

**PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA
PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO
B920 – BARRAGEM 2A
GEOTECNIA: RELATÓRIO TÉCNICO
PAEBM – BARRAGEM 2A**

1	B	Revisão					03/04/25
1	B	Revisão – atualização de contrato					25/02/25
0	C	Aprovado					26/06/24
0	B	Atendimento à comentários					06/03/24
0	B	Atendimento à comentários					04/03/24
0	B	Atendimento à comentários					29/02/24
0	B	Atendimento à comentários					09/02/24
0	B	Atendimento à comentários					29/01/24
0	B	Atendimento à comentários					19/01/24
0	B	Emissão Inicial					15/12/23
REV. CMOC	T.E.	DESCRIÇÃO	ELABORADOR	VERIFICADOR	APROVADOR	AUTORIZADOR	DATA

REVISÕES

Nº CMOC		CÓDIGO STOR	
Nº CONTRATADA		REV. CONT.	9
		EQUIPAMENTO	NA
TE: TIPO DE EMISSÃO	A-PRELIMINAR B-PARA APROVAÇÃO	C -PARA CONHECIMENTO D-PARA COTAÇÃO	E-PARA CONSTRUÇÃO F-CONFORME COMPRADO G-CONFORME CONSTRUÍDO H-CANCELADO

ESTE DOCUMENTO E SEU CONTEÚDO SÃO PROPRIEDADE EXCLUSIVA DA

CMOC

A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DOCUMENTOS OU CESSÃO A TERCEIROS SEM AUTORIZAÇÃO PRÉVIA POR ESCRITO É PROIBIDA. AS PENALIDADES PREVISTAS PELA LEI SERÃO APLICADAS AOS INFRATORES.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO E OBJETIVOS	5
2	IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO PAEBM	6
2.1	Identificação do Empreendimento	6
2.2	Listagem de Contatos Emergenciais	6
3	DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM 2A	13
3.1	Ficha Técnica	14
3.2	Descrição do Sistema de Monitoramento da Estrutura por Instrumentação	17
4	DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA (NÍVEIS 1, 2 E 3).....	19
4.1	Detecção e Avaliação de uma Situação de Emergência	19
5	AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA	26
6	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS.....	33
6.1	Descrição dos Procedimentos Preventivos	33
6.1.1	Inspeções de Segurança Regular (ISR)	33
6.1.2	Monitoramento (Leituras e Análise da Instrumentação).....	33
6.1.3	Manutenção	34
6.1.4	Atividades do Centro de Monitoramento Geotécnico.....	35
6.1.5	Avaliações Periódicas de Segurança Regular	37
6.2	Descrição dos Procedimentos Corretivos.....	38
7	RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS	38
7.1	Descrição dos Procedimentos Preventivos	38
8	PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO E SISTEMA DE ALERTA.....	40
8.1	Estratégia de Acionamento dos Órgãos Públicos	40
8.2	Estratégia de Acionamento à População.....	41
8.2.1	Rotas de Fuga e Pontos de Encontro	41
8.2.2	Zona de Autossalvamento (ZAS).....	47
8.2.2.1	Sistema de Alertas Sonoros	48
8.2.2.2	Avisos em Veículos de Comunicação Externos.....	48
8.3	Descrição do Sistema de Sirenes.....	49
8.3.1	Zona de Segurança Secundária (ZSS).....	49
8.4	Previsão de Medidas para Resgate de Atingidos e Mitigação de Impactos	54
9	RESPONSABILIDADE DURANTE A EMERGÊNCIA.....	54
10	SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO.....	54

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

10.1 Estudos Hidrológicos e Hidráulicos	56
10.2 Volume Mobilizável e Hidrograma de Ruptura	60
10.3 Propagação e Mapeamento da Onda de Ruptura	62
10.3.1 Zonas de Salvamento (ZAS e ZSS).....	64
11 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA.....	82
11.1 Localização Socioterritorial e Potenciais Interferências	83
11.2 Pessoas e Edificações Inseridas na ZAS e ZSS	83
11.2.1 Animais	Erro! Indicador não definido.
12 ANEXOS/ APÊNDICES	85
12.1 Responsabilidades Durante uma Situação de Emergência	85
12.2 Responsabilidades do Coordenador do PAEBM Durante a Emergência.....	Erro! Indicador não definido.
12.3 Responsabilidade da CMOC como Empreendedor Durante a Emergência.....	85
12.3.1 Centro de Emergência (CE).....	86
12.3.2 Geotecnia / CMG	86
12.3.3 Operação e Manutenção	87
12.3.4 Meio Ambiente e Radioproteção.....	88
12.3.5 Jurídico	88
12.3.6 Comunicação.....	89
12.3.7 Sustentabilidade e Gestão Social	89
12.3.8 Recursos Humanos	90
12.3.9 Infraestrutura e Logística	90
12.3.10 Segurança Empresarial	90
12.3.11 Segurança do Trabalho	91
12.3.12 Meio Ambiente e Bens Culturais.....	91
12.3.13 Diretoria Executiva.....	92
12.3.14 Responsabilidade da Defesa Civil	92
12.4 Declaração de Início de Emergência.....	92
12.5 Declaração de Encerramento de Emergência	94
12.6 Autoridades Públicas que receberam o PAEBM.....	96
12.7 Protocolo de Recebimento do PAEBM	98
12.8 Relatório de Causas e Consequências do Evento de Nível 3	100
12.9 Plano de Treinamento do PAEBM	100
12.9.1.1 Plano de Treinamento Interno PAEBM.....	100
12.9.1.2 Orientações para os Demais Quadros de Funcionários de Áreas Operacionais e/ou Paralisadas que Possuem Barragem	102
12.10 Registros dos Simulados práticos do PAEBM.....	103
12.11 Modelo de Mensagem e Comunicados das Sirenes.....	103

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

12.12	Ficha de Emergência – Galgamento	105
12.13	Ficha de Emergência – Percolação Não Controlada (<i>Piping</i>).....	109
12.14	Ficha de Emergência – Instabilização	113
12.15	Mapa de Inundação (Listas de Mapas)	117
12.16	Plano de Atendimento à Emergência (PAE)	118
12.17	Ciente do Empreendedor	Erro! Indicador não definido.
12.18	Ciente do Coordenador do PAEBM.....	Erro! Indicador não definido.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

1 APRESENTAÇÃO E OBJETIVOS

Neste documento será apresentado o Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (**PAEBM**) referente à Barragem de Rejeitos 2A (**Barragem 2A**), de propriedade da CMOC Brasil Mineração (**CMOC**), localizada na Unidade Nióbio da **CMOC**, no município de Ouidor, GO.

O trabalho realizado envolve a atualização e revisão dos documentos emitidos anteriormente, dentro de um processo de melhoria contínua, em atendimento à Lei Federal nº 12.334, alterada pela lei nº 14.066/2020, de setembro de 2010, Resolução ANM nº 95, de 7 de fevereiro de 2022 e a Lei Estadual nº 20.758/2020 GO. Considera-se, portanto, que as versões protocoladas anteriormente estão canceladas e substituídas pelo presente documento (**Tabela 1. 1**).

Tabela 1. 1 – Controle de revisões de documentos protocolados.

Versão do Documento Protocolado	Data de Emissão	Histórico das Revisões	Status
00	02/07/2014	Emissão Inicial	Substituído
01	29/01/2016	Atualização para a El. 906,00m	Substituído
01-R1	15/03/2016	Atendimento à Portaria 70.389 do DNPM (Atual ANM), revisão do Estudo de Cenários e atualização de contatos e fluxogramas	Substituído
02	01/11/2019	Atendimento à Portaria 70.389 do DNPM (Atual ANM), revisão do Estudo de Cenários e atualização de contatos e fluxogramas	Substituído
03	06/10/2020	Atendimento à Portaria 70.389 do DNPM (Atual ANM), revisão do Estudo de Cenários e atualização de contatos e fluxogramas	Substituído
04	30/11/2021	Atendimento à Portaria 70.389 do DNPM (Atual ANM), revisão do Estudo de Cenários e atualização de contatos e fluxogramas	Substituído
05 – R1	03/10/2022	Atendimento à Resolução ANM Nº 95, atualização de contatos, descrição das rotas de fuga e modo de acionamento das sirenes	Substituído
05 – R2	22/06/2023	Atualização de Contatos	Substituído
06	15/12/2023	Atualização de Estudo de Ruptura Hipotética	Substituído
06 – R1	25/02/2025	Atualização de contatos e estudo socioeconômico	Válido

O Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (Volume V do Plano de Segurança de Barragem) tem por objetivo prever medidas com vistas a **MINIMIZAR O**

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

RISCO DE PERDAS DE VIDAS HUMANAS E ANIMAIS, MINIMIZAR O RISCO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E IMPACTO AO PATRIMÔNIO CULTURAL. Dentre as ações propostas no plano para atingir o objetivo principal é possível destacar:

- Identificação e classificação de situações que possam pôr em risco a integridade da barragem;
- Definição de ações preventivas e corretivas para assegurar a segurança da barragem;
- Fluxo de comunicação com os diversos agentes envolvidos;
- Meios de alertar a população possivelmente atingida pela mancha de inundação;
- Ações de resgate e salvaguarda do patrimônio cultural.

2 IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO PAEBM

2.1 Identificação do Empreendimento

Tabela 2. 1 – Identificação do Empreendimento.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	
Nome da Estrutura	Barragem 2A
Empreendedor	CMOC Brasil Mineração
CNPJ	26.108.898/0004-52
Endereço – Sede Administrativa	Rodovia GO 503, s/n, km 11,5, Fazenda Chapadão (Usina Produtiva), Zona Rural, Ouvidor-GO, CEP 75715-000
Telefone – Sede Administrativa	(64) 3441-8100
Mina	Unidade Nióbio
Município	Ouvidor
Estado	Goiás

2.2 Listagem de Contatos Emergenciais

Em caso de emergência deverão ser notificadas as áreas internas da **CMOC** que possuem atuação no PAEBM, bem como órgãos públicos das esferas Nacional, Estadual e Municipal,

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

conforme apresentado no organograma apresentado na **Figura 2. 1**. Ainda, o Engenheiro de Registros (EdR) deverá ser comunicado em concomitância.

Os contatos de emergência dos representantes destas áreas internas e externas estão apresentados na **Tabela 2. 2, Tabela 2. 3, Tabela 2. 4, Tabela 2. 5 e Tabela 2. 6**.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

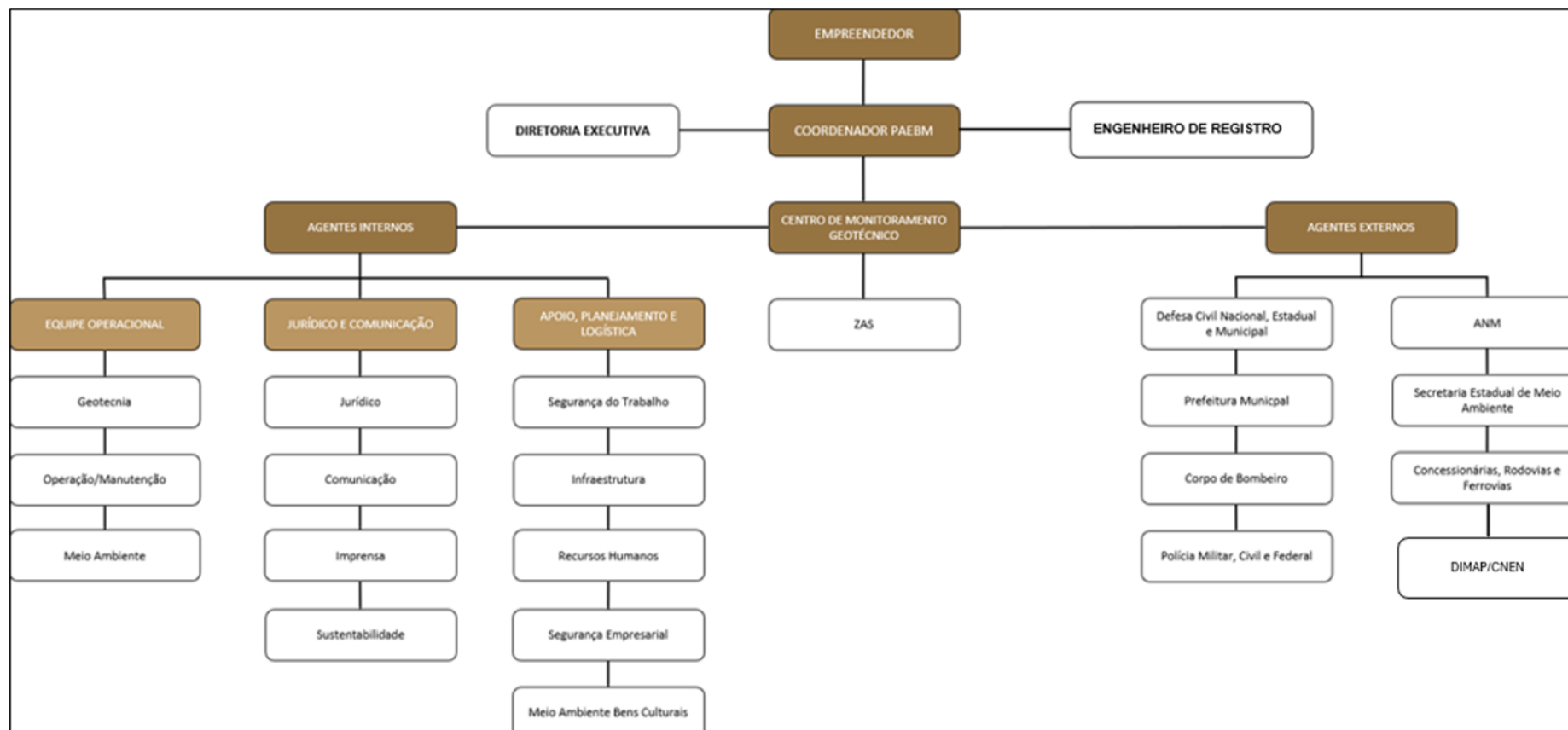


Figura 2. 1 – Organograma de Notificação.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

Tabela 2. 2 – Contatos emergenciais internos dos responsáveis em uma situação de emergência.

FUNÇÃO NO PAEBM		FUNÇÃO NA CMOC BRASIL MINERAÇÃO	NOME	TELEFONES DE CONTATO
COMITÊ DE GESTÃO DE EMERGÊNCIAS		Diretor de Operações de Nióbio	Du Guangyu	
		Diretor de HSE e Relações Governamentais	Eduardo Cesar Silveira Lima	
		Gerente de Processos e Desenvolvimento	Pauliano Rufino	
		Gerente Adjunto Serviço e Apoio Produção	Leandro Pereira	
		Gerente de Geotecnia e Hidrogeologia	João Paulo Arruda	
		Coordenador de Barragens	Yonghong Wang	
		Coordenador de Geotecnia e Hidrogeologia	Arthur Neiva	
COORDENADOR DO PAEBM		Gerente de Processos e Desenvolvimento	Pauliano Rufino	
COORDENADOR SUBSTITUTO		Gerente Adjunto Serviço e Apoio Produção	Leandro Pereira	
ENGENHEIRO DE REGISTRO		Engenheiro de Registro (EoR)	Elder Beirigo	
EQUIPE DE GEOTECNIA / CMG		Gerente de Geotecnia e Hidrogeologia	João Paulo Arruda	
		Coordenador de Geotecnia e Hidrogeologia	Arthur Neiva	
		Engenheiro de Geotecnia e Hidrogeologia PL	Marislene Candida Machado	
		Engenheiro de Geotecnia e Hidrogeologia PL	Tainara Santos Souza	
		Técnico de Mineração – Monitoramento/Inspeção	Manoel Guimarães	
		CMG	-	
GRUPO ADMINISTRATIVO	Grupo de Assessoria Gestão Social	Gerente ESG e Gestão Social	Flávia de Paula Adorno	
	Grupo de Recursos humanos	Analista de Recursos Humanos	Qing Luyao - Cláudia	
	Grupo de Infraestrutura	Coordenadora de Facilities	Michelle de Lima Barbosa Silva	
	Grupo de Relações Governamentais e comunicação	Coordenadora de relações Institucionais - Comunicação	Paula Barra da Silva Reis	
	Grupo de Meio Ambiente	Coordenadora Corporativa de Meio Ambiente	Maria Tereza Ribeiro Alves	
	Grupo de Assessoria Jurídica	Analista Jurídico	Sabrina Guerra	
GRUPO DE ATUAÇÃO	Grupo de Operação e	Gerente de Geotecnia e Hidrogeologia	João Paulo Arruda	

		PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO		
		PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO		
FUNÇÃO NO PAEBM		FUNÇÃO NA CMOC BRASIL MINERAÇÃO	NOME	TELEFONES DE CONTATO
DIRETA	Manutenção	Engenheiro de Geotecnia e Hidrogeologia PL	Marislene Candida Machado	
		Engenheiro de Geotecnia e Hidrogeologia PL	Tainara Santos Souza	
		Técnico de Mineração – Monitoramento/Inspeção	Manoel Guimarães	
	Grupo de Segurança	Gerente de HSE	Rogério Faleiros dos Santos	
		Coordenador de Segurança do Trabalho	Sidnei Borges	
	Grupo de Reparos de Emergências	Diretor de Operações de Nióbio	Du Guangyu	
		Gerente de Processos e Desenvolvimento	Pauliano Rufino	
	Grupo de Combate e Salvamento	Coordenador de Segurança do Trabalho	Sidnei Borges	

Tabela 2. 3 – Contatos emergenciais internos dos responsáveis em uma situação de emergência - ramais.

FUNÇÃO NO PAEBM	FUNÇÃO NA CMOC BRASIL MINERAÇÃO	TELEFONES DE CONTATO
FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Emergência da Unidade Operacional - Ambulatório	
	Emergência da Unidade Operacional - Almoxarifado	
	Operação, Manutenção, Geotecnia, Meio Ambiente - Sala de monitoramento	

Tabela 2. 4 – Contatos emergenciais externos (Órgãos Federais) dos responsáveis em uma situação de emergência.

Órgãos Federais	Telefones / e-mail	
	Geral	Emergencial 24 h / celular / e-mail
SECRETARIA NACIONAL DE DEFESA CIVIL FEDERAL		
Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil - SEDEC Secretário: Wolnei A. Wolff Barreiros		

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres – CENAD Diretor: Armin Augusto Braun		
Departamento de Obras, de Proteção e Defesa Civil Diretor: Paulo Roberto Farias Falcão Coordenadora-Geral de Restabelecimento e Reconstrução: Rosilene Vaz Cavalcante		
Divisão de Matérias Primas - DIMAP Comissão Nacional de Energia Nuclear -CNEN		
ANM (Nacional) Gerente de Segurança de Barragens: Luiz Paniago		

Tabela 2. 5 – Contatos emergenciais externos (Órgãos Estaduais) dos responsáveis em uma situação de emergência.

Órgãos Estaduais	Telefones / e-mail	
Corpo de Bombeiros do Estado de Goiás Comandante Geral: Esmeraldino Jacinto de Lemos		
Comando de Operações de Defesa Civil (CODEC/GO) Comandante: Coronel BM Pablo Lamaro Frazão		

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
Fundo Estadual do Meio Ambiente – FEMA Gestora: Vera Lúcia do Nascimento		
Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Goiás - SEMAD/GO Secretária do Meio Ambiente: Andréa Vulcanis		
Acompanhamento de Pós-Outorga e Segurança de Barragens Gerente: Marcelo Martines Sales		
ANM Gerente Regional Goiás: Dagoberto Pereira Souza		

Tabela 2. 6 – Contatos emergenciais externos (Órgãos Municipais – Ouvidor/GO) dos responsáveis em uma situação de emergência.

Órgãos Municipais	Telefones / e-mail	
PREFEITURA MUNICIPAL Prefeito: Cebio Machado do Nascimento Vice-Prefeito: Nelci Cândido (64)99612-3813 / (64)99927-9842		
POLÍCIA MILITAR Contato: Ten. Washington Francisco Fernandes (Comandante da PM em Ouvidor e Três Ranchos)		
DEFESA CIVIL DE CATALÃO E REGIÃO Contato: Tenente Coronel Warley Martins de Souza (Comandante do Quartel) Responsável: Tenente Adelson de Novaes Camargo		
SANEAGO Contato: José Carlos Mendes - Gerente Regional		

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
POLÍCIA CIVIL Contato: Darlan Pereira Rodovalho (escrivão) Delegado responsável: Vítor Oliveira Magalhaes		
EQUATORIAL Contato: Não existe escritório em Ouvidor		

3 DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM 2A

A **Barragem 2A**, de propriedade da **CMOC**, encontra-se nas coordenadas UTM 202.966,00 E e 7.990.536,00 N, Datum SIRGAS2000, Zona 23S, na unidade Nióbio, situada no município de Ouvidor, região sudeste do estado de Goiás.

A Unidade Nióbio possui um conjunto de quatro (04) estruturas, denominadas Unidade I, Unidade IB, Barragem 2A e Barragem 2B, responsáveis pelo armazenamento de rejeito proveniente do beneficiamento de Nióbio, as quais são separadas por diques internos. As barragens estão cadastradas no Sistema Integrado de Gestão de Barragens de Mineração (SIGBM) respectivamente como Unidade I, Unidade IB, Unidade II e Unidade IIB. Ressalta-se que as Unidade I e Unidade IB estão descaracterizadas, com as obras finalizadas em junho de 2023.

O acesso à unidade se dá pelas rodovias GO - 504 e GO - 503, ligadas respectivamente aos municípios de Catalão - GO e Ouvidor – GO. A **Figura 3-1** apresenta a localização da unidade Nióbio com a identificação da **Barragem 2A**.

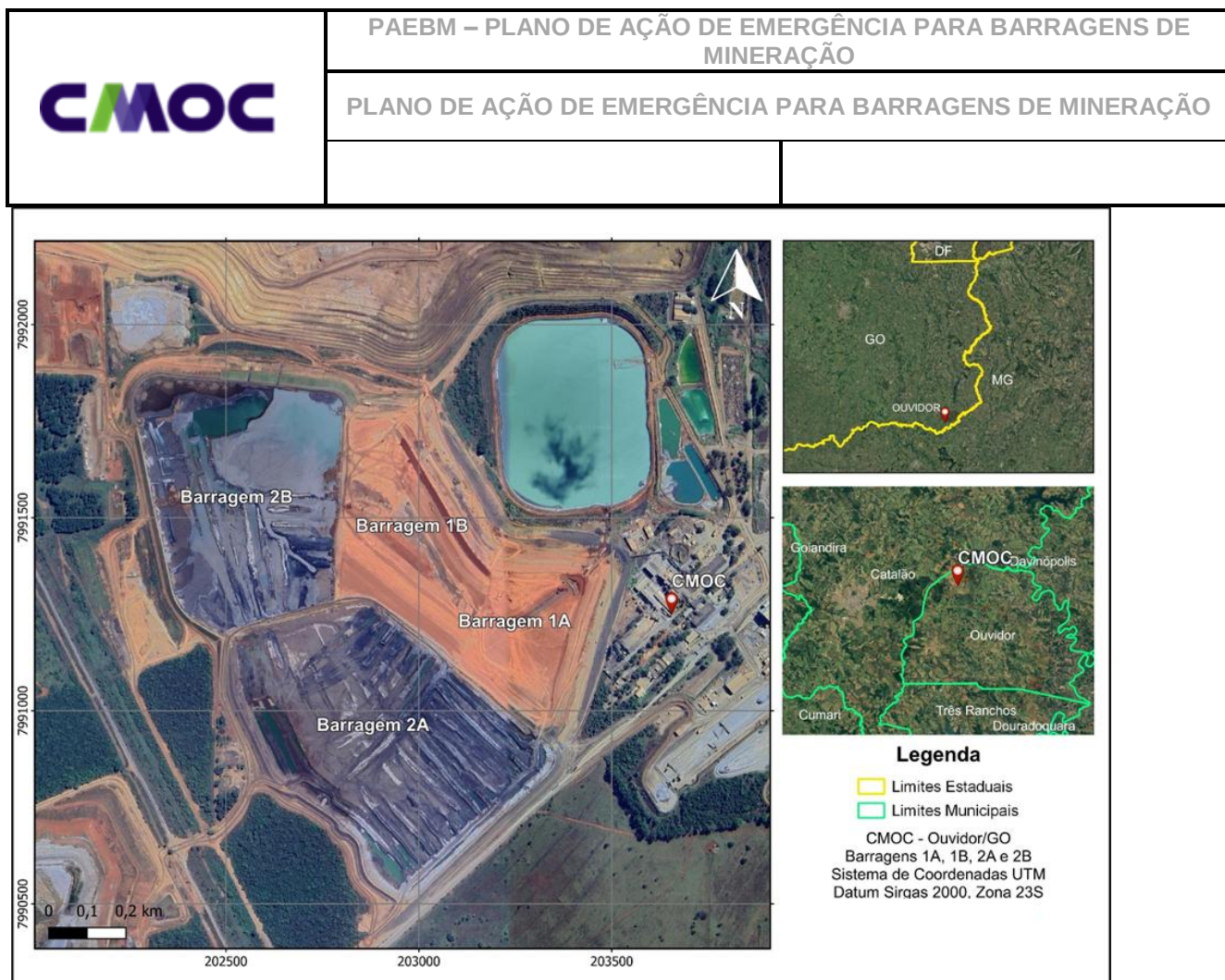


Figura 3-1 – Localização e acesso da Barragem 2A.

3.1 Ficha Técnica

O reservatório 2A é uma estrutura cuja finalidade é a disposição de rejeitos oriundos do processo de beneficiamento de Nióbio e recirculação de água para a planta de beneficiamento. Essa estrutura, pertencente à unidade 2 do complexo de barragens, era composta por dois reservatórios, o RI e o RII, e foi construída em 3 etapas, atingindo, respectivamente, as cotas 894,00 m, 900,00 m e 906,00 m. Durante a 3ª etapa de alteamento, em 2014, os reservatórios RI e RII foram modificados de forma a criar um único reservatório, o 2A.

O reservatório é impermeabilizado com geomembrana de PEAD com 1,50 mm de espessura. A manta está localizada aproximadamente na cota 882,00 m. De acordo com a CMOC, o reservatório 2A recebe aporte de rejeitos num sistema de rodízio com o 2B. Esse reservatório faz parte de um sistema de contenção de rejeitos que conta com quatro reservatórios, 1A, 1B, 2A e 2B.

O reservatório 2A possui um sistema de bombeamento na cota 899,00 m. A função desse

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

sistema é bombear a água para as usinas de beneficiamento e manter a borda livre do reservatório na elevação 904,80 m, onde está localizada a crista interna da estrutura. A capacidade mínima desse sistema é de 500,00 m³/h.

O monitoramento é realizado por 03 indicadores de nível d'água, 07 piezômetros Casagrande, 08 piezômetros corda vibrante, 22 prismas e 02 poços de monitoramento.

As principais características da estrutura são apresentadas na **Tabela 3. 1**.

Tabela 3. 1 – Principais características da Barragem 2A.

IDENTIFICAÇÃO		
BARRAGEM 2A		
LOCALIZAÇÃO		
Município: Ouvidor – GO		
Coordenadas UTM: 202.966E / 7.990.536N – Zona 23S (Datum SIRGAS2000)		
DADOS GERAIS		REFERÊNCIA
Finalidade	Construída para armazenamento de rejeitos, bem como o armazenamento da água liberada pelos rejeitos para a recirculação nas plantas industriais de beneficiamento de Nióbio.	
Elevação média da crista	~906,00 m	
Altura máxima	~25,00 m	
Comprimento da Crista	~2.400,00 m	
Tipo de Seção	Heterogênea – Aterro Compactado	
Tipo de Fundação:	As sondagens analisadas indicam a existência de horizontes geotécnicos antropomorfizados, como aterros pretéritos de regularização formados por rejeitos magnetíticos arenosos, em contato direto com aloterito vermelho com presença de raízes e matéria orgânica, sotopostos aos aloteritos vermelhos, com variações de resistência, aloterito amarelo e isalterito.	
Classificação do Rejeito Armazenado	NBR 10004-2004: Classe IIA (não perigoso, não inerte).	

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
IDENTIFICAÇÃO		
BARRAGEM 2A		
LOCALIZAÇÃO		
Município: Ouvidor – GO		
Coordenadas UTM: 202.966E / 7.990.536N – Zona 23S (Datum SIRGAS2000)		
	Resolução CNEN 168/14: VI - Classe 2.3: Rejeitos contendo Radionuclídeos Naturais (RBMN-RNm): rejeitos contendo matérias-primas minerais, naturais ou industrializadas, contendo radionuclídeos das séries do urânio e tório em concentrações de atividade ou atividades acima dos limites de dispensa estabelecidos no Anexo V da Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação.	
Projetista:		
Drenagem Interna	Não possui	
Método Construtivo	Alteamento a Jusante	
Número de Alteamentos	2	
Classificação quanto ao Dano Potencial Associado (DPA)	Alto	
Classificação quanto à Categoria de Risco (CRI)	Baixa	
Instrumentação Existente	03 Indicadores de Nível D'água (INA)	
	06 Piezômetros Casagrande (PZ)	
	08 Piezômetros de Corda Vibrante (PV)	
	01 Poço de Monitoramento (PM)	
	21 Prismas	
	03 Geofones	
	01 Acelerômetro	
HIDROLOGIA/HIDRÁULICA		REFERÊNCIA
Área da Bacia de Contribuição	0,38 km²	
Tempo de concentração:	19,30 min	
Sistema Extravisor	sistema de bombeamento que conduz as vazões defluentes do reservatório até a mina 1	

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

3.2 Descrição do Sistema de Monitoramento da Estrutura por Instrumentação

Os dispositivos de instrumentação e monitoramento utilizados na **Barragem 2A** e nas proximidades são apresentados na **Tabela 3. 2**. A **Figura 3. 1** e a **Figura 3-2** apresenta a localização dos instrumentos atualmente instalados.

Tabela 3. 2 – Relação do tipo de instrumentação existente na Barragem 2A.

Tipo de Instrumentação	Quantidade
Indicador de Nível D'água	03
Piezômetro tipo Casagrande	07
Piezômetro Elétrico	08
Primas	22
Poços de Monitoramento	02
Geofones	03
Acelerômetros	01

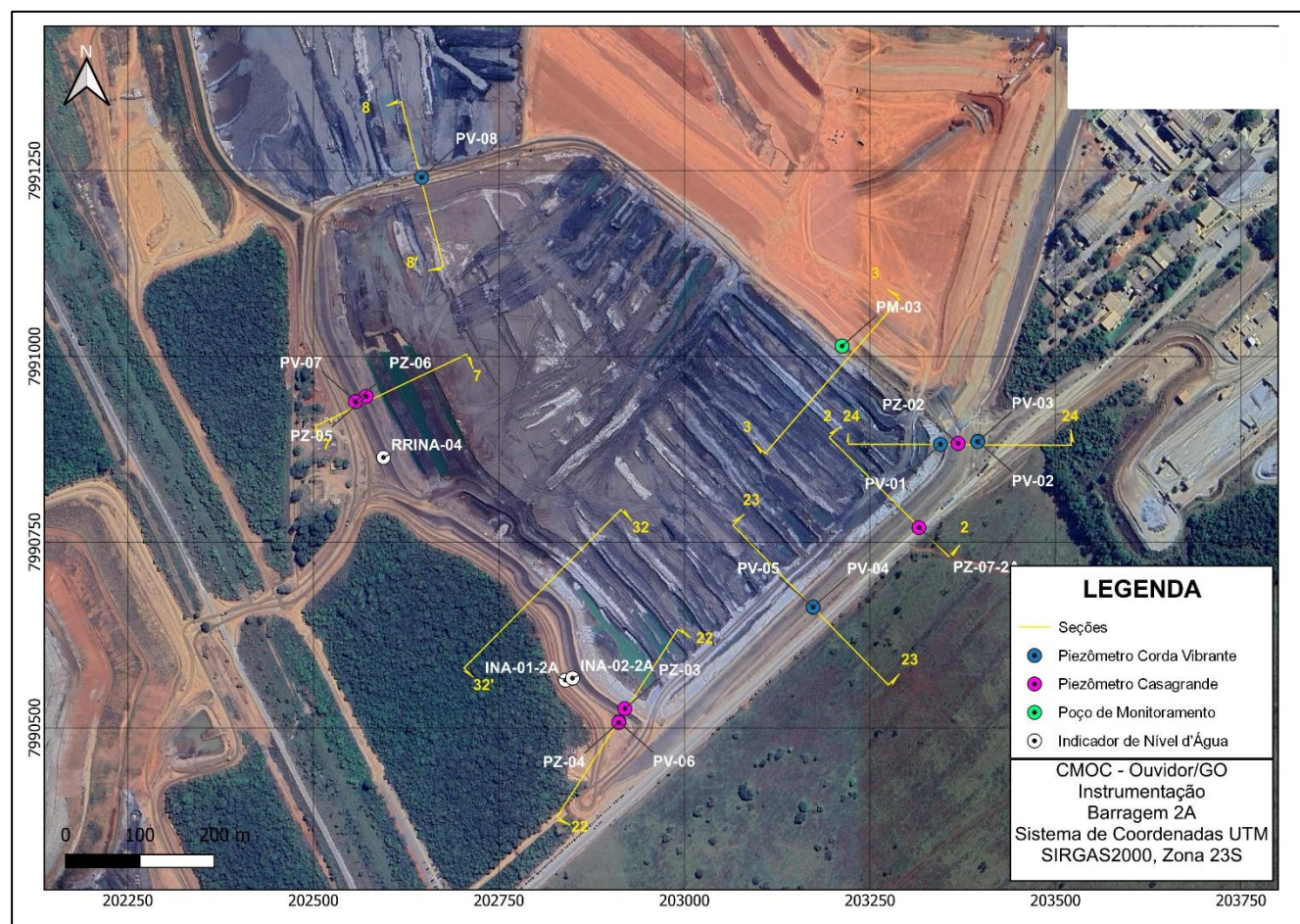


Figura 3. 1 – Localização da Instrumentação da Barragem 2A.

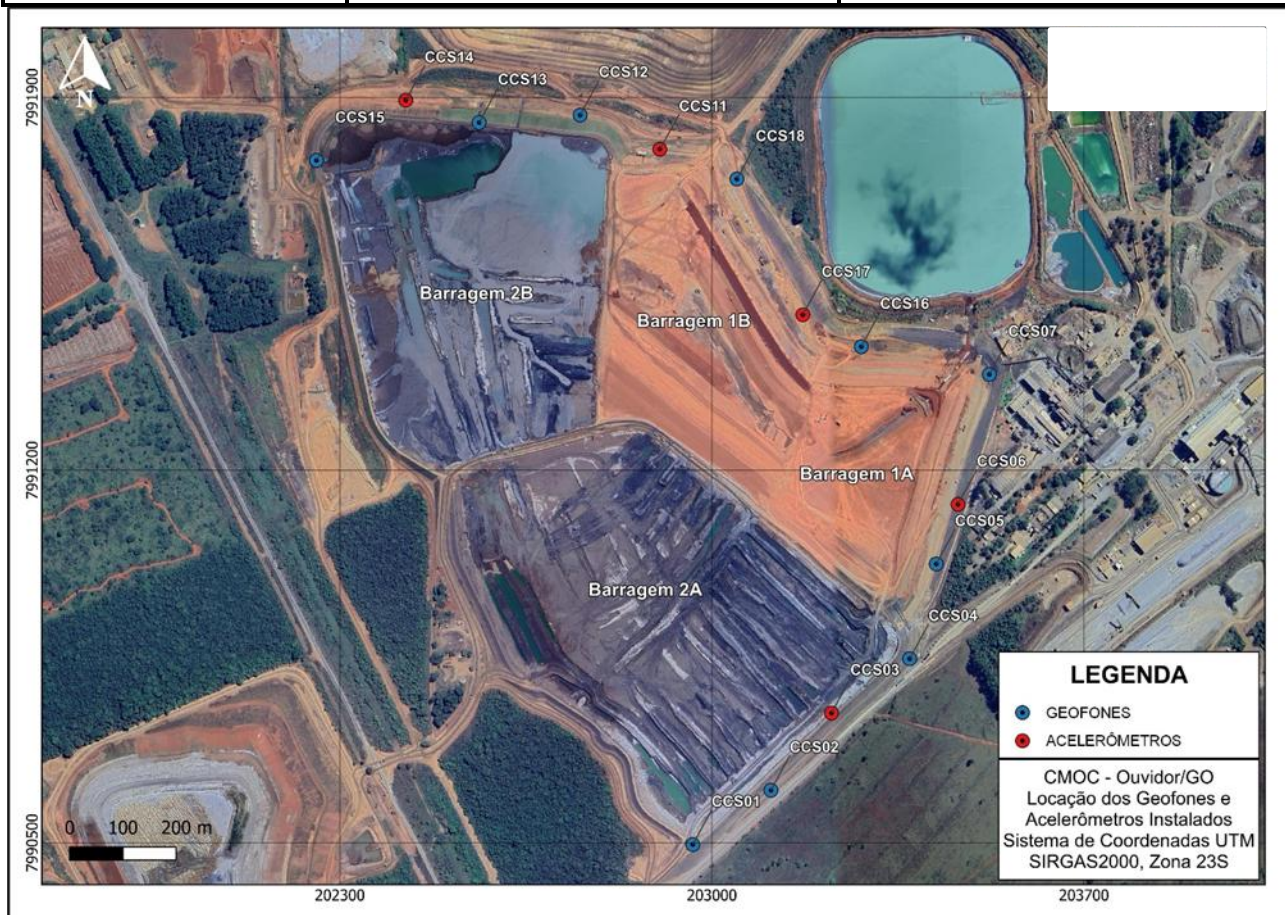


Figura 3-2 Localização dos Geofones e Acelerômetros.

As estruturas possuem instrumentos com leituras manuais, lidos com periodicidade quinzenal, e leituras automatizadas em maior parte da instrumentação.

O acompanhamento das leituras automatizadas ocorre diariamente pelo Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG), conforme frequência estipulada pelo geotécnico responsável. Todas as leituras são registradas no *software* de gestão e no banco de dados, e acompanhadas periodicamente pelo Centro de Monitoramento Geotécnico, por meio das informações registradas.

O sistema possui monitoramento 24h por meio de câmeras de vídeo instaladas nas adjacências da barragem com avaliação remota através do CMG.

As informações sobre cada tipo de instrumento, localização e registros de monitoramento estão disponíveis no Plano de Segurança da Barragem (PSB) e a descrição das atividades do CMG é apresentada no capítulo 6.1.4.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

4 DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA (NÍVEIS 1, 2 E 3)

4.1 Detecção e Avaliação de uma Situação de Emergência

A detecção de uma situação de emergência inicia a partir de inspeções de campo realizadas pela equipe técnica de geotecnia ou através de observações de irregularidades percebidas por outros colaboradores **CMOC**, e terceiros que informam a equipe de geotecnia.

Além disso, esta também é uma das funções designadas ao CMG, que reporta os desvios observados na rotina de monitoramento remoto. Após identificação de uma situação insegura, a equipe de geotecnia avalia, classifica e aciona o Coordenador do PAEBM, caso seja configurada uma emergência. A descrição desse processo é apresentada na **Figura 4.1**.

1.

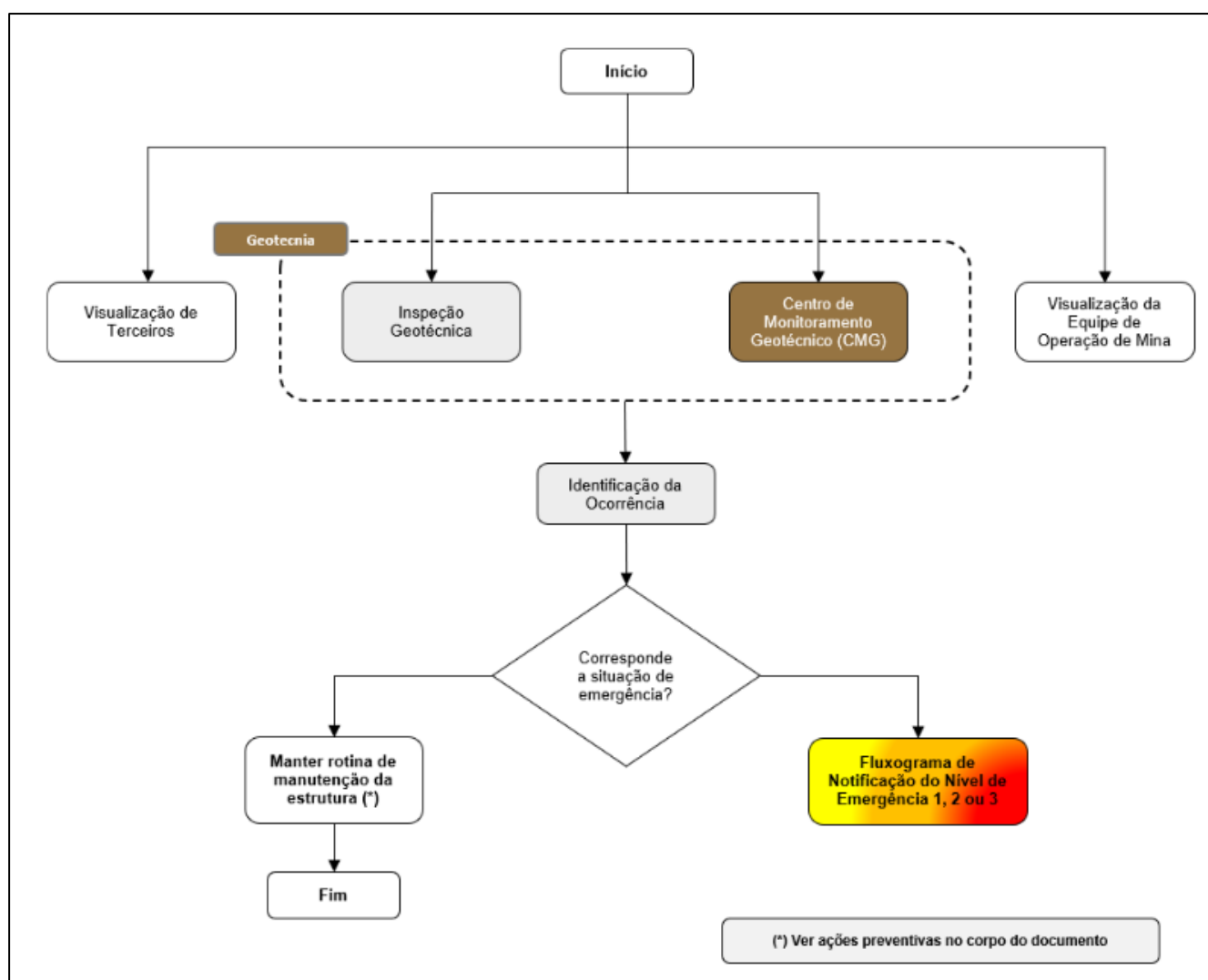


Figura 4. 1 – Fluxograma de detecção de situação de emergência.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

De acordo com a Resolução ANM nº 95/2022, seção IV, art. 40, considera-se iniciada uma situação de alerta ou emergência quando:

I. Situação de Alerta:

- a) for detectada anomalia com pontuação 6 (seis) na mesma coluna do Quadro 3 - Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (1.2 - Estado de Conservação) do Anexo IV em 2 (dois) EIR seguidos; ou
- b) for detectada anomalia que não implique em risco imediato à segurança, mas que deve ser controlada e monitorada; ou a critério da ANM.

II. Situação de emergência:

- a) iniciar-se uma ISE da Barragem de Mineração; ou
- b) em qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura; ou
- c) em qualquer dos casos elencados no inciso II do art. 41 desta Resolução; ou a critério da ANM.

As situações com potencial de comprometimento da segurança que, porventura, possam ocorrer na barragem estão associadas a determinadas causas, que, por sua vez, apresentam evidências que possibilitam sua identificação.

Desta forma, toda e qualquer anomalia identificada deve ser avaliada por profissional treinado. Para o modo de falha Liquefação foi elaborada a **Tabela 4. 1** que apresenta as causas e potenciais eventos de gatilhos associados a esse modo de falha.

As possíveis causas e suas evidências encontram-se apresentadas na **Tabela 4. 2**, cabendo destacar que as evidências apresentadas tratam apenas de indicativos iniciais.

Por se tratar de um evento instantâneo, é difícil estabelecer certos limites, logo, não é possível definir algumas evidências.

Tabela 4. 1 – Causas e gatilhos associados ao modo de falha Liquefação possíveis de ocorrer.

Eventos Potenciais de Gatilho	Causa	Modo de Falha
-------------------------------	-------	---------------

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
Eventos Potenciais de Gatilho	Causa	Modo de Falha
• Elevação do N.A do reservatório; • Formação de lago e redução do comprimento de praia; • Elevação das poropressões; • Alteração nas medidas de vazão da drenagem interna; • Registros de sismos e/ou vibrações induzidas; • Deformações no maciço e/ou fundação; • Surgências de água e/ou saturação; • Recalques, abatimentos, desalinhamentos e/ou trincas.	• Presença de materiais no maciço ou fundação que sejam susceptíveis à liquefação; • Ocorrência de um gatilho dinâmico (sismo, detonações, tráfego de equipamentos e outros); • Ocorrência de um gatilho estático (alteamentos, lançamento de rejeitos, elevação do N.A do reservatório, recalques na fundação e outros).	Liquefação

Tabela 4. 2 – Causas e evidências associadas aos modos de falha possíveis de ocorrer em barragens.

Evidências ¹	Causa	Modo de Falha
• Diminuição da borda livre; • Aumento do nível de assoreamento comprometendo o volume de amortecimento; • Visualização de objetos, troncos, animais, solo etc. dentro e/ou na entrada do sistema extravasor; • Problema identificado na estrutura vertente (deslocamentos, trincas e outros problemas estruturais); • Recalques e abatimentos na crista; • Problemas identificados nas estruturas geotécnicas adjacentes (erosões, trincas, abatimentos, superfícies de ruptura); • Escoamento de água sobre a crista/talude de jusante.	• Volume de amortecimento insuficiente; • Obstrução do sistema extravasor; • Vazões afluentes acima da capacidade do extravasor; • Falha na estrutura vertente; • Deformação excessiva do maciço, com recalque da crista; • Pluviosidade elevada; • Ruptura de estruturas adjacentes ao reservatório.	Galgamento

¹ Cabe destacar que as evidências para cada causa apresentada são somente um indicativo inicial, devendo ser avaliada, por profissional treinado, toda e qualquer anomalia identificada.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
Evidências ¹	Causa	Modo de Falha
• Zonas encharcadas ou saturadas no talude de jusante ou na fundação e/ou nas ombreiras a jusante do maciço; • Surgências de água; • Carreamento de partículas no fluxo de água; • Variação das poropressões² (leitura dos piezômetros); • Aumento ou redução considerável nas vazões medidas, sem causas aparentes; • Borbulhamento no pé do talude; • Recalques, abatimentos e subsidências.	• Inexistência de sistema de drenagem interna; • Falha no sistema de drenagem interna (obstrução, colmatagem, transição inadequada, etc.); • Gradientes hidráulicos elevados; • Fissuramento do maciço; • Fuga de material por condutos que atravessam o maciço.	Percolação não controlada de água e/ou <i>piping</i> no maciço ou na fundação
• Recalques, abatimentos, subsidências e/ou desalinhamentos na crista, bermas, taludes e drenagem externa; • Trincas longitudinais e/ou transversais; • Erosões; • Visualização de superfície crítica de ruptura; • Surgências d'água e áreas encharcadas; • Elevação das poropressões (leituras dos piezômetros); • Alteração na vazão da drenagem interna (leituras dos medidores de vazão); • Variações dos deslocamentos no maciço e/ou fundação (leituras dos instrumentos).	• Baixa resistência do material de fundação / maciço; • Inexistência e/ou falha no sistema de drenagem interna; • Mau funcionamento do sistema de drenagem superficial; • Vazamentos em tubulações de água e/ou rejeito próximo à barragem; • Aumento do nível freático no maciço; • Aumento de fluxo d'água advindo das encostas da barragem; • Inclinação excessiva dos taludes; • Eventos sísmicos.	Instabilização

Uma vez identificada uma situação adversa no barramento, sua gravidade é avaliada através da classificação de Níveis de Emergência, conforme Resolução ANM nº 95/2022, que são apresentados na **Tabela 4. 3**.

Tabela 4. 3 – Níveis de Segurança.

Nível de emergência	Definição
NÍVEL 1	a) quando a barragem de mineração estiver com Categoria de Risco Alta; ou b) quando for detectada anomalia com pontuação 6 (seis) na mesma coluna do Quadro 3 - Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (1.2 - Estado de Conservação) do Anexo IV em 4 (quatro) EIR seguidos; ou c) quando for detectada anomalia com pontuação 10 (dez) no EIR; ou

² Este fator só pode ser considerado como evidência caso o instrumento seja locado no ponto exato da deflagração do *piping*.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	d) qualquer situação elencada no § 1º do art. 5º desta Resolução; ou e) quando o Fator de Segurança drenado estiver entre $1,3 \leq FS < 1,5$ ou Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre $1,2 \leq FS < 1,3$ ou quando o Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre $1,2 \leq FS < 1,5$ para os casos elencados no inciso I, § 3º, do art. 59 desta Resolução; ou f) para qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura.	
NÍVEL 2	a) quando o resultado das ações adotadas na anomalia referida no inciso I for classificado como “não controlado”, de acordo com a definição do § 1º do art. 31 desta Resolução; ou b) quando o Fator de Segurança drenado estiver entre $1,1 \leq FS < 1,3$ ou Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre $1,0 \leq FS < 1,2$.	
NÍVEL 3	a) a ruptura é inevitável ou está ocorrendo; ou b) quando o Fator de Segurança drenado estiver abaixo de 1,1 ou Fator de Segurança não drenado de pico estiver abaixo de 1,0.	

Tabela 4. 4, Tabela 4. 5 e Tabela 4. 6 apresentam critérios básicos orientativos para auxiliar os profissionais responsáveis na classificação dos níveis de emergência, com base nos principais modos de falha identificados para a estrutura.

Salienta-se que tal lista não é exaustiva e existem eventuais outras situações não descritas, mas com potencial comprometimento da segurança podem ser identificadas, as quais deverão ser avaliadas e classificadas pela equipe de segurança da barragem.

Após declarada uma situação de emergência, devem ser realizadas ações corretivas, cujas principais orientações são apresentadas nas FICHAS DE EMERGÊNCIA (Apêndices 12.10, 12.11 e 12.12).

Tabela 4. 4 – Critérios para auxiliar a classificação das emergências de Nível 1.

Nível de Emergência	Situação	Ficha de Emergência
NE-1	ESTADO DE CONSERVAÇÃO Detecção de anomalias que resulte na pontuação máxima de 10 pontos em qualquer coluna do quadro de Estado de Conservação, de acordo com o Anexo IV da Resolução ANM nº 95/2022, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura.	

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	INSTABILIZAÇÃO / PRESSÃO E NÍVEL D'ÁGUA NO MACIÇO No caso da análise de estabilidade elaborada, a partir de parâmetros geotécnicos confiáveis, em uma das seções transversais monitoradas por instrumentos (PZ's ou INA's) instalados em posições que permitam definir a rede de fluxo estabelecida no maciço e na fundação, apresentarem fator de segurança que atinja o nível de atenção ($1,3 \leq FS < 1,5$) - Para condição drenada.	
	INSTABILIZAÇÃO – ESTUDO DE ESTABILIDADE No caso da análise de estabilidade feita por consultoria especializada, a partir de parâmetros geotécnicos confiáveis, apresenta fator de segurança em qualquer que seja a seção: • Para operação com rede de fluxo em condição normal de operação, nível máximo do reservatório, sem sismo: ($1,3 \leq FS < 1,5$); • Para condição Pseudoestática em estudo técnico de magnitude sísmica para a região de localização da barragem ($1 \leq FS < 1,1$); • Para condição não drenada para resistência de pico, sem sismo: ($1,2 \leq FS < 1,3$).	Ficha 1.1 Ficha 2.1 Ficha 3.1
	GALGAMENTO Obstrução significativa do sistema extravasor e/ou bombeamento durante período chuvoso, que comprometa a eficiência do vertedouro e a manutenção da borda livre.	
	PERCOLAÇÃO E/OU PIPING Percolação não controlada emergindo no talude de jusante do maciço, na fundação, nas ombreiras, no contato com o maciço, fundação e/ou no contato com estruturas de concreto, com carreamento de sólidos ou com vazão crescente ou infiltração do material contido.	

Tabela 4. 5 – Critérios para auxiliar a classificação das emergências de Nível 2.

Nível de Emergência	Situação	Ficha de Emergência
NE-2	ESTADO DE CONSERVAÇÃO Situação das anomalias detectadas no NE-1, quando não controladas ou com comprovada evolução.	
	INSTABILIZAÇÃO / PRESSÃO E NÍVEL D'ÁGUA NO MACIÇO No caso da análise de estabilidade elaborada, a partir de parâmetros geotécnicos confiáveis, em uma das seções transversais monitoradas por instrumentos (PZ's ou INA's) instalados em posições que permitam definir a rede de fluxo estabelecida no maciço e na fundação, apresentarem fator de segurança que atinja o nível de atenção ($1,1 \leq FS < 1,3$) - Para condição drenada.	

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	INSTABILIZAÇÃO – ESTUDO DE ESTABILIDADE No caso da análise de estabilidade feita por consultoria especializada, a partir de parâmetros geotécnicos confiáveis, apresenta fator de segurança em qualquer que seja a seção: • Para operação com rede de fluxo em condição normal de operação, nível máximo do reservatório, sem sismo: $(1,1 \leq FS < 1,3)$; • Para condição não drenada para resistência de pico, sem sismo: $(1,0 \leq FS < 1,2)$.	Ficha 1.2 Ficha 2.2 Ficha 3.2
	GALGAMENTO Elevação do nível d'água do reservatório excede o NA <i>máx maximorum</i> definido em projeto com tendência de elevação de nível. E quando houver indícios de rupturas de taludes adjacentes ao reservatório, com possibilidade de geração de ondas e galgamento.	
	PERCOLAÇÃO E/OU PIPING Surgência pelo maciço, fundação e/ou no contato com estruturas de concreto, caracterizada no NE-1, persiste. As soluções adotadas não foram efetivas, portanto, a anomalia não foi extinta ou controlada.	

Tabela 4. 6 – Critérios para auxiliar a classificação das emergências de Nível 3.

Nível de Emergência	Situação	Ficha de Emergência
NE-3	ESTADO DE CONSERVAÇÃO Situação encontra-se fora do controle e está afetando a segurança estrutural da barragem de maneira severa e irreversível. Ruptura iminente ou está ocorrendo.	
	INSTABILIZAÇÃO / PRESSÃO E NÍVEL D'ÁGUA NO MACIÇO Ruptura iminente ou está ocorrendo.	
	INSTABILIZAÇÃO – ESTUDO DE ESTABILIDADE Ruptura iminente ou está ocorrendo.	Ficha 1.3 Ficha 2.3 Ficha 3.3
	GALGAMENTO Elevação do nível de água no reservatório supera a elevação mínima da crista do maciço.	
	PERCOLAÇÃO E/OU PIPING Erosão regressiva com formação e progressão do tubo (<i>piping</i>) e vazão	

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	crescente. Situação sem controle.	

5 AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA

Os fluxogramas de notificação e ações de resposta descrevem as ações de notificação que envolvem a comunicação estabelecida entre os agentes internos da empresa e de autoridades no ambiente externo, representados pelos organismos da defesa civil municipal, estadual e nacional, e demais autoridades públicas competentes, além das ações de resposta à emergência.

Os diagramas foram desenvolvidos especificamente para cada Nível de Emergência tendo como objetivo demonstrar o processo de tomada de decisão numa situação de emergência, de modo a contribuir para minimizar os possíveis danos e agilizar as ações de resposta, e encontram-se apresentados na **Figura 5. 1**, **Figura 5. 2** e **Figura 5. 3**. De forma resumida são apresentadas na **Tabela 5. 1**, **Tabela 5. 2** e **Tabela 5. 3** as principais ações de notificação e resposta apresentadas nos fluxogramas. Ressalta-se que a descrição detalhada das responsabilidades de cada equipe envolvida nas ações de resposta encontra-se no capítulo 8.4.



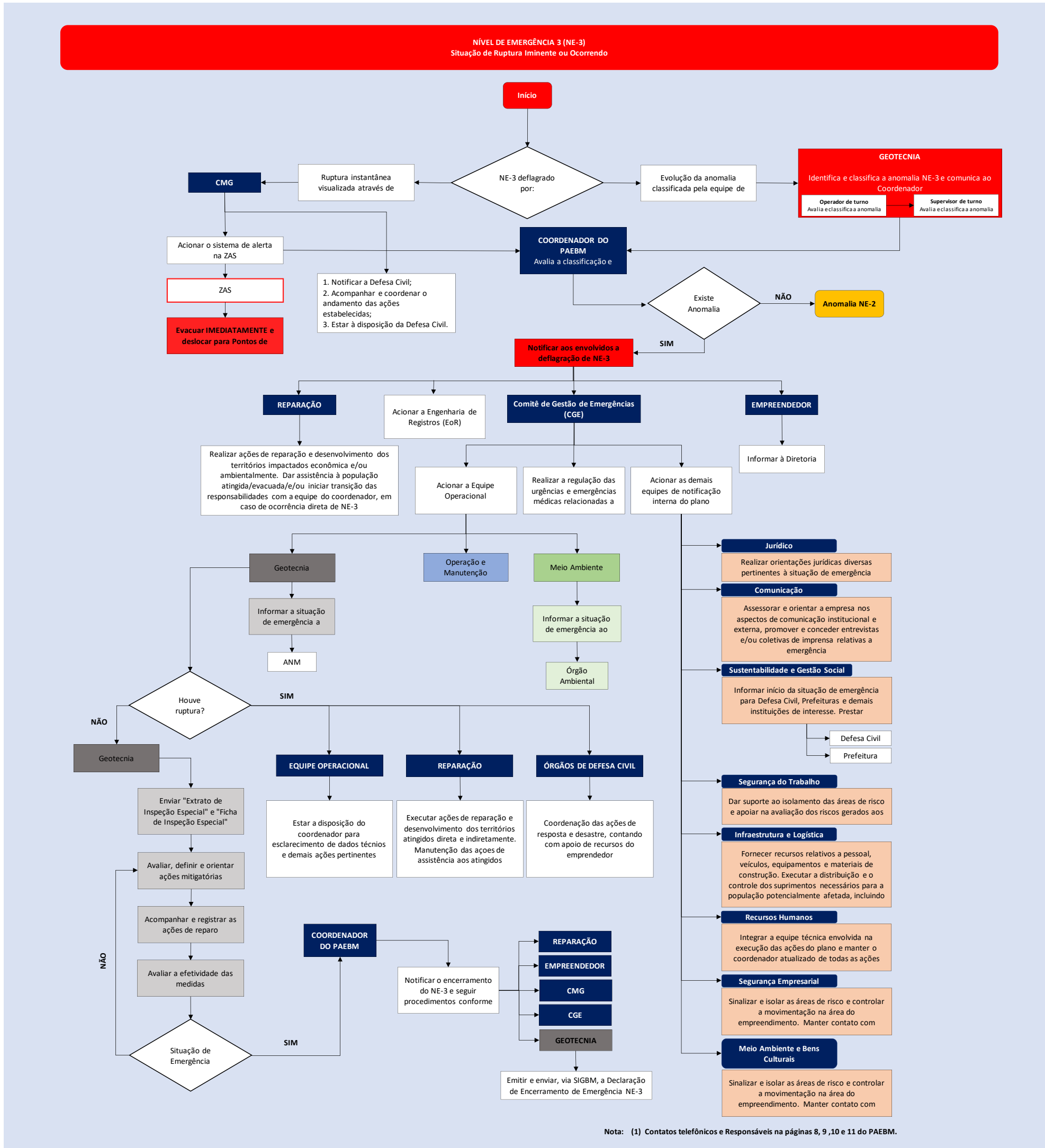


Figura 5. 3 – Fluxograma de Notificação e Ações de Resposta para Nível de Emergência 3.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

Tabela 5. 1 – Ações de notificação e resposta esperadas para o Nível de Emergência 1.

NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1 (NE-1)			
Responsável	Ação	Quando	Como
Coordenador	Iniciar Fluxo de Notificação definido para Nível 1	Imediatamente após a classificação da emergência como Nível 1	Contato com o Comitê de Emergência (CE), CMG, Diretoria Executiva e Empreendedor
Comitê de Emergências (CE)	Notificar demais agentes internos envolvidos na resposta à Emergência	Imediatamente após acionado pelo Coordenador	Contato telefônico
Gestão Social	Informar início de Situação de Emergência NE-1 aos agentes externos	Imediatamente após acionado pelo Centro de Emergência (CE)	Contato telefônico e e-mail, quando disponível
Geotecnia	Avaliar a situação, propor e acompanhar ações corretivas, realizar inspeções especiais e notificar ANM.	Durante todo o evento, até que a anomalia seja classificada como extinta ou controlada	Inspeções de campo, contato com projetista e/ou consultorias especializadas, quando pertinente, e registros no Sistema
Meio Ambiente	Identificar potenciais impactos ao meio ambiente, propor ações de mitigação, acompanhar e registrar as ações de resposta e notificar o órgão ambiental	Durante todo o evento, até que a anomalia seja classificada como extinta ou controlada	Inspeções de campo, contato com consultorias especializadas, quando pertinente, e contato com o órgão ambiental
Operação e Manutenção	Executar as ações corretivas na barragem definidas pelas Equipes de Geotecnia e Meio Ambiente	Após a definição das ações corretivas	Utilizando recursos humanos e materiais disponíveis no site ou sites próximos e, se necessário, acionar a Infraestrutura para fornecimento de recursos
Gestão Social	Prestar esclarecimentos às comunidades na ZAS	Após a classificação da emergência como Nível 1	Por meio de boletins informativos
Meio Ambiente	Informar, acompanhar e prestar as informações necessárias aos órgãos de proteção competentes, definindo em conjunto as ações para salvaguarda dos bens culturais	Após a classificação da emergência como Nível 1	Contato direto com os referidos órgãos

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

Tabela 5. 2 – Ações de notificação e resposta esperadas para o Nível de Emergência 2.

NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2 (NE-2)			
Responsável	Ação	Quando	Como
Coordenador	Iniciar Fluxo de Notificação definido para Nível 2, solicitar o acionamento do sistema de alerta na ZAS ao CMG ³	Após a classificação da emergência como Nível 2	Contato com o Centro de Emergência (CE), CMG Diretoria de Reparação e Empreendedor
CMG	Acionar o sistema de alerta sonoro na ZAS	Imediatamente após acionado pelo Coordenador	Seguindo procedimentos internos pré-estabelecidos
Comitê de Emergências (CE)	Notificar demais agentes internos envolvidos na resposta à Emergência, informando evolução para o NE-2	Imediatamente após acionado pelo Coordenador	Contato telefônico
Gestão Social	Informar início de Situação de Emergência NE-2 aos agentes externos	Imediatamente após acionado pelo Centro de Emergência (CE)	Contato telefônico e e-mail, quando disponível
Coordenador	Apoiar a formação e participar do Posto de Comando Unificado	Após a classificação da emergência como Nível 2.	Suportando os agentes externos com informações técnicas, logística, suprimentos, etc.
Gestão Social	Dar suporte nos pontos de encontro, nas atividades de acolhimento e identificação das pessoas evacuadas	Após evacuação da ZAS	Presencialmente
Meio Ambiente	Realizar triagem, resgate e acolhimento dos animais domésticos das comunidades evacuadas ZAS	Após evacuação da ZAS	Seguindo Plano de Resgate de Fauna pré-estabelecido
Geotecnia	Avaliar a situação, propor e acompanhar ações corretivas, realizar inspeções especiais e notificar a ANM	Durante todo o evento, até que a anomalia seja classificada como extinta ou controlada	Inspeções de campo, contato com projetista e/ou consultorias especializadas, quando pertinente, e registros no Sistema
Meio Ambiente	Identificar potenciais impactos ao meio ambiente, propor ações de mitigação, acompanhar e registrar as ações de resposta e notificar o órgão ambiental	Durante todo o evento, até que a anomalia seja classificada como extinta ou controlada	Inspeções de campo, contato com consultorias especializadas, quando pertinente, e contato com o órgão ambiental
Operação e Manutenção	Executar as ações corretivas na barragem definidas pelas Equipes de Geotecnia e Meio Ambiente	Após a definição das ações corretivas	Utilizando recursos humanos e materiais disponíveis no site ou sites próximos e, se necessário, acionar a Infraestrutura para fornecimento de recursos
Meio Ambiente	Executar as eventuais ações para salvaguarda dos bens culturais definidas previamente em conjunto com os órgãos de proteção competentes	Após a classificação da emergência como Nível 2.	Seguindo Plano de Ação para Salvaguarda de patrimônio Cultural pré-estabelecido.

³ No caso de acionamento do NE-2, será avaliado, juntamente com a Defesa Civil, o acionamento de sirenes após eventual evacuação programada.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

Tabela 5. 3 – Ações de notificação e resposta esperadas para o Nível de Emergência 3.

NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3 (NE-3)			
Responsável	Ação	Quando	Como
Coordenador	Iniciar Fluxo de Notificação definido para Nível 3, solicitar o acionamento do sistema de alerta na ZAS ao CMG	Imediatamente após a classificação da emergência como Nível 3	Contato com o Centro de Emergência (CE), CMG, Diretoria Executiva, empreendedor
CMG	Acionar o sistema de alerta sonoro na ZAS	Imediatamente após acionado pelo Coordenador ou quando visualizada ruptura em andamento pelo vídeomonitoramento	Seguindo procedimentos internos pré-estabelecidos
Comitê de Emergências (CE)	Notificar demais agentes internos envolvidos na resposta à Emergência, informando evolução para o NE-3	Imediatamente após acionado pelo Coordenador	Contato telefônico
Gestão Social	Informar início de Situação de Emergência NE-3 aos agentes externos	Imediatamente após acionado pelo Centro de Emergência (CE)	Contato telefônico e e-mail, quando disponível
Coordenador	Intensificar o apoio e participação no Posto de Comando Unificado	Após a classificação da emergência como Nível 3	Suportando os agentes externos com informações técnicas, logísticas, suprimentos, etc.
Gestão Social	Dar suporte nos pontos de encontro, nas atividades de acolhimento e identificação das pessoas evacuadas	Em caso de ocorrência direta de NE-3	Presencialmente
Meio Ambiente	Realizar triagem, resgate e acolhimento dos animais domésticos das comunidades evacuadas ZAS	Em caso de ocorrência direta de NE-3	Seguindo Plano de Resgate de Fauna pré-estabelecido
Geotecnia	Avaliar a situação, propor e acompanhar ações corretivas, realizar inspeções especiais e notificar a ANM.	Em caso de iminência de rompimento	Inspeções de campo, contato com projetista e/ou consultorias especializadas, quando pertinente, e registros no Sistema
Meio Ambiente	Identificar potenciais impactos ao meio ambiente, propor ações de mitigação, acompanhar e registrar as ações de resposta e notificar o órgão ambiental	Durante a permanência da situação NE-3	Inspeções de campo, contato com consultorias especializadas, quando pertinente, e contato com o órgão ambiental
Operação e Manutenção	Executar e/ou apoiar as ações corretivas na barragem ainda passíveis de execução definidas pelas Equipes de Geotecnia e Meio Ambiente	Em caso de iminência de rompimento	Utilizando recursos humanos e materiais disponíveis no site ou sites próximos e, se necessário, acionar a Infraestrutura para fornecimento de recursos
Diretoria Executiva	Dar assistência à população atingida / evacuada e/ou iniciar transição das responsabilidades com a equipe do Coordenador, em caso de ocorrência direta de NE-3	A partir da ocorrência de evacuação da população	Mobilizando recursos humanos, logísticos e materiais.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

6 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS

6.1 Descrição dos Procedimentos Preventivos

Os procedimentos preventivos têm como finalidade garantir a integridade da estrutura e a manutenção do nível aceitável da sua condição de segurança, de modo a evitar situações que ponham em risco a barragem e a área a jusante. Estes procedimentos fazem parte do sistema de gestão de segurança da **CMOC** e, em linhas gerais, consistem nos itens mencionados a seguir.

6.1.1 Inspeções de Segurança Regular (ISR)

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

A **CMOC** realiza inspeção de segurança regular com frequência mínima quinzenal na **Barragem 2A**. As inspeções são realizadas pela equipe técnica interna de geotecnia da **CMOC** por meio de visualizações de campo de todos os componentes das estruturas, buscando identificar problemas instalados ou passíveis de ocorrer, com o respectivo registro em Ficha de Inspeção Regular. Para maiores informações, consultar o Manual de Operação da Barragem.

Em caso de identificação de alguma anomalia, é realizado o registro na ficha de inspeção. O engenheiro geotécnico avalia a anomalia e determina sua severidade. Caso sejam constatadas anomalias com pontuação máxima de 10 (dez) pontos no Estado de Conservação da Matriz de Categoria de Risco, da Resolução ANM nº 95/2022, ou qualquer outra situação com potencial de comprometimento da estrutura, dá-se início a uma situação de emergência com a execução das ações previstas neste PAEBM, bem como a realização de Inspeção de Segurança Especial (ISE), com frequência diária.

6.1.2 Monitoramento (Leituras e Análise da Instrumentação)

O monitoramento das estruturas ocorre através do acompanhamento das leituras de instrumentação automatizadas e manuais e desempenha um papel fundamental na

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

avaliação do comportamento das estruturas. As leituras da instrumentação são realizadas pela equipe técnica da barragem e analisadas por engenheiro geotécnico, tendo como objetivos correlacionar as leituras dos instrumentos com os níveis de controle e detectar condições insatisfatórias na barragem que não foram possíveis de serem observadas pela inspeção visual.

A relação dos instrumentos monitorados para a **Barragem 2A** é descrita no capítulo 3.2 deste documento. A frequência da leitura dos instrumentos manuais ocorre quinzenalmente, e o acompanhamento das leituras automatizadas ocorre diariamente pelo Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG), conforme frequência estipulada pelo geotécnico responsável.

Todas as leituras são registradas no *software* de gestão e banco de dados e acompanhadas periodicamente pelo Centro de Monitoramento Geotécnico, por meio das informações registradas no banco de dados. Além disso, a barragem possui monitoramento 24h por meio de câmeras de vídeo instaladas nas adjacências, com avaliação remota através do CMG.

Todos os dados de inspeção e monitoramento, incluindo as Fichas de Inspeção, são armazenados em um sistema interno de monitoramento de estrutura geotécnica, que opera como banco de dados. Tais atividades seguem os procedimentos de acordo com o documento “BAR.01.001 - Inspeção em Barragens e Demais Estruturas de Disposição de Rejeitos” e, como resultado, é preenchida a ficha “BAR.01.01 – Formulário de Inspeção Geotécnica”. O sistema de monitoramento conta ainda com saídas gráficas que auxiliam na análise do comportamento da estrutura, além de garantia de salvaguarda e integridade dos dados.

6.1.3 Manutenção

Os serviços de manutenção da barragem também são acionados a partir de observações constatadas nas inspeções regulares e/ou em auditorias realizadas por empresas contratadas.

A manutenção é programada e realizada de modo a evitar o surgimento de uma possível anomalia ou que esta progrida, evitando comprometer a segurança da estrutura. Para

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

maiores informações, consultar o Manual de Operação da Barragem. O programa de manutenção periódica do sistema inclui a manutenção regular da instrumentação, da crista, da proteção dos taludes, do controle desde a vegetação até as tocas de animais, manutenção do sistema de drenagem superficial e remoção de material a montante que comprometa a capacidade do sistema extravasor.

6.1.4 Atividades do Centro de Monitoramento Geotécnico

As barragens da CMOC – Unidade Nióbio contam com sistemas integrados de monitoramento e alerta com acompanhamento em tempo integral ligados à sala do Centro de Monitoramento Geotécnico (**Figura 6-1**). Toda a infraestrutura desta sala é dedicada exclusivamente às barragens da CMOC, utilizando recursos como: videomonitoramento com sistema CFTV, sistema de alarmes automatizados para evacuação e sistemas de monitoramento piezométrico e geodésico para todas as estruturas, assim como demonstrado no arquivo “RELATÓRIO DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO E ALERTA DE EMERGÊNCIA NAS BARRAGENS 1A, 2A, 1B, 2B – NIOBRÁS”, em anexo.

O sistema de vídeo monitoramento de CFTV das Barragens é eficiente e seguro, sendo capaz de atender às normas vigentes da Resolução ANM nº 95/2022. Os equipamentos foram especificados adequadamente e os modelos de câmeras estão de acordo com as necessidades do projeto e com o ambiente a ser monitorado. Assim, são utilizadas câmeras com todos os recursos tecnológicos atuais, como por exemplo: Inteligências de vídeo (cerca virtual, detecção de face, abandono/retirada de objetos, mudança de cena, autotracking, etc.), e proteção para uso externo, contra chuva e sistema antivandalismo. A descrição do sistema de vídeo monitoramento implantado é feita nos documentos “CFTV DO PROJETO”, “CFTV DO PROJETO – Câmeras”, os quais se encontram em anexo a este PAEBM.

Os instrumentos piezométricos automatizados das estruturas possuem leituras reportadas diretamente ao painel da sala de monitoramento através do software de comunicação Agent, da Geokon, instantaneamente, e exibidos através do software de visualização Vista Data Vision. As Barragens 2A, 2B, 1A e 1B contam com piezômetros tipo Casagrande, piezômetros elétricos, indicadores de nível d'água, poços de monitoramento

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

e poços de detecção de vazamento, os quais possibilitam a avaliação dos aspectos de pressões neutras geradas por deformações cisalhantes no interior dos maciços, a eficiência do sistema de geomembrana, o comportamento da rede de fluxo e a ocorrência de sub pressões elevadas ou gradientes de pressões excessivas. A instalação e automatização dos instrumentos nas barragens da Unidade Nióbio foram feitas conforme apresentado nos relatórios “AMR-03-GRE-01”, “AMR-04-ACI-01”, “AMR-08-GRE-01” e “MOC-07-AUT-01”, emitidos pela empresa Fugro In Situ Geotecnia Ltda.



Figura 6-1 – Sala de Controle e Monitoramento de Barragens CMOC.

Além dos instrumentos automatizados, as estruturas contam, também, com outros manuais e toda a instrumentação é acompanhada e analisada através das planilhas de monitoramento geotécnico de barragens, com a denominação Planilha Monitora.

Para o monitoramento geodésico são utilizadas ETR's (estação total robótica) e prismas de monitoramento instalados nos maciços das estruturas. Tais prismas são monitorados em tempo integral, apresentando, em um painel específico na sala de monitoramento, qualquer deslocamento que possa ocorrer em duas ou três dimensões, através do *software GeoMoS Now* da *Leica Geosystems*.

A **CMOC** possui quinze estações de monitoramento sísmico instaladas ao longo das quatro barragens, distribuídos em dois tipos distintos de equipamentos, que incluem Geofones e Acelerômetros.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

Todos estes sistemas são monitorados e analisados em tempo integral pelos técnicos de monitoramento, os quais são treinados e seguem os procedimentos especificados no documento “BAR.01.003 - Sala de Controle e Monitoramento”. Neste documento são identificadas as situações com potencial de risco às estruturas de acordo com o que é monitorado por todos os sistemas, além de quais ações devem ser tomadas em cada caso.

Caso detectada alguma alteração na condição de segurança da estrutura pelo CMG (desvios de rotina), o geotécnico responsável é acionado e deve planejar a tratativa, esclarecendo o motivo da alteração e estabelecendo um plano de resposta ao CMG. Caso seja detectada condição de emergência nas estruturas (anomalia que põe em risco a integridade da estrutura), são acionados imediatamente o geotécnico responsável e o respectivo Coordenador de PAEBM, sendo o primeiro incumbido de emitir a resposta da tratativa com a maior celeridade possível. Em caso de detecção de ruptura em andamento, o CMG realiza imediatamente o acionamento do sistema de alerta e, em seguida, contata o Coordenador e a Geotecnia.

A Unidade conta, também, com estação meteorológica automatizada. Os dados dessa estação são obtidos atualmente através do *site da ()*. São coletados dados de precipitação, pressão barométrica, temperatura do ar, umidade do ar, direção e velocidade do vento.

6.1.5 Avaliações Periódicas de Segurança Regular

Duas vezes ao ano são realizadas auditorias sobre as condições de segurança, sendo a primeira até o dia 30 (trinta) de março do ano vigente e a segunda até 30 (trinta) de setembro do ano vigente. A primeira avaliação periódica poderá ser realizada através de uma equipe interna da empresa ou através de uma equipe independente contratada para este fim. A segunda avaliação deverá obrigatoriamente ser realizada por consultores externos.

Conforme disposto no Art. 19, da Resolução ANM nº 95/2022, a CMOC Brasil Mineração realiza a Inspeção Semestral de Segurança Regular no sistema, elabora o Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR), emite a Declaração de Condição de Estabilidade

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

(DCE) das barragens e preenche o Extrato de Inspeção de Segurança Regular observando os prazos e modo de envio definidos na referida Resolução.

Ainda em consonância com a Resolução, o Relatório de Inspeção de Segurança Regular é elaborado com base nas observações de campo e na análise dos documentos e projetos existentes, visando estabelecer um diagnóstico das condições de segurança das estruturas frente à passagem de cheias, controle de percolação e estabilidade física.

A Declaração de Condição de Estabilidade é emitida por responsável técnico devidamente qualificado e registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA). O Relatório apresenta a avaliação do resultado da inspeção e revisão dos registros de instrumentação disponíveis, indicando a necessidade de manutenção e reparos.

6.2 Descrição dos Procedimentos Corretivos

Os procedimentos corretivos devem ser executados caso ocorram problemas de desempenho que possam afetar a segurança da barragem, ou seja, quando detectada alguma anomalia que caracterize uma situação de emergência. Essas ações possuem prioridade de atendimento pela equipe de Manutenção.

As principais orientações para execução das **AÇÕES CORRETIVAS** relacionadas ao modo de falha e nível de emergência, são apresentadas nas **FICHAS DE EMERGÊNCIA** nos **Apêndices 12.10, 12.11 e 12.12**.

7 RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS

7.1 Descrição dos Procedimentos Preventivos

O resumo dos recursos disponíveis nas áreas internas da **CMOC** para atender medidas corretivas de situações adversas identificadas na barragem, assim como a localização e a área responsável, estão descritas na **Tabela 7. 1**.

Destaca-se que os equipamentos listados não são alocados essencialmente para atendimento às situações de emergência com barragens, mas são equipamentos que compõem o quadro operacional da **CMOC** e na declaração da emergência serão revertidos diretamente para controle e mitigação da situação adversa identificada.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

Tabela 7. 1 – Estimativa de materiais/equipamentos disponíveis e sua locação.

Material / Equipamento ⁴	Localização	Área Responsável ⁵
Ambulância	Emergência da Unidade Operacional ⁶	Saúde Ocupacional - ambulatório
Veículos leves	Equipes de Segurança de barragem	Operação, Manutenção, Geotecnia, Meio Ambiente
Cones p/ isolamento e sinalização	Emergência da Unidade Operacional	Saúde Ocupacional - almoxarifado
Caminhão de combate a incêndio	Emergência da Unidade Operacional	Saúde Ocupacional - brigada
Lanternas	Operação e Infraestrutura da Unidade Operacional	Saúde Ocupacional - almoxarifado
Tela de sinalização	Operação e Infraestrutura da Unidade Operacional	Emergência da Unidade Operacional - almoxarifado
Equipamento de Terraplenagem		
Tratores de esteira e pneu	Operação e Infraestrutura da Unidade Operacional	Operação e Manutenção
Caminhão basculante	Operação e Infraestrutura da Unidade Operacional	Operação e Manutenção
Caminhão caçamba articulado	Operação e Infraestrutura da Unidade Operacional	Operação e Manutenção
Caminhão pipa	Operação e Infraestrutura da Unidade Operacional	Operação e Manutenção
Motoniveladoras	Operação e Infraestrutura da Unidade Operacional	Operação e Manutenção
Retroescavadeira e escavadeira	Operação e Infraestrutura da Unidade Operacional	Operação e Manutenção
Rolo Compactador	Operação e Infraestrutura da Unidade Operacional	Operação e Manutenção
Equipamento para Rebaixamento do Nível de Água		
Bomba submersível	Operação e Infraestrutura da Unidade Operacional	Operação e Manutenção

⁴ Os materiais de construção, eventualmente necessários, tais como: cal, bentonita, cimento, areia, brita (1 a 3), sacos aniagem, ráfia, juta ou similar, manta de geotêxtil drenante (tipo Bidim), deverão ser adquiridos com fornecedores locais.

⁵ A área de atendimento à emergência da unidade operacional possui equipamentos e materiais para atuar em distintos cenários de emergência da mineração.

⁶ Ver contatos telefônicos da área responsável pelo material/equipamento na tabela do item 2.2 “Lista de contatos emergenciais internos”.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

8 PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO E SISTEMA DE ALERTA

Os fluxogramas de notificação e ações de resposta, desenvolvidos especificamente para cada Nível de Emergência, foram apresentados no capítulo 5. Neles são indicadas as ações de notificação que envolvem a comunicação estabelecida entre os agentes internos da empresa e de autoridades no ambiente externo, representadas pelos organismos da defesa civil municipal, estadual e nacional, e demais autoridades públicas competentes, além das ações de resposta à emergência.

O presente item descreve as estratégias de acionamento dos órgãos públicos com função de defesa civil e os meios de notificação e divulgação de alertas a serem utilizados em caso de uma possível situação de emergência, nas comunidades potencialmente afetadas.

8.1 Estratégia de Acionamento dos Órgãos Públicos

As autoridades e órgãos públicos que têm como responsabilidade atuar durante a ocorrência de situações de emergência nos municípios, por meio da ação coordenada entre estes nas diferentes esferas (municipal, estadual e/ou federal), serão notificados sobre a eventual situação de emergência envolvendo a barragem a partir do Nível 1 de emergência (NE-1).

A notificação será realizada imediatamente após a classificação do nível de emergência pela equipe técnica da **CMOC** por meio dos contatos telefônicos e e-mails previamente cadastrados e registrados na **Tabela 2. 4**, **Tabela 2. 5** e **Tabela 2. 6**. Os contatos serão realizados prioritariamente pela equipe **CMOC** de Gestão Social, que possui interação com os agentes públicos, e pelo Coordenador do plano.

A notificação deverá ser objetiva contendo as informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada. O modelo da Declaração do Início da Situação de Emergência é apresentado no **Apêndice 12.2**.

A notificação no nível de emergência NE-1 tem a principal função de manter os organismos públicos em estado de prontidão. No nível de emergência NE-2 é prevista a evacuação preventiva da população presente na ZAS e a formação do posto de comando, cujas ações deverão ser coordenadas pelos organismos de proteção e ações de Defesa

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

Civil. No nível de emergência NE-3, quando houver a ocorrência de ruptura da barragem, deverá ser conduzida pelos referidos órgãos, a coordenação das ações de resposta a desastre, contando com apoio e recursos do empreendedor.

8.2 Estratégia de Acionamento à População

8.2.1 Rotas de Fuga e Pontos de Encontro

Atualmente a CMOC Brasil unidade Nióbio possui 5 pontos de encontro: PE1 – Ponto de Encontro QG, PE2 – Ponto de Encontro Mirante Mina 1, PE3 – Ponto de Encontro Portaria DRD2, PE4 – Centro de operações, PE5 – Fosfatos. A Erro! Fonte de referência não encontrada. apresenta a localização dos pontos de encontro. A rota de fuga foi traçada considerando as manchas resultantes de todos os cenários considerados nos estudos de rompimento hipotético das 04 estruturas (Unidade I, Unidade IB, Barragem 2A e Barragem 2B).

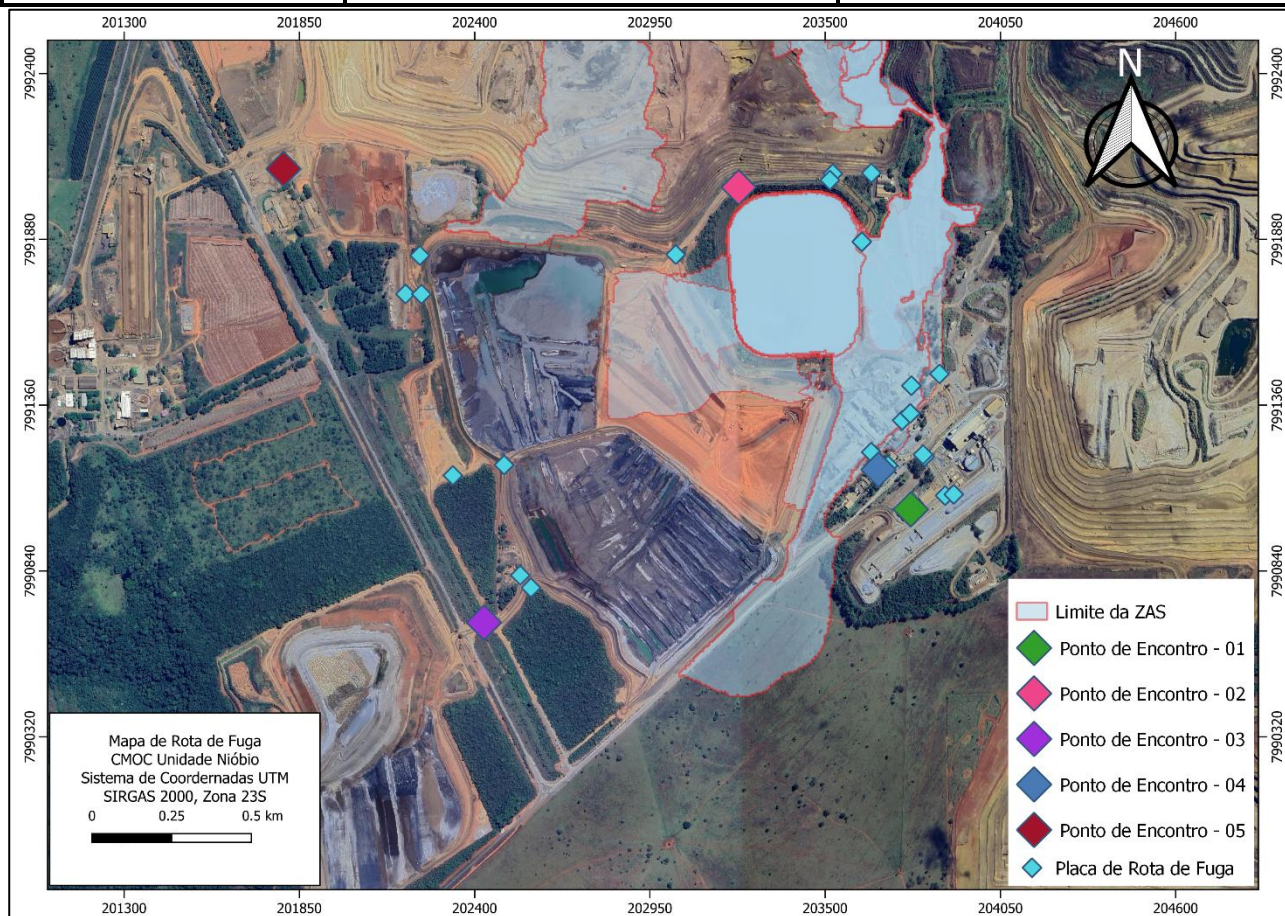


Figura 8-1 – Pontos de Encontro CMOC Nióbio.

O ponto de encontro PE1 é destinado para os ocupantes da BV, BVFR, Almojarifado e Containers próximo à pilha de homogeneização. As rotas destinadas para esse ponto estão apresentadas na **Figura 8-2** Erro! Fonte de referência não encontrada..

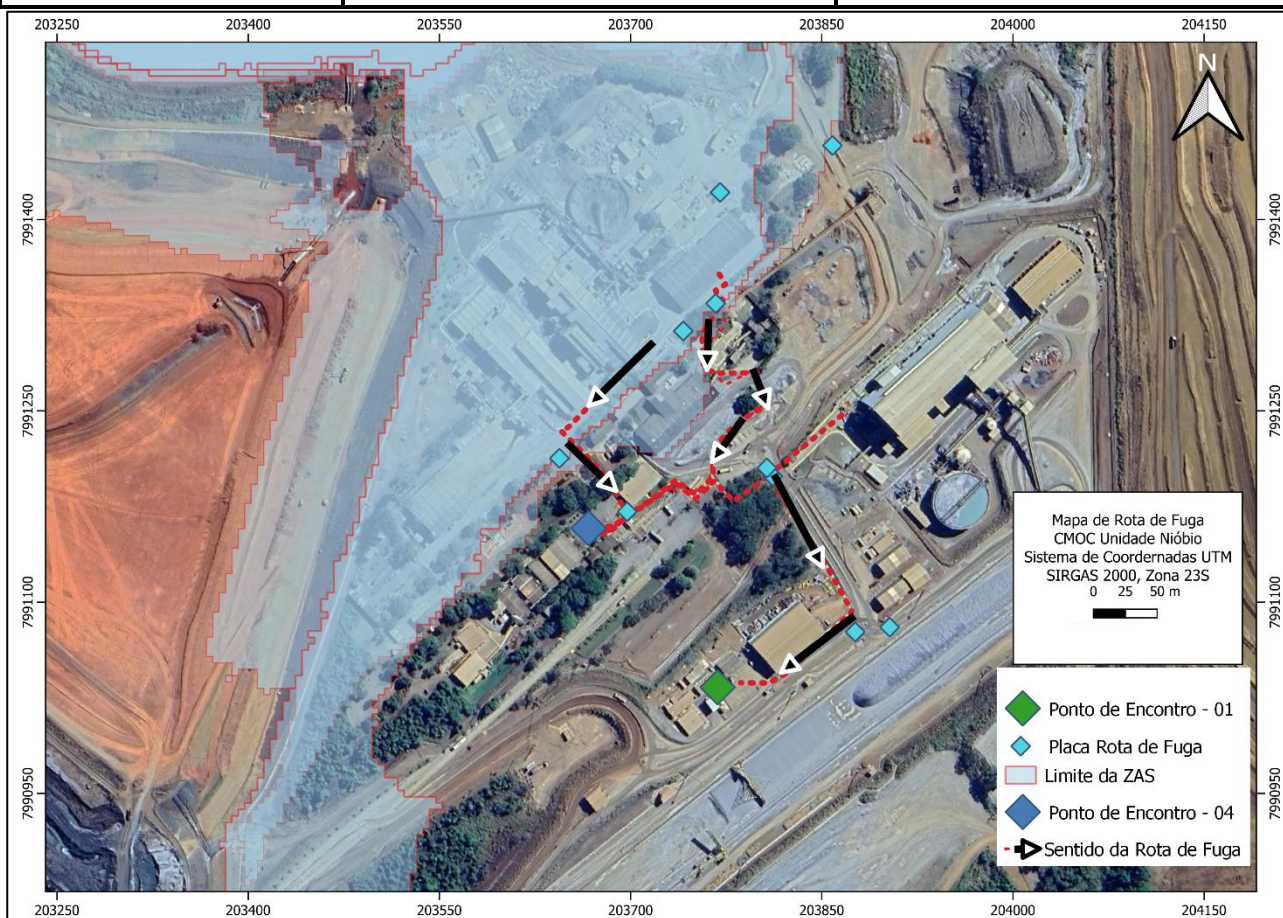


Figura 8-2 – Rota de Fuga – PE 01 e PE 04.

O ponto de encontro PE2 é destinado para ocupantes do galpão da geologia, Mina 1 e afins. A rota destinada para esse ponto está apresentada na **Figura 8-3**Erro! Fonte de referência não encontrada..



Figura 8-3 – Rota de Fuga PE2.

O ponto de encontro PE3 é destinado para ocupantes localizados nas barragens nióbio, canteiro de obra das contratadas e afins. A rota de fuga destinada para esse ponto está apresentada na **Figura 8-4**Erro! Fonte de referência não encontrada..



Figura 8-4 – Rota de Fuga PE3.

O ponto de encontro PE5 é destinado para ocupantes localizados nas barragens nióbio e na unidade de fosfatos. A rota de fuga destinada para esse ponto está apresentada na **Figura 8-5**.



Figura 8-5 – Rota de Fuga PE5.

A **Figura 8-6** apresenta a sinalização existente nos caminhos seguros destinados para uso em estado de emergência.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	



Figura 8-6 – Sinalização das rotas de fuga.

8.2.2 Zona de Autossalvamento (ZAS)

A EVACUAÇÃO DA POPULAÇÃO POTENCIALMENTE AFETADA PRESENTE NA ZAS É PREVISTA PARA OS PONTOS DE ENCONTRO SEGUROS A PARTIR DO NÍVEL DE EMERGÊNCIA NE-2, VISANDO AÇÕES DE ANTECEDÊNCIA E PRONTIDÃO FRENTE AO CENÁRIO HIPOTÉTICO DE RUPTURA.

A Zona de Autossalvamento (ZAS) neste estudo corresponde ao que foi instruído pela legislação brasileira de segurança de barragens, na forma da Resolução ANM nº 95/2022, que a delimita como:

*Zona de Autossalvamento (ZAS): Trecho do vale à jusante da barragem em que se considera que os avisos de alerta à população são da responsabilidade do empreendedor, por não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em situações de emergência, **devendo-se adotar a maior das seguintes distâncias para a sua delimitação:** a distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a **30 (trinta) minutos ou 10 km (dez quilômetros).***

Zona de Segurança Secundária (ZSS): Trecho constante do Mapa de inundação não definida como ZAS.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

Nos próximos subtítulos serão apresentados os diferentes mecanismos de comunicação que poderão ser utilizados em caso de emergência.

8.2.2.1 Sistema de Alertas Sonoros

O meio principal de alerta à população inserida na ZAS consiste no acionamento do sistema sonoro (sirenes) projetado e implantado para notificação de forma rápida, eficaz e segura. O sistema é dotado de duas formas de sinalização: sonoro (toque de sirene e mensagem de voz previamente gravada) e visual (sinal luminoso).

EM CASO DE OCORRÊNCIA DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA NE-2 OU NE-3 AS SIRENES SERÃO ACIONADAS E TODA A POPULAÇÃO PRESENTE NA ZAS DEVERÁ EVACUÁ-LA IMEDIATAMENTE, DESLOCANDO-SE PARA OS PONTOS DE ENCONTRO PREVIAMENTE MAPEADOS.

Cabe ressaltar que o sistema de sirenes será utilizado também para ações preventivas e de treinamento tais como notificação dos simulados externos e testes periódicos do sistema. No caso dos simulados, sempre em consonância com a orientação da Defesa Civil.

8.2.2.2 Avisos em Veículos de Comunicação Externos

Em caso de ocorrência de nível de emergência NE-1, está prevista a emissão de comunicados de forma regular para a população potencialmente afetada na ZAS, com o objetivo de prestar esclarecimentos às comunidades, informando-as sobre a ocorrência identificada na Barragem e atualizando-as sobre as condições de segurança da estrutura.

Em caso de necessidade de evacuação está prevista a emissão de comunicados de forma regular, para a população impactada, com objetivo de fornecer orientações sobre serviços de assistência, atualizações sobre as medidas de emergência e canais disponibilizados pela empresa para atendimento às pessoas. A comunicação poderá ser feita por meio de rádio, panfletos, redes sociais, quadros, murais em locais visíveis e de acesso à comunidade, incluindo os hotéis utilizados para acomodação das famílias evacuadas, e-mail (faleconosco@br.cmoc.com), telefone (0800 726 1035), e no site oficial da **CMOC**. A empresa enviará notas informativas para a imprensa local, a fim de manter a

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

sociedade atualizada sobre as providências e o suporte à comunidade impactada.

8.2.3 Zona de Segurança Secundária (ZSS)

Na zona de segurança secundária o alerta à população potencialmente afetada é previsto no NE-3, em caso de ruptura instantânea, com o uso de diferentes ferramentas, de acordo com a distância e tempo disponível para mobilizar as comunidades impactadas antes da chegada da onda de inundação. Dessa forma, serão utilizados os seguintes mecanismos:

- Informes nas rádios locais e regionais, tipo ‘spots’ ou, em casos especiais, informes em TVs;
- Em casos especiais, a equipe de comunicação poderá avaliar a possibilidade de emitir comunicados via carros de som, ou meios de comunicação em massa;
- Diretamente, após notificação do NE-3 pela **CMOC**, as informações que comporão o alerta poderão ser realizadas através da plataforma SEDEC (Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil), conforme Portaria MI 413/2018⁷.

8.3 Descrição do Sistema de Sirenes

O sistema de comunicação em massa da CMOC para a Barragem 2A conta com alerta sonoro por meio de 3 sirenes fornecidas pela empresa Telemática e 2 sirenes fornecidas pela empresa Televale, totalizando 5 sirenes instaladas na ZAS e no trecho inicial da ZSS, cujas coordenadas são apresentadas na Tabela 8. 1.

Tabela 8. 1 – Coordenadas das sirenes que compõem o sistema de alerta/alarme da Barragem 2A.

Identificação	Coordenadas	
	Easting	Northing
SIRENE 01 - TELEMÁTICA	203213.56 m E	7992033.85 m S
SIRENE 02 - TELEMÁTICA	204312.49 m E	7994756.00 m S
SIRENE 03 - TELEMÁTICA	202267.76 m E	7991153.10 m S

⁷ Define procedimentos sobre o envio de informações pelos órgãos e entidades estaduais e municipais de Defesa Civil, de alerta de proteção e defesa civil à população, nos termos da Lei nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010, e alterações posteriores, e da Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012, e utilização do sistema Interface de Divulgação de Alertas Públicos - IDAP para envio via SMS, televisão por assinatura ou Plataforma Alertas Públicos da Google.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
Identificação	Coordenadas	
	Easting	Northing
SIRENE 04 - TELEVALE	206426.29 m E	7995235.64 m S
SIRENE 05 - TELEVALE	203765.30 m E	7991059.13 m S

A **Figura 8-7** apresenta a localização das sirenes e as **Figura 8-8** e **Figura 8-9** apresentam a distribuição sonora do sistema de alerta.



Figura 8-7 – Localização das Sirenes.

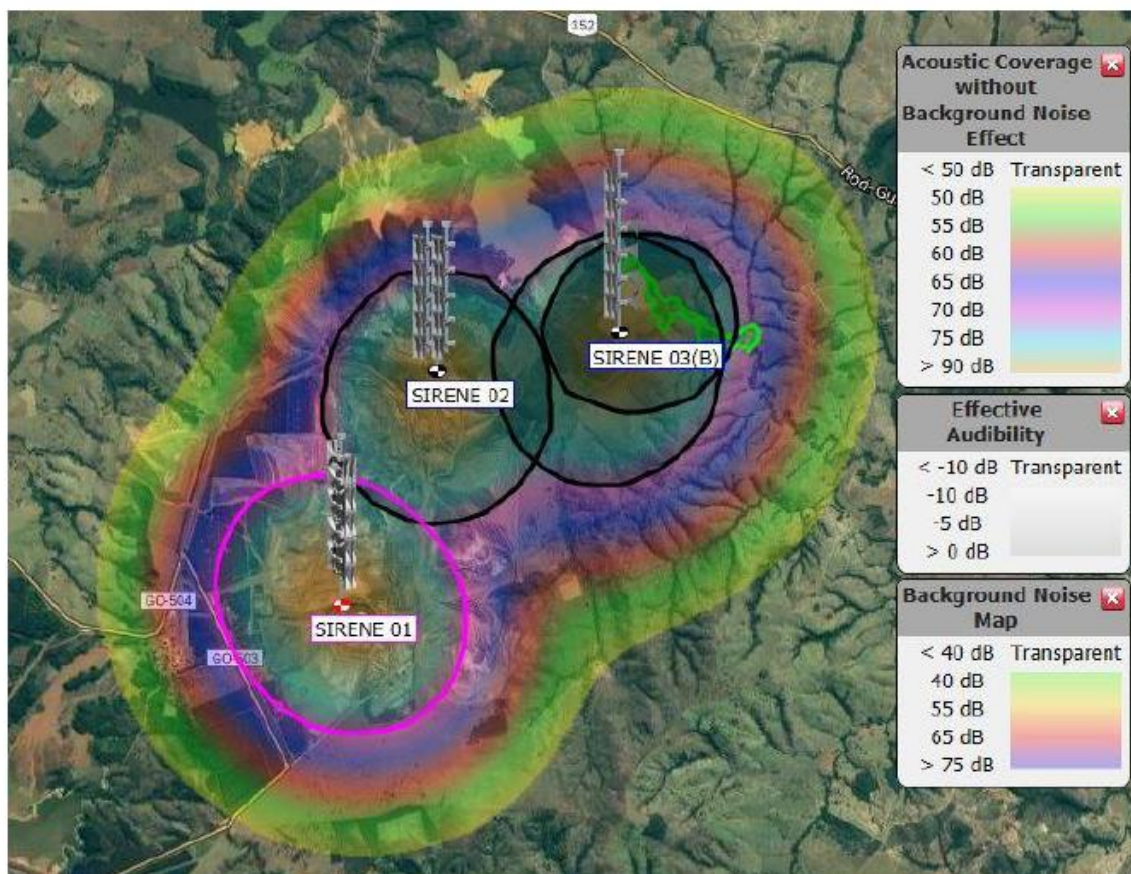


Figura 8-8 - Distribuição sonora do sistema de alerta Sirenes 01, 02 e 03

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

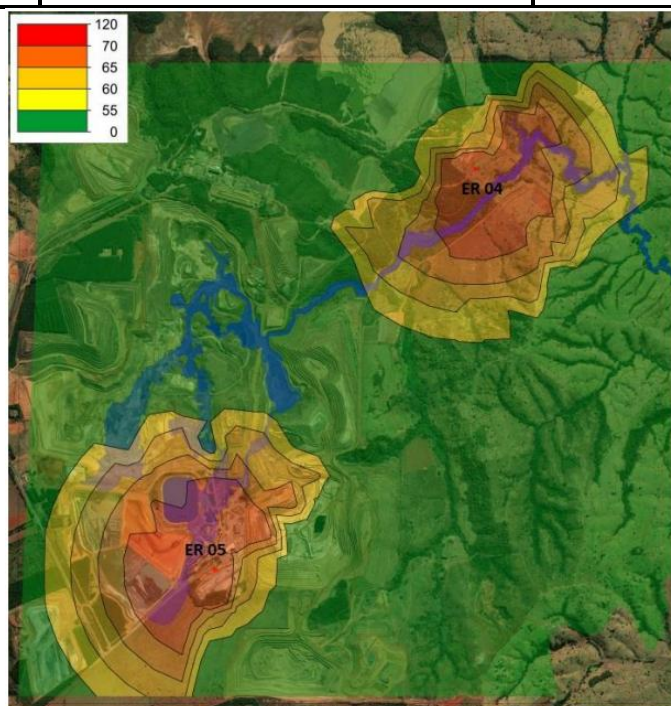


Figura 8-9 - Distribuição sonora do sistema de alerta Sirenes 04 e 05

O acionamento manual das sirenes ocorrerá assim que for identificado o nível de emergência das estruturas pela equipe de Geotecnia. Para o acionamento automático das sirenes é utilizado os dados gerados pelas estações robóticas, que são coletados a cada 3 minutos. No sistema GeoMos existe os limites de deslocamentos vertical e relativo pré-estabelecidos, para os níveis de alerta, atenção e de acionamento. Para o acionamento é utilizado seções pré-estabelecidas onde é necessário ter no mínimo 2 prismas de cada seção atingido o nível de acionamento vertical ou relativo e não pelo prisma isolado, para assim evitar que seja acionado indevidamente. É realizado também o acionamento automático através dos dados de leitura de deslocamento dos tiltímetros, instalados recentemente com o objetivo de refinar ainda mais a validação dos dados, onde é feita a análise de inclinação em pares, dispostos ao longo da estrutura.

A partir da constatação da situação de emergência de NE-2 o coordenador avaliará, juntamente com a Defesa Civil, o acionamento de sirenes após eventual evacuação programada. A **Figura 8. 7** apresenta o fluxo de ações a serem realizadas pela **CMOC** para o acionamento das sirenes de alerta à população localizada na zona de autossalvamento (ZAS).

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

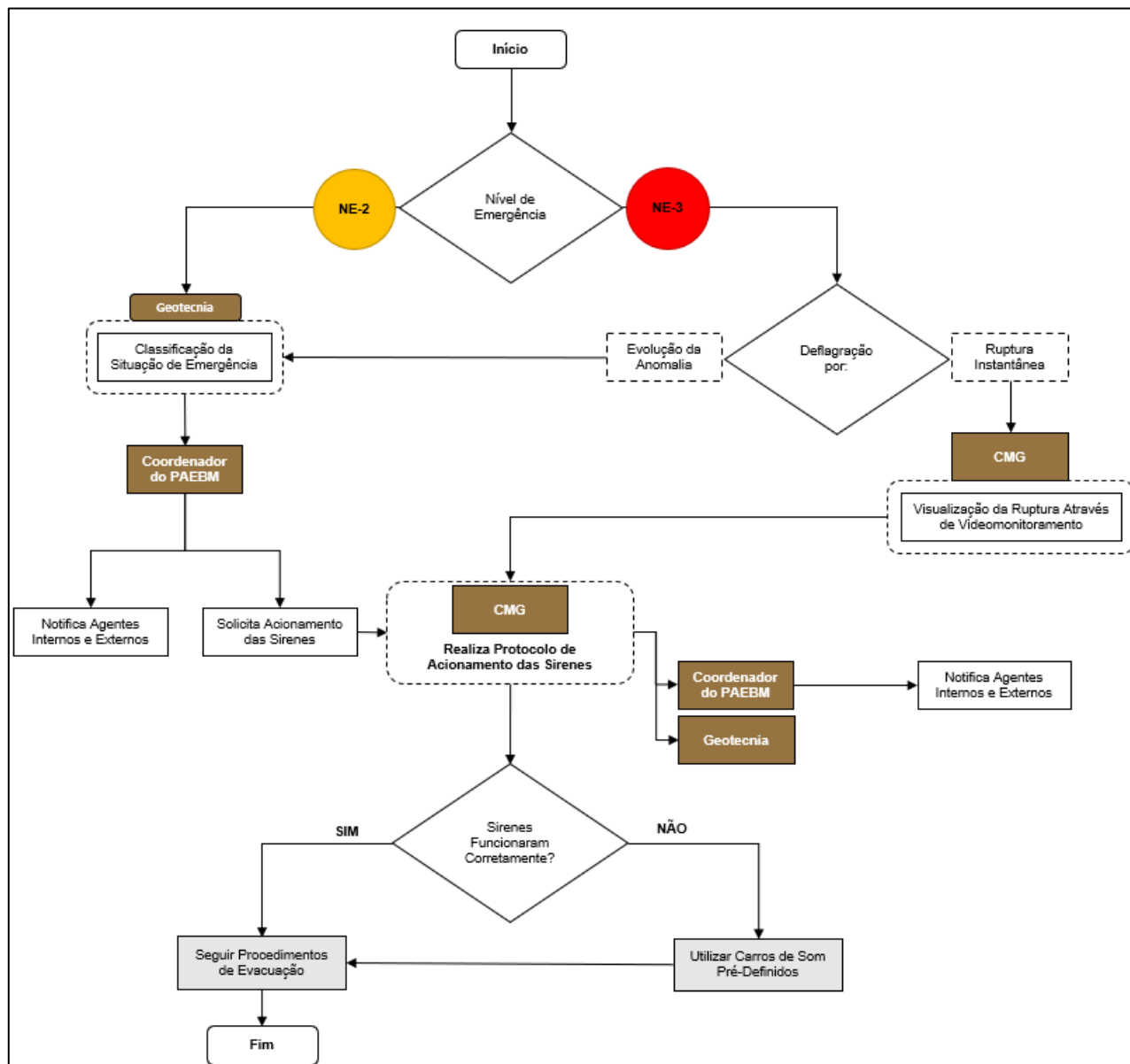


Figura 8. 7 – Fluxograma para acionamento manual de sirene.

É importante notar que durante esse fluxo de ações existe um procedimento previsto caso as sirenes não funcionem corretamente, o que certifica a comunicação de todos os envolvidos.

Além disso, o procedimento que conta com o acionamento direto das sirenes, através do CMG, em caso de ruptura instantânea, é válido apenas para estruturas que possuem vídeo monitoramento.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

8.4 Previsão de Medidas para Resgate de Atingidos e Mitigação de Impactos

Para a área localizada fora da unidade Nióbio, não existe a presença de população permanente e/ou animais na Zona de Autossalvamento (ZAS) e Zona de Segurança Secundária (ZSS), isto posto, não existe aplicabilidade de medidas específicas para resgate de atingidos e mitigação de impactos.

Porém, a **CMOC** Brasil Unidade Nióbio conta com um Plano de Atendimento à Emergência (PAE), cujo objetivo é estabelecer medidas e procedimentos a serem adotados pelos empregados próprios, contratados e visitantes da Unidade Nióbio em situações de emergência.

O documento do PAE (SSD.04.016), apresentado na íntegra no anexo **12.15**, possui nove capítulos, onde são apresentados os pontos de encontro, as localizações dos alarmes de emergência, o acionamento da brigada de emergência, a atuação dos brigadistas e os kits de emergência disponíveis.

9 RESPONSABILIDADE DURANTE A EMERGÊNCIA

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

Nos **Apêndices 12.1.1, 12.1.2 e 12.1.3** são apresentadas as atribuições dos funcionários da **CMOC** no PAEBM.

10 SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO

Os estudos de ruptura hipotética (*Dam Break*) da **Barragem 2A**, realizados pela **Contratada** em 2023, tiveram como objetivo o mapeamento das áreas potencialmente

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

inundáveis na região a jusante dos barramentos.

Considerou-se a seguinte sequência executiva: (a) estudos hidrológicos para geração do hidrograma de ruptura; (b) estudos hidráulicos de propagação da cheia de ruptura e (c) mapeamento da onda de ruptura pelo vale a jusante do barramento.

A **Figura 10. 1** ilustra de forma esquemática a metodologia utilizada. É importante salientar que as áreas potencialmente inundáveis mapeadas em estudos de ruptura hipotética estão atreladas a incertezas intrínsecas às metodologias, premissas e aos dados de entrada adotados. Portanto, existe a probabilidade de em caso real de ruptura a mancha de inundação apresentar, por exemplo, lateralidade maior ou menor do que o previsto em estudo.

Não obstante, a **Contratada** compreende que os mapas resultantes destes estudos podem ser empregados como subsídio para Planos de Ações Emergenciais, uma vez que, mesmo na ausência de legislação específica no Brasil versando sobre diretrizes técnicas para o desenvolvimento de estudos dessa natureza, busca-se sempre utilizar as melhores práticas existentes, baseadas em metodologias provenientes de produções científicas e guias (manuais) publicados mundialmente.

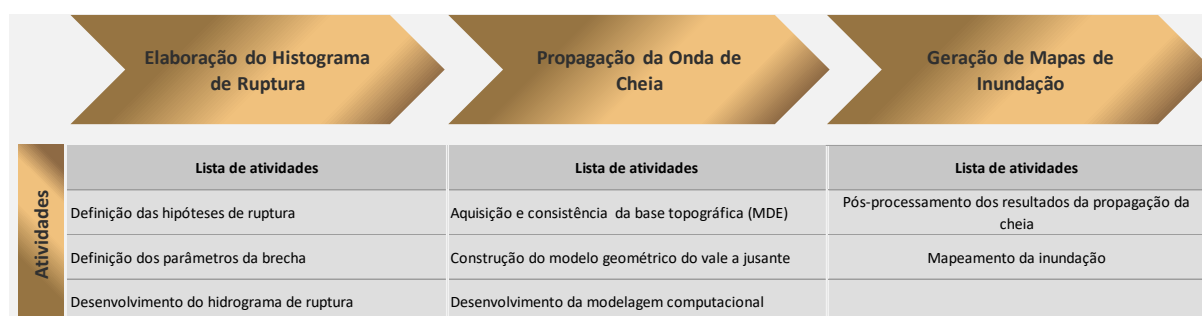


Figura 10. 1 – Croqui esquemático das áreas dos estudos.

A escolha dos cenários foi realizada com base nas características das estruturas e nas hipóteses de ruptura prováveis que podem levar às piores condições. Realizada a análise sobre as hipóteses de rompimento por Liquefação, Galgamento e *Piping*, foram propostos os cenários hipotéticos de ruptura ilustrados na **Tabela 10-1** para o presente estudo.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

Tabela 10-1 – Modos de falha para o estudo de ruptura hipotética.

Modo de Falha	Componente	Principais Causas
Galgamento	Maciço ou Canal de drenagem	Capacidade de descarga insuficiente; Volume para o trânsito de cheias insuficiente.
Piping	Maciço ou Fundação	Desenvolvimento de caminhos preferenciais no aterro e “piping” (erosão tubular regressiva) no maciço da barragem e erosão de solos de fundação; Ausência ou inoperância do sistema de drenagem interna; Zonas de alta permeabilidade.

Os cenários de ruptura foram construídos considerando uma condição de ruptura para a condição extrema. As definições destes cenários foram realizadas com base na avaliação do trânsito de cheias pelos reservatórios de modo que fosse possível a verificação da possibilidade de galgamento da barragem, e com base na avaliação de outros modos de falha, como a susceptibilidade do maciço à liquefação ou à erosão interna (*piping*).

O modo de falha com maior potencial de mobilização trata-se da ruptura por *piping*. Ressalta-se que o modo de falha por liquefação não representa um cenário possível, visto que o método construtivo desta estrutura, assim como a fundação, não indica fragilidade nem susceptibilidade à liquefação. Assim, de acordo com a avaliação, foi estabelecido o cenário de simulação, conforme **Tabela 10-2**.

Tabela 10-2 – Cenários de ruptura hipotética simulados.

Cenário	Estrutura
Cenário III: Operação Extrema – TR 10.000 anos	Rompimento por <i>piping</i> da Barragem 2A.
Cenário V: Operação Extrema – TR 10.000 anos	Rompimento por Galgamento da Barragem 2A seguido do rompimento em cascata da barragem 1A.

10.1 Estudos Hidrológicos e Hidráulicos

Os estudos hidrológicos e hidráulicos têm por objetivo caracterizar a região de estudo, hidrografia, fisiografia e pluviometria, de modo a fornecer dados importantes para a definição do hidrograma de ruptura através de modelagem hidrológica.

A **Barragem 2A** foi projetada sem um sistema extravasor por conta das características do rejeito armazenado nessa estrutura, que é classificado como não perigoso e não inerte

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

(Rejeito Classe IIA), de acordo com a NBR 10.004/2004. Devido a isso, o efluente não pode ter contato com o meio ambiente sem antes passar por um tratamento. Logo, o nível de água do reservatório é mantido por meio de um sistema de bombeamento que conduz as vazões defluentes do reservatório até a mina 1, de forma a garantir a segurança hídrica da **Barragem 2A**.

O dimensionamento correto do sistema de bombeamento deve considerar a capacidade de bombeamento e o pico do hidrograma amortecido pelo reservatório, obtido pela simulação do trânsito de cheias.

A **Tabela 10-3** apresenta o resumo das informações acerca do sistema de bombeamento da **Barragem 2A**.

Tabela 10-3 - Resumo do sistema de bombeamento da Barragem 2A.

ESTRUTURA	BOMBA	CAPACIDADE (m³/h)	CAPACIDADE (m³/s)
Barragem 2A	FLYGHT	4 x 550	4 x 0,1528
TOTAL	-	2.200	0,61

A **Barragem 2A** está enquadrada como DPA Alto. Dessa forma, os estudos de trânsito de cheias devem ser conduzidos com a avaliação hidrológica e hidráulica considerando um período de retorno de 10.000 anos ou igual à PMP.

Conforme levantamento topográfico recebido (documento “Barragem_230717”), a área de drenagem da **Barragem 2A** é de aproximadamente 0,38 km², que se refere à própria área do reservatório. O volume de amortecimento da **Barragem 2A** está compreendido entre as elevações 903,00 m e 904,80, representando um volume de amortecimento de 531.541,63 m³, conforme levantamento topobatimétrico realizado em junho de 2023 pela NIOBRAS. O modelo utilizado para os estudos de vazões máximas foi o Curve Number (CN) do Soil Conservation Service (SCS), o qual calcula a chuva efetiva com base em índices de infiltração variáveis, a depender do tipo de uso do solo e da cobertura vegetal existente. O tempo de concentração (t_c) foi calculado com base no método cinemático.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

Ressalta-se que o *Lag Time* obtido foi calculado considerando 60% do tempo de concentração. A **Tabela 10-4** apresenta o resumo dos resultados da caracterização da bacia de contribuição da **Barragem 2A**.

Tabela 10-4 – Resumo dos resultados da caracterização da bacia de contribuição da Barragem 2A.

Estrutura	Área de Drenagem (km²)	Talvegue (km)	Tc (min)	Lag Time (min)	CN	Abstração Inicial (mm)
Barragem 2A	0,38	1,02	19,30	11,58	98,00	0,00

A **Tabela 10-5** apresenta os resultados encontrados nas simulações hidrológicas realizadas e a definição da duração crítica. A **Tabela 10-6** e a **Tabela 10-7** apresentam uma síntese dos cálculos do trânsito de cheia para as durações críticas e sem operação do sistema de bombeamento. O nível d'água operacional considerado para as simulações foi a maior cota reportada nos meses do 1º semestre de 2023, identificada através da consolidação dos reportes mensais (Barragem 2A_Editável R4.xlsx).

Tabela 10-5 – Resultados para TR de 10.000 anos das simulações hidrológicas da Barragem 2A.

Duração	Vazão Máxima afluente (m³/s)	Vazão máxima defluente (m³/s)	Elevação Máxima (m)
30 minutos	25,12	0,49	903,87
1 hora	21,81	0,49	903,90
2 horas	16,12	0,49	903,94
3 horas	12,60	0,49	903,95
4 horas	10,40	0,49	903,97
6 horas	7,80	0,49	903,98
8 horas	6,31	0,49	903,99
10 horas	5,14	0,49	903,98
12 horas	4,64	0,49	903,99
18 horas	8,16	0,49	904,01
24 horas	3,10	0,49	904,03
2 dias	1,85	0,49	904,00
3 dias	1,67	0,49	904,06

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO		
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO		
Duração	Vazão Máxima afluyente (m³/s)	Vazão máxima defluente (m³/s)	Elevação Máxima (m)
5 dias	1,20	0,49	904,00
7 dias	1,02	0,49	903,95
10 dias	0,85	0,49	903,86
30 dias	0,49	0,49	903,77

Tabela 10-6– Síntese dos resultados do trânsito de cheias com operação do sistema de bombeamento para os tempos de retorno de 10.000 anos.

VARIÁVEL	Com Operação do Sistema de Bombeamento
	TR 10.000 ANOS
Duração crítica	03 dias
Vazão Máxima Afluyente (m³/s)	1,666
Rendimento do sistema de bombeamento	80,00% = 0,49 m³/s
Vazão Máxima Defluente – Sistema de Bombeamento (m³/s)	0,49
N.A Operacional (m)	903,77
Elevação de acionamento do bombeamento (m)	902,90
Elevação Máxima do Nível D'água (m)	904,06
Cota da Crista Externa (m)	905,54
Cota da Crista dos Diques Internos (m)	905,54
Borda Livre disponível (m)	1,48

Tabela 10-7 – Síntese dos resultados do trânsito de cheias sem operação do sistema de bombeamento para os tempos de retorno de 1.000, 10.000 anos e PMP.

VARIÁVEL	Sem a Operação do Sistema de Bombeamento
	TR 10.000 ANOS
Duração máxima	30 dias
Vazão Máxima Afluyente (m³/s)	0,493
Rendimento do sistema de bombeamento (%)	0
Vazão Máxima Defluente – Sistema de Bombeamento (m³/s)	0
N.A Operacional (m)	903,77
Elevação Máxima do Nível D'água (m)	905,48
Cota da Crista Externa (m)	905,54

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
Cota da Crista dos Diques Internos (m)	-	
Borda Livre disponível (m)	0,06	

10.2 Volume Mobilizável e Hidrograma de Ruptura

Os ensaios reológicos foram elaborados pela Fugro *In Situ* Geotecnia Ltda (MOC012-LAB-01, 2021). Foram realizados três ensaios de reologia, cada um com quatro corpos de prova, para os seguintes materiais: rejeitos de lama, rejeitos da usina BV + rejeitos da usina BVFR, oriundos da flotação de carbonatos, sílicas e nióbio, e rejeitos da planta *Tailings*, oriundos da flotação do fosfato e do nióbio.

A partir dos ensaios de massa específica dos sólidos (densidade dos grãos), massa específica natural, umidade natural e grau de compactação, foi possível obter, por meio de relações, os índices físicos apresentados na **Tabela 10-8**.

Para os rejeitos BV e BVFR foi utilizada a média dos resultados para o peso específico natural (γ_{natural}) e peso específico seco (γ_{seco}).

Tabela 10-8 – Índices físicos obtidos conforme resultados dos ensaios.

AMOSTRA	γ natural (g/cm ³)	γ seco (g/cm ³)	e (índice de vazios)	n (porosidade)
RL	1.819	1.596	0,863	0,461
BV+BVFR	1.887	1.618	0,991	0,498
RT	1.770	1.610	0,627	0,385

A **Tabela 10-9** apresenta os parâmetros de formação de brecha para a **Barragem 2A**, para os dois cenários propostos, obtidos conforme FROEHLICH (2016).

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

Tabela 10-9 – Parâmetros para o modo de falha por *piping* e TR 10.000 anos.

PARÂMETROS	Barragem 2A
Elevação mínima da crista (m)	906,00
Elevação da fundação no eixo da barragem (m)	881,00
Altura aproximada da barragem (m)	25,00
Fator de modo de falha - Ko	1,30
Inclinação lateral (Z)	0,60
Tempo de Formação da Brecha (h)	0,37
Largura média da brecha (m)	49,76
Volume mobilizado 2A (m³)	3.115.130,55
Volume mobilizado 2A/1A (m³)	4.178.763,55
Modo de falha	2A - <i>Piping</i> . 2A/1A – Galgamento.

Considerando a abertura da brecha ocasionada pela liquefação da **Barragem 2A**, na **Figura 10-1** é apresentado o Hidrograma de Ruptura obtido.

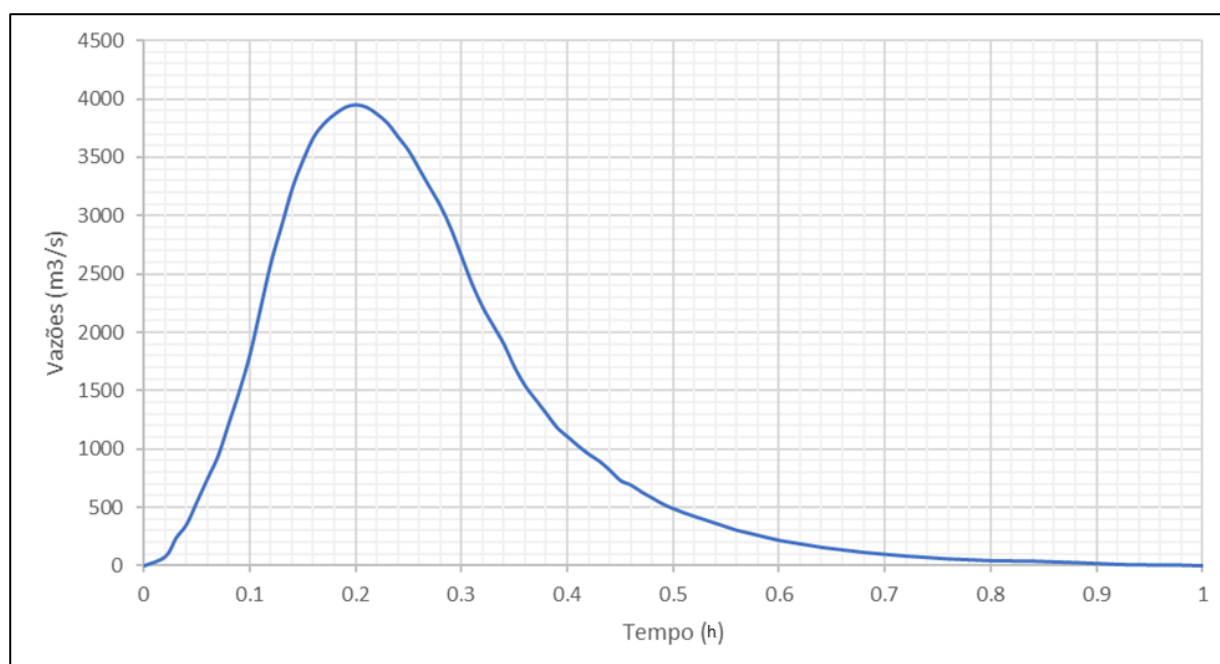


Figura 10-1 – Hidrograma de Ruptura da Barragem 2A.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

10.3 Propagação e Mapeamento da Onda de Ruptura

Os principais resultados hidráulicos da modelagem hidrodinâmica bidimensional da propagação da onda de ruptura hipotética da **Barragem 2A**, que servem de subsídio para a elaboração dos mapas de inundação, de Planos de Ações Emergenciais, análises de consequências, entre outros, são apresentados a seguir e no anexo 12.14.

Os resultados das simulações foram extraídos da modelagem hidráulica bidimensional desenvolvida. Na **Tabela 10-10** e **Tabela 10-11** são apresentados os resultados numéricos da simulação nas seções notáveis inseridas ao longo do talvegue de jusante da **Barragem 2A**, para os dois cenários (**Figura 10-2** e **Figura 10-3**).



Figura 10-2 – Extensão da Mancha para o Cenário III de Rompimento da Barragem 2A.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

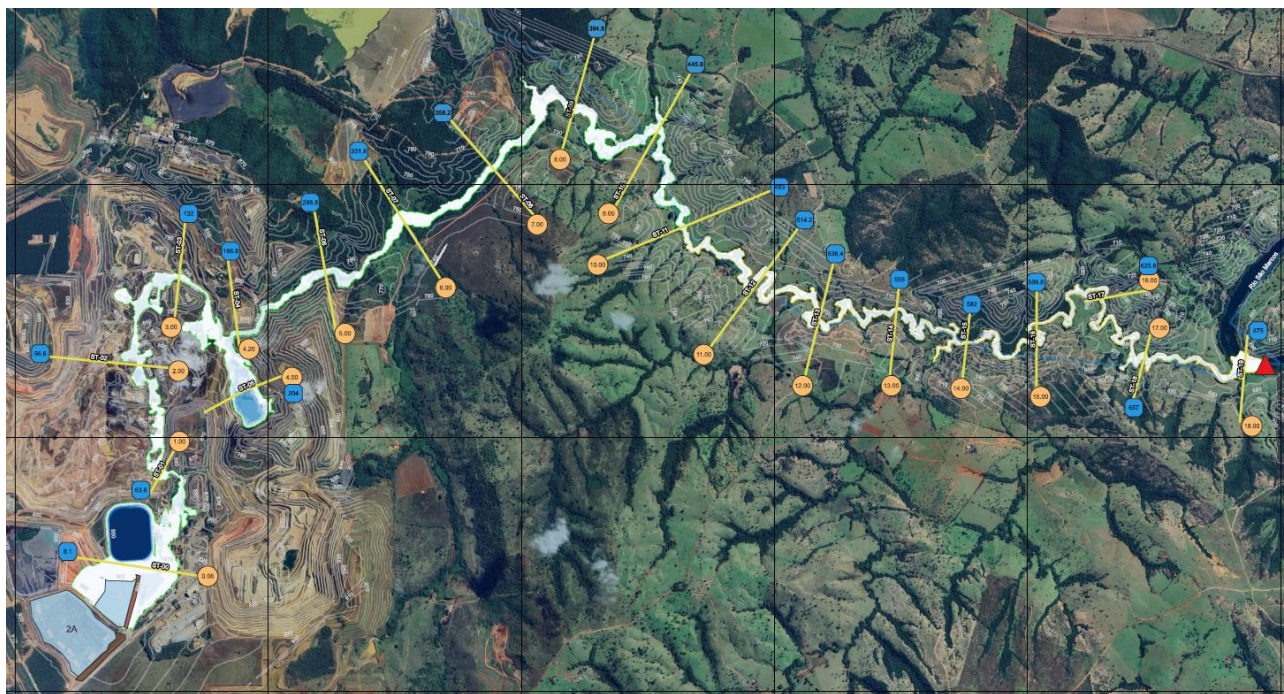


Figura 10-3 – Extensão da Mancha para o Cenário V de Rompimento da Barragem 2A.

Tabela 10-10 – Resultados numéricos nas seções transversais do cenário I - Rompimento por *piping* da Barragem 2A.

Seção Transversal	Distância do Eixo da Barragem (km)	Zona de Salvamento	Profundidade Máxima (m)	Tempo de chegada da Profundidade Máxima (min)	Velocidade Máxima (m/s)	Cota Atendida (m)
ST-00	0,00	Zona de Autossalvamento - ZAS	7,36	9,30	18,87	891,48
ST-01	1,00		7,20	11,40	9,68	882,03
ST-02	2,00		1,52	82,08	7,13	840,61
ST-03	3,00		1,88	285,96	1,79	788,55
ST-04	4,00		3,33	196,74	1,67	808,60
ST-05	5,00		2,90	360,00	2,45	778,70
ST-06	5,00		5,08	360,00	1,17	766,43
ST-07	5,30		12,55	360,00	0,38	765,55
ST-08	6,00		3,44	360,00	1,12	758,17
ST-09	7,00		1,10	360,00	1,76	740,26
ST-10	8,00		1,97	360,00	1,53	726,50
ST-11	9,00		3,49	360,00	0,90	716,49

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

Tabela 10-11 – Resultados numéricos nas seções transversais do cenário II - Rompimento por Galgamento da Barragem 2A seguido do rompimento em cascata da barragem 1A.

Seção Transversal	Distância do Eixo da Barragem (km)	Zona de Salvamento	Profundidade Máxima (m)	Tempo de chegada da Profundidade Máxima (min)	Velocidade Máxima (m/s)	Cota Atingida (m)
ST-00	0,08	Zona de Autossalvamento - ZAS	2,71	11,52	9,20	877,77
ST-01	1,00		1,28	94,20	6,84	841,28
ST-02	2,00		1,45	216,00	3,71	788,31
ST-03	3,00		3,86	216,60	1,37	778,86
ST-04	4,00		5,98	716,52	2,47	765,98
ST-05	4,20		12,91	717,12	1,18	766,08
ST-06	5,00		3,53	719,16	2,52	758,25
ST-07	6,00		1,13	512,40	3,52	737,14
ST-08	7,00		1,06	719,40	1,68	726,73
ST-09	8,00		3,07	707,22	1,96	717,39
ST-10	9,00		4,83	719,10	1,92	712,70
ST-11	10,00		3,73	685,80	2,36	705,73
ST-12	11,00	Zona de Salvamento Secundário - ZSS	5,14	664,20	2,18	700,16
ST-13	12,00		3,46	714,60	1,72	694,46
ST-14	13,00		4,11	719,16	2,65	690,82
ST-15	14,00		5,16	719,76	1,95	686,86
ST-16	15,00		6,11	719,82	3,30	681,11
ST-17	16,00		5,55	719,58	3,02	675,55
ST-18	17,00		3,69	709,44	2,71	669,67
ST-19	18,00		2,22	704,22	1,22	666,21

10.3.1 Zonas de Salvamento (ZAS e ZSS)

Para o Estudo de Ruptura Hipotética isolada da **Barragem 2A** a envoltória de inundação não ultrapassa o limite da ZAS (Figura 10-4), cuja distância adotada para a sua limitação foi de 10 km. Dessa maneira não há zonas de segurança secundárias (ZSS) a serem identificadas. Quanto ao rompimento em cascata, foram definidas as duas zonas de salvamento (Figura 10-5), de acordo com a Resolução ANM nº 95/2022.

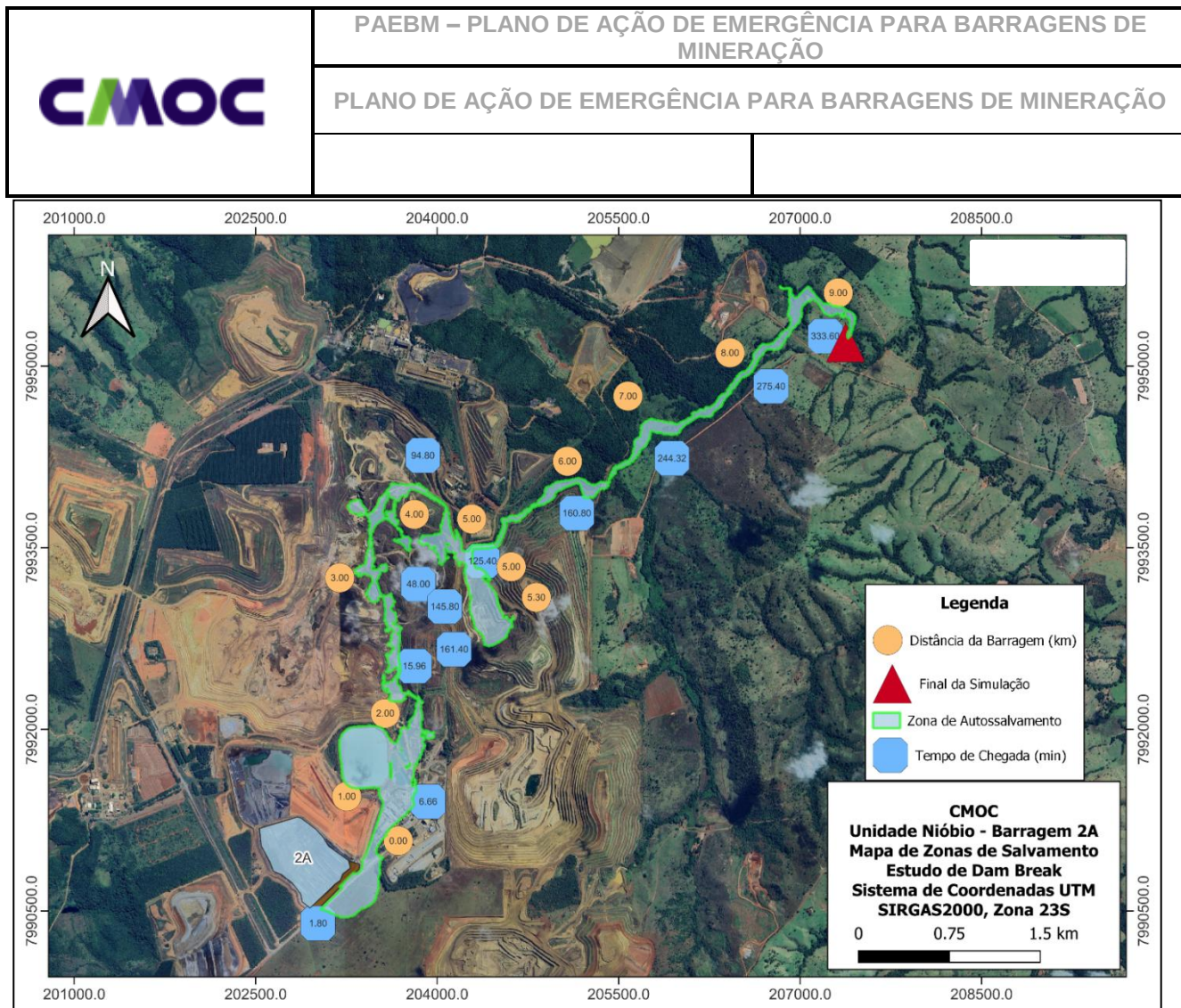


Figura 10-4 – Zona de Salvamento do Estudo de Rompimento Isolado da Barragem 2A.

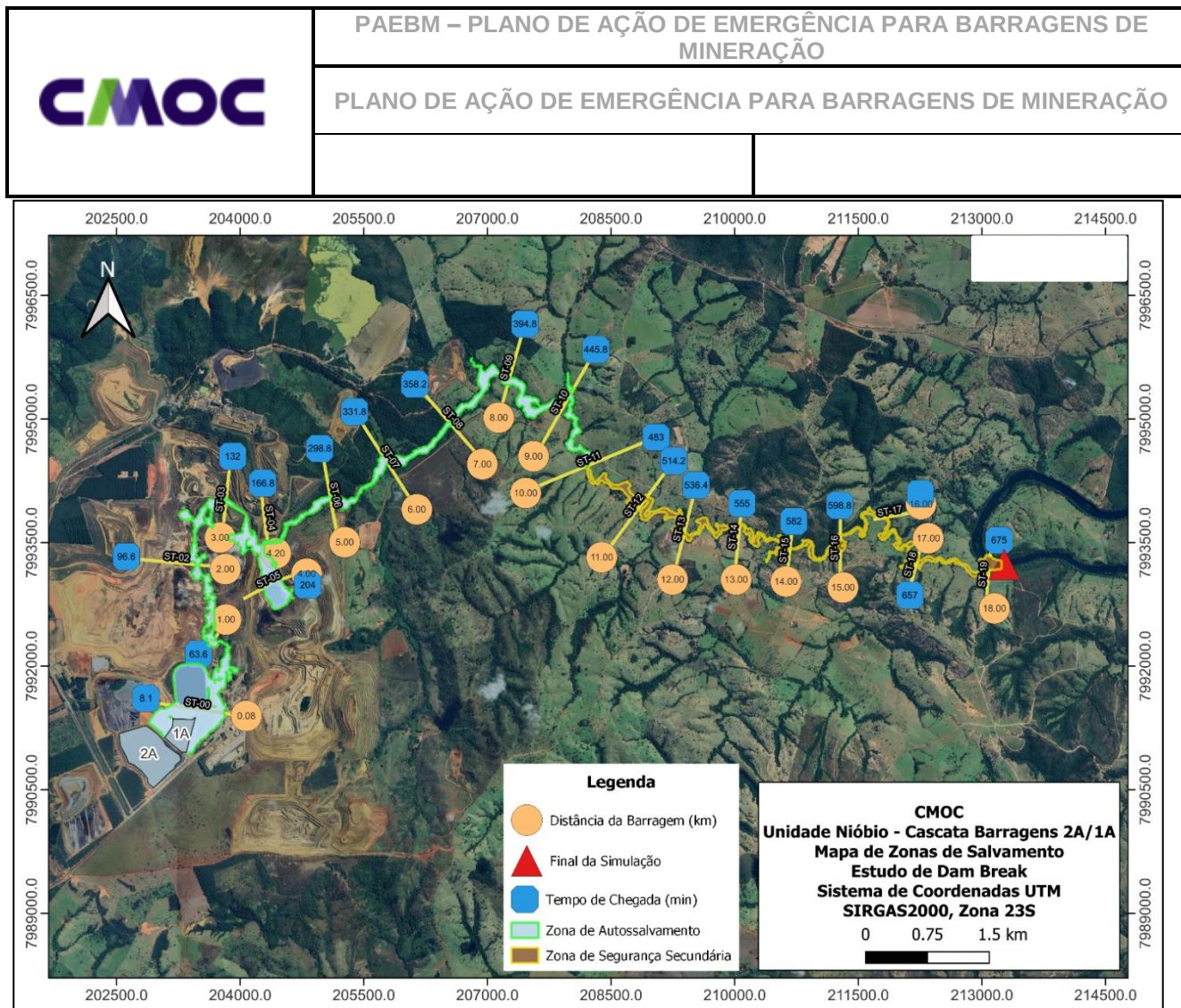


Figura 10-5 Zonas de Salvamento para o Rompimento em cascata das Barragens 2A e 1A.

Para permitir a identificação das áreas vulneráveis que estão susceptíveis a inundação proveniente do rompimento hipotético da **Barragem 2A**, os mapas de ZAS foram detalhados de modo que seja possível a identificação de estruturas. A **Figura 10-6**, **Figura 10-7**, **Figura 10-8**, **Figura 10-9**, **Figura 10-10**, **Figura 10-11** e **Figura 10-12** apresentam os detalhes para o cenário de rompimento isolado da **Barragem 2A**, na escala de 1:5.000. A **Figura 10-13**, **Figura 10-14**, **Figura 10-15**, **Figura 10-16**, **Figura 10-17**, **Figura 10-18**, **Figura 10-19**, **Figura 10-20** e **Figura 10-21** apresentam os detalhes para o cenário de rompimento em cascata da **Barragem 2A** e **Barragem 1A**.

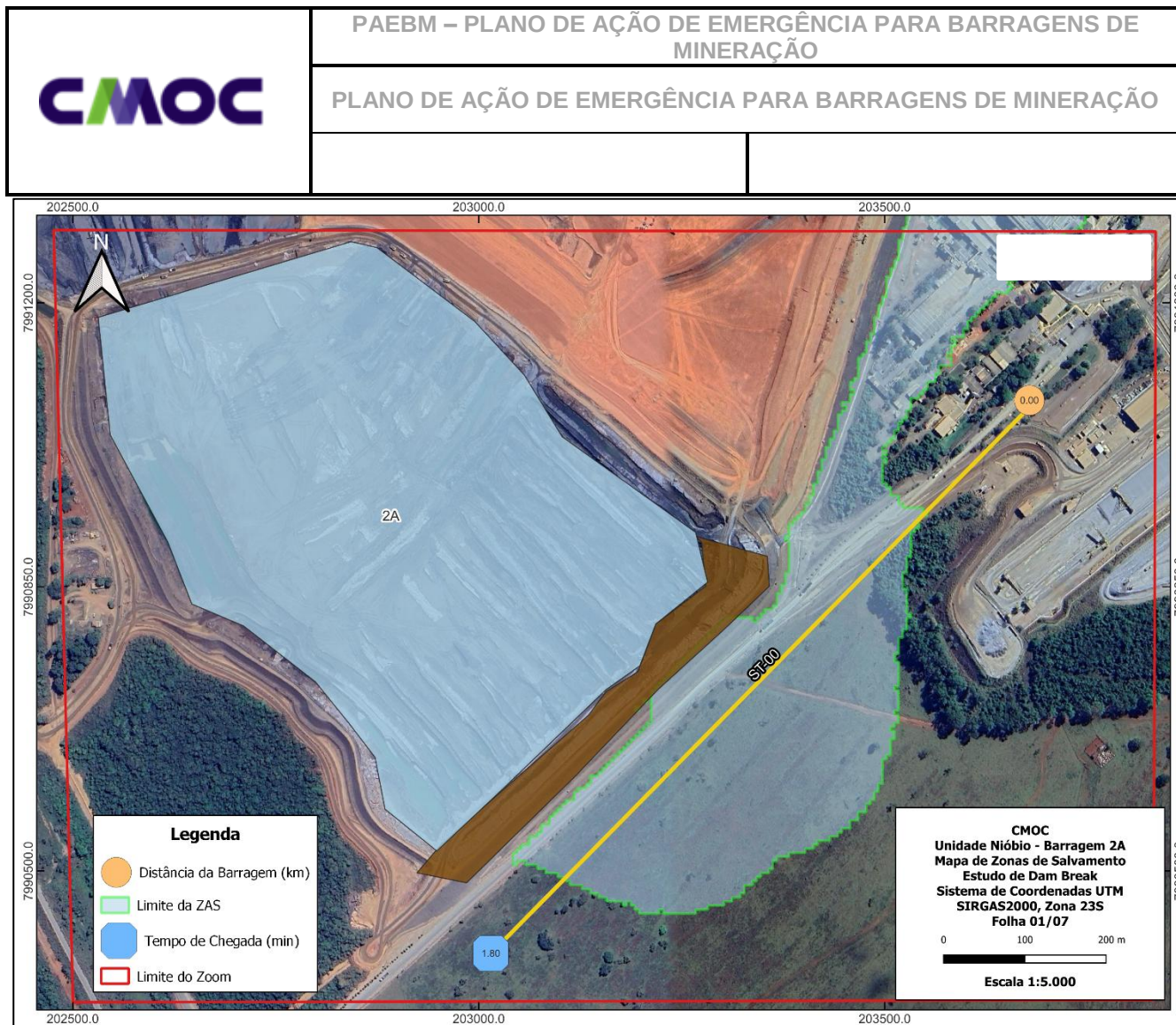


Figura 10-6 - Mapa de aproximação da Zona de Salvamento Secundária (ZAS), folha 01/07.

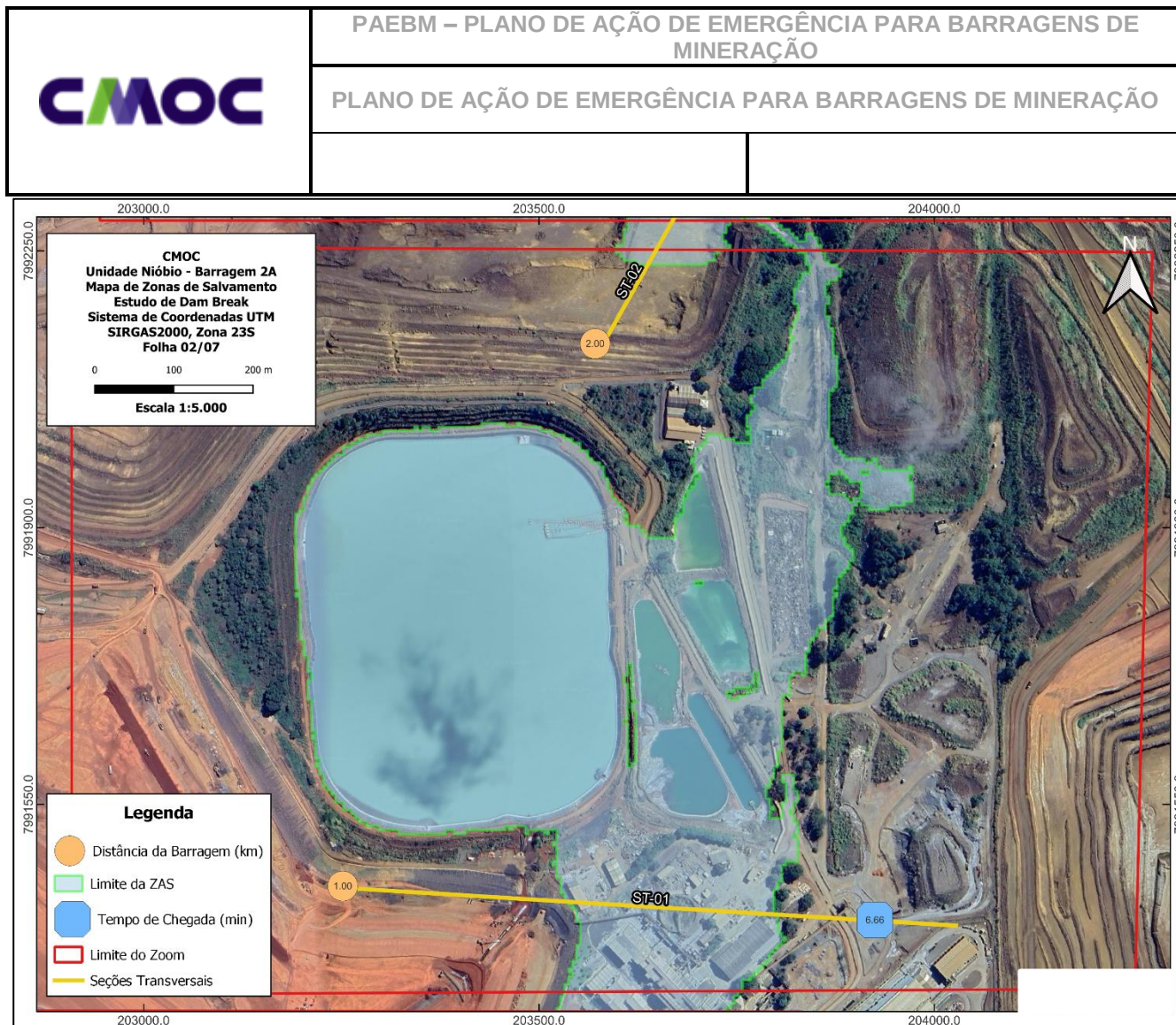


Figura 10-7 - Mapa de aproximação da Zona de Salvamento Secundária (ZAS), folha 02/07.

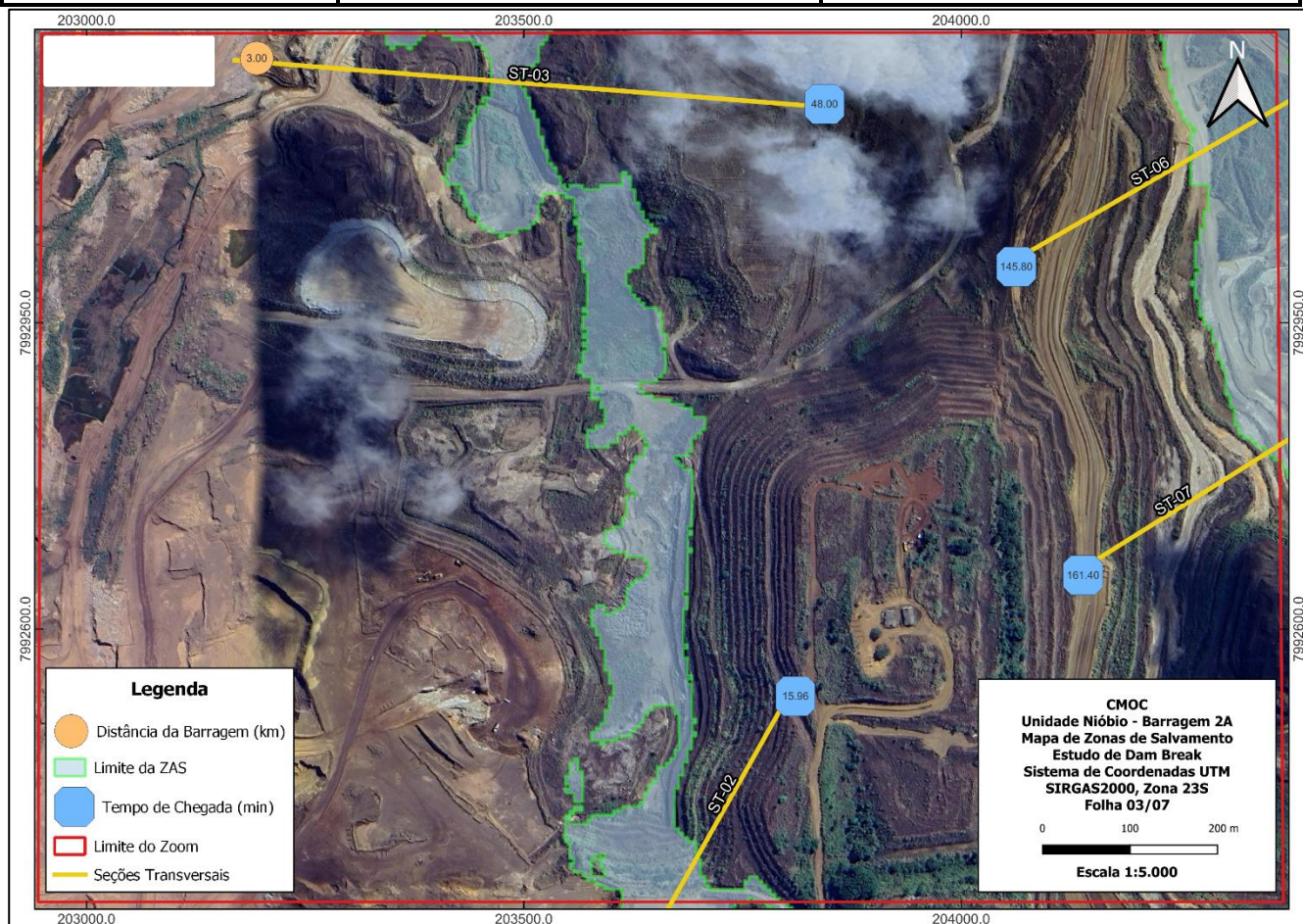


Figura 10-8 - Mapa de aproximação da Zona de Salvamento Secundária (ZAS), folha 03/07.

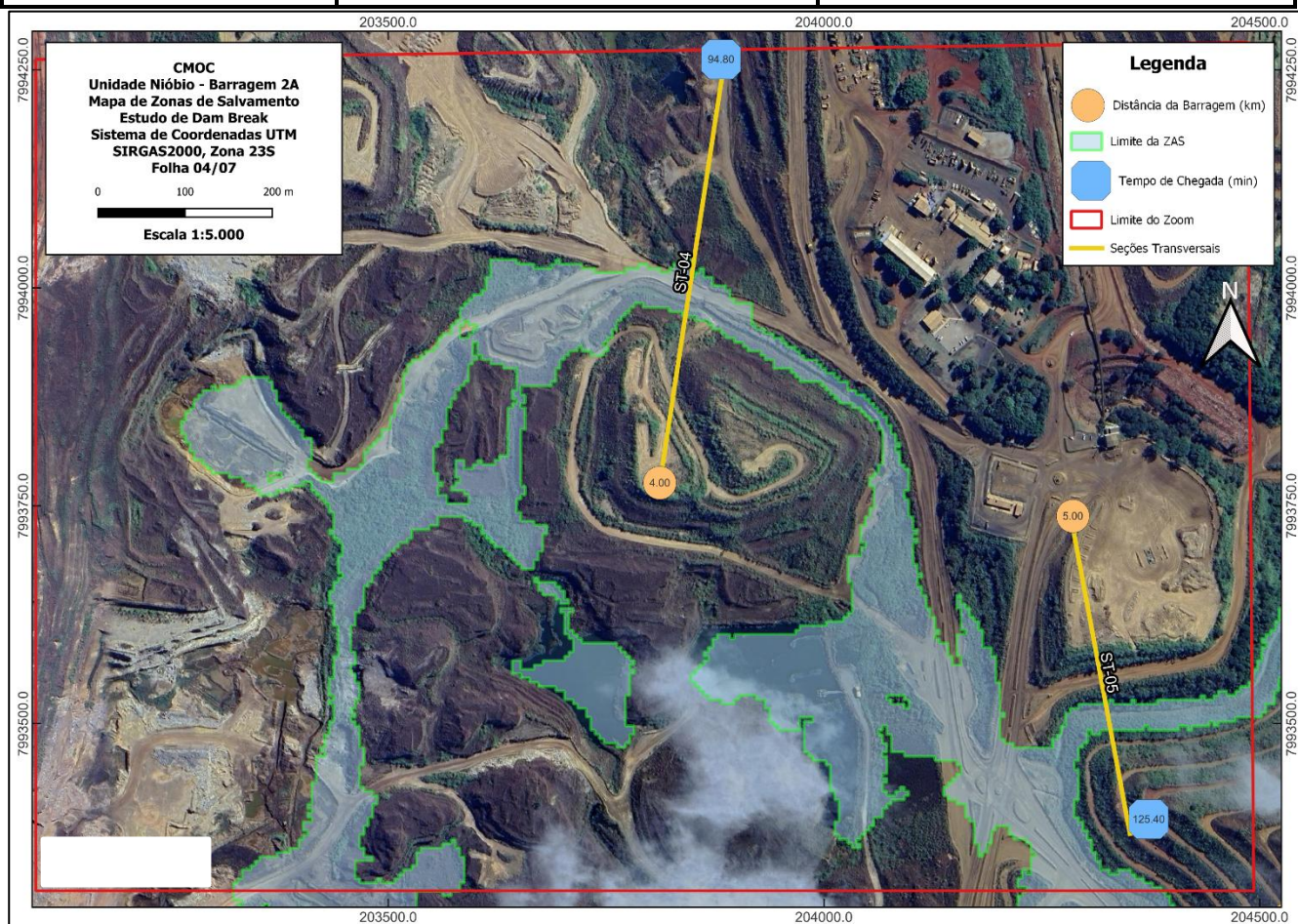


Figura 10-9 - Mapa de aproximação da Zona de Salvamento Secundária (ZAS), folha 04/07.

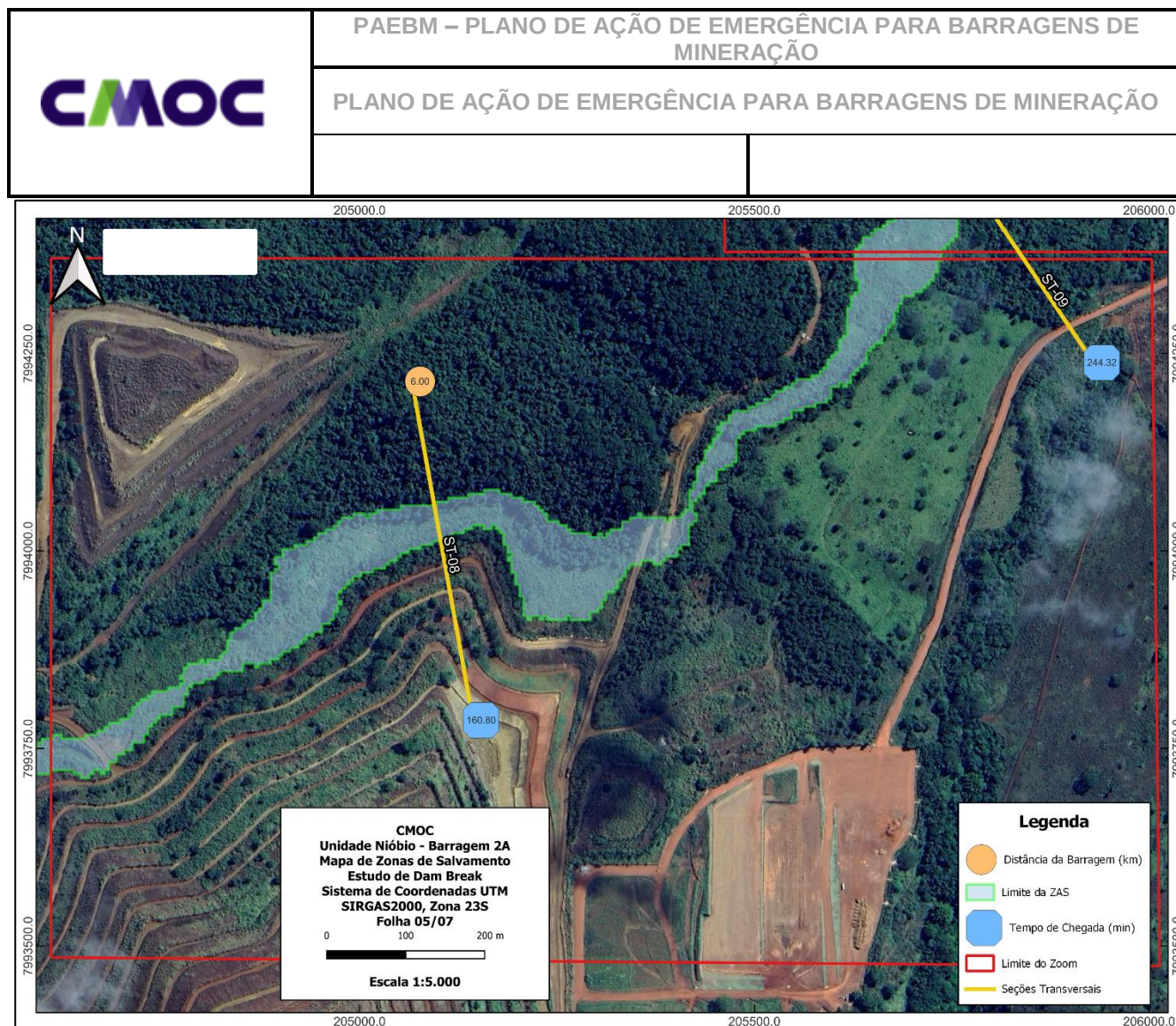


Figura 10-10 - Mapa de aproximação da Zona de Salvamento Secundária (ZAS), folha 05/07.

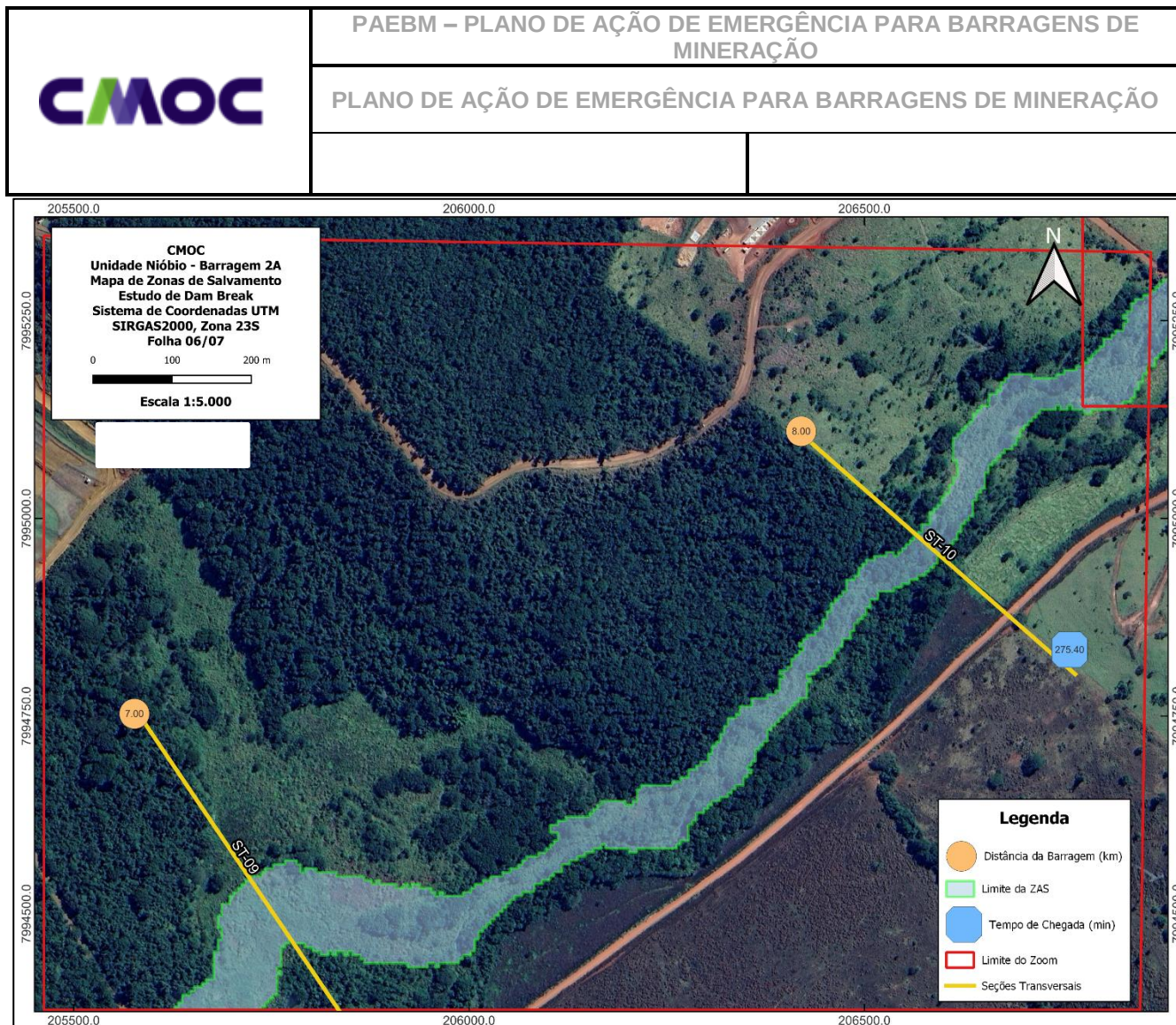


Figura 10-11 - Mapa de aproximação da Zona de Salvamento Secundária (ZAS), folha 06/07.

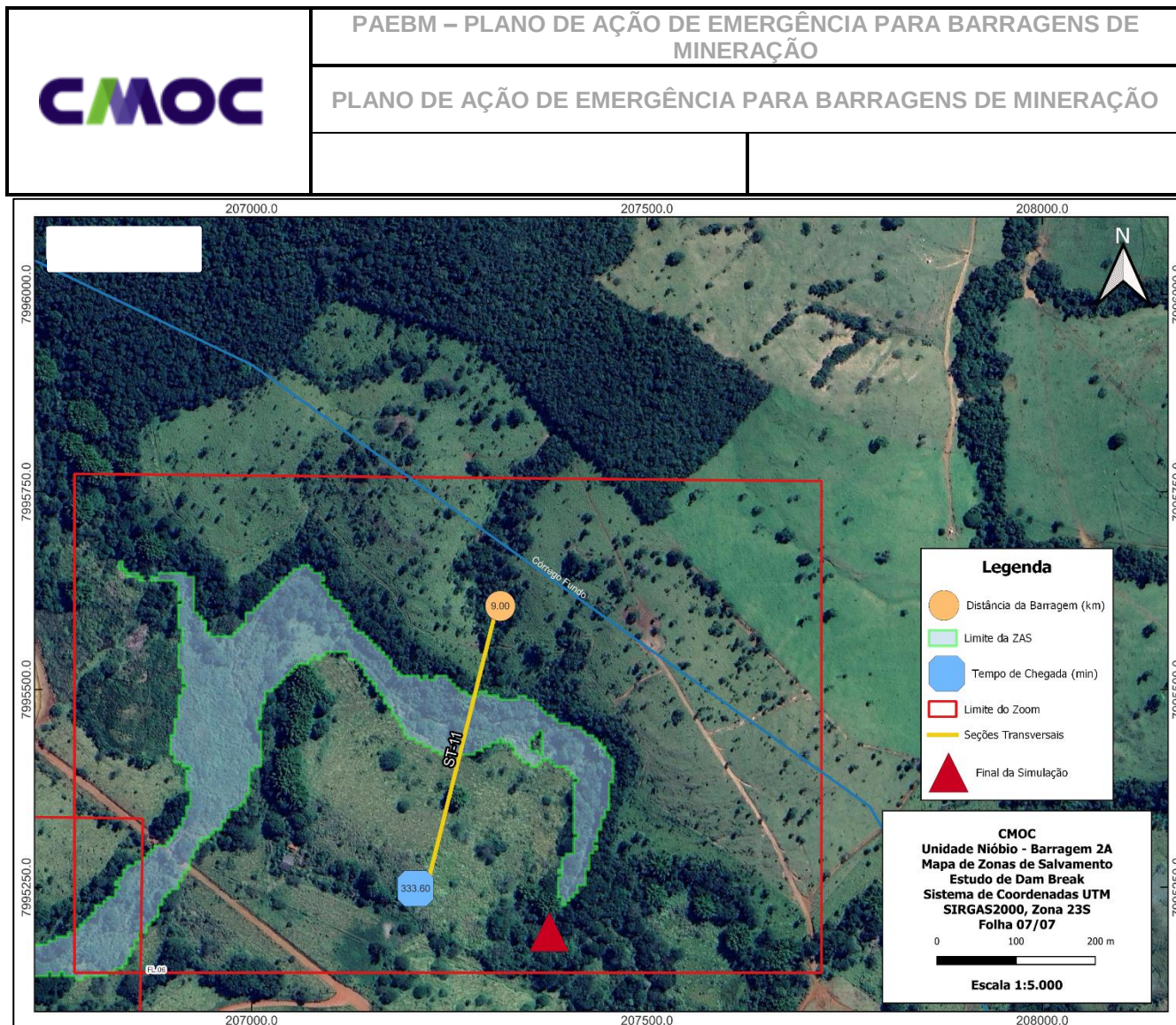


Figura 10-12 - Mapa de aproximação da Zona de Salvamento Secundária (ZAS), folha 07/07.

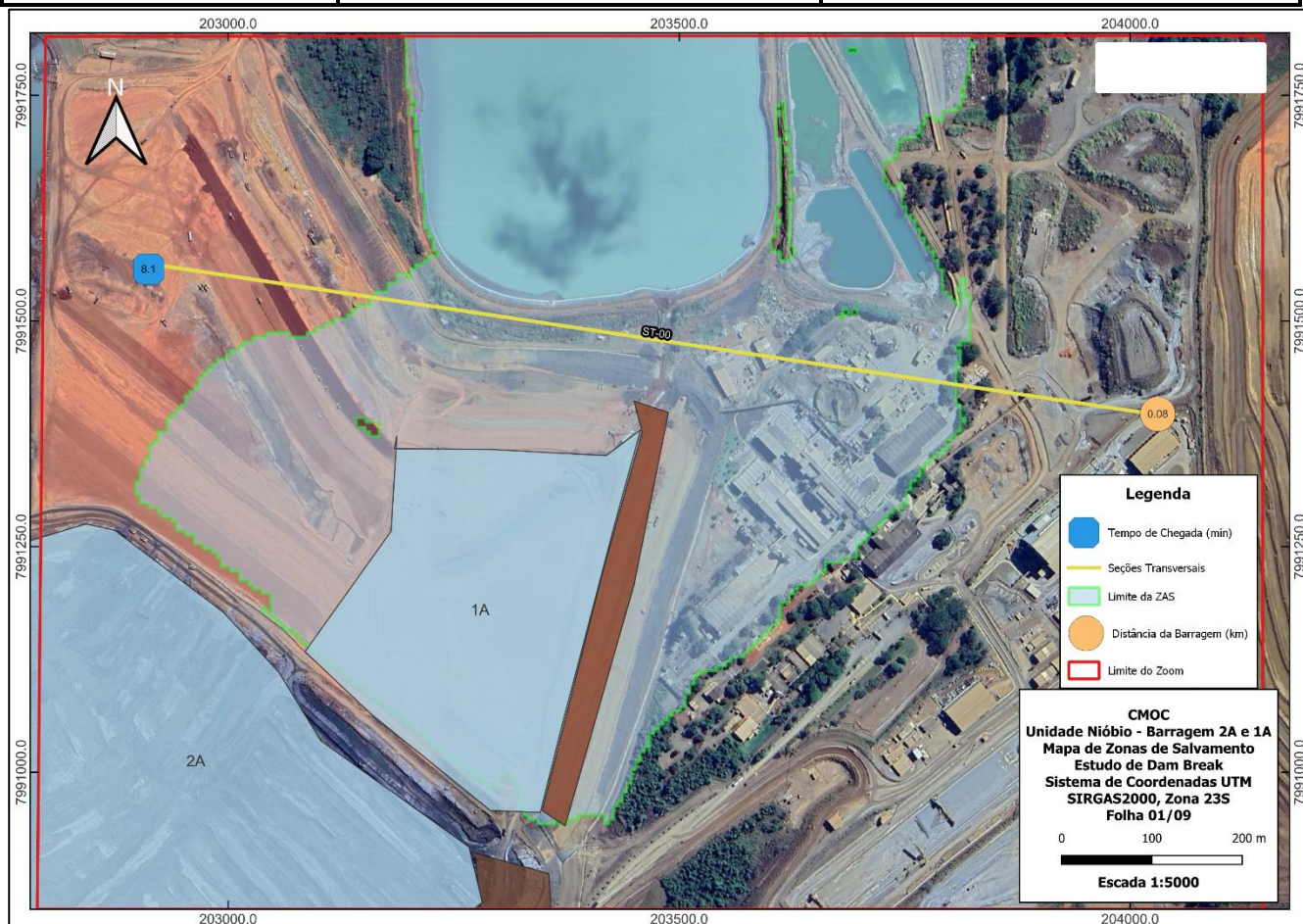


Figura 10-13 - Mapa de aproximação da Zona de Salvamento Secundária (ZAS), folha 01/09.

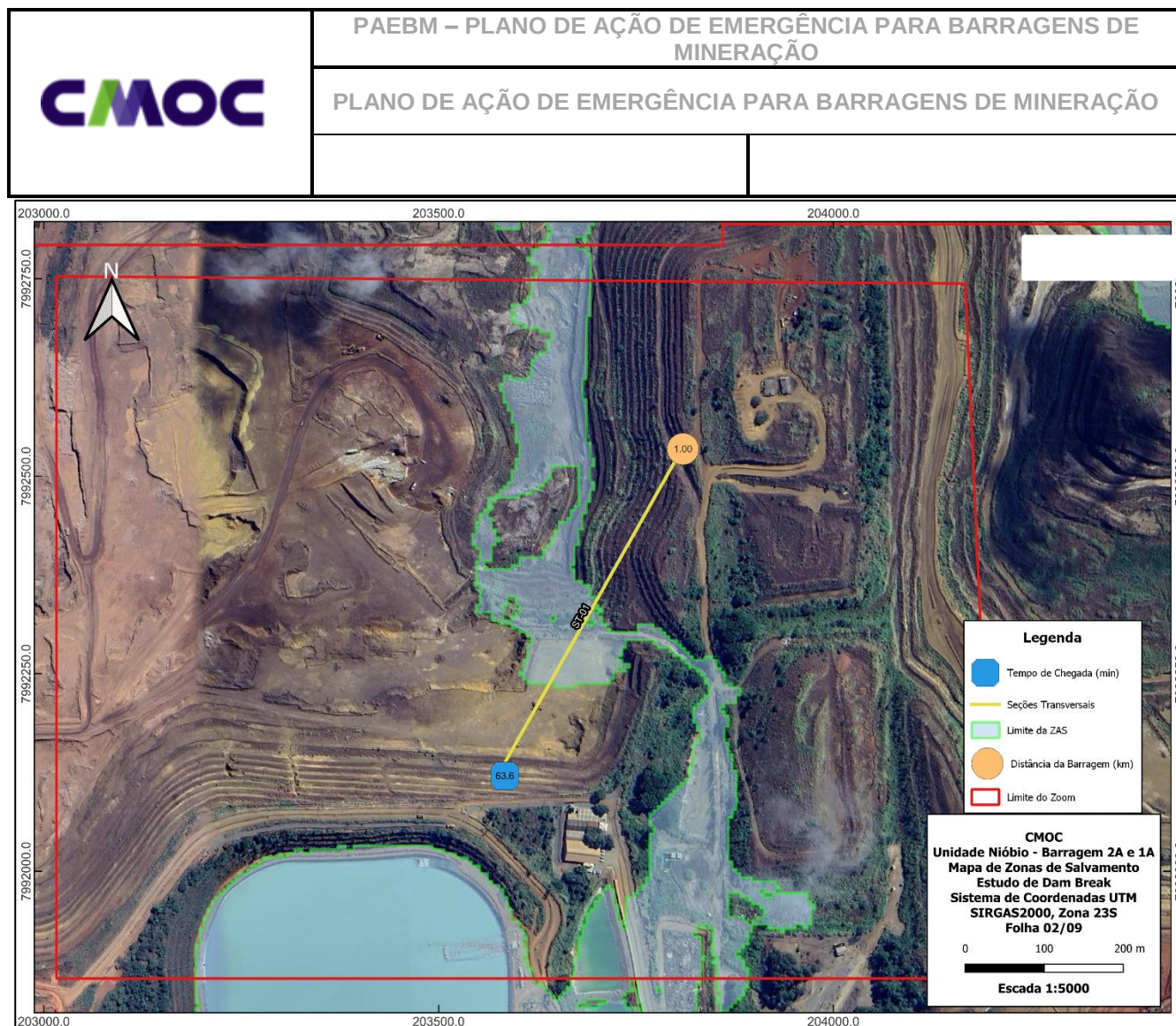


Figura 10-14 - Mapa de aproximação da Zona de Salvamento Secundária (ZAS), folha 02/09.

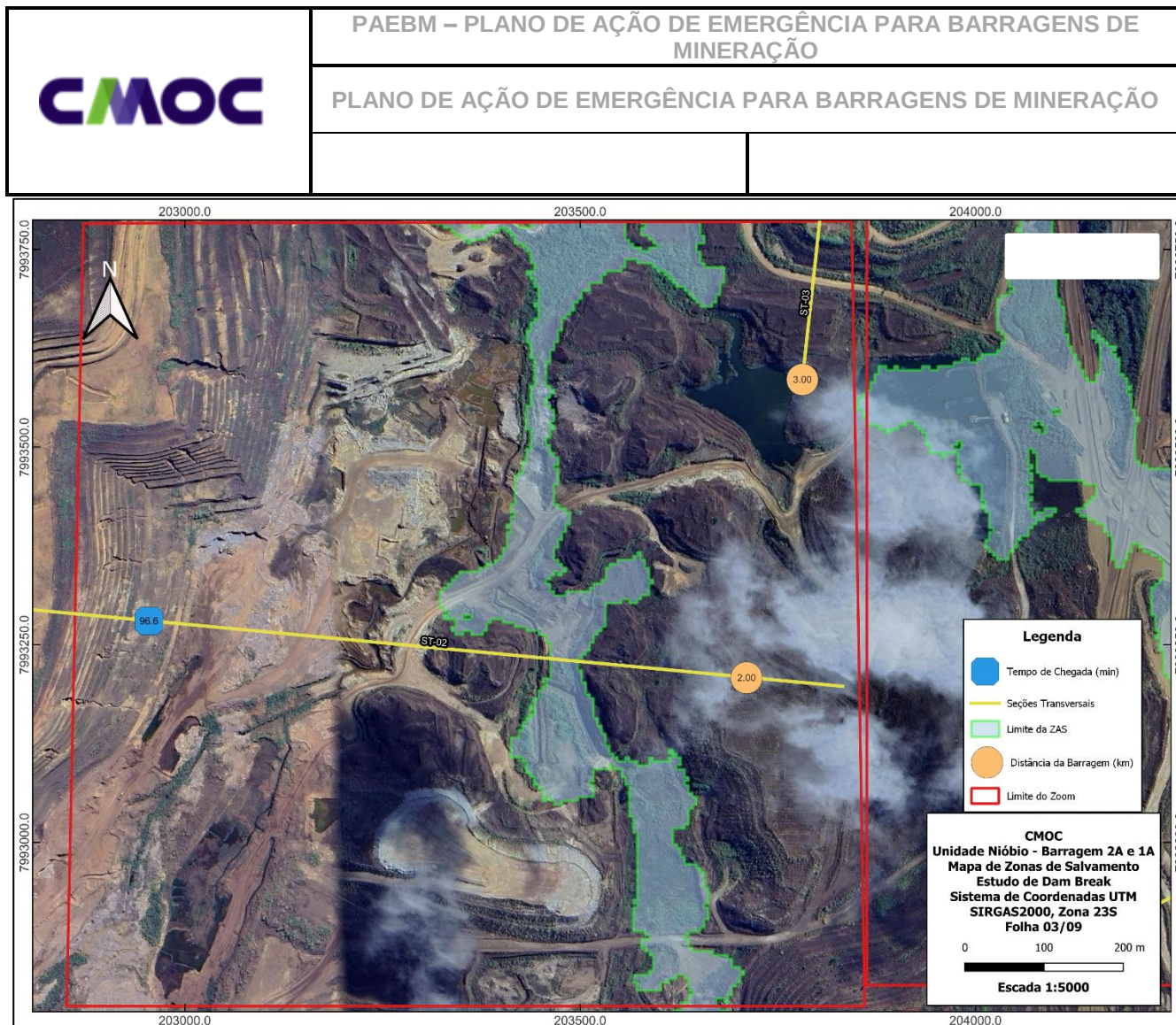


Figura 10-15 - Mapa de aproximação da Zona de Salvamento Secundária (ZAS), folha 03/09.

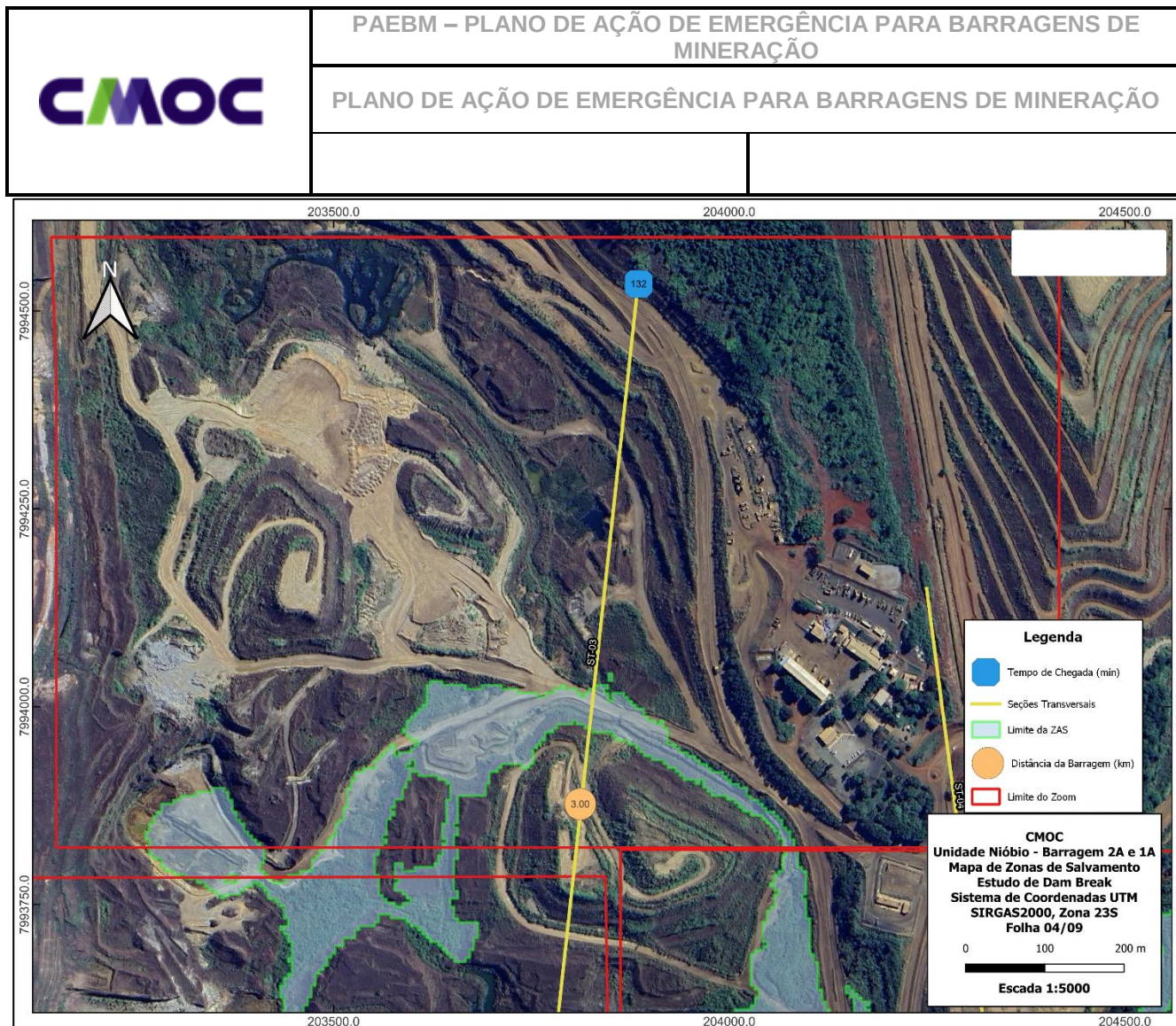


Figura 10-16 - Mapa de aproximação da Zona de Salvamento Secundária (ZAS), folha 04/09.

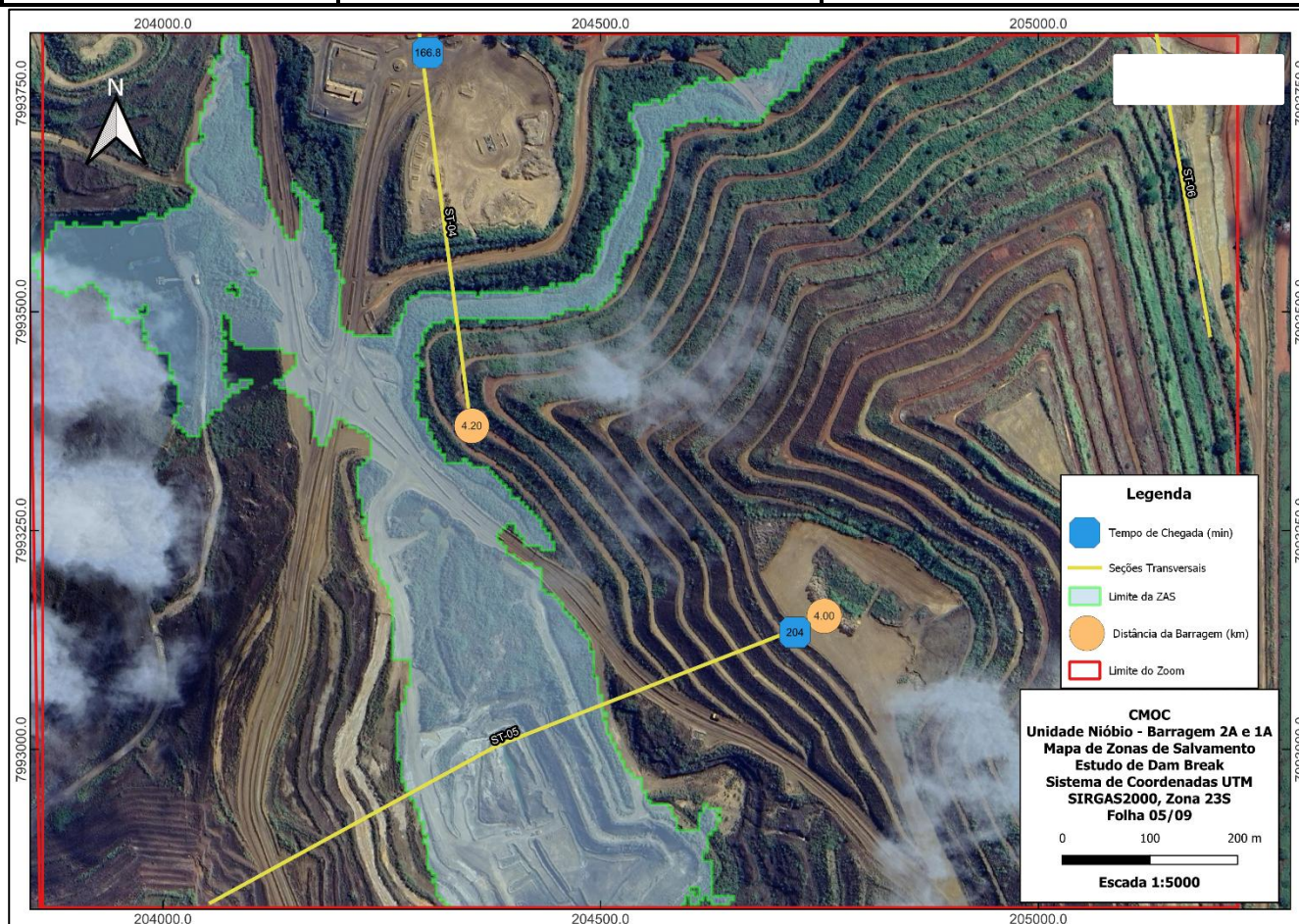


Figura 10-17 - Mapa de aproximação da Zona de Salvamento Secundária (ZAS), folha 05/09.

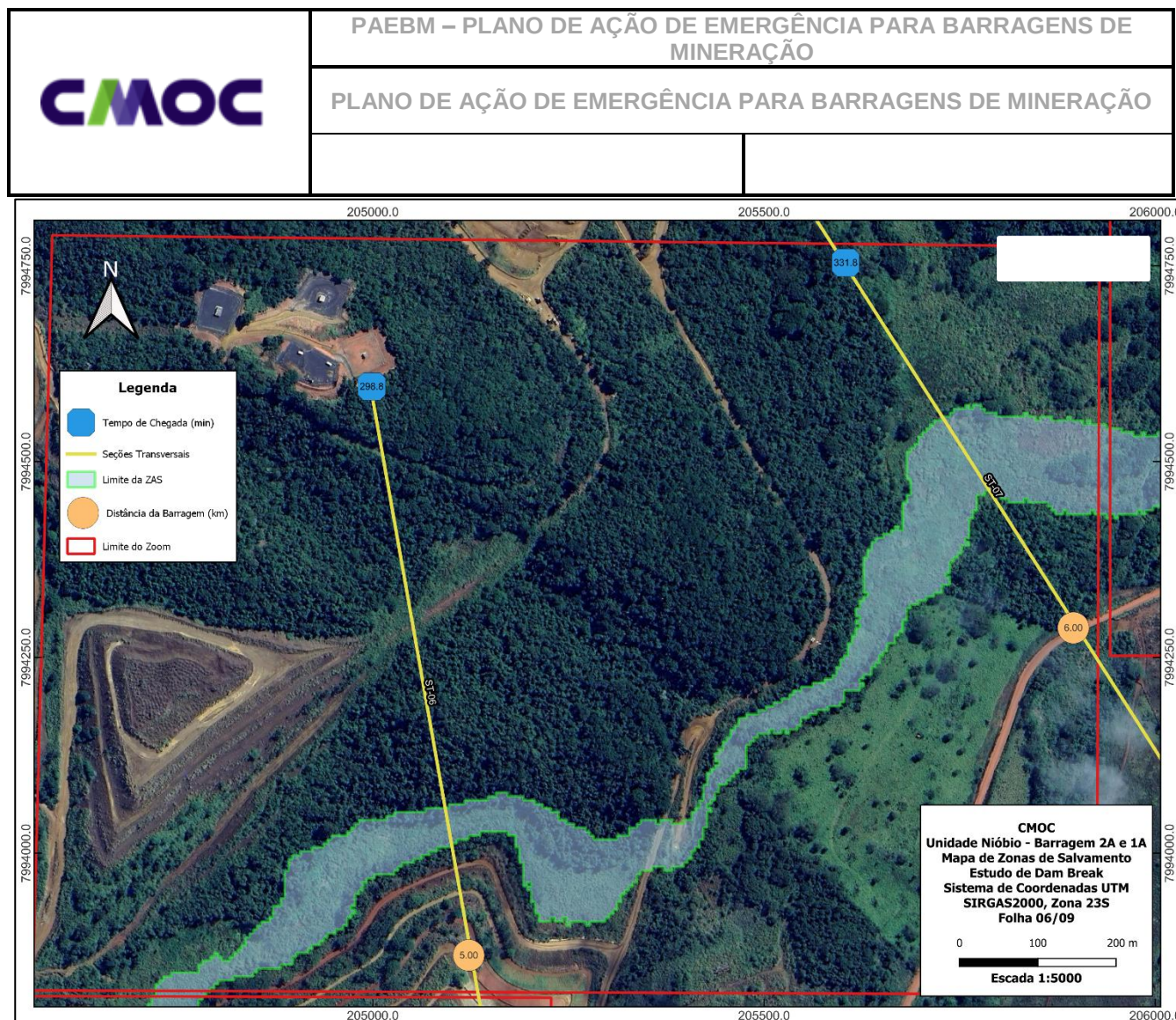


Figura 10-18 - Mapa de aproximação da Zona de Salvamento Secundária (ZAS), folha 06/09.

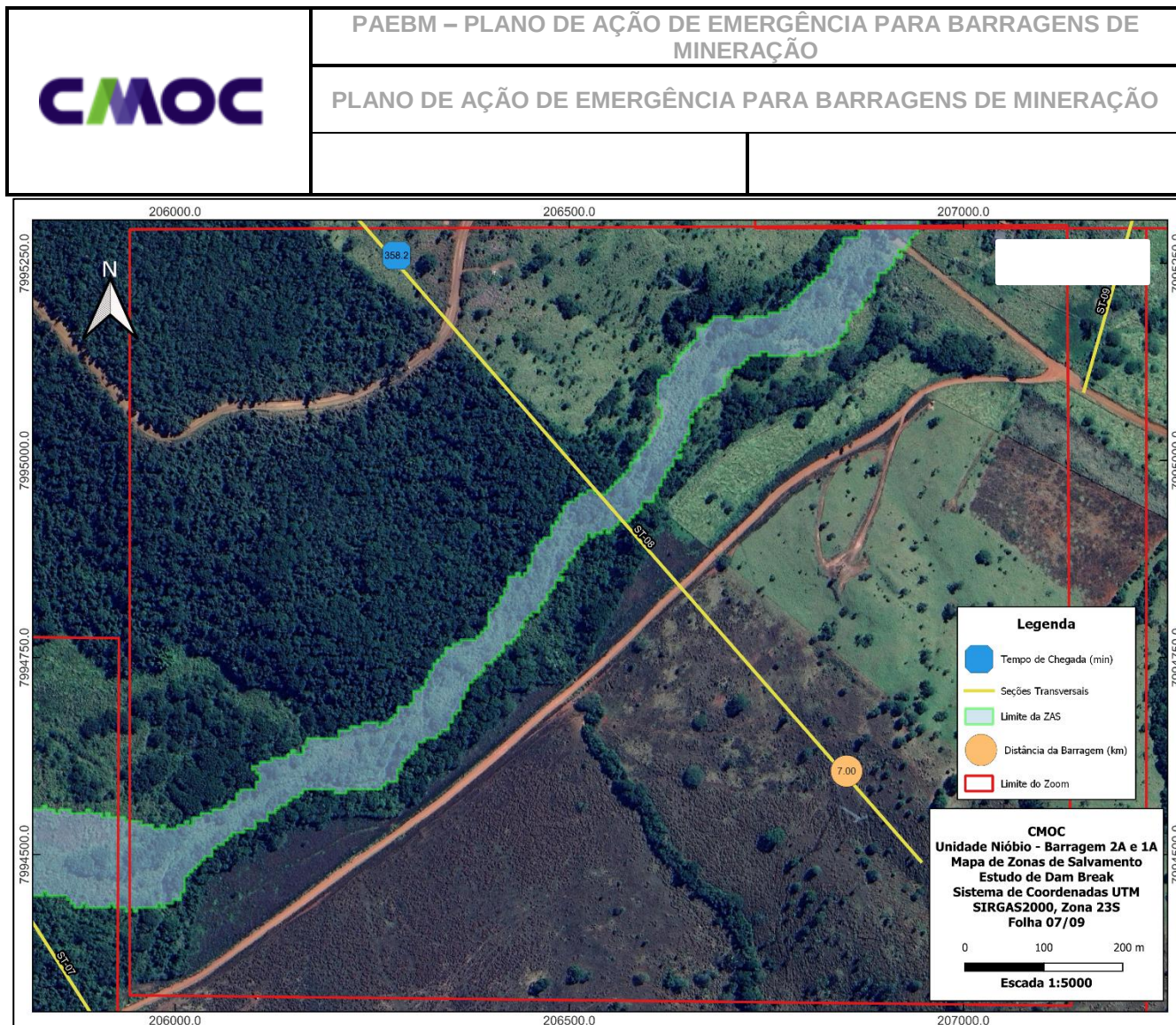


Figura 10-19 - Mapa de aproximação da Zona de Salvamento Secundária (ZAS), folha 07/09.

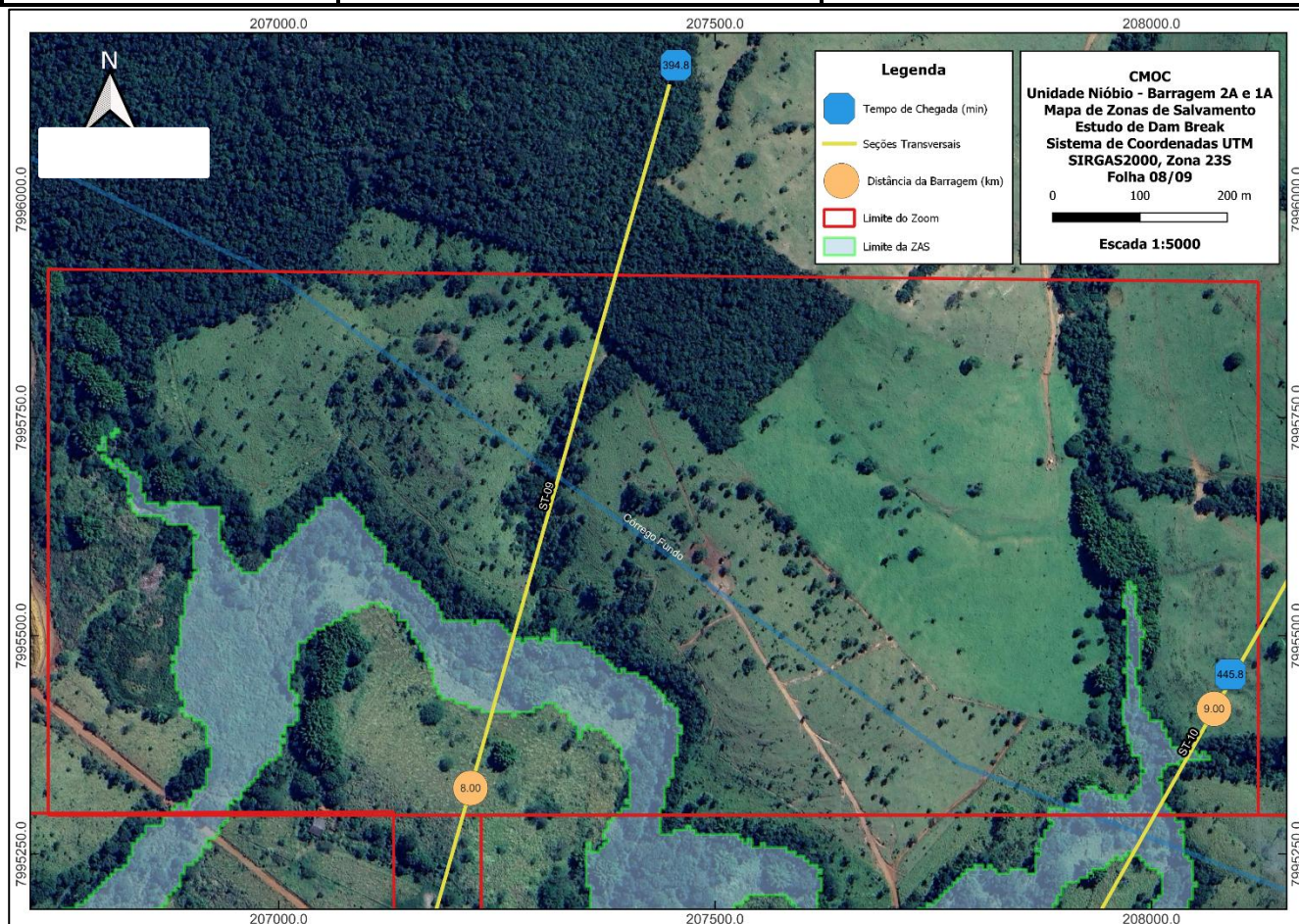


Figura 10-20 - Mapa de aproximação da Zona de Salvamento Secundária (ZAS), folha 08/09.

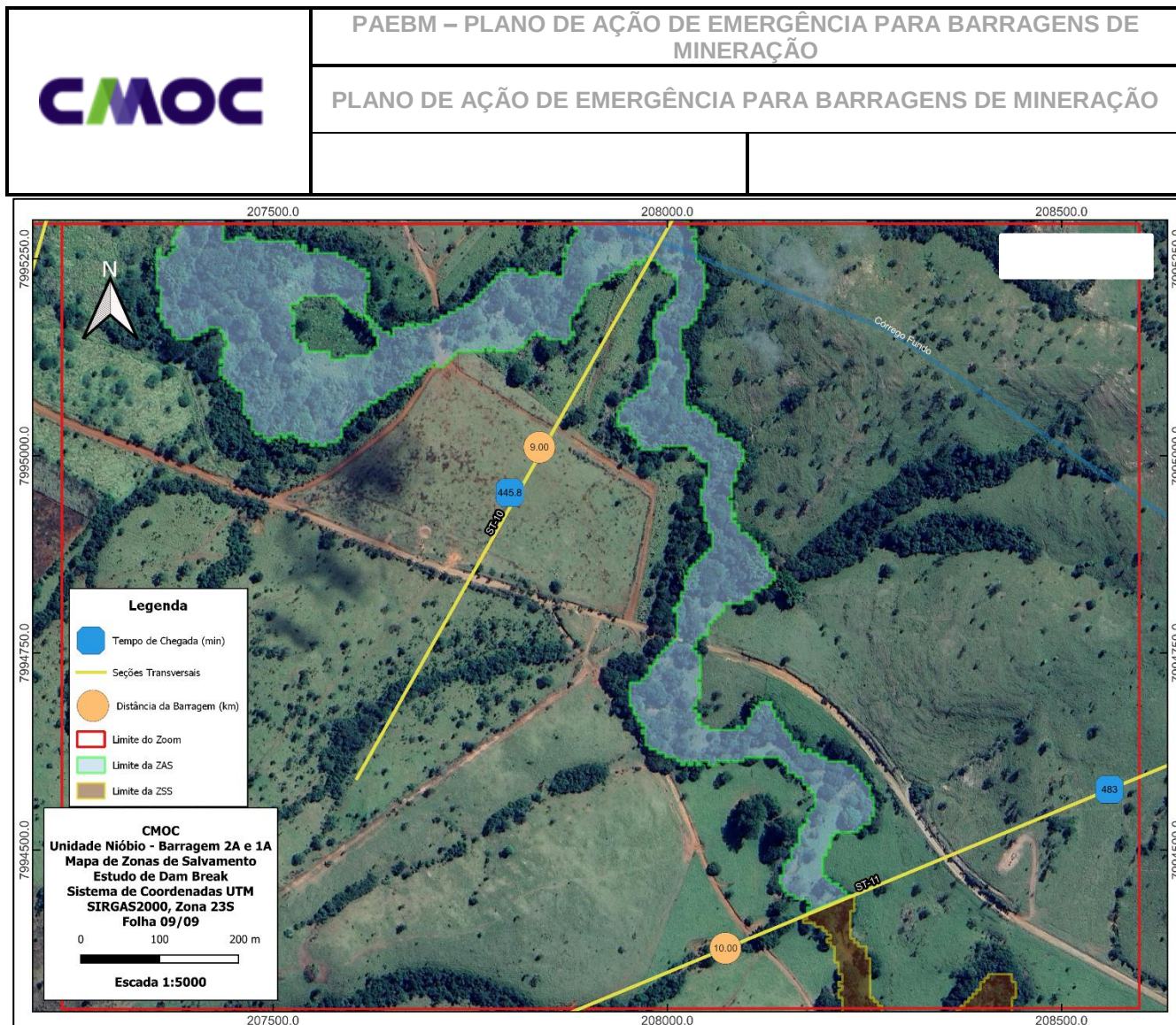


Figura 10-21 - Mapa de aproximação da Zona de Salvamento Secundária (ZAS), folha 09/09.

Até o critério de parada desse estudo de ruptura hipotética, não foram confrontadas: residências; infraestruturas de mobilidade; equipamentos urbanos (como hospitais, escolas, postos de saúde e outros); estações de captação de água para abastecimento urbano, indústrias ou depósitos; sítios arqueológicos ou monumentos históricos; infraestruturas de interesse cultural, artístico, histórico e de outra natureza que integrem ou sejam relevantes ao patrimônio cultural; equipamentos com potencial de contaminação, como postos de combustíveis, indústrias; comunidades Indígenas tradicionais ou quilombolas; unidades de conservação, áreas de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica.

11 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

O presente capítulo apresenta uma síntese da caracterização da área potencialmente afetada, sobretudo especificações das edificações e da população residente e/ou ocupante inserida na influência da mancha de inundação hipotética no advento de ruptura da **Barragem 2A**.

A caracterização da ZAS foi amparada nos dados primários obtidos, cujos resultados são apresentados pela **CMOC** através do arquivo “LAUDO DE AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA E ÍNDICE DE DEBILIDADE ZAS E ZSS - NIOBIO”.

11.1 Localização Socioterritorial e Potenciais Interferências

A descrição da região de interesse considerada para o Plano de Ação Emergencial da **Barragem 2A**, contemplando municípios, cursos de água e bacias hidrográficas impactadas, encontra-se na **Tabela 11. 1**.

Tabela 11. 1 – Municípios atingidos pela mancha de inundação e principais cursos de água impactados.

Barragem 2A (Cenário 5)	
Municípios na ZAS	Catalão/GO, Ouvidor/GO
Principais Cursos de Água Impactados	Córrego do Fundo, Rio São Marcos, Rio São Bento, Córrego Garimpo, Córrego Ponte-de Pedra, Córrego Salobro
Bacias Hidrográficas	Rio Paranaíba e Tocantis-Araguaia, estadual e federal, respectivamente

11.2 Pessoas e Edificações Inseridas na ZAS^{8 9} e ZSS^{10 11}

A abordagem direta permitiu uma interação próxima e personalizada durante as entrevistas, possibilitando uma compreensão mais profunda e contextualizada dos fatores de risco associados à proximidade das barragens da CMOC. Além das entrevistas, foram utilizadas outras técnicas, como questionários estruturados, observações participativas e levantamentos secundários, adaptados de acordo com as características de cada

⁸ Dados fornecidos pela CMOC (MAPEAMENTO VIZINHOS FOSFATO .pdf) enviado em 26/11/2021.

⁹ Dados socioeconômicos considerados no documento elaborado pelo Instituto Alpha em 2021 (laudo de avaliação socioeconômica e índice de debilidade).

¹⁰ Dados fornecidos pela CMOC (MAPEAMENTO VIZINHOS FOSFATO .pdf) enviado em 26/11/2021.

¹¹ Dados socioeconômicos considerados no documento elaborado pelo Instituto Alpha em 2021 (laudo de avaliação socioeconômica e índice de debilidade).

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

contexto e as informações a serem obtidas. Todos os procedimentos de coleta de dados foram conduzidos de forma ética, respeitando a privacidade e o anonimato dos participantes. Foram adotadas medidas para garantir a confidencialidade das informações fornecidas e a segurança dos envolvidos na pesquisa.

Tabela 1: Amostragem da pesquisa na ZSS

	Ouvidor - GO	Catalão - GO	TOTAL
Propriedades rurais, presentes dentro do cenário de inundação das operações de Nióbio	06	0	06

Fonte:

É importante destacar que não foram identificadas estruturas habitadas na Zona de Autossalvamento (ZAS), o que reforça que todo o estudo foi focado na Zona de Segurança Secundária (ZSS), onde há moradores. A ausência de residências na ZAS permitiu concentrar os esforços de mapeamento e entrevistas nas propriedades localizadas na ZSS, garantindo a precisão das informações sobre as condições socioeconômicas e a vulnerabilidade das famílias residentes nessa área. Além disso, a inexistência de moradores na ZAS é um fator positivo para o plano de segurança, uma vez que essa área demanda um plano mais completo e rigoroso devido ao risco elevado em caso de rompimento da barragem. A ausência de pessoas nessa zona facilita a implementação de medidas de emergência e minimiza o risco de danos à vida humana.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	I23002-NOV-01-B920-GEO-RL-006	TL23-0157-1-GC-RTE-0016

12 ANEXOS/ APÊNDICES

12.1 Responsabilidades Durante uma Situação de Emergência

12.2 Responsabilidade da CMOC como Empreendedor Durante a Emergência

De acordo com a Resolução ANM nº 95/2022, o Empreendedor é definido como pessoa física ou jurídica que detenha outorga, licença, registro, concessão, autorização ou outro ato que lhe confira direito de operação da barragem e do respectivo reservatório, ou, subsidiariamente, aquele com direito real sobre as terras onde a barragem se localize, se não houver quem as explore oficialmente. Cabe ao Empreendedor da barragem de mineração garantir que todas as ações necessárias durante a emergência sejam executadas pelas equipes técnicas conforme relação a seguir:

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

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	I23002-NOV-01-B920-GEO-RL-006	TL23-0157-1-GC-RTE-0016

- Prestar apoio técnico aos municípios potencialmente impactados nas ações de elaboração e desenvolvimento dos Planos de Contingência Municipais, realização de simulados e audiências públicas;
- Estabelecer, em conjunto com a Defesa Civil, estratégias de alerta, comunicação e orientação à população potencialmente afetada na ZAS, sobre procedimentos a serem adotados nas situações de emergência auxiliando na elaboração e implementação do plano de ações na citada zona;
- Alertar a população potencialmente afetada na ZAS, caso se declare Nível de Emergência 3, sem prejuízo das demais ações previstas no PAEBM e das ações das autoridades públicas competentes;
- Ter pleno conhecimento do conteúdo do PAEBM, nomeadamente do fluxo de notificações.

12.2.1 Centro de Emergência (CE)

- Uma vez acionada uma situação de emergência, iniciar acionamentos da equipe técnica envolvida no fluxo de ações do PAEBM durante a emergência;
- Integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas;
- Estabelecer parceria com o Estado permanecendo à disposição da Defesa Civil, Samu e Corpo de Bombeiros Militares para auxiliar na atuação destes órgãos diante de situações em que os mesmos assumirem o sistema de emergências nas localidades envolvidas;
- Assistência psicológica aos envolvidos na situação de emergência e aos familiares das vítimas até início das atividades da Diretoria Executiva;
- Assumir a regulação das urgências e emergências médicas estabelecendo contato com as Unidades de Atendimento Móveis (Ambulâncias e Unidades de Resgate) empenhadas na assistência às emergências, regulação médica para a remoção de vítimas e pacientes para Serviços de Saúde de maior complexidade conforme protocolos internos. Negociar vagas e transferências com outras Unidades de Saúde, quando necessário, através de pactuação prévia ou nos termos do conceito de “vaga zero” conforme a Portaria 2.048, de 2002 do Ministério da Saúde;
- Manter controle e meios de comunicação com os empregados dos distintos turnos envolvidos nos atendimentos à emergência;
- Contribuir na elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

12.2.2 Geotecnia / CMG

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

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	I23002-NOV-01-B920-GEO-RL-006	TL23-0157-1-GC-RTE-0016

- Deslocar-se imediatamente para o local onde foi identificado a situação adversa, para avaliar o cenário e o nível da emergência; bem como classificar a gravidade da situação de emergência identificada, conforme os níveis de Emergência 1, 2 e 3 e reportar ao Coordenador;
- Por meio do CMG (Centro de Monitoramento Geotécnico), acionar o sistema de alerta (sirenes) à população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS), por elevação de nível de emergência, mediante solicitação do Coordenador do PAEBM ou, imediatamente, quando verificada situação de ruptura em andamento pelo videomonitoramento, informando o Coordenador na sequência;
- Registrar o início da situação de emergência à ANM via SIGBM, por meio da atualização da informação da condição de segurança da barragem;
- Avaliar, definir e orientar ações corretivas necessárias;
- Contatar responsável técnico pelo projeto e obra e/ou consultor externo, quando necessário, para apoio nas definições de ações corretivas;
- Acompanhar e registrar as ações de reparo necessárias à mitigação/eliminação da situação adversa. Esta ação poderá ocorrer em conjunto com as demais áreas técnicas envolvidas nas ações de mitigação e reparo;
- Realizar diariamente a Inspeção de Segurança Especial (ISE) na barragem até que a anomalia seja classificada como extinta ou controlada;
- Preencher diariamente o Extrato da Inspeção de Segurança Especial da barragem no sistema SIGBM da ANM;
- Acompanhar e prestar as informações necessárias aos representantes da ANM e demais órgãos governamentais;
- Contribuir na elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência; • Informar à ANM por meio do sistema SIGBM a extinção ou o controle da anomalia que gerou a inspeção especial de segurança de barragem;
- Emitir e enviar via SIGBM, a Declaração de Encerramento de Emergência de acordo com o modelo do Anexo VI da Resolução ANM nº 95/2022, em até cinco dias após o encerramento da citada emergência.

12.2.3 Operação e Manutenção

- Uma vez acionada uma situação de emergência, integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas;
- Executar os serviços de manutenção corretiva definidos pela equipe Técnica de Geotecnia e/ou consultoria técnica especializada;
- Comandar a execução das ações corretivas definidas pela equipe técnica de geotecnia em campo e apoiar a empresa especializada contratada para a execução dos serviços;

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	I23002-NOV-01-B920-GEO-RL-006	TL23-0157-1-GC-RTE-0016

- Garantir que todos os recursos de equipamentos, materiais e mão de obra disponíveis na área operacional do empreendimento estejam à disposição do coordenador do PAEBM para atuar na situação de emergência;
- Contribuir na elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

12.2.4 Meio Ambiente e Radioproteção

- Uma vez acionada uma situação de emergência, integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas;
- Informar o início da situação de emergência ao órgão ambiental SEMAD (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável) e a CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear), e oficializar a situação por meio da “Declaração de Início de uma Situação de Emergência”;
- Identificar os riscos ao meio ambiente e avaliar os impactos ambientais, em decorrência da situação de emergência, repassando as informações ao coordenador do PAEBM;
- Atuar no monitoramento ambiental das áreas afetadas;
- Realizar a triagem e resgate dos animais, acomodação temporária e alimentação em caso de evacuação de emergência, concomitante à evacuação da população potencialmente afetada na ZAS (quando houver animais domésticos e população na Zona de Autossalvamento), até o acolhimento pela Diretoria de Reparação;
- Acompanhar e registrar as ações de resposta para a situação de emergência sob sua responsabilidade;
- Acompanhar e prestar as informações necessárias aos representantes dos órgãos de meio ambiente;
- Contribuir na elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

12.2.5 Jurídico

- Uma vez acionada uma situação de emergência, integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas;
- Apoiar na elaboração da declaração de início da situação de emergência para as defesas civis estadual, municipal e nacional, para a(s) prefeitura(s) envolvida(s), os órgãos ambientais competentes e a ANM;
- Assessorar juridicamente as áreas no relacionamento com representantes da comunidade e agentes externos envolvidos;
- Assessorar as partes envolvidas nas questões emergenciais, quanto ao cumprimento de ações legais relativas ao evento;

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	I23002-NOV-01-B920-GEO-RL-006	TL23-0157-1-GC-RTE-0016

- Contribuir na elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

12.2.6 Comunicação

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

12.2.7 Sustentabilidade e Gestão Social

A área de sustentabilidade é composta por profissionais responsáveis pelas relações com os diferentes públicos externos à empresa: relações governamentais, institucionais e relações sociais com as comunidades do entorno e a jusante do empreendimento.

- Uma vez acionada uma situação de emergência, integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas;
- Apoiar na rápida divulgação de mensagens de emergência para a população a jusante (quando houver), para as organizações de proteção e defesa civil do governo e município, e instituições de interesse previamente mapeadas;
- Apoiar a Defesa Civil na evacuação da população potencialmente afetada (quando houver);
- Manter contatos em nível institucional com os órgãos públicos, incluindo aqueles com função de defesa civil e, se necessário, empresas e serviços;
- Disponibilizar informações de ordem técnica para a Defesa Civil, as prefeituras e demais instituições indicadas pelo governo municipal, quando solicitado formalmente;
- Dar suporte ao Coordenador de PAEBM na condução de atividades e atendimento nos Pontos de Encontro, no acolhimento e identificação das pessoas que estejam nas potenciais áreas de inundação e arredores (quando houver pessoas nas referidas áreas);

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	I23002-NOV-01-B920-GEO-RL-006	TL23-0157-1-GC-RTE-0016

- Ser o porta-voz junto às comunidades a jusante da barragem, considerando orientações da equipe de comunicação da **CMOC**;
- Reportar status de atendimento social sob sua responsabilidade ao Coordenador de PAEBM e autoridades externas;
- Contribuir na elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

12.2.8 Recursos Humanos

- Uma vez acionada uma situação de emergência, integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas;
- Promover o acolhimento dos empregados das unidades possivelmente afetadas;
- Informar a relação dos empregados próprios locados na unidade afetada;
- Contatar os sindicatos e mantê-los informados sobre a situação de emergência;
- Contribuir na elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

12.2.9 Infraestrutura e Logística

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

12.2.10 Segurança Empresarial

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	I23002-NOV-01-B920-GEO-RL-006	TL23-0157-1-GC-RTE-0016

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

12.2.11 Segurança do Trabalho

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

12.2.12 Meio Ambiente e Bens Culturais

- Uma vez acionada uma situação de emergência, integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas;
- Informar o início da situação de emergência Nível 1 aos órgãos de proteção competentes, para que sejam definidas em conjunto as medidas para salvaguarda dos bens culturais eventualmente inseridos na ZAS, e evolução para situação de emergência Nível 2, para definição dos procedimentos na ZSS;
- Iniciada situação de emergência, solicitar aos municípios (ZAS e ZSS) a atualização do rol de bens culturais acautelados em nível municipal;
- Uma vez restaurada a segurança da Barragem, apoiar a área de Reparação no processo de devolução dos bens culturais ao local de origem, quando cabível;

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	I23002-NOV-01-B920-GEO-RL-006	TL23-0157-1-GC-RTE-0016

- Acompanhar e registrar as ações de resposta para a situação adversa sob sua responsabilidade;
- Acompanhar e prestar as informações necessárias aos representantes dos órgãos de proteção ao patrimônio cultural;
- Contribuir na elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

12.2.13 Diretoria Executiva

- Uma vez acionada uma situação de emergência, integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas;
- No caso de situação de emergência em nível 2, iniciar a transição das responsabilidades com a equipe do coordenador do PAEBM;
- Acolher o atingido, pessoa que sofreu dano moral ou material em seus meios e modos de vida e/ou a violação de pelo menos um dos direitos humanos, em função dos eventos relacionados às barragens;
- Desenvolver ações de reparação e desenvolvimento dos territórios impactados, ambiental e/ou economicamente, por eventos relacionados às barragens;
- Acompanhar e registrar as ações de resposta para a situação adversa;
- Coordenar o encerramento da situação de emergência e a elaboração do Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência em caso de ocorrência de ruptura.

12.2.14 Responsabilidade da Defesa Civil

- Atuar de acordo com as prerrogativas definidas na Lei Federal 12.608/2012, Lei 12.340/2010 e Portaria do Ministério da Integração nº 413/2018;
- Atuar conforme definido em seu plano de contingência, notadamente com as ações de evacuação e abrigagem temporária da população, e em linha com o “Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens” instituído pela Portaria nº 187, de 26 de outubro de 2016, da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério da Integração Nacional.

12.3 Declaração de Início de Emergência

DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

CMOC BRASIL MINERAÇÃO, INDÚSTRIA E PARTICIPAÇÕES LTDA

BARRAGEM _____

DECLARAÇÃO DE EMERGÊNCIA

SITUAÇÃO DE NÍVEL _____

Eu, _____ **(nome e cargo)** _____, na condição de Empreendedor do PAEBM da Barragem _____ e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Emergência para a Barragem, cuja situação é de Nível _____, em função da ocorrência de _____ **(descrição da ocorrência)** _____.

OBS: Para quaisquer esclarecimentos favor contatar _____ **(nome)** _____ pelo telefone _____ **(número do telefone)** _____.

_____ **(local)** _____, _____ **(dia)** _____ de _____ **(mês)** _____ de _____ **(ano)** _____.

(nome / assinatura)

(cargo / RG)

CPF

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	I23002-NOV-01-B920-GEO-RL-006	TL23-0157-1-GC-RTE-0016

12.4 Declaração de Encerramento de Emergência

DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

CMOC BRASIL MINERAÇÃO, INDÚSTRIA E PARTICIPAÇÕES LTDA

Barragem:

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, 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)_____, ____ (dia)____ de ____ (mês)____ de ____ (ano)_____.

(Nome completo do representante legal do empreendedor)

CPF

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	I23002-NOV-01-B920-GEO-RL-006	TL23-0157-1-GC-RTE-0016

12.5 Autoridades Públicas que receberam o PAEBM

1ª Versão do documento para protocolo	
1	Empresa/Instituição: Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) Responsável / Cargo: (não especificado no ofício) Recebido por / Cargo: (não assinado) Número do Protocolo: 48406-000482/2016-37 Data: 29/01/2016
2	Empresa/Instituição: Prefeitura Municipal de Catalão/GO Responsável / Cargo: (não especificado no ofício) Recebido por / Cargo: (não assinado) Número do Protocolo: 2016002426 Data: 27/01/2016
3	Empresa/Instituição: Comando do Corpo de Bombeiros Militar e Defesa Civil de Catalão/GO Responsável / Cargo: (não especificado no ofício) Recebido por / Cargo: Pedro José da Silva / 1º Tenente Número do Protocolo: S/N Data: 28/01/2016
4	Empresa/Instituição: Prefeitura Municipal de Ouvidor/GO Responsável / Cargo: (não especificado no ofício) Recebido por / Cargo: (não assinado) Número do Protocolo: 000026/2016 Data: 28/01/2016
5	Empresa/Instituição: Comando Geral do Corpo de Bombeiros Militar e Defesa Civil do Estado de Goiás Recebido por / Cargo: (não especificado no ofício) Recebido por / Cargo: Deborah Teles dos Santos / Sargento Auxiliar da Secretaria Geral Número do Protocolo: 000026/2016 Data: 28/01/2016
6	Empresa/Instituição: Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD) Responsável / Cargo: (não especificado no ofício) Recebido por / Cargo: Andressa (por e-mail) Número do Protocolo: 000026/2016 Data: 28/01/2016
2ª Versão do documento para protocolo	
1	Empresa/Instituição: Comando Geral do Corpo de Bombeiros Militar e Defesa Civil do Estado de Goiás Recebido por / Cargo: (não especificado no ofício) Recebido por / Cargo: Selmo / 2º Sargento Número do Protocolo: 000026/2016 Data: 05/08/2019

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	I23002-NOV-01-B920-GEO-RL-006	TL23-0157-1-GC-RTE-0016

3ª Versão do documento para protocolo	
1	Empresa/Instituição: Comando do Corpo de Bombeiros Militar e Defesa Civil de Catalão/GO Responsável / Cargo: Tenente Coronel Warley Martins de Souza Recebido por / Cargo: Ricardo Pereira Mundim / 1º Tenente Número do Protocolo: S/N Data: 08/10/2020
2	Empresa/Instituição: Prefeitura Municipal de Catalão/GO Responsável / Cargo: Leonardo Martins de Castro Teixeira / Secretário de Obras / Defesa Civil Municipal Recebido por / Cargo: Leonardo Martins de Castro Teixeira / Secretário de Obras / Defesa Civil Municipal Número do Protocolo: 2016002426 Data: 08/10/2020
3	Empresa/Instituição: Prefeitura Municipal de Ouidor/GO Responsável / Cargo: Onofre Galdino Pereira Júnior / Prefeito Recebido por / Cargo: Cleisson Antônio da Fonseca / Subprocurador Municipal Número do Protocolo: S/N Data: 08/10/2020

4ª Versão do documento para protocolo	
1	Empresa/Instituição: Corpo de Bombeiros Regional – Catalão / GO Responsável / Cargo: Tenente Coronel Warley Martins de Souza / Comandante do Quartel Recebido por / Cargo: Luciano Santos Demetrio – SBT BM Número do Protocolo: S/N Data: 21/12/2021
2	Empresa/Instituição: Prefeitura Municipal de Ouidor Responsável / Cargo: Prefeito Cébio Machado do Nascimento Recebido por / Cargo: (não especificado no ofício) Número do Protocolo: 3786/2021 e 216/2021 Data: 21/12/2021
3	Empresa/Instituição: Prefeitura Municipal de Catalão Responsável / Cargo: Leonardo Martins da Costa Teixeira – Secretário de Obras Recebido por / Cargo: Taciane Lima – Prefeitura de Catalão Número do Protocolo: 2021040635 Data: 21/12/2021

5ª Versão do documento para protocolo	
1	Empresa/Instituição: Prefeitura Municipal de Catalão Responsável / Cargo: Leonardo Pereira da Silva / Gerente de Estruturas Geotécnicas Recebido por / Cargo: Leonardo Martins de Castro Teixeira / Secretário de Obras Número do Protocolo: 2022041989 Data: 01/12/2022
2	Empresa/Instituição: Corpo de Bombeiros Regional – Catalão / GO Responsável / Cargo: Leonardo Pereira da Silva / Gerente de Estruturas Geotécnicas Recebido por / Cargo: Tenente Coronel Warley Martins de Souza / Comandante do Quartel Número do Protocolo: S/N Data: 01/12/2022
3	Empresa/Instituição: Prefeitura Municipal de Ouidor Responsável / Cargo: Prefeito Cébio Machado do Nascimento Recebido por / Cargo: (não especificado no ofício) Número do Protocolo: 3158/2022 Data: 01/12/2022

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	I23002-NOV-01-B920-GEO-RL-006	TL23-0157-1-GC-RTE-0016

6ª Versão do documento para protocolo	
1	Empresa/Instituição: Prefeitura Municipal de Catalão Responsável / Cargo: Leonardo Pereira da Silva / Gerente de Estruturas Geotécnicas Recebido por / Cargo: Leonardo Martins de Castro Teixeira / Secretário de Obras Número do Protocolo: 2024014995 Data: 18/04/2024
2	Empresa/Instituição: Corpo de Bombeiros Regional – Catalão / GO Responsável / Cargo: Leonardo Pereira da Silva / Gerente de Estruturas Geotécnicas Recebido por / Cargo: Capitão Ricardo Pereira Mundim / Capitão do Quartel Número do Protocolo: S/N Data: 18/04/2024
3	Empresa/Instituição: Prefeitura Municipal de Ovidor Responsável / Cargo: Prefeito Célio Machado do Nascimento Recebido por / Cargo: (não especificado no ofício) Número do Protocolo: 3421/2024 Data: 19/04/2024

12.6 Protocolo de Recebimento do PAEBM

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

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

CMOC BRASIL MINERAÇÃO, sociedade limitada devidamente constituída e existente sob as leis da República Federativa do Brasil, com sede na cidade de Cubatão, Estado de São Paulo, na Rodovia Cônego Domênico Rangoni (SP 055), Km 264,2 – Oeste, bairro Piaçaguera, CEP 11573-904, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 26.108.898/0001-00, vem, respectivamente, perante Vossa Senhoria, com fulcro no art 12 da Lei 12.334/2010, bem como na Portaria DNPM nº 70.389/2017 (atual ANM), apresentar a versão atualizada dos seus Planos de Ação de Emergência para Barragens de Mineração – PAEBM, em conformidade com a legislação aplicável, relativo a:

- Barragem _____ Versão do Documento para Protocolo nº _____

Esta versão substitui todos os protocolos anteriores.

Atenciosamente,

_____(local)_____, ____ (dia)____ de ____ (mês)____ de ____ (ano)____.

(Nome completo do representante legal do empreendedor)

Cargo

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	I23002-NOV-01-B920-GEO-RL-006	TL23-0157-1-GC-RTE-0016

12.7 Relatório de Causas e Consequências do Evento de Nível 3

Uma vez instaurada a situação de emergência Nível 3, o coordenador do PAEBM ou seu substituto, em conjunto com a equipe de segurança do barramento, deve elaborar o Relatório de Encerramento de Evento de Emergência, anexá-lo ao Volume V do Plano de Segurança de Barragem, além de protocolá-lo na Superintendência da ANM, em até 6 meses.

Seu conteúdo deverá apresentar no mínimo os seguintes tópicos:

- Descrição detalhada do evento e possíveis causas;
- Relatório fotográfico;
- Descrição das ações realizadas durante o evento, inclusive cópia das declarações emitidas e registro dos contatos efetuados, conforme o caso;
- Em caso de ruptura, a identificação das áreas afetadas;
- Consequências do evento, inclusive danos materiais, à vida e à propriedade;
- Proposições de melhorias para revisão do PAEBM;
- Conclusões do evento; e
- Ciência do responsável legal pelo empreendimento.

12.8 Plano de Treinamento do PAEBM

O plano de treinamento tem por objetivo estabelecer o conteúdo e periodicidade mínimos para a realização dos treinamentos internos, como medidas preventivas para situações de emergência.

12.8.1.1 Plano de Treinamento Interno PAEBM

Em situações de emergência, ter conhecimento prévio das ações a serem executadas pode diminuir significativamente o tempo e melhorar a qualidade da resposta. O treinamento de emergência é de suma importância, tanto para a equipe envolvida em ações de resposta, quanto para potenciais impactados em áreas internas à **CMOC**, para que todos estejam cientes do seu papel frente ao PAEBM e de prontidão para garantir a agilidade e qualidade requeridas nas ações, visando minimizar impactos. Além disso, o treinamento é o momento para identificação de falhas e oportunidades de melhoria.

O Plano de Treinamentos Internos do PAEBM deverá ter foco na emergência, e foi dividido em 2 tipos, de acordo com os objetivos e público-alvo:

- Treinamento da Equipe Técnica envolvida no fluxo de ações do PAEBM;
- Treinamento das Equipes em trabalho em áreas potencialmente impactadas por rompimento de barragem;

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	I23002-NOV-01-B920-GEO-RL-006	TL23-0157-1-GC-RTE-0016

i. Treinamento da Equipe Técnica Envolvida no Fluxo de Ações

Os profissionais listados nos PAEBMs como parte integrante da equipe de resposta à emergência com barragens deverão receber treinamento específico sobre suas responsabilidades e ações durante um evento. Deverão ser realizados treinamentos teóricos e práticos (*table-top* interno). Os objetivos, conteúdo e periodicidade mínima desses treinamentos são apresentados no **Tabela 12. 1**.

Tabela 12. 1 – Plano de treinamento: Equipe envolvida no fluxo de ações do PAEBM.

PLANO DE TREINAMENTO	
Objetivos Específicos	Esclarecer os papéis e as responsabilidades de cada profissional; testar o sistema de resposta a nível da barragem e avaliar a eficácia dos procedimentos definidos no Plano; verificar a capacidade de coordenação de ações de acordo com o estabelecido nos planos, nomeadamente, as comunicações, a identificação de competências e de capacidade de mobilização; avaliar a capacidade de enfrentamento dos membros do Plano na ocorrência de situações de crise e aumentar a confiança dos participantes do Plano.
Conteúdo Pretendido	Treinamento teórico: responsabilidades de cada profissional durante um evento de emergência com barragens, apresentação/reciclagem dos fluxos de notificação e ações que compõem o PAEBM. Treinamento prático: aplicação de situação hipotética de emergência em estrutura específica da unidade, aplicando o fluxo de notificação e sequência de ações dispostas no plano, levantando pontos de melhoria e especificidades de cada unidade.
Programação	Semestral (intercalando treinamentos teóricos e práticos)

Após a realização de cada treinamento, deve haver a sua avaliação, objetivando a verificação das necessidades de realização de treinamentos adicionais e de melhorias nos procedimentos ou nas orientações a serem repassadas. A realização dos treinamentos deve ser registrada e anexada ao PSB da estrutura em seu Volume V – Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração, assim como devem ser registradas e anexadas ao PSB as melhorias advindas dos treinamentos. Tais melhorias deverão posteriormente serem incorporadas ao PAEBM.

ii. Equipes em Trabalho em Áreas Potencialmente Impactadas por Rompimento de Barragem

Todos os funcionários que atuam em locais passíveis de inundação por rompimento de barragem deverão receber treinamento específico de evacuação de emergência. Deverão ser realizados treinamentos teóricos e práticos (caminhada ao ponto de encontro) com os profissionais da frente de trabalho em área potencialmente afetada incluindo treinamento aos novos funcionários que iniciam suas atividades, de modo que todo funcionário que ingresse em área potencialmente afetada esteja capacitado para autossalvamento em caso de início de uma situação de emergência. Os objetivos, conteúdo e periodicidade mínima desses treinamentos são apresentados no **Tabela 12. 2**.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	I23002-NOV-01-B920-GEO-RL-006	TL23-0157-1-GC-RTE-0016

Tabela 12. 2 – Plano de treinamento: Equipes em frentes de trabalho em áreas potencialmente atingidas.

PLANO DE TREINAMENTO	
Objetivos Específicos	Dar ciência dos riscos existentes bem como apresentar os locais seguros (pontos de encontro) e rotas de fuga para acessá-los; capacitar os funcionários para autossalvamento em caso de início de uma situação de emergência; avaliar o tempo de resposta dos funcionários até atingir as áreas seguras.
Conteúdo Pretendido	Treinamento teórico: identificação e localização da barragem a montante da frente de trabalho bem como sua rotina de monitoramento e procedimentos de segurança, apresentação das áreas potencialmente inundadas em caso de rompimento, apresentação do sistema de alerta sonoro ou outra forma de comunicação que será utilizada para comunicar uma emergência, apresentação do(s) ponto(s) de encontro mais próximo e da(s) respectiva(s) rota(s) a ser(em) seguida(s) e orientações gerais de segurança. Treinamento prático: reciclagem sobre o sistema de alerta, caminhamento da rota de fuga e reconhecimento do Ponto de Encontro.
Programação	Semestral (intercalando treinamentos teóricos e práticos) Para frentes de trabalho a jusante de estruturas que estejam em nível de emergência 1, 2 ou 3, a realização de treinamentos práticos (simulados de evacuação) deverá ocorrer com periodicidade de acordo com nível de emergência da estrutura.

A realização dos treinamentos deve ser registrada e anexada ao PSB da estrutura em seu Volume V – Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração, assim como devem ser registradas e anexadas ao PSB as melhorias advindas dos treinamentos. Tais melhorias deverão posteriormente serem incorporadas ao PAEBM.

12.8.1.2 Orientações para os Demais Quadros de Funcionários de Áreas Operacionais e/ou Paralisadas que Possuem Barragem

Todos os funcionários de áreas que possuem barragens (em operação ou não) deverão receber orientações básicas sobre os principais conceitos de emergência com barragens.

Ações de comunicação deverão ser desenvolvidas de modo a dar ciência aos funcionários sobre os PAEBM relativos às barragens da unidade e conscientizá-los sobre as ações em caso de emergência.

Nota: Não há expectativa de treinamento teórico e prático tendo em vista a exclusão dos profissionais de áreas potencialmente afetadas.

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	I23002-NOV-01-B920-GEO-RL-006	TL23-0157-1-GC-RTE-0016

12.9 Registros dos Simulados práticos do PAEBM

Tabela 12-1 Registros dos Treinamentos do PAEBM.

Número do Treinamento	Data	Duração	Conteúdo	Responsável
1	20/01/2020	2,5 horas	PAEBM, Portaria 70.389/2017 e Fluxo de Notificação	Thiago Saraiva
2	20/07/2020	2,5 horas	Emergência envolvendo barragens – Nióbio	Leno Figueiredo e Samuel Rodovalho
3	22/12/2021	2,5 horas	Simulado prático de Emergências de Barragens – Nióbio	João Paulo Arruda
4	22/12/2022	2,5 horas	Simulado prático de emergência de Barragens – Nióbio	João Paulo Arruda
5	19/12/2023	2,5 horas	Simulado prático de emergência de Barragens – Nióbio	João Paulo Arruda
6	05/12/2024	2,5 horas	Simulado prático de emergência de Barragens – Nióbio	João Paulo Arruda

12.10 Modelo de Mensagem e Comunicados das Sirenes

MENSAGEM DE SIMULADO
Simulado. Atenção! Este é um simulado de emergência de barragens. Paralisem suas atividades e sigam para os pontos de encontro. Atenção! Este é apenas um simulado. ***Repetir a sequência 2 vezes, com intervalo de 30 segundos***



PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO

I23002-NOV-01-B920-GEO-RL-006

TL23-0157-1-GC-RTE-0016

TESTE DE SIRENE

Teste de Sirene.

Atenção! Este é um teste de Sirene do Sistema de Emergência. Dentro de instantes, a sirene será acionada apenas para teste. Atenção! Este é apenas um teste de sirene.

*****Repetir a sequência 3 vezes, com intervalo de 30 segundos*****

INÍCIO DE EMERGÊNCIA

Atenção! Atenção! Isto é uma emergência! Atenção! Atenção! Esta é uma situação real de emergência de rompimento de barragem. Abandonem imediatamente suas residências, sigam pela rota de fuga até o ponto de encontro e permaneçam até que sejam repassadas novas instruções.

*****Repetir a sequência 10 vezes, sem intervalo*****

FINAL DE EMERGÊNCIA

Atenção! Atenção! Situação de emergência está encerrada! Permaneçam no ponto de encontro e aguardem as orientações da Defesa Civil.

*****Repetir a sequência 3 vezes, com intervalo de 30 segundos*****

ALERTA DE NÍVEL 2

Atenção! Atenção! Este é um alerta para evacuação preventiva! Por medida de segurança, deixem suas residências, sigam calmamente para o ponto de encontro e permaneçam até que sejam repassadas novas instruções.

*****Repetir a sequência - texto e tom- de emergência 12 vezes, sem intervalo*****

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	I23002-NOV-01-B920-GEO-RL-006	TL23-0157-1-GC-RTE-0016

12.11 Ficha de Emergência – Galgamento

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

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

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Obstrução significativa do sistema extravasor, durante período chuvoso, que comprometa a eficiência do vertedouro e da borda livre.

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

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

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO

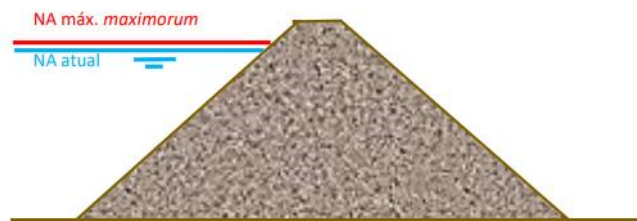
- Inspeções periódicas.
- Análise visual.
- Leitura de instrumentação*.

DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO

- Fita sinalizadora.

AÇÕES IMEDIATAS

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

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

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

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

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

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Elevação do nível d'água do reservatório excede o NA *máx maximorum* definido em projeto, com tendência de elevação de nível. E quando houver indícios de rupturas de taludes adjacentes ao reservatório, com possibilidade de geração de ondas e galgamento.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO

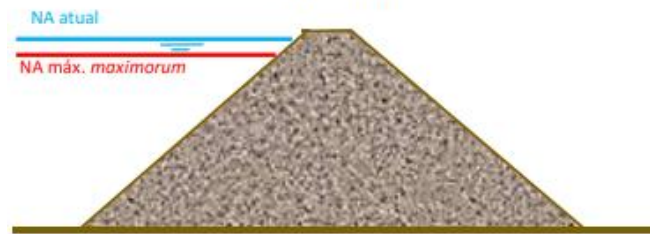
- Inspeções periódicas.
- Análise visual.
- Leitura de instrumentação*.

DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO

- Fita sinalizadora.

AÇÕES IMEDIATAS

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

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

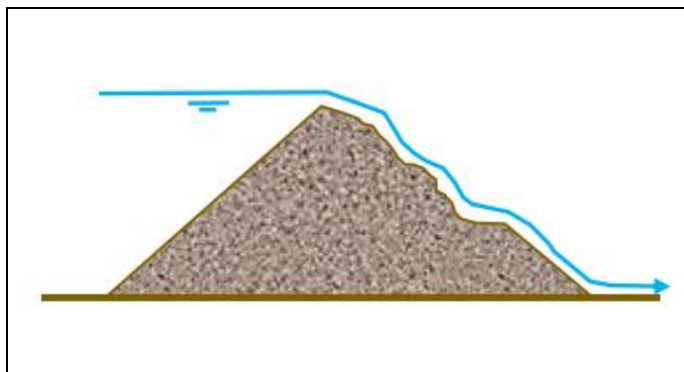
1. Implementar fluxo de notificação para NE-2;
2. Se for constatada a diminuição do volume de amortecimento de cheias, providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas e/ou derivar parte da água para outro local);
3. Em caso de borda livre nula, avaliar tecnicamente a opção de implantar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

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

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

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Elevação do nível de água no reservatório supera a elevação mínima da crista do maciço.

**AÇÕES****ANTES E DURANTE A OCORRÊNCIA**

1. Implementar fluxo de notificação NE-3.
2. Intensificar as ações de mitigação/monitoramento / reparação definidas para o NE-2 e/ou definir, executar novas ações de mitigação com suporte de equipe especializada;
3. Em caso de ruptura iminente, providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material, e outras ações de mitigação.

APÓS A OCORRÊNCIA

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

Notas:

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

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	I23002-NOV-01-B920-GEO-RL-006	TL23-0157-1-GC-RTE-0016

12.12 Ficha de Emergência – Percolação Não Controlada (*Piping*)

Abaixo, serão apresentadas as **Fichas de Emergência** para os níveis 1, 2 e 3, respectivamente, para o modo de falha **Percolação Não Controlada (*Piping*)**.

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

MODO DE FALHA PERCOLAÇÃO NÃO CONTROLADA E/OU PIPING

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Percolação não controlada do maciço, fundação e/ou no contato com estruturas de concreto, com carreamento de sólidos ou com vazão crescente ou infiltração do material contido.

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

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

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO

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

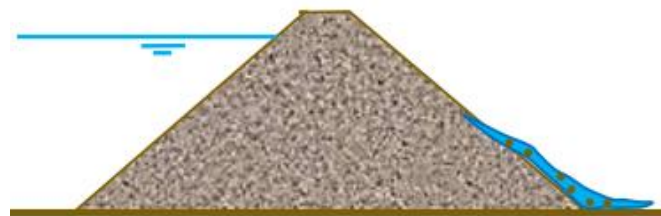
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO

- Fita sinalizadora.

AÇÕES IMEDIATAS

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

CROQUI



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

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

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

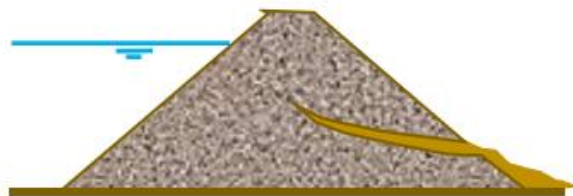
*Não se aplica a estruturas que não são monitoradas por instrumentação.

MODO DE FALHA PERCOLAÇÃO NÃO CONTROLADA E/OU PIPING

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Surgência pelo maciço, fundação e/ou no contato com estruturas de concreto, caracterizada no NE-1, persiste. As soluções adotadas não foram efetivas, portanto, a anomalia não foi extinta ou controlada.

CROQUI



DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO

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

DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO

- Fita sinalizadora.

AÇÕES IMEDIATAS

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

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

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

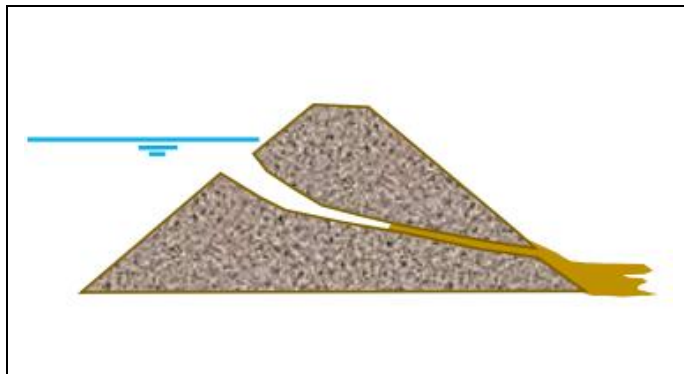
Nota: Salienta-se que os procedimentos descritos não são exaustivos e, em caso da identificação de uma situação de emergência, as ações corretivas serão definidas pela equipe de geotecnia auxiliada pelos projetistas e/ou auditores, conforme necessidade.

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

MODO DE FALHA
PERCOLAÇÃO NÃO
CONTROLADA E/OU PIPING

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Erosão regressiva com formação e progressão do tubo (*piping*) e vazão crescente. Situação sem controle.

**AÇÕES****ANTES E DURANTE A OCORRÊNCIA**

1. Implementar fluxo de notificação NE-3.
2. Intensificar as ações de mitigação/monitoramento / reparação definidas para o NE-2 e/ou definir, executar novas ações de mitigação com suporte de equipe especializada;
3. Em caso de ruptura iminente, providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material, e outras ações de mitigação.

APÓS A OCORRÊNCIA

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

Notas:

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

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	I23002-NOV-01-B920-GEO-RL-006	TL23-0157-1-GC-RTE-0016

12.13 Ficha de Emergência – Instabilização

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

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

**Deformações, Recalques e
Deterioração dos Taludes****SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

Presença de sulcos erosivos, abatimentos, recalques e trincas superficiais e /ou indícios de formação de superfície de escorregamento, e demais observações visuais que caracterizem 10 pontos no estado de conservação referente a Deformações, Recalques e Deterioração dos Taludes.

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

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

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO

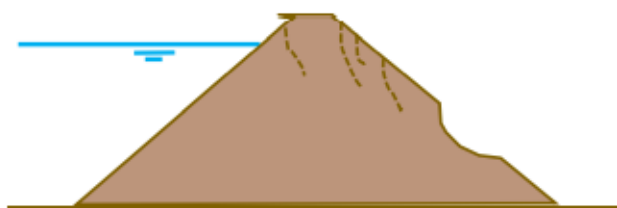
- Inspeções periódicas.
- Análise visual.
- Leitura de instrumentação*.

DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO

- Fita sinalizadora.

AÇÕES IMEDIATAS

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

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

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

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

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

**Deformações, Recalques e
Deterioração dos Taludes****SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

Existência de sulcos erosivos rasos e trincas, com infiltração e saturação do maciço; Escorregamentos e depressões acentuadas nos taludes, e/ou quando as medidas adotadas para solucionar as evidências caracterizada no NE-1, quando são definidas como não controladas ou com comprovada evolução.

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

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

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO

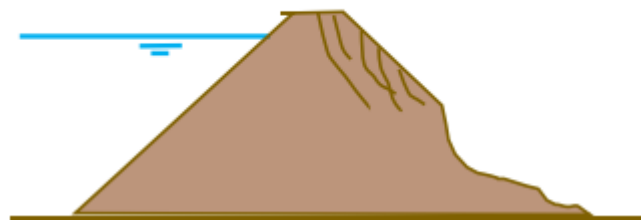
- Inspeções periódicas.
- Análise visual.

DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO

- Fita sinalizadora.

AÇÕES IMEDIATAS

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

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

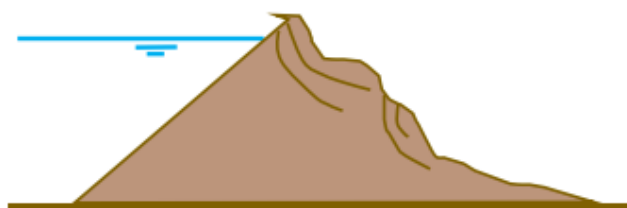
1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2;
2. Avaliar tecnicamente a **opção** de providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório);
3. Avaliar tecnicamente a **opção** de implantar sistema de extravasão adicional,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

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

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

**Deformações, Recalques e
Deterioração dos Taludes****SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

A situação encontra-se fora do controle e está afetando a segurança estrutural da barragem de maneira severa e irreversível. Ruptura iminente ou está ocorrendo.

CROQUI**AÇÕES****ANTES E DURANTE A OCORRÊNCIA**

1. Implementar fluxo de notificação NE-3.
2. Intensificar as ações de mitigação/ monitoramento / reparação definidas para o NE-2 e/ou definir, executar novas ações de mitigação com suporte de equipe especializada;
3. Em caso de ruptura iminente, providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material, e outras ações de mitigação.

APÓS A OCORRÊNCIA

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

Notas:

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

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	

12.14 Mapa de Inundação (Listas de Mapas)

NUMERAÇÃO	TÍTULO
I23002-NOV-01-B920-GEO-DE-0009  I23002-NOV-01-B920 -GEO-DE-0009.pdf	BARRAGEM 2A CMOC Unidade Nióbio MAPA DE PROFUNDIDADE MÁXIMA FOLHA 01/01
I23002-NOV-01-B920-GEO-DE-0010  I23002-NOV-01-B920 -GEO-DE-0010.pdf	BARRAGEM 2A CMOC Unidade Nióbio MAPA DE VELOCIDADE MÁXIMA FOLHA 01/01
I23002-NOV-01-B920-GEO-DE-0011  I23002-NOV-01-B920 -GEO-DE-0011.pdf	BARRAGEM 2A CMOC Unidade Nióbio MAPA DE TEMPO DE CHEGADA DA ONDA FOLHA 01/01
I23002-NOV-01-B920-GEO-DE-0012  I23002-NOV-01-B920 -GEO-DE-0012.pdf	BARRAGEM 2A CMOC Unidade Nióbio MAPA DE RISCO HIDRODINÂMICO FOLHA 01/01
I23002-NOV-01-B900-GEO-DE-0017  I23002-NOV-01-B900 -GEO-DE-0017.pdf	BARRAGEM 1A e 2A CMOC Unidade Nióbio MAPA DE PROFUNDIDADE MÁXIMA FOLHA 01/01
I23002-NOV-01-B900-GEO-DE-0018  I23002-NOV-01-B900 -GEO-DE-0018.pdf	BARRAGEM 1A e 2A CMOC Unidade Nióbio MAPA DE VELOCIDADE MÁXIMA FOLHA 01/01
I23002-NOV-01-B900-GEO-DE-0019  I23002-NOV-01-B900 -GEO-DE-0019.pdf	BARRAGEM 1A e 2A CMOC Unidade Nióbio MAPA DE TEMPO DE CHEGADA DA ONDA FOLHA 01/01
I23002-NOV-01-B900-GEO-DE-0020	BARRAGEM 1A e 2A CMOC Unidade Nióbio MAPA DE RISCO HIDRODINÂMICO

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
NUMERAÇÃO	TÍTULO	
 I23002-NOV-01-B900 -GEO-DE-0020.pdf	FOLHA 01/01	

12.15 Plano de Atendimento à Emergência (PAE)

NUMERAÇÃO	TÍTULO
SSD.04.013 (Rev. 09)  PAE Unidade Niobio.pdf	Plano de Atendimento à Emergência CMOC Brasil Unidade Nióbio SSD.04.016 Ver.09

	PAEBM – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO	