	$F.S < 1,10$	$F.S < 1,00$

22.1 FLUXOGRAMAS DE COMUNICAÇÃO

A seguir são apresentados os fluxos de comunicação a serem seguidos para cada situação de emergência.

Salienta-se que outras situações poderão ser identificadas, as quais deverão ser avaliadas e classificadas pela equipe de segurança interna da barragem.

NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1 (NE-1)



Nota 1: Este Fluxograma de notificação apresenta os principais envolvidos quando do acionamento do NE-1. Outros grupos também poderão participar da Notificação, a critério do Empreendedor e/ou Coordenador do PAESM.
Nota 2: Todos os Formulários de Inspeção regulares e especiais deverão ser inseridos no PSB (Volume II - Registro e Controle).

Figura 22.1 – Fluxograma de Notificação para Nível de Emergência 1 da Barragem do Josino.

NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2 (NE-2)

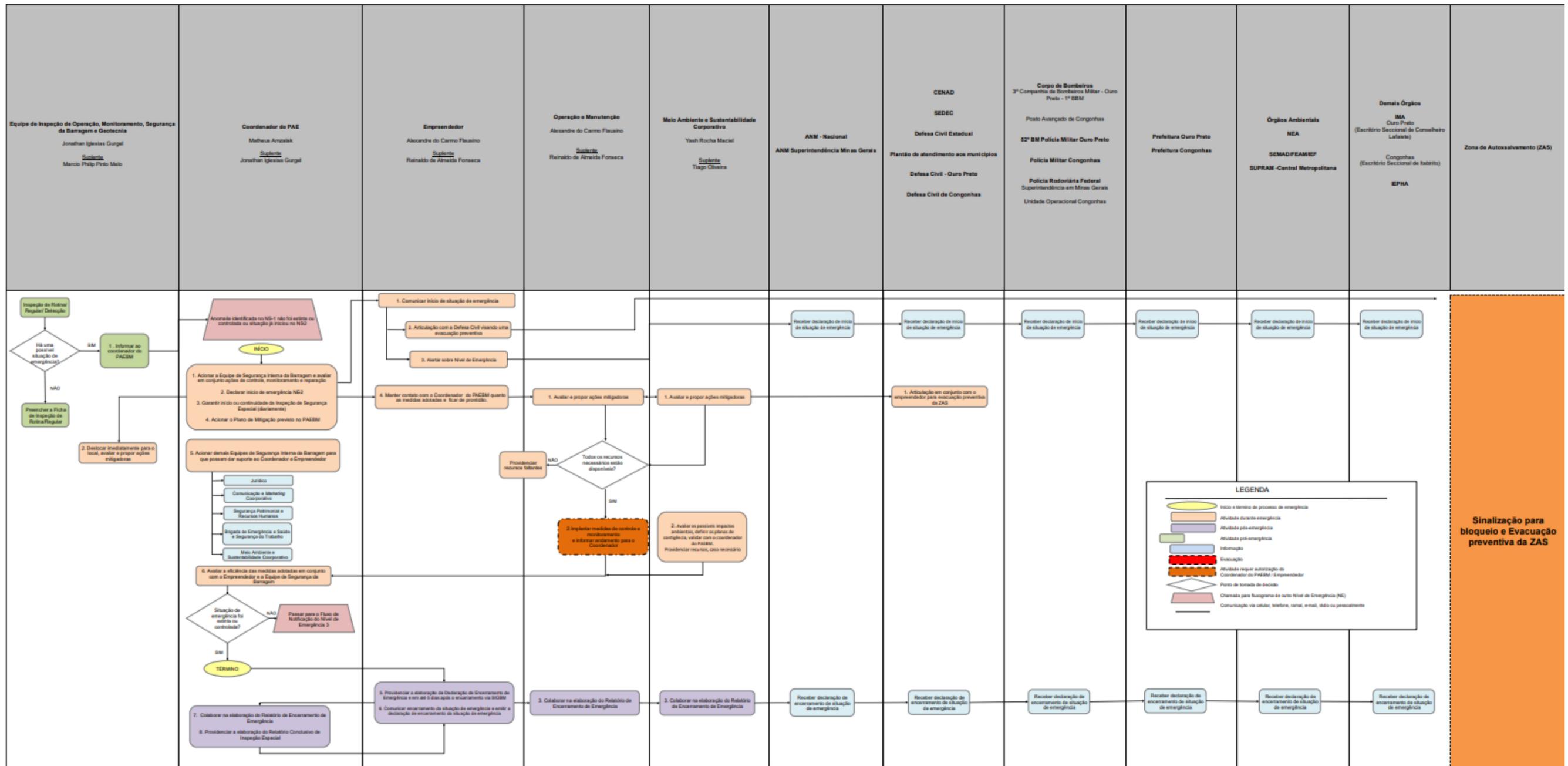
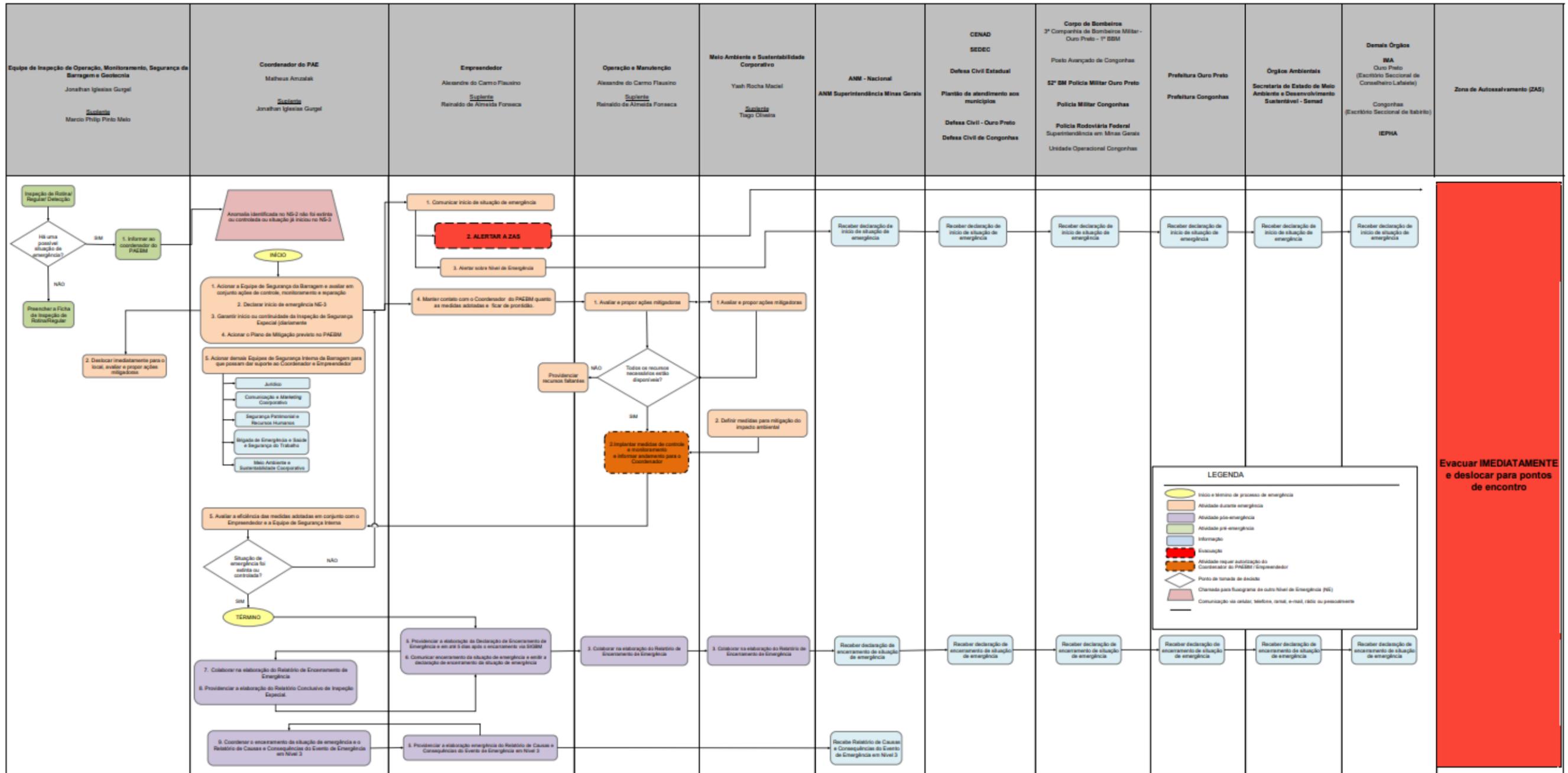


Figura 22.2 – Fluxograma de Notificação para Nível de Emergência 2 da Barragem do Josino.

NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3 (NE-3)



Nota 1: Este Fluxograma de notificação apresenta os principais envolvidos quanto ao atendimento do NE-3. Outros grupos também poderão participar da Notificação, a critério do Empreendedor ou Coordenador do PAEM.
 Nota 2: Todos os Formulários de Inspeção regulares e especiais deverão ser assinados no PSM (Módulo III - Registros e Controle).
 Nota 3: Cada Equipe responsável pelo atendimento de emergência deverá consultar os procedimentos específicos da área para estabelecimento no Item 4 - Responsabilidades Gerais no PAEM.

Figura 22.3 – Fluxograma de Notificação para Nível de Emergência 3 da Barragem do Josino.

23. PROTOCOLOS DE AÇÃO

As principais **SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA** por nível de emergência, associadas aos modos de falha possíveis, são apresentadas no capítulo 22. Para a descrição detalhada das **AÇÕES CORRETIVAS A SEREM TOMADAS** para cada situação de emergência, por nível de emergência, consultar as Fichas de Emergência que estão disponibilizadas nos APÊNDICES 31.1 a 31.3.

23.1 PROTOCOLO PARA NÍVEL 1

23.1.1 Instalações a serem acionadas

Na Tabela 23-1 são apresentadas as instalações a serem acionadas. Nesse sentido, foram levantadas escolas para possível acomodação das pessoas que necessitarem de atendimento médico na Base de Operações e identificou-se a Escola Municipal Sr. Odorico Martinho da Silva, com boa infraestrutura e localização. Ressalta-se que a utilização desta estrutura deverá ser validada com os órgãos pertinentes, isto é, prefeitura e defesa civil, além de ser validada em campo.

Tabela 23-1 – Instalações a serem acionadas.

Instalação	Pessoa Responsável	Localização
Posto de Comando	Matheus Amzalak	Unidade da FERRO+
Centro de Informações à Imprensa	Carlos Douglas Mateus	Unidade da FERRO+
Centro de Informações ao Público	Fabiola Mara Xavier Ferreira	Unidade da FERRO+
Base de Operações de Busca e Salvamento	Erik Rimenes Celestino	Unidade da FERRO+
Base Logística	Marcio Philip Pinto Melo	Escola Sr. Odorico Martinho da Silva

23.1.2 Objetivo: Comunicação e acionamento do risco às pessoas (ZAS)

Na Tabela 23-2 são apresentadas as ações, as estratégias e os responsáveis para realizar a comunicação e o acionamento do risco, e na Tabela 23-3 são apresentados os recursos disponíveis para realizar tais ações.

Tabela 23-2 – Comunicação e acionamento do risco.

Ação a ser realizada	Nome e função do responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação	Estratégia a ser adotada para realização da ação
Comunicar os órgãos de Defesa Civil	Coordenador do PAEBM	00h10	Emitir a Declaração de Início de Emergência por telefone, seguindo o modelo apresentado no item 14.5.
Comunicar prefeituras das cidades com população concernida na ZAS	Coordenador do PAEBM	00h10	Emitir a Declaração de Início de Emergência por telefone, seguindo o modelo apresentado no item 14.5.
Comunicar Corpo de Bombeiros	Coordenador do PAEBM	00h10	Emitir a Declaração de Início de Emergência por telefone, seguindo o modelo apresentado no item 14.5.
Comunicar os órgãos ambientais	Coordenador do PAEBM	00h10	Emitir a Declaração de Início de Emergência por telefone, seguindo o modelo apresentado no item 14.5.
Comunicar a ANM	Coordenador do PAEBM	00h10	Emitir a Declaração de Início de Emergência por telefone, seguindo o modelo apresentado no item 14.5.
Comunicar funcionários e visitantes na unidade	Equipe de comunicação	00h15	Comunicar o acionamento do Nível de Emergência 1 por meio de canal de comunicação interno. Em seguida, distribuir <i>folders</i> explicativos quanto a segurança de barragem e o nível de emergência para os visitantes.
Comunicar moradores na Zona de Autossalvamento	Equipe de comunicação do empreendedor	06h00	A equipe de comunicação do empreendedor deve entrar em contato com a população e informar a situação, por meio de visita pessoal e entrega de publicação especial de suporte a contatos com moradores, usuários e lideranças na Zona de Autossalvamento. Destaca-se que a comunicação é apenas para manter o diálogo com a comunidade evitando pânico, ainda não é necessária a evacuação.
Apoiar a comunicação com a comunidade	Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros	06h00	Participar de reuniões comunitárias de diálogo, divulgação e esclarecimento de informações.

Tabela 23-3 – Recursos disponíveis para emprego.

Tipo de recurso	Nome e função do responsável pelo recurso	Quantidade necessária	Contatos para acionamento
Telefone/e-mail corporativo	Responsável pela equipe de comunicação	Não se aplica	
Sistema interno de comunicação (e-mail e outro)	Responsável pela equipe de comunicação	Não se aplica	
Cartilha informativa em formato digital	Responsável pela equipe de comunicação	Não se aplica	

23.1.3 Objetivo: Evacuação das pessoas sem dificuldade de locomoção (ZAS)

Tabela 23-4 – Evacuação das pessoas sem dificuldade de locomoção.

Ação a ser realizada	Nome e função do responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação	Estratégia a ser adotada para realização da ação
Não se aplica, pois a evacuação na ZAS ocorre a partir do nível de emergência 3 do PAEBM.			

Tabela 23-5 – Recursos disponíveis para emprego.

Tipo de recurso	Nome e função do responsável pelo recurso	Quantidade necessária	Contatos para acionamento
Não se aplica, pois a evacuação na ZAS ocorre a partir do nível de emergência 3 do PAEBM.			

23.1.4 Objetivo: Evacuação das pessoas com dificuldade de locomoção (ZAS)

Tabela 23-6 – Evacuação das pessoas com dificuldade de locomoção.

Ação a ser realizada	Nome e função do responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação	Estratégia a ser adotada para realização da ação
Não se aplica, pois a evacuação na ZAS ocorre a partir do nível de emergência 3 do PAEBM.			

Tabela 23-7 – Recursos disponíveis para emprego.

Tipo de recurso	Nome e função do responsável pelo recurso	Quantidade necessária	Contatos para acionamento
Não se aplica, pois a evacuação na ZAS ocorre a partir do nível de emergência 3 do PAEBM.			

23.1.5 Objetivo: Evacuação das edificações com aglomeração de público (ZAS)

Tabela 23-8 – Evacuação das edificações com aglomeração de público (ZAS).

Ação a ser realizada	Nome e função do responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação	Estratégia a ser adotada para realização da ação
Não se aplica, pois a evacuação na ZAS ocorre a partir do nível de emergência 3 do PAEBM.			

Tabela 23-9 – Recursos disponíveis para emprego.

Tipo de recurso	Nome e função do responsável pelo recurso	Quantidade necessária	Contatos para acionamento
Não se aplica, pois a evacuação na ZAS ocorre a partir do nível de emergência 3 do PAEBM.			

23.1.6 Objetivo: Isolamento das áreas afetadas (ZAS)

Na Tabela 23-10 são apresentadas as ações, as estratégias e os responsáveis para realizar o isolamento das áreas afetadas, e na Tabela 23-11 são apresentados os recursos disponíveis para realizar tais ações.

Tabela 23-10 – Isolamento das áreas afetadas (ZAS).

Ação a ser realizada	Nome e função do responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação	Estratégia a ser adotada para realização da ação
Não se aplica, pois a evacuação na ZAS será realizada a partir do nível de emergência 2 do PAEBM.			

Tabela 23-11 – Recursos disponíveis para emprego.

Tipo de recurso	Nome e função do responsável pelo recurso	Quantidade necessária	Contatos para acionamento
Não se aplica, pois a evacuação na ZAS ocorre a partir do nível de emergência 2 do PAEBM.			

23.2 PROTOCOLO PARA NÍVEL 2

23.2.1 Instalações a serem acionadas

Na Tabela 23-12 são apresentadas as instalações a serem acionadas. Nesse sentido, foram levantadas escolas para possível acomodação das pessoas que necessitarem de atendimento médico na Base de Operações e identificou-se a Escola Municipal Sr. Odorico Martinho da Silva, com boa infraestrutura e localização. Ressalta-se que a utilização desta estrutura deverá ser validada com os órgãos pertinentes, isto é, prefeitura e defesa civil, além de ser validada em campo.

Tabela 23-12 – Instalações a serem acionadas.

Instalação	Pessoa Responsável	Localização
Posto de Comando	Matheus Amzalak	Unidade da FERRO+
Centro de Informações à Imprensa	Carlos Douglas Mateus	Unidade da FERRO+
Centro de Informações ao Público	Fabiola Mara Xavier Ferreira	Unidade da FERRO+

Instalação	Pessoa Responsável	Localização
Base de Operações de Busca e Salvamento	Erik Rimenes Celestino	Unidade da FERRO+
Base Logística	Marcio Philip Pinto Melo	Escola Sr. Odorico Martinho da Silva

23.2.2 Objetivo: Comunicação e acionamento do risco às pessoas (ZAS)

Na Tabela 23-13 são apresentadas as ações, as estratégias e os responsáveis para realizar a comunicação e o acionamento do risco, e na Tabela 23-14 são apresentados os recursos disponíveis para realizar tais ações.

Tabela 23-13 – Comunicação e acionamento do risco.

Ação a ser realizada	Nome e função do responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação	Estratégia a ser adotada para realização da ação
Comunicar os órgãos de Defesa Civil	Coordenador do PAEBM	00h10	Emitir a Declaração de Início de Emergência por telefone, seguindo o modelo apresentado no item 14.5.
Comunicar prefeituras das cidades com população concernida na ZAS	Coordenador do PAEBM	00h10	Emitir a Declaração de Início de Emergência por telefone, seguindo o modelo apresentado no item 14.5.
Comunicar Corpo de Bombeiros	Coordenador do PAEBM	00h10	Emitir a Declaração de Início de Emergência por telefone, seguindo o modelo apresentado no item 14.5.
Comunicar os órgãos ambientais	Coordenador do PAEBM	00h10	Emitir a Declaração de Início de Emergência por telefone, seguindo o modelo apresentado no item 14.5.
Comunicar a ANM	Coordenador do PAEBM	00h10	Emitir a Declaração de Início de Emergência por telefone, seguindo o modelo apresentado no item 14.5.
Comunicar funcionários e visitantes na unidade	Equipe de comunicação	00h05	Comunicar o acionamento do Nível de Emergência 2 por meio de canal de comunicação interno da Unidade. Em seguida, distribuir <i>folders</i> explicativos quanto a segurança de barragem e o nível de emergência para os visitantes.
Restringir visitantes na unidade	Segurança patrimonial	00h30	Comunicar o acionamento do Nível de Emergência 2 e restringir o acesso de visitantes na Unidade.
Comunicar moradores na Zona de Autossalvamento	Equipe de comunicação do empreendedor	06h00	A equipe de comunicação do empreendedor deve entrar em contato com a população e informar a situação, por meio de visita pessoal e entrega de publicação especial de suporte a contatos com moradores, usuários e lideranças na Zona de Autossalvamento.
Informes periódicos para ZAS	Equipe de comunicação do empreendedor	08h00	Divulgar, através de meios de comunicação local, informes atualizados sobre a segurança da estrutura e medidas realizadas para mitigação de riscos.

Tabela 23-14 – Recursos disponíveis para emprego.

Tipo de recurso	Nome e função do responsável pelo recurso	Quantidade necessária	Contatos para acionamento
Telefone/e-mail corporativo	Responsável pela equipe de comunicação	Não se aplica	
Sistema interno de comunicação (e-mail e outro)	Responsável pela equipe de comunicação	Não se aplica	
Cartilha informativa em formato digital	Responsável pela equipe de comunicação	Não se aplica	

23.2.3 Objetivo: Evacuação das pessoas sem dificuldade de locomoção (ZAS)

Na Tabela 23-15 são apresentadas as ações, as estratégias e os responsáveis para realizar a evacuação das pessoas sem dificuldade de locomoção, e na Tabela 23-16 são apresentados os recursos disponíveis para realizar tais ações.

Tabela 23-15 – Evacuação das pessoas sem dificuldade de locomoção.

Ação a ser realizada	Nome e função do responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação	Estratégia a ser adotada para realização da ação
Articulação com a Defesa Civil para evacuação preventiva	Coordenador do PAEBM	02h00	Em conjunto com a Defesa Civil, avaliar a necessidade de realizar uma evacuação preventiva da população residente na ZAS.
Havendo necessidade, evacuar população na ZAS	Coordenador do PAEBM/ Defesa Civil/ Corpo de Bombeiros	01h00	Através de equipe terrestre, defesa civil e corpo de bombeiros, se dirigir às casas, informar a situação aos moradores e encaminhá-los aos alojamentos temporários.
Realizar a triagem e o cadastro da população na Base de Operações de Busca e Salvamento	Setor de brigada de emergência e saúde e segurança do trabalho/ Defesa Civil	04h00	Avaliar o estado de saúde de cada pessoa e identificar a população resgatada.
Direcionar pessoas ao hospital	SAMU/ Corpo de bombeiros/ Setor de brigada de emergência e saúde e segurança do trabalho	00h30	Para as pessoas que necessitem de atendimento médico na Base de Operações de Busca e Salvamento, o SAMU ou o Corpo de Bombeiros devem direcioná-las ao hospital mais próximo, conforme apresentado no item 29.2.
Direcionar população aos hotéis ou residências indicadas pela pessoa	Setor de brigada de emergência e saúde e	04h30	Para pessoas que não possuam necessidade de atendimento médico,

Ação a ser realizada	Nome e função do responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação	Estratégia a ser adotada para realização da ação
evacuada ou ainda de volta às casas, caso esteja garantido de que se encontram seguras	segurança do trabalho/ Defesa Civil		deve-se aguardar retorno da Defesa Civil quanto à segurança das residências. Caso estejam seguras, a FERRO+ deve disponibilizar veículos para que as pessoas voltem para suas casas. Caso contrário, a FERRO+ deve encaminhá-las aos hotéis, apresentados no item 29.2 ou residências indicadas pela pessoa evacuada.

Tabela 23-16 – Recursos disponíveis para emprego.

Tipo de recurso	Nome e função do responsável pelo recurso	Quantidade necessária	Contatos para acionamento
Telefone corporativo	Responsável pela equipe de comunicação	Não se aplica	
Rádio comunicador	Equipe de comunicação	20	
Ambulância	Saúde e Segurança do Trabalho	1	
Veículos terrestres: carro e vans	Setor de Segurança Patrimonial e Recursos Humanos	9 caminhonetes	
Kit de primeiros socorros	Saúde e Segurança do Trabalho	6	

23.2.4 Objetivo: Evacuação das pessoas com dificuldade de locomoção

Na Tabela 23-17 foram apresentadas todas as ações propostas para evacuação das pessoas impossibilitadas de se locomoverem, bem como as estratégias e os responsáveis, e na Tabela 23-18 foram apresentados os recursos disponíveis.

Tabela 23-17 – Evacuação das pessoas com dificuldade de locomoção.

Ação a ser realizada	Nome e função do responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação	Estratégia a ser adotada para realização da ação
Resgatar população com dificuldade de locomoção que impeça o deslocamento pelas rotas de fuga	Equipe de brigada de emergência e saúde e segurança do trabalho / Defesa Civil/ Corpo de Bombeiros	00h30	Realizar o resgate da população que possua dificuldade de locomoção que impeça a realização da rota de fuga, sendo deslocadas com auxílio de veículos ou ambulâncias.

Tabela 23-18 – Recursos disponíveis para emprego.

Tipo de recurso	Nome e função do responsável pelo recurso	Quantidade necessária	Contatos para acionamento
Telefone corporativo	Responsável pela equipe de comunicação	Não se aplica	
Rádio comunicador	Equipe de comunicação	20	
Ambulância	Saúde e Segurança do Trabalho	1	
Veículos terrestres: carro e vans	Setor de Segurança Patrimonial e Recursos Humanos	9 caminhonetes	
Kit de primeiros socorros	Saúde e Segurança do Trabalho	6	
Sistema de disparo de SMS	Coordenador do PAEBM	01	

23.2.5 Objetivo: Evacuação das edificações com aglomeração de público (ZAS)

Tabela 23-19 – Evacuação das edificações com aglomeração de público (ZAS).

Ação a ser realizada	Nome e função do responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação	Estratégia a ser adotada para realização da ação
Articulação para evacuação das edificações com aglomeração localizadas na ZAS	Coordenador do PAEBM/ Defesa Civil	02h00	O coordenador junto com a Defesa Civil deve avaliar a necessidade de evacuação preventiva.
Evacuação do estabelecimento	Pessoas presentes no estabelecimento	00h30	Havendo a necessidade de evacuação, o responsável pelas edificações deve ser comunicado. O responsável deve orientar as pessoas a se direcionar ao ponto de encontro designado, conforme indicado pela sinalização de rotas de fuga e pontos de encontro.
Resgate da população no ponto de encontro	Responsável pela equipe de segurança patrimonial e Defesa Civil	00h30	Para resgate da população nos pontos de encontro serão necessárias equipes terrestres de apoio com o fornecimento de vans para a remoção da população e encaminhamento à Base de Operações de Busca e Salvamento.
Realizar a triagem e o cadastro da população na	Setor de brigada de emergência e saúde e	04h00	Avaliar o estado de saúde de cada pessoa e

Ação a ser realizada	Nome e função do responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação	Estratégia a ser adotada para realização da ação
Base de Operações de Busca e Salvamento	segurança do trabalho e Defesa Civil		aguardar retorno da Defesa Civil sobre a segurança das residências na ZAS.
Direcionar pessoas ao hospital	SAMU/ Corpo de bombeiros/ Setor de brigada de emergência e saúde e segurança do trabalho	00h30	Para as pessoas que necessitarem de atendimento médico na Base de Operações de Busca e Salvamento, os agentes do SAMU ou Corpo de Bombeiros devem direcioná-las ao hospital mais próximo, conforme apresentado no item 29.2.
Direcionar população aos hotéis ou residências indicadas pela pessoa evacuada ou ainda de volta às casas, caso esteja garantido de que se encontram seguras	Setor de brigada de emergência e saúde e segurança do trabalho/ Defesa Civil	04h30	Para pessoas que não possuam necessidade de atendimento médico, deve-se aguardar retorno da Defesa Civil quanto à segurança das residências. Caso estejam seguras, a FERRO+ deve disponibilizar veículos para que as pessoas voltem para suas casas. Caso contrário, a FERRO+ deve encaminhá-las aos hotéis, apresentados no item 29.2. ou residências indicadas pela pessoa evacuada.

Tabela 23-20 – Recursos disponíveis para emprego.

Tipo de recurso	Nome e função do responsável pelo recurso	Quantidade necessária	Contatos para acionamento
Telefone corporativo	Responsável pela equipe de comunicação	Não se aplica	
Placa de rota de fuga e ponto de encontro	Operação e manutenção	Placas serão instaladas e dependem das rotas de fuga que as pessoas irão utilizar	
Rádio comunicador	Equipe de comunicação	20	
Ambulância	Saúde e Segurança do Trabalho	1	
Veículos terrestres: carro e vans	Setor de Segurança Patrimonial e Recursos Humanos	9 caminhonetes	
Kit de primeiros socorros	Saúde e Segurança do Trabalho	6	

23.2.6 Objetivo: Isolamento das áreas afetadas (ZAS)

Na Tabela 23-21 são apresentados, na Tabela 23-22, os recursos disponíveis para realizar ações de isolamento, contudo estas não se aplicam ao Nível 2.

Tabela 23-21 – Isolamento das áreas afetadas (ZAS).

Ação a ser realizada	Nome e função do responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação	Estratégia a ser adotada para realização da ação
Ordenar o isolamento de áreas de risco da FERRO+	Coordenador do PAEBM	00h05	Ligar para o responsável do Setor de Segurança Patrimonial e Recursos Humanos para ordenar o isolamento das áreas de risco da FERRO+.
Isolar áreas de risco da FERRO+	Setor de Segurança Patrimonial e Recursos Humanos	00h15	A equipe do empreendedor deve realizar o bloqueio dos acessos para as áreas de risco da FERRO+. Deve se garantir os bloqueios nas áreas da FERRO+ que estejam na mancha de ruptura.
Bloqueio das rotas de acesso pelo barramento	Setor de Segurança Patrimonial e Recursos Humanos	00h15	A equipe do empreendedor deve realizar o bloqueio dos acessos pelo barramento.
Indicar rotas alternativas	Setor de Segurança Patrimonial e Recursos Humanos/ Corpo de Bombeiros/ Polícia Militar/ Prefeituras Municipais	00h30	Orientar aos possíveis transeuntes que os acessos estão fechados e indicar as possibilidades de rotas alternativas, indicadas no item 12.2.

Tabela 23-22 - Recursos disponíveis para emprego.

Tipo de recurso	Nome e função do responsável pelo recurso	Quantidade necessária	Contatos para acionamento
Telefone corporativo	Responsável pela equipe de comunicação	Não se aplica	
Sinalizador	Setor de Segurança Patrimonial e Recursos Humanos	8	
Fita zebra		6 rolos de fita	
Cone		12 cones	
Equipe de Segurança Patrimonial	Segurança Patrimonial	02	

23.3 PROTOCOLO PARA NÍVEL 3

23.3.1 Instalações a serem acionadas

Na Tabela 23-23 são apresentadas as instalações a serem acionadas. Nesse sentido, foram levantadas escolas para possível acomodação das pessoas que necessitarem de atendimento médico na Base de Operações e identificou-se a Escola Municipal Sr. Odorico Martinho da Silva, com boa infraestrutura e localização. Ressalta-se que a utilização desta estrutura deverá

ser validada com os órgãos pertinentes, isto é, prefeitura e defesa civil, além de ser validada em campo.

Tabela 23-23 – Instalações a serem acionadas.

Instalação	Pessoa Responsável	Localização
Posto de Comando	Matheus Amzalak	Unidade da FERRO+
Centro de Informações à Imprensa	Carlos Douglas Mateus	Unidade da FERRO+
Centro de Informações ao Público	Fabiola Mara Xavier Ferreira	Unidade da FERRO+
Base de Operações de Busca e Salvamento	Erik Rimenes Celestino	Unidade da FERRO+
Base Logística	Marcio Philip Pinto Melo	Escola Sr. Odorico Martinho da Silva

23.3.2 Objetivo: Comunicação e acionamento do risco às pessoas (ZAS)

Na Tabela 23-24 são apresentadas as ações, as estratégias e os responsáveis para realizar a comunicação e o acionamento do risco, e na Tabela 23-25 são apresentados os recursos disponíveis para realizar tais ações.

Tabela 23-24 – Comunicação e acionamento do risco.

Ação a ser realizada	Nome e função do responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação	Estratégia a ser adotada para realização da ação
Acionar o sistema de alerta primário (sirenes)	Coordenador do PAEBM	00h01	Ligar para o responsável pela sala de controle e ordenar o acionamento imediato das sirenes.
Acionar o sistema de alerta secundário	Coordenador do PAEBM	00h02	Ligar para o responsável pelo acionamento do sistema secundário de alerta à população.
Comunicar funcionários e visitantes na unidade	Equipe de comunicação	00h05	Comunicar o acionamento do Nível de Emergência 3 por meio de canal de comunicação interno da FERRO+.
Comunicar os órgãos de Defesa Civil	Coordenador do PAEBM	00h10	Emitir a Declaração de Início de Emergência por telefone, seguindo o modelo apresentado no item 14.5.
Comunicar prefeituras	Coordenador do PAEBM	00h10	Emitir a Declaração de Início de Emergência por telefone, seguindo o modelo apresentado no item 14.5.
Comunicar Corpo de Bombeiros	Coordenador do PAEBM	00h10	Emitir a Declaração de Início de Emergência por telefone, seguindo o modelo apresentado no item 14.5.
Comunicar os órgãos ambientais	Coordenador do PAEBM	00h10	Emitir a Declaração de Início de Emergência por telefone, seguindo o modelo apresentado no item 14.5.

Ação a ser realizada	Nome e função do responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação	Estratégia a ser adotada para realização da ação
Comunicar a ANM	Coordenador do PAEBM	00h10	Emitir a Declaração de Início de Emergência por telefone, seguindo o modelo apresentado no item 14.5.
Comunicar os entes de proteção ao patrimônio cultural	Coordenador do PAEBM	00h10	Emitir a Declaração de Início de Emergência por telefone, seguindo o modelo apresentado no item 14.5.

Tabela 23-25 – Recursos disponíveis para emprego.

Tipo de recurso	Nome e função do responsável pelo recurso	Quantidade necessária	Contatos para acionamento
Telefone/ e-mail corporativo	Responsável pela equipe de comunicação	Não se aplica	
Sistema interno de comunicação (e-mail e outro)	Responsável pela equipe de comunicação	Não se aplica	
Sistema de disparo de SMS	Coordenador do PAEBM	01	

23.3.3 Objetivo: Evacuação das pessoas sem dificuldade de locomoção (ZAS)

Na Tabela 23-26 são apresentadas as ações, as estratégias e os responsáveis para realizar a evacuação das pessoas sem dificuldade de locomoção, e na Tabela 23-27 são apresentados os recursos disponíveis para realizar tais ações.

Tabela 23-26 – Evacuação das pessoas sem dificuldade de locomoção.

Ação a ser realizada	Nome e função do responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação	Estratégia a ser adotada para realização da ação
Evacuação da população na ZAS	Coordenador do PAEBM	00h01	O empreendedor deve realizar treinamento com a população circunscrita na ZAS de forma a repassar as informações necessárias para a evacuação. A ZAS prescinde que a população realize a evacuação quando do acionamento do sistema de alerta. Além disso, a região deve possuir sinalização indicativa das rotas de fugas e pontos de encontros, que serão implementados conforme plano de trabalho apresentado. Para resgate da população nos pontos de encontro serão necessárias equipes terrestres de apoio com o fornecimento de vans para a remoção da população.
Resgatar moradores que não se dirigiram	Defesa Civil/ Corpo de Bombeiros	00h30	Realizar o resgate dos moradores que não se dirigiram aos pontos de encontro, conforme protocolo de segurança.

Ação a ser realizada	Nome e função do responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação	Estratégia a ser adotada para realização da ação
aos pontos de encontro			
Resgate da população no ponto de encontro	Responsável pela equipe de Segurança Patrimonial e Recursos Humanos/ Defesa Civil/ Corpo de Bombeiros	00h30	Para resgate da população nos pontos de encontro serão necessárias equipes terrestres e equipes aéreas de apoio com o fornecimento de vans para a remoção da população e encaminhamento à Base de Operações de Busca e Salvamento.
Realizar a triagem e o cadastro da população na Base de Operações de Busca e Salvamento	Setor de Brigada de Emergência e Saúde e Segurança do Trabalho/ Defesa Civil	04h00	Avaliar o estado de saúde de cada pessoa e identificar a população resgatada.
Direcionar pessoas ao hospital	SAMU/ Corpo de bombeiros/ Setor de Segurança Patrimonial e Recursos Humanos	00h30	Para as pessoas que necessitarem de atendimento médico na Base de Operações de Busca e Salvamento, os agentes do SAMU ou Corpo de Bombeiros devem direcioná-las ao hospital mais próximo, conforme apresentado no item 29.2.
Direcionar população aos hotéis ou residências indicadas pela pessoa evacuada ou ainda de volta às casas, caso esteja garantido de que se encontram seguras	Setor de Segurança Patrimonial e Recursos Humanos/ Defesa Civil	04h30	Para pessoas que não possuam necessidade de atendimento médico, deve-se aguardar retorno da Defesa Civil quanto à segurança das residências. Caso estejam seguras, a FERRO+ deve disponibilizar veículos para que as pessoas voltem para suas casas. Caso contrário, a FERRO+ deve encaminhá-las aos hotéis, apresentados no item 29.2 ou residências indicadas pela pessoa evacuada.

Tabela 23-27 – Recursos disponíveis para emprego.

Tipo de recurso	Nome e função do responsável pelo recurso	Quantidade necessária	Contatos para acionamento
Telefone corporativo	Responsável pela equipe de comunicação	Não se aplica	
Placa de rota de fuga e ponto de encontro	Operação e manutenção	Placas serão instaladas e dependem das rotas de fuga que as pessoas irão utilizar	
Rádio comunicador	Equipe de comunicação	20	
Ambulância	Saúde e Segurança	1	
Veículos terrestres: carro e vans	Apoio e logística e segurança patrimonial	9 caminhonetes	
Kit de primeiros socorros	Saúde e Segurança	6	
Sistema de disparo de SMS	Coordenador do PAEBM	01	

23.3.4 Objetivo: Evacuação das pessoas com dificuldade de locomoção

Na Tabela 23-28 foram apresentadas todas as ações propostas, bem como as estratégias e os responsáveis, e na Tabela 23-29 foram apresentados os recursos disponíveis.

Tabela 23-28 – Evacuação das pessoas com dificuldade de locomoção.

Ação a ser realizada	Nome e função do responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação	Estratégia a ser adotada para realização da ação
Evacuação da população na ZAS	Coordenador do PAEBM	00h01	O empreendedor deve realizar treinamento com a população circunscrita na ZAS de forma a repassar as informações necessárias para a evacuação. A ZAS prescinde que a população realize a evacuação quando do acionamento do sistema de alerta. Além disso, a região deve possuir sinalização indicativa das rotas de fugas e pontos de encontros, que serão implementados conforme plano de trabalho apresentado. Para resgate da população nos pontos de encontro serão necessárias equipes terrestres de apoio com o fornecimento de vans para a remoção da população.
Resgatar população com dificuldade de locomoção que impeça o deslocamento pelas rotas de fuga	Setor de brigada de emergência e saúde e segurança do trabalho / Defesa Civil/ Corpo de Bombeiros	00h05	Realizar o resgate da população que possua dificuldade de locomoção que impeça a realização da rota de fuga, sendo deslocadas com auxílio de veículos ou ambulâncias.
Resgatar moradores que não se dirigiram aos pontos de encontro	Defesa Civil/ Corpo de Bombeiros	00h30	Realizar o resgate dos moradores que não se dirigiram aos pontos de encontro, conforme protocolo de segurança.
Resgate da população no ponto de encontro	Responsável pela equipe de Segurança Patrimonial/ Defesa Civil/ Corpo de Bombeiros	00h30	Para resgate da população nos pontos de encontro serão necessárias equipes terrestres e equipes áreas de apoio com o fornecimento de vans para a remoção da população e encaminhamento à Base de Operações de Busca e Salvamento.
Realizar a triagem e o cadastro da população na Base de Operações de Busca e Salvamento	Setor de brigada de emergência e saúde e segurança do trabalho/ Defesa Civil	04h00	Avaliar o estado de saúde de cada pessoa e identificar a população resgatada.
Direcionar pessoas ao hospital	SAMU/ Corpo de bombeiros/ Setor de Segurança Patrimonial e Recursos Humanos	00h30	Para as pessoas que necessitarem de atendimento médico na Base de Operações de Busca e Salvamento, o SAMU ou o Corpo de Bombeiros devem direcioná-las ao hospital mais próximo, conforme apresentado no Item 29.
Direcionar população aos hotéis ou residências indicadas pela pessoa evacuada ou ainda de volta às casas, caso esteja	Setor de Segurança Patrimonial e Recursos Humanos/ Defesa Civil	04h30	Para pessoas que não possuam necessidade de atendimento médico, deve-se aguardar retorno da Defesa Civil quanto à segurança das residências. Caso estejam seguras, a FERRO+ deve disponibilizar veículos para que as pessoas voltem para suas casas. Caso contrário, a FERRO+ deve encaminhá-las aos

Ação a ser realizada	Nome e função do responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação	Estratégia a ser adotada para realização da ação
garantido de que se encontram seguras			hotéis, apresentados no 29 ou residências indicadas pela pessoa evacuada.

Tabela 23-29 – Recursos disponíveis para emprego.

Tipo de recurso	Nome e função do responsável pelo recurso	Quantidade necessária	Contatos para acionamento
Telefone corporativo	Responsável pela equipe de comunicação	Não se aplica	
Placa de rota de fuga e ponto de encontro	Operação e manutenção	Placas encontram-se instaladas e dependem das rotas de fuga que as pessoas irão utilizar	
Rádio comunicador	Equipe de comunicação	20	
Ambulância	Saúde e Segurança	1	
Veículos terrestres: carro e vans	Apoio e logística e segurança patrimonial	9 caminhonetes	
Kit de primeiros socorros	Saúde e Segurança	6	
Sistema de disparo de SMS	Coordenador do PAEBM	01	

23.3.5 Objetivo: Evacuação das edificações com aglomeração de público

Na Tabela 23-30 foram apresentadas todas as ações propostas, bem como as estratégias e os responsáveis, e na Tabela 23-31 foram apresentados os recursos disponíveis.

Tabela 23-30 – Evacuação das edificações com aglomeração de público (ZAS).

Ação a ser realizada	Nome e função do responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação	Estratégia a ser adotada para realização da ação
Evacuação das edificações com aglomeração localizadas na ZAS	Coordenador do PAEBM	00h02	As áreas localizadas na ZAS precisam ser evacuadas de forma célere, portanto o responsável por cada estabelecimento deve instruir a evacuação quando do acionamento das sirenes. O empreendedor fica responsável pelo acionamento do sistema de alerta e pelo treinamento do responsável pelo estabelecimento, garantindo que esse possa auxiliar na instrução dos demais.
Evacuação do estabelecimento	Pessoas presentes no estabelecimento	00h05	Após escutar a sirene e as orientações do responsável pelo empreendimento, as pessoas devem se direcionar ao ponto de encontro designado, conforme indicado pela sinalização de rotas de fuga e pontos de encontro.

Ação a ser realizada	Nome e função do responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação	Estratégia a ser adotada para realização da ação
Resgatar moradores que não se dirigiram aos pontos de encontro	Defesa Civil/ Corpo de Bombeiros	00h30	Realizar o resgate dos moradores que não se dirigiram aos pontos de encontro, conforme protocolo de segurança.
Resgate da população no ponto de encontro	Responsável pela equipe de Segurança Patrimonial e Defesa Civil	00h30	Para resgate da população nos pontos de encontro serão necessárias equipes terrestres de apoio com o fornecimento de vans para a remoção da população e encaminhamento à Base de Operações de Busca e Salvamento.
Evacuação das edificações com aglomeração localizadas na ZSS	Coordenador do PAEBM	00h10	As áreas localizadas nas manchas de ruptura fora da ZAS devem ser evacuadas com o apoio da Defesa Civil. O Empreendedor deve fornecer equipe de apoio e informações para subsidiar a Defesa Civil durante a evacuação.
Realizar a triagem e o cadastro da população na Base de Operações de Busca e Salvamento	Setor de brigada de emergência e saúde e segurança do trabalho/ Defesa Civil	04h00	Avaliar o estado de saúde de cada pessoa e aguardar retorno da Defesa Civil sobre a segurança das residências na ZAS.
Direcionar pessoas ao hospital	SAMU/ Corpo de bombeiros/ Setor de brigada de emergência e saúde e segurança do trabalho	00h30	Para as pessoas que necessitarem de atendimento médico na Base de Operações de Busca e Salvamento, o SAMU ou o Corpo de Bombeiros devem direcioná-las ao hospital mais próximo, conforme apresentado no Item 29.
Direcionar população aos hotéis ou residências indicadas pela pessoa evacuada ou ainda de volta às casas, caso esteja garantido de que se encontram seguras	Setor de Segurança Patrimonial e Recursos Humanos/ Defesa Civil	04h30	Para pessoas que não possuam necessidade de atendimento médico, deve-se aguardar retorno da Defesa Civil quanto à segurança das residências. Caso estejam seguras, a FERRO+ deve disponibilizar veículos para que as pessoas voltem para suas casas. Caso contrário, a FERRO+ deve encaminhá-las aos hotéis, apresentados no item 29 ou residências indicadas pela pessoa evacuada.

Tabela 23-31 – Recursos disponíveis para emprego.

Tipo de recurso	Nome e função do responsável pelo recurso	Quantidade necessária	Contatos para acionamento
Telefone corporativo	Responsável pela equipe de comunicação	Não se aplica	
Placa de rota de fuga e ponto de encontro	Operação e manutenção	Placas encontram-se instaladas e dependem das rotas de fuga que as pessoas irão utilizar	
Rádio comunicador	Equipe de comunicação	20	
Ambulância	Saúde e Segurança do Trabalho	1	

Tipo de recurso	Nome e função do responsável pelo recurso	Quantidade necessária	Contatos para acionamento
Veículos terrestres: carro e vans	Setor de Segurança Patrimonial e Recursos Humanos	9 caminhonetes	
Kit de primeiros socorros	Saúde e Segurança do Trabalho	6	
Sistema de disparo de SMS	Coordenador do PAEBM	01	

23.3.6 Objetivo: Isolamento das áreas afetadas (ZAS)

Na Tabela 23-32 são apresentadas as ações, as estratégias e os responsáveis para realizar o isolamento das áreas afetadas, e na Tabela 23-33 são apresentados os recursos disponíveis para realizar tais ações.

Tabela 23-32 – Isolamento das áreas afetadas (ZAS).

Ação a ser realizada	Nome e função do responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação	Estratégia a ser adotada para realização da ação
Ordenar o isolamento de áreas de risco internas da	Coordenador do PAEBM	Imediatamente após acionamento do NE-3	Ligar para o responsável da equipe de Segurança Patrimonial e Recursos Humanos para ordenar o isolamento das áreas de risco internas.
Isolamento dos pontos de acesso à ZAS	Coordenador do PAEBM/ Segurança Patrimonial	Imediatamente após acionamento do NE-3	A equipe do empreendedor, após comunicação com a Defesa Civil, deve apoiar nas medidas para bloqueio aos acessos à ZAS da barragem. Não sendo permitida entrada de residentes. Os bloqueios devem ser realizados em todos os acessos mapeados. As áreas afetadas serão isoladas pela Polícia Militar e o acesso de pessoas não identificadas como parte da operação de salvamento será proibido. A região será isolada com fitas zebradas de forma a evitar a entrada de “curiosos”, sendo uma área reservada, com identificação, para prestação de assistência à população em geral e recebimento de equipes de reportagem. Além disso, no perímetro afetado, será avaliado pelas concessionárias prestadoras dos serviços a necessidade de desligar a rede elétrica, interromper abastecimento de água e de gás. Essas ações são fundamentais para a minimização do risco da ocorrência de novos acidentes.
Informar Corpo de Bombeiros e Polícia Militar	Coordenador do PAEBM	00h30	Solicitar apoio para ações de isolamento das áreas afetadas.

Ação a ser realizada	Nome e função do responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação	Estratégia a ser adotada para realização da ação
Isolar áreas de risco internas	Setor de Segurança Patrimonial e Recursos Humanos/ Corpo de Bombeiros/ Polícia Militar	Imediatamente após acionamento do NE-3	A equipe do empreendedor deve realizar o bloqueio dos acessos à barragem e as áreas da barragem, garantindo que a equipe da FERRO+ não retorne a área até liberação. Deve se garantir que os bloqueios que estejam na mancha de ruptura não contenham profissionais.
Indicar rotas alternativas	Setor de Segurança Patrimonial e Recursos Humanos/ Corpo de Bombeiros/ Polícia Militar	02h30	Orientar aos possíveis transeuntes que os acessos estão fechados e indicar as possibilidades de rotas alternativas, indicadas no item 30.3.
Informar concessionária de energia	Equipe de Comunicação	03h00	Solicitar a inspeção da equipe de manutenção da concessionária de energia para buscar possíveis anomalias no fornecimento de energia da região afetada.

Tabela 23-33 – Recursos disponíveis para emprego.

Tipo de recurso	Nome e função do responsável pelo recurso	Quantidade necessária	Contatos para acionamento
Telefone corporativo	Responsável pela equipe de comunicação	Não se aplica	
Sinalizador	Setor de Segurança Patrimonial e Recursos Humanos	8	
Fita zebraada		6 rolos de fita	
Cone		12 cones	
Equipe de Segurança Patrimonial	Segurança Patrimonial	02	

24. SALA DE CONTROLE

Conforme justificado anteriormente, ainda não foram realizadas as ações de levantamento cadastral da população potencialmente afetada na ZAS. Esse cadastro está programado para ser produzido durante o ciclo do DCO, e terá início no mês de setembro de 2023. O principal objetivo consiste na obtenção de um levantamento completo e atualizado da população local, incluindo a identificação de possíveis vulnerabilidades sociais, conforme preconizado pela Lei Federal nº 14.066/2020.

Com base no cadastro da ZAS, serão conduzidos estudos para selecionar e implementar um sistema de alarme/alerta apropriado para a Barragem do Josino. Além disso, destaca-se que esse sistema deve contar com o estabelecimento do Centro de Controle Operacional (CCO), que serve de base para a instalação do supervisor do sistema de alerta. Esse centro funcionará ininterruptamente, 24 horas por dia, e contará com técnicos devidamente capacitados.

O sistema de alarme/alerta será projetado levando em consideração as necessidades específicas da barragem e da população abrangida pela ZAS, por isso é dependente das informações resultantes do cadastro. O objetivo é implementar um sistema confiável e rápido, capaz de emitir alertas precisos e oportunamente para mitigar qualquer risco potencial.

O Centro de Controle Operacional (CCO) será incorporado na sala de monitoramento da operação da barragem, estrutura que já existe na mina atualmente e conta com supervisão de técnicos durante 24 horas/dia. É importante que sejam realizados treinamentos para as novas atribuições dos técnicos, que serão responsáveis por supervisionar e monitorar continuamente a estrutura da barragem por meio de videomonitoramento. Esse monitoramento em tempo real permitirá uma pronta detecção de qualquer anomalia ou situação de risco, possibilitando uma resposta imediata. Ressalta-se que os técnicos treinados que trabalharão no CCO serão capacitados para interpretar e agir de acordo com as informações fornecidas pelo sistema de alerta, garantindo uma gestão eficiente e eficaz da segurança da barragem.

Assim, de posse do cadastro da ZAS, a estrutura da sala de controle será implementada e atende aos requisitos listados a seguir, conforme legislação vigente.

6.1 A sala funcionará todos os dias no período de 24 horas? (x) Sim () Não
--

6.2 A sala de controle possuirá pessoa capacitada para tomada de decisão e acionamento do sistema de alerta e alarme? (x) Sim () Não
--

6.3 Telefone da sala de controle e monitoramento: Ainda não disponível (Coordenador do PAE)

6.4 Horário de funcionamento da sala de monitoramento e controle das barragens/emergência:

Tabela 24-1 – Horário de funcionamento da sala de monitoramento e controle.

Dia da semana	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Horário de funcionamento	00h-23h59	00h-23h59	00h-23h59	00h-23h59	00h-23h59	00h-23h59	00h-23h59

A sala de controle e monitoramento é onde devem ser encontrados os supervisores do sistema de alarme da Barragem de Contenção dos Sedimentos do Josino. Na Tabela 24-2 são apresentadas as informações referentes à sala de controle, além da equipe responsável.

Tabela 24-2 – Informações da sala de controle.

Sala de Controle	
Nome	Centro de Controle Operacional (CCO)
Local	Sala de Controle da Mina FERRO+
Equipe capacitada para acionamento do sistema de alerta e alarme	Sim
Equipe	Operadores de turno – Técnicos da sala de controle
Supervisórios	Supervisório do sistema de alarme da Barragem; Supervisório do videomonitoramento da Barragem
Telefone	
Horário de Funcionamento	24h

25. SISTEMA DE ALERTA E ALARME

O Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR) referente ao 1º Ciclo de 2023, indicou que a Barragem do Josino possui Categoria de Risco Baixo e Dano Potencial Associado Médio, não caracterizando condição para a instalação de sistema sonoro ou outra solução tecnológica de maior eficácia, com redundância, pois o item “Existência de população a jusante” obteve pontuação 5 (cinco) pontos e o item “Impacto Ambiental” obteve pontuação 2 (dois) pontos.

No entanto, o estudo de inundação atual, desenvolvido pela empresa GWS Engenharia Ltda, em abril de 2023, constatou a alteração na classificação do DPA da Barragem do Josino para DPA alto. Dessa forma, diante desta nova condição, prevê-se a instalação de um sistema sonoro ou outra solução de maior eficácia a fim de alertar a ZAS, para atendimento ao Art. 38 alterado pela Resolução ANM nº 130/2023 e ao inciso XII do Art. 12 da Lei Federal nº 14.066/2020, que indica que o PAEBM deve contemplar a previsão de um sistema de sonoro ou de outra solução tecnológica de maior eficácia:

“...previsão de instalação de sistema sonoro ou de outra solução tecnológica de maior eficácia em situação de alerta ou emergência, com alcance definido pelo órgão fiscalizador.” (BRASIL, Lei Federal nº 14.066, 2020, Art.12).

Devido a essa alteração recente na classificação do DPA da barragem, ainda não foi iniciado o cadastramento oficial da população residente da ZAS. Esse cadastro será realizado no âmbito da atualização deste documento, a partir do mês de setembro de 2023, após o início do ciclo da DCO.

Com o cadastro atualizado da população, deverão ser realizados estudos para a implantação do sistema de alerta e alarme adequados, bem como a instalação do Centro de Controle Operacional (CCO) para a instalação do supervisório do sistema de alerta, através do

videomonitoramento da estrutura, que funcionará 24h/dia, com técnicos devidamente treinados.

Tabela 25-1 – Sistema de Alerta e Alarme.

Público	Meio a ser utilizado (principal)	Responsável pelo acionamento	Meio a ser utilizado (secundário)	Responsável pelo acionamento
População	Sistema de Sirenes	Coordenador do PAEBM e CCO	Meio de comunicação alternativo; uso de SMS	Coordenador do PAEBM e CCO
Trabalhadores área de risco da empresa	Sistema de Sirenes	Coordenador do PAEBM e CCO	Meio de comunicação alternativo; uso de SMS	Coordenador do PAEBM e CCO
Escolas ¹⁰	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Hospitais ¹¹	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Presídios ¹²	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Quantidade de sirenes fixas que serão instaladas na ZAS: Não se aplica

Tipo/número de sistemas de alerta utilizados: 2 sistemas (previstos)

25.1 FLUXOGRAMA COM AS AÇÕES PARA ACIONAMENTO DO SISTEMA DE ALERTA/ ALARME

Uma vez declarado o Nível de Emergência 3, o coordenador do PAEBM deverá entrar em contato imediatamente com o Centro de Controle Operacional (CCO), onde um dos responsáveis irá realizar o acionamento das sirenes por meio de *software*, de forma a alertar que a ruptura é iminente ou está ocorrendo.

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.

¹⁰ Não se aplica uma vez que não existem escolas na ZAS.

¹¹ Não se aplica uma vez que não existem hospitais na ZAS.

¹² Não se aplica uma vez que não existem presídios na ZAS.

26. EVACUAÇÃO

Os pontos de encontro, atendem, conforme preconizado na Instrução Técnica nº 001/2021, a critérios de área dos pontos de encontro e tempo de deslocamento. Os pontos de encontro são apresentados também no Item 29 deste documento.

Tabela 26-1 – Validação dos Pontos de Encontro.

Validação do Pontos de Encontro				
A - Ponto de Encontro	B - População estimada para o ponto de encontro	C - Tamanho em metros quadrados da área do ponto de encontro (m ²)	D - Número de pessoas por metro quadrado (B/C)	E - Número de pessoas por metro quadrado é menor que 3 pessoas/m ² ? (sim ou não)
PE-01	5	5,00	1	sim
PE-02	10	5,00	2	sim
PE-03	40	20,00	2	sim
PE-04	120	40,00	3	sim
PE-05	35	15,00	2	sim
PE-06	120	40,00	3	sim
PE-07	15	5,00	3	sim
PE-08	60	20,00	3	sim
PE-09	200	67,00	3	sim
PE-10	40	15,00	3	sim
PE-11	100	35,00	3	sim
PE-12	35	12,00	3	sim
PE-13	15	5,00	3	sim
PE-14	0	0,00	0	sim
PE-15	0	0,00	0	sim

Tabela 26-2 – Validação das rotas de fuga.

Validação das Rotas de Fuga					
A - Rota de Fuga	B - Tempo estimado de saída da área de risco (min)	B - Tempo estimado de saída da área de risco (00min00seg)	C - Tempo em minutos de chegada dos rejeitos (00min00seg)	B < C (sim ou não)	D - Evacuação indicada em qual nível de emergência?
Rota 01	11,7	11min42seg	00min00seg	não	Nível 2
Rota 02	14,0	14min00seg	-	-	Nível 2
Rota 03A	10,4	10min24seg	06min00seg	não	Nível 2
Rota 03B	17,2	17min12seg	03min00seg	não	Nível 2
Rota 03C	25,2	25min12seg	09min00seg	não	Nível 2
Rota 05A	10,8	10min48seg	09min00seg	não	Nível 2
Rota 05B	26,0	26min00seg	05min00seg	não	Nível 2
Rota 05C	24,8	24min48seg	17min00seg	não	Nível 2
Rota 06A	11,2	11min12seg	13min00seg	sim	Nível 2
Rota 06B	10,9	10min54seg	13min00seg	sim	Nível 2
Rota 08A	17,3	17min18seg	10min00seg	não	Nível 2
Rota 08B	16,9	16min54seg	-	-	Nível 2
Rota 08C	17,2	17min12seg	10min00seg	não	Nível 2
Rota 08D	15,6	15min36seg	-	-	Nível 2
Rota 08E	17,3	17min18seg	-	-	Nível 2
Rota 08F	11,5	11min30seg	-	-	Nível 2
Rota 08G	13,2	13min12seg	-	-	Nível 2
Rota 09A	17,7	17min42seg	-	-	Nível 2
Rota 09B	12,5	12min30seg	-	-	Nível 2
Rota 09C	12,1	12min06seg	-	-	Nível 2
Rota 09D	15,6	15min36seg	-	-	Nível 2

Validação das Rotas de Fuga					
A - Rota de Fuga	B - Tempo estimado de saída da área de risco (min)	B - Tempo estimado de saída da área de risco (00min00seg)	C - Tempo em minutos de chegada dos rejeitos (00min00seg)	B < C (sim ou não)	D - Evacuação indicada em qual nível de emergência?
Rota 11A	12,2	12min12seg	-	-	Nível 2
Rota 11B	12,1	12min06seg	-	-	Nível 2
Rota 11C	11,7	11min42seg	-	-	Nível 2
Rota 12A	11,0	11min00seg	-	-	Nível 2
Rota 12B	23,6	23min36seg	-	-	Nível 2
Rota 13	33,1	33min06seg	-	-	Nível 2
Rota 14	19,8	19min48seg	06min00seg	não	Nível 2
Rota 15	18,3	18min18seg	08min00seg	não	Nível 2

27. COMUNICAÇÃO DE RISCO VOLTADA ÀS COMUNIDADES

Não existe ainda o cadastro oficial da ZAS delimitada a partir da extensão da mancha de inundação resultante do estudo de ruptura hipotética da Barragem do Josino. Entretanto, a partir do mês de setembro de 2023, será iniciado esse levantamento cadastral com o objetivo de coletar informações atualizadas e mapear a população local.

Com base no cadastro da ZAS, serão implementadas estratégias de alerta, comunicação e orientação à população que possa ser afetada na ZAS. Dentre as medidas sugeridas e listadas abaixo, que visam informar e instruir as pessoas sobre os procedimentos a serem seguidos em casos de emergência, foram identificadas as que serão executadas com prioridade pela FERRO+.

Instalação de placas de rotas de fuga

Instalação de placas de ponto de encontro

Instalação de placas de área de risco

Informações de risco no site oficial do empreendedor ou mídia digital

Reuniões públicas

Ações de preparação e promoção à cultura de prevenção com crianças e jovens

Eventos para esclarecimento de dúvidas da população

Outros

Tabela 27-1 – Reuniões públicas realizadas.

Data da reunião	Município	Descrição do público previsto para a participação (perfil – morador, representantes de instituição públicas, representantes de associações, etc.)	Quantitativo de pessoas que participaram
Prevista para o semestre 02/2023	Congonhas	Defesa Civil, Representante do empreendedor, Representante da HIDROBR	Não se aplica
TOTAL			Não se aplica

Tabela 27-2 – Eventos para esclarecimentos de dúvidas da população.

Data da reunião	Município	Descrição do público previsto para a participação (perfil – morador, representantes de instituição públicas, representantes de associações, etc.)	Quantitativo de pessoas que participaram
Prevista para o semestre 02/2023	Congonhas	População potencialmente atingida, representantes do empreendedor	Não se aplica
TOTAL			Não se aplica

Ressalta-se que para a realização das referidas ações, o cadastro da ZAS é fundamental para a sequência das providências e intervenções de segurança na região.

28. CADASTRO DA POPULAÇÃO INSERIDA NA ZAS

Atualmente, não há um cadastro da ZAS para a Barragem do Josino. Este cadastro será realizado a partir do mês de setembro de 2023, a fim de obter o levantamento de informações e mapeamento atualizado da população existente, incluindo a identificação de vulnerabilidades sociais, conforme preconizado pela Lei Federal nº 14.066/2020.

São apresentadas na sequência as tabelas que devem conter o perfil da população inserida na ZAS, a previsão do quantitativo de indivíduos que frequentam edificações com aglomeração de público e as informações relativas às pessoas com e sem dificuldades de locomoção para auxiliar nas ações de busca e salvamento. Esses dados serão preenchidos assim que for obtido o cadastro da ZAS e validação em campo das edificações que, conforme cronograma e previsão supracitada, terá início a partir do mês de setembro de 2023.

Tabela 28-1 – Perfil da População.

Município	Nº de pessoas sem dificuldade de locomoção	Nº de pessoas com dificuldade de locomoção	TOTAL
Congonhas	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
Ouro Preto	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica

Tabela 28-2 – Pessoas Presentes em Edificações com Aglomeração de Público.

Edificação	Localização	Nº de pessoas
Não se aplica, pois ainda não há levantamento cadastral da população da ZAS.		

Tabela 28-3 – Dados sobre Pessoas sem Dificuldade de Locomoção para Auxílio nas Ações de Busca e Salvamento.

Código da Unidade Familiar	Nome Completo	Idade	Contatos	Endereço	Localização
					(Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000)
Não se aplica, pois ainda não há levantamento cadastral da população da ZAS.					

Tabela 28-4 – Dados sobre População com Dificuldade de Locomoção para Auxílio nas Ações de Busca e Salvamento.

Código da unidade familiar	Nome completo	IDADE	Contatos (Telefone)	Endereço	Razão da dificuldade de locomoção	Especificação de doença	Localização (Coordenadas geográficas em graus decimais)
Não se aplica, pois ainda não há levantamento cadastral da população da ZAS.							

28.1 RESUMO DO CADASTRO DA POPULAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

De posse da mancha de inundação obtida no estudo de ruptura hipotética, realizou-se o mapeamento e a avaliação das áreas atingidas. A Zona de Autossalvamento (ZAS) foi definida pela mancha completa, dado que o trecho simulado, até o atendimento ao critério de parada, tem comprimento inferior a 10 km. No **APÊNDICE 31.4** observa-se os mapas desenvolvidos especificamente para a ZAS. Estes mapas foram desenvolvidos visando apresentar um cadastro preliminar dos estabelecimentos dessa área, as rotas de fuga, os pontos de encontro e as regiões a serem deslocadas para cada ponto.

O cadastro oficial da população, dos estabelecimentos e dos animais presentes na Zona de Autossalvamento (ZAS) será realizado pela FERRO+ a partir do mês de setembro de 2023.

28.2 LOCAIS EM QUE SÃO EXERCIDAS ATIVIDADES SENSÍVEIS

Durante o cadastramento preliminar realizado, buscou-se identificar locais em que são exercidas atividades sensíveis em uma situação de emergência, como estabelecimentos que recebem grande público (escolas, estabelecimentos religiosos, centros de saúde etc.) e espaços públicos. De acordo com a mancha de inundação obtida no estudo de ruptura hipotética da Barragem do Josino, não serão atingidos equipamentos urbanos como escolas, hospitais ou presídios.

29. LOCAL PARA ONDE A POPULAÇÃO SERÁ ENCAMINHADA

29.1 AÇÕES DE SOCORRO NOS PONTOS DE ENCONTRO

Conforme observado no Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração - PAEBM da Barragem do Josino serão evacuadas as pessoas cadastradas na ZAS. A população potencialmente afetada é de colaboradores que atuam diretamente na barragem, isto é, a equipe de Inspeção de Operação, Monitoramento, Segurança da Barragem e Geotecnia, como também a equipe de Operação e Manutenção, além dos colaboradores da Mina Fábrica da Vale S/A, que atuam na área da ZAS, colaboradores e clientes do Posto de Gasolina (Posto Brasileiro Ltda) e a população da região do Povoado Pires (Congonhas-MG), residente na ZAS (Item 28).

Salienta-se que, atualmente não há um cadastro da ZAS da Barragem do Josino e, portanto, não há cadastro de população e animais presentes na ZAS. Este cadastro será realizado a partir do mês de setembro de 2023. Da mesma maneira, devido a alteração da classificação do DPA da Barragem do Josino para DPA Alto, também está prevista a instalação de um sistema sonoro ou outra solução de maior eficácia, a fim de alertar a ZAS.

As rotas de acesso aos pontos de encontro são apresentadas nos mapas HBR099-23-JMENDES-DES005 a HBR099-23-JMENDES-DES012 e HBR099-23-JMENDES-DES024 a HBR099-23-JMENDES-DES027, disponibilizado no **APÊNDICE 31.4**.

29.2 ENCAMINHAMENTO DA POPULAÇÃO RESGATADA

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 o posto de triagem, onde receberão assistência.

Nesse sentido, foram levantadas escolas para possível acomodação das pessoas que necessitem de atendimento médico na Base de Operações e identificou-se a Escola Municipal Sr. Odorico Martinho da Silva, com boa infraestrutura e localização. Ressalta-se que a utilização desta estrutura deverá ser validada com os órgãos pertinentes, isto é, prefeitura e defesa civil, além de ser validada em campo.

As premissas para definição destes locais são espaços com infraestrutura mínima de higiene e segurança para abrigar, durante curto período, as pessoas resgatadas, até que sejam direcionadas para residências próprias ou de familiares na região, ou hotéis quando necessário. O local levantado que possui essas características é a Escola Municipal Sr. Odorico Martinho da Silva localizada na rua Anastácio Dantas, conforme apresentado na Figura 29.1.

Destaca-se que a população que não possui residência na ZAS, mas que esteja nos estabelecimentos comerciais da referida área no momento da emergência serão destinadas, com apoio da FERRO+, para suas casas, caso não necessitem de atendimento médico-hospitalar.

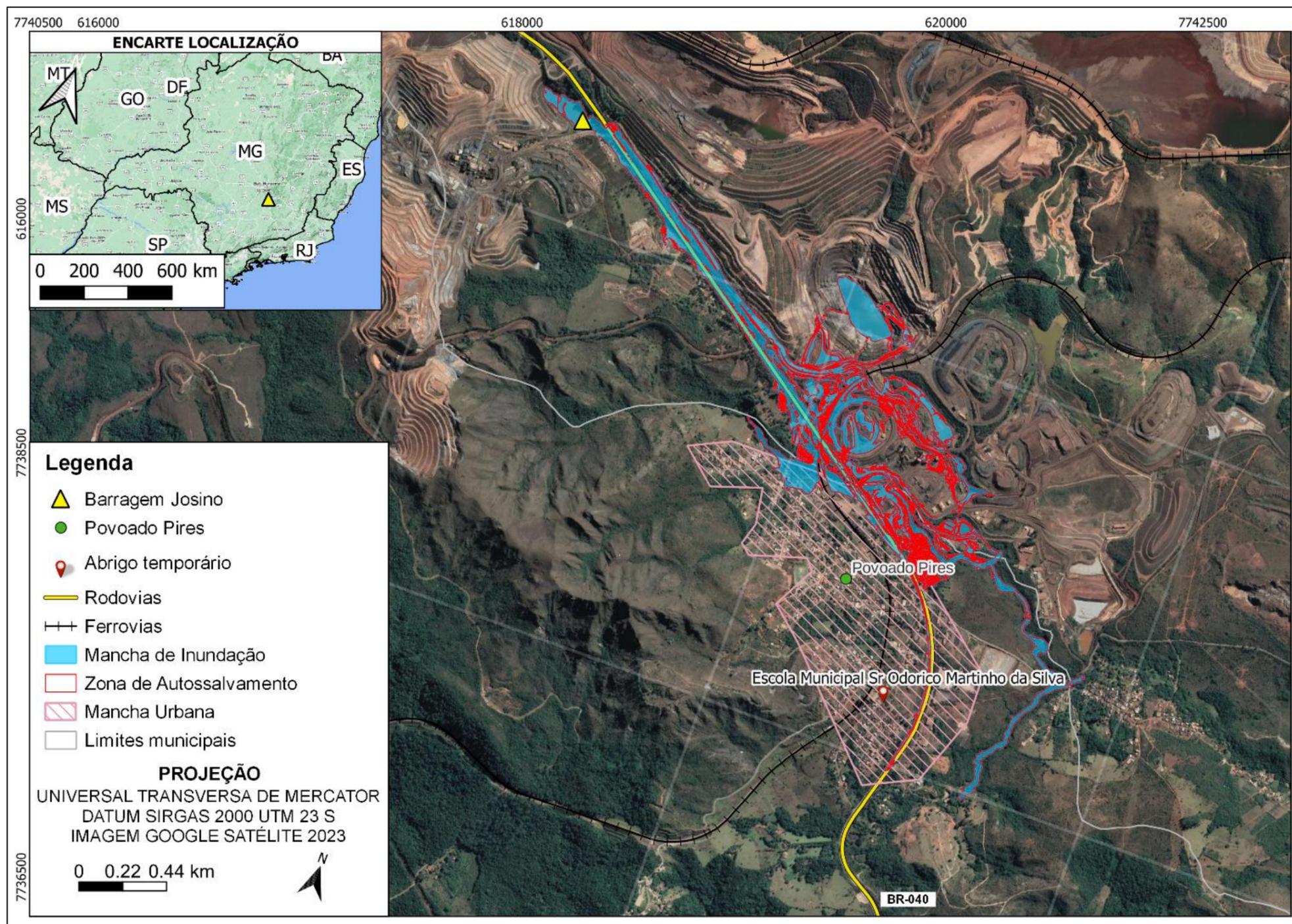


Figura 29.1 – Local para onde a população será destinada.

Após serem levadas para o posto de triagem, as pessoas receberão atendimento médico voltado para pequenas complicações de saúde que possam se manifestar, como o controle de pressão arterial, além de atendimento psicológico.

Em conjunto com o atendimento médico serão avaliadas as medicações de uso contínuo dos pacientes que possivelmente não estejam de posse desses, necessitando avaliação médica e aquisição dos medicamentos em farmácia local para distribuição à população.

As pessoas resgatadas que necessitarem de atendimento médico hospitalar serão levadas para os hospitais da região, apresentados na Tabela 29-1 , 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 29.2 apresenta a localização dos hospitais.

Tabela 29-1 – Possíveis hospitais para atendimento dos resgatados que necessitem de atendimento médico hospitalar.

Hospital	Município	Endereço e telefone	Pronto-atendimento	Especialidade	Número de leitos	Tipo	Dist. até Povoado do Pires (km)
Hospital Bom Jesus	Congonhas		Sim	Cirurgia geral, ortopediatraumatologia, clínica geral, obstetrícia cirúrgica e clínica, pediatria clínica	89	Municipal	11,1
Hospital Santa Casa de Ouro Preto	Ouro Preto		Sim	Cirurgia geral, ortopediatraumatologia, clínica geral, neonatologia, saúde mental, obstetrícia cirúrgica e clínica, pediatria cirúrgica e clínica	120	Municipal	62,1
Hospital Raimundo Campos	Ouro Branco		Sim	Cirurgia geral, clínica geral, obstetrícia cirúrgica e clínica, pediatria clínica	37	Municipal	30,3
Hospital Monsenhor Horta	Mariana		Sim	Cirurgia geral, gastroenterologia, ginecologia, oftalmologia, ortopediatraumatologia, cardiologia, clínica geral, dermatologia, geriatria, nefrologia, neonatologia, neurologia, saúde mental, obstetrícia cirúrgica e pediatria cirúrgica e clínica	72	Municipal	75,2
Hospital Queluz	Conselheiro Lafaiete		Sim	Cirurgia geral, ginecologia, clínica geral, neonatologia, obstetrícia cirúrgica e clínica	50	Municipal	31,2
Hospital São Vicente de Paulo	Conselheiro Lafaiete		Sim	Pediatria clínica	41	Municipal	31,6
Associação Hospitalar de Jeceaba	Jeceaba		Sim	Clínica geral, pediatria clínica	28	Municipal/ Estadual	44,5
Hospital e Maternidade Henrique Penido	Belo Vale		Sim	Cirurgia geral, ginecologia, clínica geral, neonatologia, saúde mental, obstetrícia cirúrgica e clínica e pediatria clínica	31	Municipal/ Estadual	44,2
Hospital Municipal Valdemar de Assis Barcelos	Brumadinho		Sim	Cirurgia geral, ginecologia, clínica geral, saúde mental, obstetrícia cirúrgica e clínica e pediatria clínica	50	Municipal	129,0
	Itabirito		Sim	Buco maxilo facial, cirurgia geral, ortopediatraumatologia, clínica geral, saúde	72	Estadual	62,0

Hospital	Município	Endereço e telefone	Pronto-atendimento	Especialidade	Número de leitos	Tipo	Dist. até Povoado do Pires (km)
Hospital São Vicente de Paulo				mental, obstetrícia cirúrgica e clínica e pediatria cirúrgica e clínica			
Hospital e Maternidade Regional de Ibirité	Ibirité		Sim	Cirurgia geral, ginecologia, clínica geral, saúde mental, obstetrícia cirúrgica e clínica, crônicos e pediatria clínica	100	Municipal	127,0
Hospital Nossa Senhora de Lourdes	Nova Lima		Sim	Cirurgia geral, clínica geral, neonatologia, cirúrgico/diagnóstico/terapêutico, obstetrícia cirúrgica e clínica e pediatria clínica	101	Municipal	126,0
Santa Casa Nossa Senhora das Mercês	Santa Bárbara		Sim	Cirurgia geral, ginecologia, clínica geral, neonatologia, saúde mental, obstetrícia cirúrgica e clínica e pediatria clínica	50	Municipal	144,0
Hospital Metropolitano Doutor Célio de Castro	Belo Horizonte		Sim	Cirurgia geral, nefrologiaurologia, neurocirurgia, ortopediatraumatologia, transplante, clínica geral, neurologia, cirúrgico/diagnóstico/terapêutico	460	Municipal	128,0
Hospital Júlia Kubitschek	Belo Horizonte		Sim	Cirurgia geral, ginecologia, plástica, torácica, AIDS, clínica geral, neonatologia, pneumologia, cirúrgico/diagnóstico/terapêutico, obstetrícia cirúrgica e clínica, pneumologia sanitária e pediatria clínica	430	Municipal	118,0
Hospital Eduardo de Menezes	Belo Horizonte		Sim	Cirurgia geral, AIDS, clínica geral, dermatologia, pneumologia e pneumologia sanitária	120	Municipal	118,0

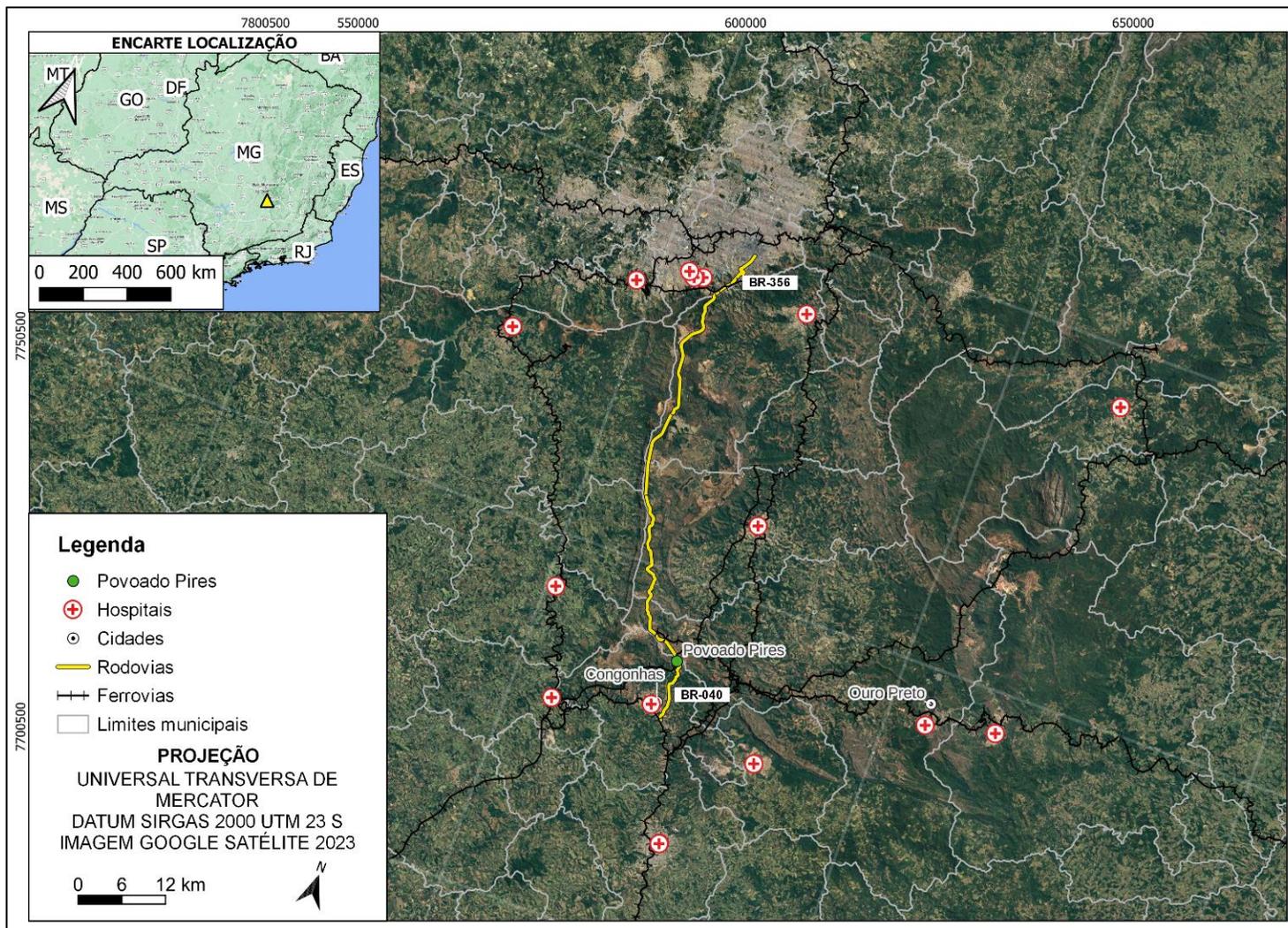


Figura 29.2 – Localização dos hospitais.

No posto de triagem, serão distribuídos lanches, refeições e água potável, suprimentos de higiene pessoal e limpeza, além de materiais para abrigo, como colchões, travesseiros, roupas de cama e toalhas, os quais serão providenciados em lojas específicas dos referidos produtos, bem como vestuário para a população acolhida. Vale ressaltar que todas as compras a serem realizadas darão preferência para o comércio local, quando possível.

Tabela 29-2 – Estabelecimentos para adquirir materiais de abrigo, medicamentos, alimentos e vestuário.

Tipo	Estabelecimento	Município	Endereço	Telefone	Distância até Povoado do Pires (Km)
Supermercados	Mercado Comercial Job - Mercado	Congonhas - MG			0,75
	Supermercados BH 1 - Supermercado Grande	Congonhas - MG			12
	Vagalume Green Market - Mercado	Congonhas - MG			11
	Supermercados BH 2 - Supermercado Grande	Congonhas - MG			11
	Dia Supermercado - Supermercado Médio	Congonhas - MG			11
	Supermercado Damata - Supermercado Médio	Congonhas - MG			12
	Farid Supermercados - Supermercado Grande	Congonhas - MG			11
	Mercado Comercial Irmãos Monteiro - Mercado	Congonhas - MG			10
	EPA Supermercados - Supermercado Grande	Congonhas - MG			11
	Supermercado Duarte - Supermercado Grande	Congonhas - MG			11
	Supermercado Bom Jesus - Supermercado Médio	Congonhas - MG			14
	Supermercado Damata – Supermercado Grande	Congonhas - MG			12
Supermercado Bela Vista - Mercado	Congonhas - MG			13	
Farmácias	Drogaria Seabra	Congonhas - MG			13
	Drograrias FarMelhor	Congonhas - MG			12
	Drogaria Congonhas do Campo Ltda.	Congonhas - MG			12
	Uai Farma Congonhas	Congonhas - MG			12
	MedPharma Drogaria	Congonhas - MG			12
	Saúde Farma Drogaria	Congonhas - MG			11
	Drogaria Araújo	Congonhas - MG			11
	Farmativa	Congonhas - MG			12
	Farmácia Eficaz	Congonhas - MG			11
	Drogaria Maxi Popular - Congonhas	Congonhas - MG			12
Drogaria e Perfumaria São Francisco de Assis	Congonhas - MG			11	
Restaurantes	Hotel, Bar e Restaurante BR5.1	Congonhas - MG			6
	Rei da Empada BR 040	Congonhas - MG			6
	Restaurante Estância Real	Congonhas - MG			7
	Lanchonete e Churrascaria Tubarão	Congonhas - MG			7
	Taberna do Camarão	Congonhas - MG			10
	Restaurante Oliveira	Congonhas - MG			11
	Super Burger	Congonhas - MG			11
	Espaço Família	Congonhas - MG			12

Tipo	Estabelecimento	Município	Endereço	Telefone	Distância até Povoado do Pires (Km)
	Restaurante Cantinho da Roça	Congonhas - MG			11
	Armazém Santa Rita Restaurante e Churrascaria	Congonhas - MG			11
	Restaurante Sabor Mineiro	Congonhas - MG			11
	Bell Freezer Restaurante, Lanchonete & Buffet	Congonhas - MG			11
	Restaurante Casa da Ladeira	Congonhas - MG			13
Materiais de abrigo	Loja Zema - Loja de eletrodomésticos	Congonhas - MG			13
	Marcelles - Loja de móveis	Congonhas - MG			11
	Mundo das Utilidades – Loja de departamento	Congonhas - MG			12
	Utilidades do Lar - Loja de departamento	Congonhas - MG			12
	Domingos Tecidos - Loja de tecidos	Congonhas - MG			12
	Dular Móveis - Loja de móveis	Congonhas - MG			12
	Topa Tudo da Reta - Loja de móveis	Congonhas - MG			11
	MVendas - Loja de roupas de cama	Congonhas - MG			13
	Minas Móveis - Loja de móveis, estofados e colchões	Congonhas - MG			11
	Colchões Ortobom – Loja de colchões	Congonhas - MG			11
Vestuário	Empório Outlet	Congonhas - MG			11
	Loja RVê	Congonhas - MG			12
	Atacado Moda Brasil	Congonhas - MG			11
	Loja Só Isso	Congonhas - MG			11
	Sanitta Boutique	Congonhas - MG			11
	Loja Grazielle Braga	Congonhas - MG			11
	Versátil	Congonhas - MG			11
	Magazine Center	Congonhas - MG			11
	Carvalho Comércio de Roupas	Congonhas - MG			11
	SerChic	Congonhas - MG			13
	A Fascinação Modas	Congonhas - MG			12
	Loja Bk.	Congonhas - MG			12
	Malucão Moda e Confecções	Congonhas - MG			11

As pessoas diretamente afetadas permanecerão no centro de triagem, quando, se necessário, serão transferidas para hotéis. A Figura 29.3 e a Tabela 29-3 indicam os possíveis hotéis para atendimento da população.

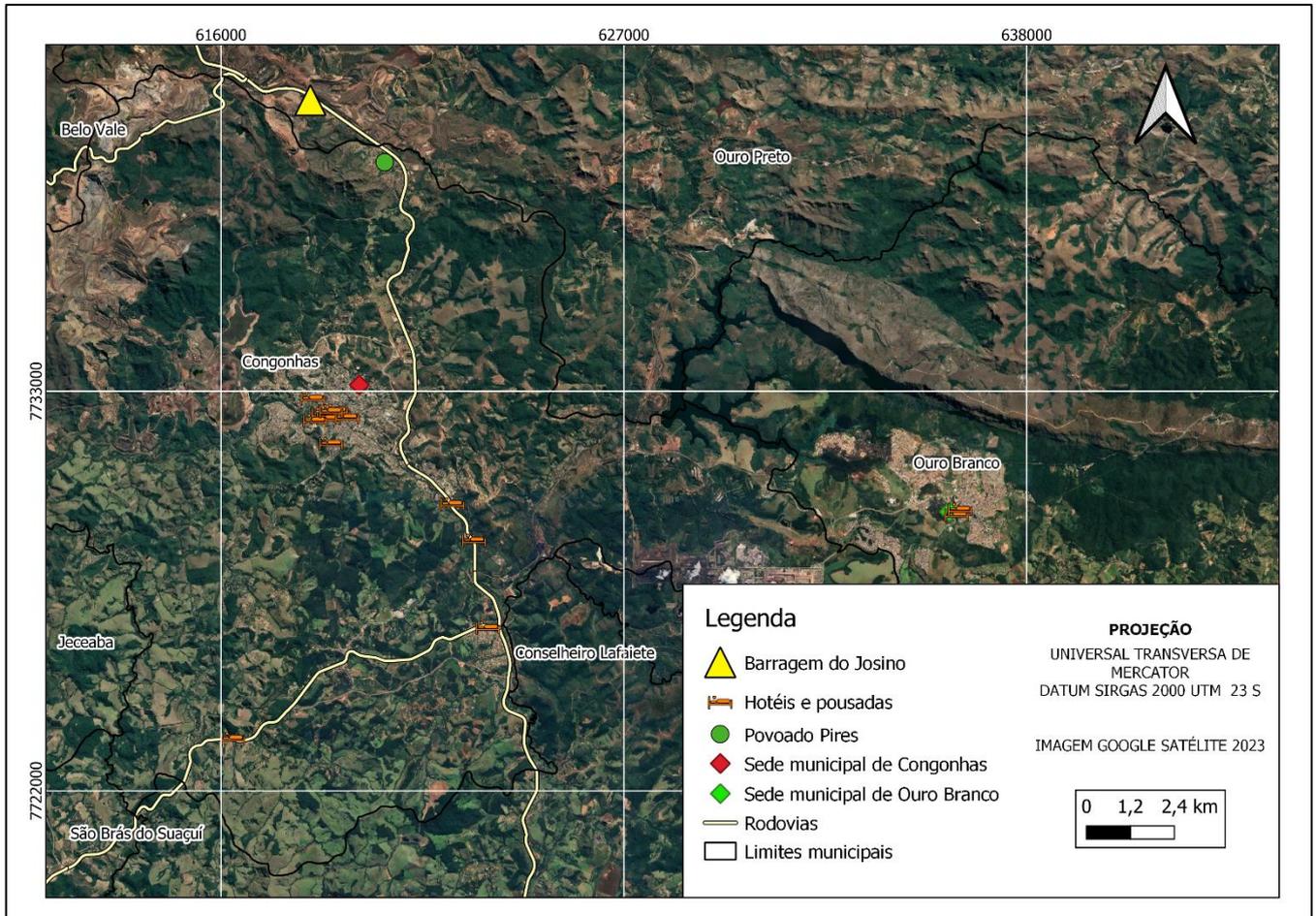


Figura 29.3 - Localização dos possíveis hotéis para atendimento da população.

Tabela 29-3 – Possíveis hotéis para atendimento da população.

Hotel	Município	Endereço	Telefone	Distância até Povoado do Pires (Km)
Hotel H2 Congonhas	Congonhas/MG			12
Hotel Freitas	Congonhas/MG			12
Hotel Viana	Congonhas/MG			12
Hotel dos Profetas	Congonhas/MG			11
Hotel Colina	Congonhas/MG			12
Hotel Peixoto Congonhas	Congonhas/MG			12
Hotel Pousada Circuito dos Inconfidentes	Congonhas/MG			14
Hotel Max Mazza	Congonhas/MG			11
Pousada VEM PRA CA	Congonhas/MG			20
Pousada Recanto de Minas	Congonhas/MG			19
Pousada Uriel	Congonhas/MG			16
Pousada Recanto do Hawái	Congonhas/MG			26
Hotel Mirante da Serra	Ouro Branco/MG			31
Pousada Estrada Real	Ouro Branco/MG			31

Quanto às pessoas que se encontram em hospitais, estas poderão ser transferidas a fim de obter atendimento especializado necessário para adequada recuperação. Estes pacientes ficarão sob cuidado hospitalar até a alta médica.

Devido à mobilização social frente a situações adversas, uma equipe da FERRO+ ficará responsável por cadastramento de voluntários para apoio aos atingidos e auxílio na organização e distribuição dos materiais recebidos em doação. Os voluntários serão devidamente identificados durante todo o momento em que estiverem atuando.

30. MAPAS DE INUNDAÇÃO

30.1 MAPAS ZAS E POR PONTO DE ENCONTRO

O mapa completo da ZAS é apresentado no **APÊNDICE 31.4**, documento nº HBR099-23-JMENDES-DES002. Neste mapa é possível observar a localização de cada estabelecimento a ser cadastrado.

Nos arquivos HBR099-23-JMENDES-DES005 a HBR099-23-JMENDES-DES012 e HBR099-23-JMENDES-DES024 a HBR099-23-JMENDES-DES027, disponíveis no **APÊNDICE 31.4**, são apresentados os mapas por ponto de encontro, informando o tempo de chegada da mancha, as rotas de fuga e a delimitação da área que deslocará para o referido ponto.

30.2 MAPAS COM PONTOS DE BLOQUEIO E ROTAS ALTERNATIVAS

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. A Figura 30.1 e a Tabela 30-1 apresentam a localização de onde ocorrem os pontos de bloqueio em caso de ruptura da Barragem de Contenção de Sedimentos do Josino, assim como as principais rotas alternativas que podem ser utilizadas para acessar áreas livres de bloqueio.

No mapa HBR099-23-JMENDES-DES002 constante no **APÊNDICE 31.4** são apresentadas todas as rotas que podem apresentar pontos de bloqueio bem como rotas alternativas.

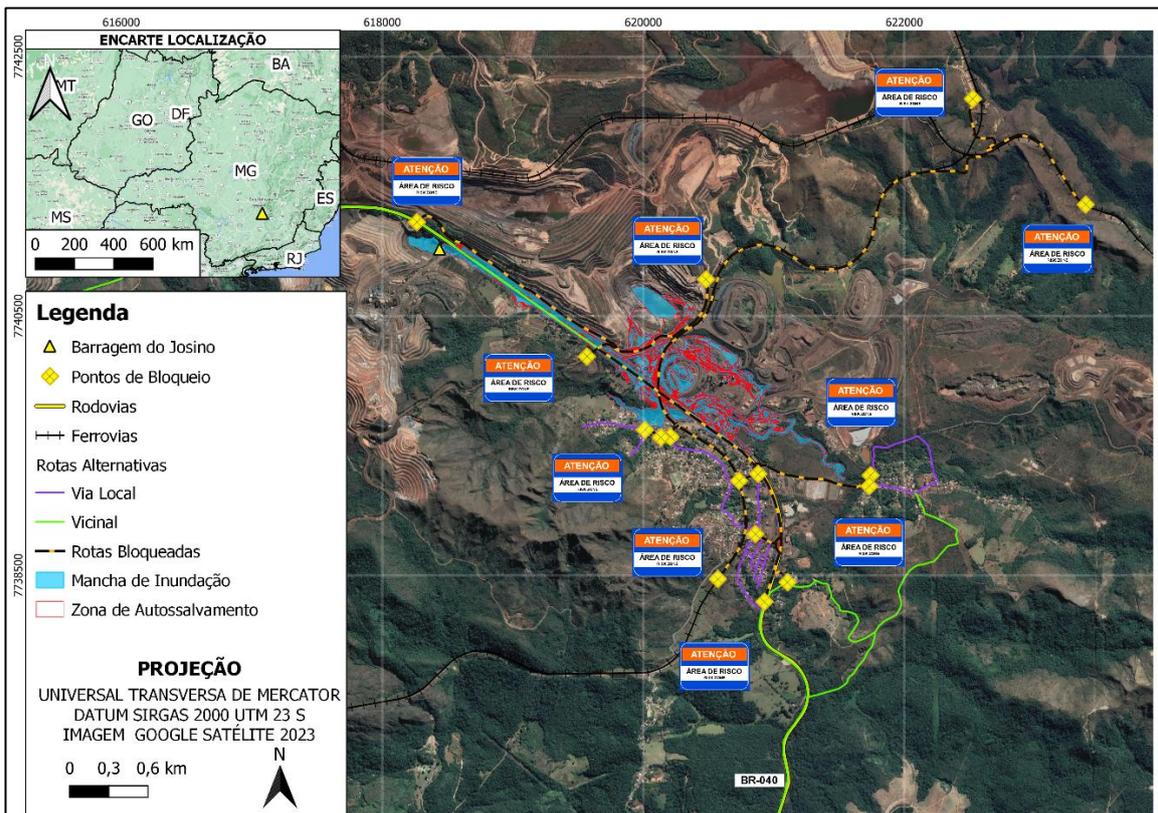


Figura 30.1 - Pontos de bloqueio e rotas alternativas.

Tabela 30-1 – Pontos de Bloqueio e Rotas Alternativas para a ZAS.

Ponto de bloqueio	Coordenadas UTM		Para	Rota Alternativa
	LONGITUDE	LATITUDE		
PB-01	618266,512	7741223,923	BR-040	Faça o retorno na BR-040 e vire à esquerda na MG 442. Siga reto por aproximadamente 13,3 km e vire à esquerda na via vicinal próxima à Fazenda das Amoreiras. Siga reto por aproximadamente 6,6 km até às margens do Rio Paraopeba. Vire à esquerda na via vicinal e siga reto por cerca de 6,7 m e atravesse a Ponte da Companhia Paulista de Ferro Liga. Siga reto pela Rua Lucas Evangelista Carvalho até a sede municipal de Jeceaba. Após atravessar a ponte sob o Rio Paraopeba, siga reto pela Rua Juscelino Kubitscheck e vire à esquerda na Rua Manoel Antônio Dias. Pegue a MG 155 e siga reto por cerca de 3,7 m. Vire à esquerda e pegue a rodovia em direção à Caetano Lopes. Siga reto por aproximadamente 14 km em direção à sede municipal de Congonhas. Em Congonhas, tome a Avenida Júlia Kubitscheck até atingir a rodovia BR-040.
PB-02	619568,899	7740186,733	-	Não há. O ponto se refere a bloqueio em acesso interno de área de mineração.
PB-03	620481,880	7740782,398	-	Não há. O ponto se refere a bloqueio em acesso interno de área de mineração.
PB-04	622526,818	7742175,547	-	Não há. O ponto se refere a bloqueio em acesso interno de área de mineração.
PB-05	623391,413	7741358,687	-	Não há. O ponto se refere a bloqueio da linha ferroviária.
PB-06	620135,811	7739563,095	BR-040	Siga pela Rua Avelino Gonçalves, seguida da Rua João Faustino. Vire à esquerda na Rua Alfredo Pascoal e à direita na Rua Clodoveu Martino. Vire à esquerda na Rua Anastácio Dantas e cruze a linha férrea. Próximo à Escola Municipal Senhor Odorico Martinho da Silva, vire à direita na Rua José Lopes Ferreira e à esquerda na Rua Três. Siga reto até atingir a BR-040.
PB-07	620209,184	7739566,843	BR-040	Siga pela Rua Cecília até atingir a Rua Avelino Gonçalves. Siga reto na Rua João Faustino. Vire à esquerda na Rua Alfredo Pascoal e à direita na Rua Clodoveu Martino. Vire à esquerda na Rua Anastácio Dantas e cruze a linha férrea. Próximo à Escola Municipal Senhor Odorico Martinho da Silva, vire à direita na Rua José Lopes Ferreira e à esquerda na Rua Três. Siga reto até atingir a BR-040.
PB-08	620734,273	7739227,824	BR-040	Siga pela Rua Clodoveu Martino. Vire à esquerda na Rua Anastácio Dantas e cruze a linha férrea. Próximo à Escola Municipal Senhor Odorico Martinho da Silva, vire à direita na Rua José Lopes Ferreira e à esquerda na Rua Três. Siga reto até atingir a BR-040.
PB-09	620880,950	7739280,613	BR-040	Siga reto pela Rua José Lopes Ferreira e vire à esquerda na Rua Três. Siga reto até atingir a BR-040.
PB-10	621742,585	7739270,270	BR-040	Faça o retorno e vire à direita na Rua Principal Motas e à esquerda na Rua Jovito Pedro

Ponto de bloqueio	Coordenadas UTM		Para	Rota Alternativa
	LONGITUDE	LATITUDE		
				Pimenta. Tome a primeira via vicinal à esquerda e siga reto até atingir a BR-040.
PB-11	621732,699	7739186,611	BR-040	Faça o retorno na Rua Principal Motas e vire à esquerda na Rua Jovito Pedro Pimenta. Tome a primeira via vicinal à esquerda e siga reto até atingir a BR-040.
PB-12	621106,447	7738444,987	BR-040	Faça o retorno e pegue a via vicinal à direita até atingir a BR-040.
PB-13	620929,538	7738294,921	BR-040	Faça o retorno na BR-040 e siga até a sede municipal de Congonhas. A partir daí, realize o trajeto descrito para o PB-01 no sentido inverso.
PB-14	620013,056	7739620,461	-	Não há. A área fica isolada.
PB-15	620571,979	7738470,793	-	Não há. O ponto se refere a bloqueio da linha ferroviária.
PB-16	620860,121	7738817,044	BR-040	Siga reto pela Rua José Lopes Ferreira e vire à esquerda na Rua Três. Siga reto até atingir a BR-040.

30.3 MAPAS E KMZ ENCAMINHADOS PARA A DEFESA CIVIL

A Tabela 30-2 apresenta a lista, com numeração e descrição, de todos os mapas disponibilizados no APÊNDICE 31 e a Tabela 30-3 descreve os arquivos KMZ/KML produzidos para o PAEBM.

Tabela 30-2 – Mapas apresentados no Apêndice 31.

NUMERAÇÃO HIDROBR	NUMERAÇÃO FERRO+	DESCRIÇÃO
HBR099-23-JMENDES-DES002	04GE0079HIBR-0000-AMB-DWG-002	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)
HBR099-23-JMENDES-DES003	04GE0079HIBR-0000-AMB-DWG-003	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS) E ZONA DE SEGURANÇA SECUNDÁRIA (ZSS)
HBR099-23-JMENDES-DES004	04GE0079HIBR-0000-AMB-DWG-004	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) RISCO HIDRODINÂMICO
HBR099-23-JMENDES-DES005	04GE0079HIBR-0000-AMB-DWG-005	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-01 e PE-02
HBR099-23-JMENDES-DES006	04GE0079HIBR-0000-AMB-DWG-006	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-03 e PE-04
HBR099-23-JMENDES-DES007	04GE0079HIBR-0000-AMB-DWG-007	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-05
HBR099-23-JMENDES-DES008	04GE0079HIBR-0000-AMB-DWG-008	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-06
HBR099-23-JMENDES-DES009	04GE0079HIBR-0000-AMB-DWG-009	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-07
HBR099-23-JMENDES-DES010	04GE0079HIBR-0000-AMB-DWG-010	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM)

NUMERAÇÃO HIDROBR	NUMERAÇÃO FERRO+	DESCRIÇÃO
		PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-08
HBR099-23-JMENDES-DES011	04GE0079HIBR-0000-AMB-DWG-011	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-09
HBR099-23-JMENDES-DES012	04GE0079HIBR-0000-AMB-DWG-012	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-10 e PE-11
HBR099-23-JMENDES-DES024	-	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-12
HBR099-23-JMENDES-DES025	-	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-13
HBR099-23-JMENDES-DES026	-	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-14
HBR099-23-JMENDES-DES027	-	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA - PE-15

Tabela 30-3 – Arquivos KML ou KMZ a serem enviados.

NUMERAÇÃO	DESCRIÇÃO
DB_JOS_Mancha_RupChuv_PMP_GWS_editHBR20230621	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) ENVOLTÓRIA MÁXIMA POTENCIAL DE INUNDAÇÃO
PAE_JOS_ZonaAutossalvamento_GWS_editHBR20230622	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) ZONA DE AUTOSSALVAMENTO - ZAS

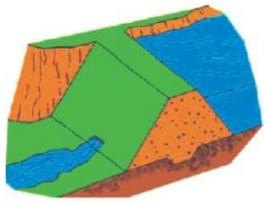
NUMERAÇÃO	DESCRIÇÃO
PAE_JOS_Cadastro_HBR20230628	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) CADASTRO
PAE_JOS_IsolinhasComunidades_ HBR20230628	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) ISOLINHAS DE TEMPOS DE CHEGADA
PAE_JOS_TempoChegada_ HBR20230628	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) SEÇÕES DE TEMPOS DE CHEGADA
PAE_JOS_PontosEncontro_ HBR20230628	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) PONTOS DE ENCONTRO
PAE_JOS_RotasFuga_ HBR20230628	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) ROTAS DE FUGA
PAE_JOS_AreasEvacuacao_ HBR20230628	FERRO + MINERAÇÃO BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS DO JOSINO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) ÁREAS DE EVACUAÇÃO

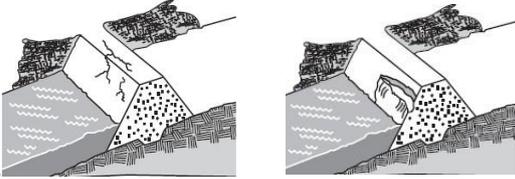
31. APÊNDICES

]

31.1 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		
3. Diminuição da borda livre; 4. Possibilidade de galgamento.		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
4. Implementar fluxo de notificação interno para NE-1; 5. Inspecionar 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: 5.1. Caso se verifique que o sistema extravasor está obstruído, providenciar sua desobstrução; 5.2. 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); 5.3. Avaliar tecnicamente a opção de completar a borda livre com sacos de areia e proteger o talude de jusante com lonas plásticas e/ou material similar que possa proteger a estrutura; 5.4. Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório; 5.5. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura. 6. 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	

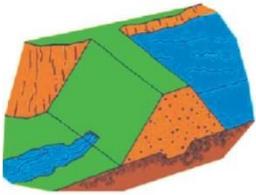
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 2
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-1
	MODO DE FALHA	PIPING
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Surgência nas ombreiras ou nas áreas a jusante com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA		POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
		3. Ocorrência de erosões; 4. Ruptura parcial dos taludes.
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
10. Implementar fluxo de notificação interno para NE-1; 11. Inspecionar 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. 12. Confirmar se a água percolada não possui sinais de carreamento de solo; 13. Caso seja possível, medir e monitorar a quantidade de fluxo e verificar se há aumento e/ou redução da vazão percolada; 14. Se o aumento de vazão e/ou carreamento de solo for verificado, deve-se executar imediatamente um drenoinvertido; 15. 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; 16. 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; 17. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança; 18. 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; equipamentos de medição de vazão; equipamentos de terraplenagem; bombas	

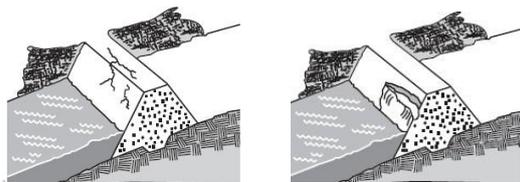
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 3
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-1
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques)		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	5. Diminuição da resistência do maciço; 6. Diminuição do Fator de Segurança; 7. Redução da seção transversal e instabilização do maciço; 8. Evolução para ruptura do barramento, se não tratado adequadamente.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
6. Implementar fluxo de notificação interno para NE-1; 7. Inspeccionar cuidadosamente o local onde se observaram trincas, deformações ou recalques, registrar a localização, comprimento, profundidade, alinhamento e outros aspectos físicos pertinentes. 8. 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; 8.1. 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 (selar trinca contra infiltração e escoamento superficial); 8.2. 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 Interna da Barragem; 9. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança; 10. 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		
5. Diminuição da resistência do maciço; 6. Diminuição do Fator de Segurança; 7. Instabilização do maciço; 8. Evolução para ruptura do barramento.		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
7. Implementar fluxo de notificação interno para NE-1; 8. 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; 9. Caso se verifique a ocorrência de sulcos profundos de erosão: 9.1 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; 9.2 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; 9.3 Recompôr a proteção superficial (<i>rip-rap</i> , grama, etc.) do talude, para proteção contra ocorrência de novos processos erosivos; 10. Caso se verifique a ocorrência de depressões (abatimentos) e escorregamentos: 10.1 Proceder a recuperação do trecho escorregado ou abatido através da recomposição do material, utilizando técnicas de construção adequadas; 10.2 Registrar a localização, extensão e o deslocamento do escorregamento; 10.3 Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança; 11. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança; 12. 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	

31.2 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2

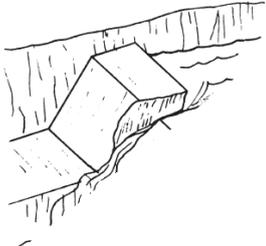
 Ferro+ MINERAÇÃO S/A	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 5
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Anomalia “Estruturas extravasoras com problemas identificados, com redução de capacidade vertente; redução da borda livre” não foi extinta ou controlada		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
3. Diminuição do fator de segurança; 4. Possibilidade de galgamento.		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
8. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2; 9. 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); 10. Em caso de borda livre nula, avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório; 11. 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; 12. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência; 13. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura. 14. 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	

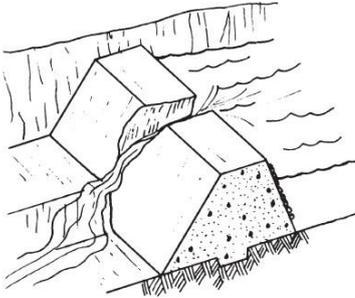
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 6
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	PIPING
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
<p>Anomalia “Surgência nas ombreiras com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura” <u>não foi extinta ou controlada</u></p>		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	<ul style="list-style-type: none"> 5. Erosões; 6. Diminuição do fator de segurança; 7. Instabilidade parcial dos taludes; 8. Possibilidade de ruptura da barragem, caso as ações mitigadoras adequadas não sejam tomadas. 	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
<ul style="list-style-type: none"> 12. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2; 13. Avaliar a gravidade da situação; 14. Confirmar se a água percolada não possui sinais de carreamento de solo; 15. Caso seja possível, medir e monitorar a quantidade de fluxo e verificar se há aumento e/ou redução da vazão percolada; 16. Se o aumento de vazão e/ou carreamento de solo for verificado, deve-se executar imediatamente um dreno invertido; 17. 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; 18. 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; 19. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança 20. Monitorar a ocorrência; 21. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura. 22. 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	

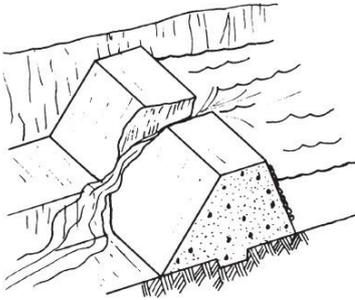
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS		Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 7
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Anomalia “Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques)” não foi extinta ou controlada		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA		POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
		5. Diminuição da resistência do maciço; 6. Diminuição do Fator de Segurança; 7. Redução da seção transversal e instabilização do maciço; 8. Evolução para ruptura do barramento, se não tratado adequadamente.
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
11. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2; 12. Avaliar a gravidade da situação; 13. Avaliar tecnicamente a opção de se providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório); 14. Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório; 15. 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); 16. 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 Interna da Barragem; 17. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança 18. Monitorar a ocorrência; 19. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura; 20. 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

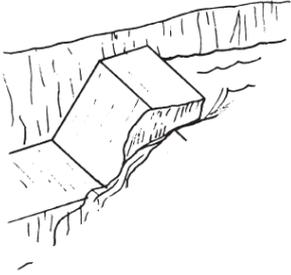
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 8
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Anomalia “Ocorrência de sismo levando a instabilização da estrutura, com potencial de comprometimento da segurança da mesma” <u>não foi extinta ou controlada</u>		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
<p>4. Instabilidade parcial do maciço;</p> <p>5. Diminuição do fator de segurança;</p> <p>6. Possibilidade de ruptura da barragem.</p>		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
<p>13. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2;</p> <p>14. Avaliar a gravidade da situação;</p> <p>15. Avaliar tecnicamente a opção de se providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório);</p> <p>16. Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;</p> <p>17. Realizar reparo da erosão utilizando técnicas de construção e materiais adequados;</p> <p>18. Verificar as condições do sistema de drenagem superficial e, se necessário, prosseguir com a manutenção deste, de modo a garantir a eficiência deste sistema;</p> <p>19. Recompôr a proteção superficial (<i>rip-rap</i>, grama, etc.) do talude, para proteção contra ocorrência de novos processos erosivos;</p> <p>20. Proceder a recuperação do trecho escorregado ou abatido através da recomposição do material, utilizando técnicas de construção adequadas;</p> <p>21. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança;</p> <p>22. Monitorar a ocorrência;</p> <p>23. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura;</p> <p>24. 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.</p>		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	

31.3 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	
	<p>7. Impactos em APP – Área de Preservação Permanente nas faixas marginais ao leito dos cursos de água;</p> <p>8. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica;</p> <p>9. Inundação de áreas urbanas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores;</p> <p>10. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes.</p> <p>11. 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;</p> <p>12. 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.</p>	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO		
<p>Implementar fluxo de notificação externo NE-3.</p> <p>Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:</p> <p>Durante a ocorrência:</p> <p>8. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material;</p> <p>9. Providenciar o rebaixamento do reservatório.</p> <p>Após a ocorrência:</p> <p>10. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;</p> <p>11. Remover sedimentos transportados;</p> <p>12. Realizar Estudo Ambiental na área impactada;</p> <p>13. Remover material do leito do curso de água;</p> <p>14. Recuperar locais atingidos.</p>		

	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	
	<ol style="list-style-type: none"> 7. Impactos em APP – Área de Preservação Permanente nas faixas marginais ao leito dos cursos de água; 8. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica; 9. Inundação de áreas urbanas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores; 10. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes; 11. 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; 12. 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		
<p>Implementar fluxo de notificação externo NE-3.</p> <p>Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:</p> <p>Durante a ocorrência:</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material; 9. Providenciar o rebaixamento do reservatório. <p>Após a ocorrência:</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos; 11. Remover sedimentos transportados; 12. Realizar Estudo Ambiental na área impactada; 13. Remover material do leito do curso de água; 14. 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	
	<ol style="list-style-type: none"> 7. Impactos em APP – Área de Preservação Permanente nas faixas marginais ao leito dos cursos de água; 8. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica; 9. Inundação de áreas urbanas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores; 10. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes; 11. 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; 12. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição devida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e floracacterísticas da região. 	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO		
<p>Implementar fluxo de notificação externo NE-3.</p> <p>Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:</p> <p>Durante a ocorrência:</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material; 9. Providenciar o rebaixamento do reservatório. <p>Após a ocorrência:</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos; 11. Remover sedimentos transportados; 12. Realizar Estudo Ambiental na área impactada; 13. Remover material do leito do curso de água; 14. 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	
	<ol style="list-style-type: none"> 7. Impactos em APP – Área de Preservação Permanente nas faixas marginais ao leito dos cursos de água; 8. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica em algumas regiões; 9. Inundação de áreas urbanas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores; 10. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes; 11. 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; 12. 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 floracaracterísticas da região. 	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO		
<p>Implementar fluxo de notificação externo NE-3.</p> <p>Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:</p> <p>Durante a ocorrência:</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material; 9. Providenciar o rebaixamento do reservatório. <p>Após a ocorrência:</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos; 11. Remover sedimentos transportados; 12. Realizar Estudo Ambiental na área impactada; 13. Remover material do leito do curso de água; 14. Recuperar locais atingidos. 		

31.4 MAPAS DE INUNDAÇÃO

31.5 DECLARAÇÃO DE ÍNICIO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIAS

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 à 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 nº 14.066/2020, Lei Estadual nº 23.291/2019, e a Resolução ANM nº 95/2022 alterada pela Resolução ANM nº 130/2023.

.....
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 à ANM e órgãos responsáveis, que a situação de emergência iniciada em __/__/____ foi encerrada em __/__/____, em consonância com a Lei Federal nº 12.334/2010, alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020, Lei Estadual nº 23.291/2019, e a Resolução ANM nº 95/2022 alterada pela Resolução ANM nº 130/2023.

.....
Local e data.

.....
Nome completo do representante Responsável Técnico/ CPF