Plano de Ação de Emergência

PAE

Barragem Jacu

Seção I

EuroChem

Serra do Salitre – MG

Fevereiro de 2025

UNIDADE:	AREA:	PÁGINA:
113-CMISS	**080 - BARRAGENS DE ÁGUA**	**2**

TÍTULO DO PROJETO:	NÚMERO DOCUMENTO:
BARRAGEM JACU - EL. 982M – PAE – SEÇÃO I	**113-20-080-RELT-198**
NOME DA APLICAÇÃO:	NÚMERO PROJ. TERCEIRO:
RELATÓRIO TÉCNICO	**DF23-C035-1-ENG-RTE-019**

ESTA FOLHA ÍNDICE INDICA EM QUE REVISÃO ESTÁ CADA FOLHA NA EMISSÃO CITADA

REV. / FL	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	REV / FL	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
01	X														78	X													
02	X														79	X													
03	X														80	X													
04	X														81	X													
05	X														82	X													
06	X														83	X													
07	X														84	X													
08	X														85	X													
09	X														86	X													
10	X														87	X													
11	X														88	X													
12	X														89	X													
13	X														90	X													
14	X														91	X													
15	X														92	X													
16	X														93	X													
17	X														94	X													
18	X														95	X													
19	X														96	X													
20	X														97	X													
21	X														98	X													
22	X														99	X													
23	X														100	X													
24	X														101	X													
25	X														102	X													
26	X														103	X													
27	X														104	X													
28	X														105	X													
29	X														106	X													
30	X														107	X													
31	X														108	X													
32	X														109	X													
33	X														110	X													
34	X														111	X													
35	X														112	X													
36	X														113	X													
37	X														114	X													
38	X														115	X													
39	X														116	X													
40	X														117	X													
41	X														118	X													
42	X														119														
43	X														120														
44	X														121														
45	X														122														
46	X														123														
47	X														124														
48	X														125														
49	X														126														
50	X														127														
51	X														128														
52	X														129														

EUROCHEM

DF+ ENGENHARIA

UNIDADE:	AREA:	PÁGINA:
113-CMISS	080 - BARRAGENS DE ÁGUA	3

TÍTULO DO PROJETO:	NÚMERO DOCUMENTO:
BARRAGEM JACU - EL. 982M – PAE – SEÇÃO I	113-20-080-RELT-198
NOME DA APLICAÇÃO:	NÚMERO PROJ. TERCEIRO:
RELATÓRIO TÉCNICO	DF23-C035-1-ENG-RTE-019

53	X	130	
54	X	131	
55	X	132	
56	X	133	
57	X	134	
58	X	135	
59	X	136	
60	X	137	
61	X	138	
62	X	139	
63	X	140	
64	X	141	
65	X	142	
66	X	143	
67	X	144	
68	X	145	
69	X	146	
70	X	147	
71	X	148	
72	X	149	
73	X	150	
74	X	151	
75	X	152	
76	X	153	
77	X	154	

REV.	DATA	POR	EMISSÃO	APROV.	DESCRIÇÃO DE REVISÕES
0	05/02/2025	LM	B	LP	Emissão Inicial – PRELIMINAR

TIPO DE EMISSÃO – TE		
(A) PRELIMINAR	(D) PARA COTAÇÃO	(G) CONFORME CONSTRUIDO
(B) PARA APROVAÇÃO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO	(F) CONFORME COMPRADO	(I) CERTIFICADO

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO 6

2 OBJETIVO 8

3 PREMISSAS 9

4 EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO DOCUMENTO 10

5 IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO PAE 11

5.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 11

5.2 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA BARRAGEM SABÃO II 12

5.3 ENTIDADES EXTERNAS DO FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO 15

6 DESCRIÇÃO DA BARRAGEM 22

6.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO 22

6.2 DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM E ESTRUTURAS ASSOCIADAS 24

6.3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO DA BARRAGEM POR INSTRUMENTAÇÃO 25

6.4 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ALARME PARA POPULAÇÃO A JUSANTE DA BARRAGEM 28

7 DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE ALERTA E/OU EMERGÊNCIA EM NÍVEIS 1, 2 E/OU 3. 31

7.1 DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE ALERTA 32

7.2 DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA 32

7.3 CLASSIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE EMERGÊNCIA 35

7.4 ENCERRAMENTO DOS NÍVEIS DE EMERGÊNCIA 39

8 AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA 39

9 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS 45

9.1 PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS 45

9.2 PROCEDIMENTOS CORRETIVOS 46

10 PROCEDIMENTOS DE COMUNICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO 48

10.1 ESTRATÉGIA DE ACIONAMENTO E COMUNICAÇÃO COM OS AGENTES INTERNOS 48

10.2 ESTRATÉGIA DE ACIONAMENTO E COMUNICAÇÃO COM OS ORGÃO PÚBLICOS 48

10.3 ESTRATÉGIA DE COMUNIÇÃO COM A COMUNIDADE INSERIDA NA ZAS 50

10.4 ESTRATÉGIA DE COMUNIÇÃO COM A COMUNIDADE INSERIDA NA ZSS 56

11 RESPONSABILIDADES DURANTE A EMERGÊNCIA 57

11.1 RESPONSABILIDADES DA EUROCHEM COMO EMPREENDEDOR 57

11.2 RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAEBM 59

11.3 RESPONSABILIDADES DA EQUIPE TÉCNICA ENVOLVIDA NO FLUXO DE AÇÕES 60

11.4 RESPONSABILIDADES DOS ORGÃO PÚBLICOS 66

12 RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS PARA USO EM EMERGÊNCIA 68

13 RESULTADOS DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO 69

13.1 SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO 69

13.2 ZONA DE AUTOSSALVAMENTO 71

13.3 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS POTENCIALMENTE ATINGIDAS PELA MANCHA DE INUNDAÇÃO 74

14 PLANO DE EVACUAÇÃO DE PESSOAS 77

14.1 EVACUAÇÃO 78

15 MEDIDAS ESPECÍFICAS, EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO, PARA RESGATAR ATINGIDOS, PESSOAS E ANIMAIS, PARA MITIGAR IMPACTOS AMBIENTAIS, PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E PARA RESGATAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL 83

16 PROGRAMA DE TREINAMENTO E DIVULGAÇÃO DO PAEBM 84

16.1 REGISTROS DE TREINAMENTOS REALIZADOS 88

17 CONSIDERAÇÕES FINAIS 93

18 APÊNDICES 94

18.1 APÊNDICE A – LISTA DE MAPAS DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO 94

18.2 APÊNDICE B - FICHAS DE EMERGÊNCIA 99

18.3 APÊNDICE C – MEMÓRIA DE CÁLCULO PARA ESTIMATIVA DO TEMPO NECESSÁRIO PARA EVACUAÇÃO 111

19 ANEXOS 114

19.1 ANEXO A – CARTA DE DESIGNAÇÃO DO COORDENADOR DO PAEBM E SEU SUBSTITUTO 114

19.2 ANEXO B – MODELO DE COMUNICAÇÃO E PROTOCOLOS 114

19.3 ANEXO C – AUTORIDADES PUBLICAS QUE RECEBERAM O PAE 115

19.4 ANEXO D – ART 116

19.5 ANEXO E – CADASTRAMENTO SOCIOECONÔMICO 117

19.6 ANEXO F – MAPAS DE INUNDAÇÃO 117

1 APRESENTAÇÃO

Neste documento será apresentada a Seção I do Plano de Ação de Emergência (PAE) referente à Barragem Jacu, de propriedade da EuroChem, localizado no município de Serra do Salitre, MG. Elaborado pela DF+, este documento tem teor técnico que permite identificar as situações de emergência em potencial da Barragem, estabelece as ações a serem executadas nesses casos e define os agentes a serem notificados.

A Lei nº 12.334 publicada em 20 de setembro de 2010 e alterada pela Lei 14.066 de 30 de setembro de 2020, estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) destinadas a acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e a acumulação de resíduos industriais e criou o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens.

Dentre as obrigações dos empreendedores, como um instrumento da Política Nacional de Segurança de Barragens, destaca-se a elaboração do Plano de Segurança da Barragem (PSB) que deverá ser específico para cada barragem e consiste em um manual acessório à gestão de risco da estrutura. Parte integrante do PSB, o Plano de Ação de Emergência (PAE) é um documento no qual estão identificadas as condições de emergência em potencial para a barragem.

No citado Plano, deve-se conter todas as orientações importantes para tomada de decisão no momento de sinistro, permitindo entre outras medidas a notificação e o alerta antecipado, visando minimizar os danos materiais e ambientais além das perdas de vidas. Também tem como função a identificação dos agentes a serem notificados neste tipo de ocorrência.

Em paralelo à Lei Federal, encontram-se vigentes as legislações estaduais por meio do Decreto Estadual nº 48.078 de 05 de novembro de 2020 que regulamenta os procedimentos para análise e aprovação do Plano de Ação de Emergência – PAE previsto na Política Estadual de Segurança de Barragens, instituída pela Lei nº23.291, de 25 de fevereiro de 2019.

O PAE é dividido em cinco seções específicas, conforme a seguir:

- **Seção I:** Caracterização do PAEBM e todos os elementos técnicos com vista ao atendimento às exigências das entidades fiscalizadoras identificadas pela Política Nacional de Segurança de Barragens;
- **Seção II:** Ações de Proteção e Defesa Civil em atendimento às exigências e seus respectivos entes institucionais e autarquias;
- **Seção III:** Ações de proteção e mitigação dos impactos ambientais, manejo de animais, resgate ou coleta da flora e plano de monitoramento hídrico em atendimento às exigências dos órgãos e das entidades integrantes do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema;
- **Seção IV:** Ações para a preservação e salvaguarda do patrimônio cultural em atendimento às exigências dos entes de proteção ao patrimônio cultural;
- **Seção V:** Ações necessárias para a preservação e salvaguarda dos animais em atendimento às exigências o Instituto Mineiro de Agropecuária – IMA.

Diante do contexto apresentado, este Plano de Ação de Emergência foi elaborado em atendimento à:

- Lei Federal nº 12.334/2010;
- Lei Estadual nº 23.291/2019;
- Lei Federal 14.066/2020;
- Decreto Estadual nº 48.078/2020;
- Decreto Estadual nº 48.140/2021;
- Portaria IEPHA/MG n° 07/2021
- Portaria IMA/MG nº 2.047/2021;
- Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/ IGAM n° 3.181/2022;
- Resolução IGAM n° 8/2023;
- Resolução GMG n° 83/2024;

Este documento apresenta a primeira seção para a Barragem Sabão II, em atendimento as diretrizes, exigências e ações das entidades fiscalizadoras identificadas pela Política Nacional de Segurança de Barragens, dito o Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM.

Este PAE está relacionado ao estudo de ruptura hipotética presente no documento 113-20-290-RELT-530 (DF+, 2024), referente a Barragem Sabão I - El. 965m. A premissa foi acordada junto à EuroChem devido à estrutura estar situada a imediatamente jusante da Barragem Jacu, e sua ruptura desencadearia a ruptura da Barragem Sabão I por efeito cascata.

Ressalta-se que medidas específicas, para resgatar atingidos, pessoas e animais, para mitigar impactos ambientais, para assegurar o abastecimento de água potável e para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural são apresentados nas seções II, III, IV e V do PAE, conforme já referenciado.

2 OBJETIVO

O principal objetivo deste documento é atender aos requisitos mínimos necessários para elaboração e aprovação do Plano de Ação de Emergência concernentes à competência das entidades fiscalizadoras identificadas pela Política Nacional de Segurança de Barragens.

O objetivo deste PAE é o de evitar (quando possível) e (ou) mitigar os danos provocados por uma eventual ruptura da Barragem Jacu. Para tanto, o PAE estabelece uma organização prévia para que as ações emergenciais sejam adequadas e prontamente acionadas em caso de ocorrências de situações de emergência.

O PAE é um documento formal, no qual são identificadas as condições de emergência que possam pôr em risco a integridade da Barragem Jacu e que requerem ações imediatas. Nele são estabelecidas as ações a serem executadas nesses casos e são definidos os agentes a serem notificados de tais ocorrências, com o objetivo de minimizar danos às propriedades, ao meio ambiente e comunidades à jusante, assim como perdas de vida.

Por meio da implantação do PAE, a equipe operacional da EuroChem conquistará condições de identificar situações adversas que exponham a Barragem Jacu aos riscos de falhas estabelecendo meios para:

- Identificação e análise das possíveis situações de emergência;
- Procedimentos para identificação e notificação de mau funcionamento ou de condições potenciais de ruptura da barragem;
- Procedimentos preventivos e corretivos a serem adotados em situações de emergência, com indicação do responsável pela ação;
- Estratégia e meio de divulgação e alerta para as comunidades potencialmente afetadas em situação de emergência;
- Mediante apoio de organizações e instituições presentes na região, com destaque para aquelas do município de Serra do Salitre, promover o desencadeamento de ações de evacuação, de prestação de socorro e assistência às populações afetadas, proteção de propriedades e a busca pela minimização dos impactos ambientais.

3 PREMISSAS

Para que o PAEBM seja efetivo e eficiente no seu acionamento, nas ocasiões de situações de emergência, algumas premissas são de importante observação e vão desde ações previstas antes da emissão do PAEBM, bem como após a emissão do mesmo.

- Premissas Pré-Emissão do PAEBM:
  - Relatório de Auditoria Técnica de Segurança de Barragem – RTSB;
  - Relatório de Inspeção de Segurança Regular – RISR;
  - Revisão Periódica de Segurança de Barragem – RPSB;
  - Processo de Gestão de Risco
  - Estudo de Ruptura Hipotética (Dam Break);
  - Levantamento de Dados Socioeconômicos da população a jusante.
  - Sistema de alarme da população a jusante da estrutura;
  - Sistema de monitoramento da estrutura;
  - Responsabilidades das Equipes de Emergência;
  - Recursos Disponíveis para a Emergência;
  - Planejamento de Treinamentos e Simulados;
  - Levantamento de Dados Socioeconômicos à jusante.

- Premissas Pós-Emissão do PAEBM:
  - Divulgação do PAEBM;
  - Manutenção dos Sistemas de Monitoramento;
  - Procedimentos Preventivos e Corretivos da Barragem;
  - Formação e Prontidão das Equipes de Emergência;
  - Manutenção dos Recursos Disponíveis para a Emergência;
  - Elaboração de Estudo Específico para Implantação de Sinalização Sonora;
  - Elaboração de Plano de Evacuação da Comunidade;
  - Realização dos Treinamentos e Simulados;
  - Medidas Corretivas e Ajustes Pós-Simulados;
  - Revisão Imediata do PAEBM;
  - Executar a Avaliação de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM (ACO).

4 EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO DOCUMENTO

As Tabela 4.1 e Tabela 4.2 apresentam os dados da empresa e da equipe técnica responsável pelo estudo, respectivamente.

Tabela 4.1 – Dados gerais da empresa responsável pelo estudo.

EMPRESA RESPONSÁVEL POR ESTE DOCUMENTO	
Razão social:	DF+ Engenharia Geotécnica e Recursos Hídricos Ltda
CNPJ:	39.899.487/0001-21
Endereço:	Av. Professor Mário Werneck, 60 - 5°, 6° e 7º andares - Bairro Estoril, CEP 30494-270 Belo Horizonte - MG

Tabela 4.2 – Dados gerais da equipe técnica responsável pelo estudo.

EQUIPE TÉCNICA			
Nome	**Sigla**	**Área de Atuação**	**Responsabilidade no Projeto**
Bruno Paiva	BP	[redacted]	
Luciana Praça	LP		
Micheline Perdigão	MP		
Lucas Monção	LM		

5 IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO PAE

5.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

As Tabela 5.1, Tabela 5.2, Tabela 5.3 e Tabela 5.4 apresentam respectivamente, os dados gerais do empreendedor, dados do empreendimento, endereço para envio de correspondências, e informações do representante legal.

Tabela 5.1 - Identificação do Empreendedor.

DESCRIÇÃO DAS INFORMAÇÕES	
Razão Social ou nome:	SALITRE FERTILIZANTES LDTA
Nome Fantasia:	EuroChem
CNPJ:	43.066.666/0001-55
Inscrição Estadual:	04116537.00-85
Endereço:	Fazenda Salitre, s/nº - MG-230 – Km 74,5 – Distrito Marruá
Munícipio:	Serra do Salitre - MG
CEP:	38.760-000
Telefone:	(34) 3835-1050

Tabela 5.2 - Identificação do Empreendimento.

DESCRIÇÃO DAS INFORMAÇÕES	
Razão Social ou nome:	SALITRE FERTILIZANTES LTDA
Nome Fantasia:	EUROCHEM SALITRE
CNPJ:	43.066.666/0001-55
Inscrição Estadual:	04116537.00-85
Processo Administrativo:	Licença de Operação (LO) nº 041/2022 Processo administrativo nº 09039/2005/007/2018
Nome da estrutura	Barragem Jacu
Substância Principal	Água
Tipo de Barragem de Mineração	Solo compactado
Coordenadas UTM (SIRGAS 2000)	7.892.505 N e 317.317E
Endereço:	Fazenda Salitre S/N, Marruá
Munícipio:	Serra do Salitre/MG
CEP:	CEP: 38760-000
Telefone:	(34) 3835-1050

Tabela 5.3 - Endereço para envio de correspondência.

DESCRIÇÃO DAS INFORMAÇÕES	
Destinatário:	EuroChem Salitre Salitre Fertilizantes Ltda.
Endereço:	Fazenda Salitre S/N, Marruá, Serra do Salitre (MG). CEP: 38760-000
Munícipio:	Serra do Salitre

Tabela 5.4 - Identificação do responsável legal do empreendimento.

DESCRIÇÃO DAS INFORMAÇÕES	
Nome:	David da Silva Crispim
CPF:	[redacted]
Função:	Diretor
CREA	GO 12643/D
E-mail:	[redacted]
Telefone:	

5.2 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA BARRAGEM SABÃO II

A Tabela 5.5 apresenta a listagem dos contatos de emergência das divisões e entidades internas inseridas no Fluxograma de Notificação em caso de execução deste Plano de Ação de Emergência (PAE).

O Centro de Monitoramento Geotécnico – “CMG” é a porta de entrada da comunicação entre a coordenação do Plano de Ação de Emergência e a Equipe Técnica de Segurança e Gestão de Barragem. Para maior efetividade do fluxo de comunicação, estima-se que o tempo esperado para a realização do contato em uma situação de emergência deverá ser de até 15 minutos.

Tabela 5.5 - Informações Sobre a Estrutura Organizacional.

GERENCIAMENTO					
Função	**Nome**	**Empresa**	**Contato**	**CREA**	**E-mail**
Coordenador do PAEBM	Alan Nunes dos Santos	EuroChem	[redacted]		
Coordenador Substituto do PAEBM	Thulio V. O. Sá e Silva	EuroChem			
OPREAÇÃP, MANUTENÇÃO, MONITORAMENTO E INSPEÇÃO					
Função	**Nome**	**Empresa**	**Contato**	**CREA**	**E-mail**
Responsável pelo Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG)	Titular: Eduardo Zacarias da Anuciação	EuroChem	[redacted]		
	Subst. Uigor Gonçalves dos Reis	EuroChem			
Centro de Monitoramento Geotécnico 24h	Técnicos de Monitoramento Geotécnico	EuroChem			
Geotecnia	Titular: Thais Guimaraes dos Santos	EuroChem			
	Subst. Felipe Honorato Gomes	EuroChem			
Operação de Mina	Titular: Evandro José de Jesus	EuroChem			
	Subst. Lucas Henrique Castro Simão	EuroChem			
Implantação de Obras	Titular: Cristiano Gonzalez de Oliveira	EuroChem			

	Subst. Paulo Ricardo De Souza	EuroChem	[redacted]		
Função	**Nome**	**Empresa**	**Contato**	**CREA**	**E-mail**
HS - Saúde e Segurança	Marcelo Fernandes Sousa	EuroChem	[redacted]		
Facilities	Titular: Carlos Alberto Amaro dos Santos	EuroChem			
	Subst. Leandro Arruda	EuroChem			
Comunicação	Titular: Marcelo Quintino dos Santos Junior	EuroChem			
	Subst. Andrea Constantino	EuroChem			
Brigada de Emergência	Titular: Thiago Maia de Jesus	EuroChem			
	Subst. Denilson Sole Matos	EuroChem			
Jurídico	Titular: Amanda Merlini Barbosa	EuroChem			
	Subst. Cristiane Aparecida Giusti	EuroChem			
Meio Ambiente	Titular: Juliano Roberto Ferreira	EuroChem			
	Subst. Ana Luiza Candido	EuroChem			

5.3 ENTIDADES EXTERNAS DO FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO

5.3.1 Órgãos Federais

Na Tabela 5.6 é apresentada a relação de entidades externas do fluxograma de notificação em nível federal, com os seus respectivos contatos. Considerando a diversidade das entidades externas envolvidas estima-se que o tempo de execução de toda a comunicação em situação de emergência é de até 30 minutos.

Tabela 5.6 - Relação de Entidades externas do Fluxograma de Notificação, com respectivo contato telefônico - Órgãos Federais.

Órgão	Nome	Contato
Secretaria Nacional de Defesa Civil - SEDEC	Geral	[redacted]
	Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres – CENAD	
	Gabinete	
Agência Nacional de Mineração - ANM	Superintendência de Segurança de Barragens de Mineração	
	Gerência Regional - MG	
	Unidade Avançada em Patos de Minas - MG	
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA	Ouvidoria	
	Superintendência em MG	
Polícia Rodoviária Federal - PRF	Delegacia de Patos de Minas - MG	

5.3.2 Órgãos Estaduais

Na Tabela 5.7 é apresentada a relação de entidades externas do fluxograma de notificação em nível estadual, com os seus respectivos contatos. Considerando a diversidade das entidades externas envolvidas estima-se que o tempo de execução de toda a comunicação em situação de emergência é de até 30 minutos.

Tabela 5.7 - Relação de Entidades externas do Fluxograma de Notificação, com respectivo contato telefônico - Órgãos Estaduais.

Órgão	Nome	Contato
Coordenadoria Estadual de Defesa Civil – CEDEC	Plantão 24h	[redacted]
	Geral	
Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD	Geral	
Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM	Geral	
	Diretoria de Gestão de Barragens da Industria e da Mineração	
Instituto Mineiro de Gestão de Águas – IGAM	Geral	
	Diretoria de Operações e Eventos Críticos	
	Gerência de Segurança de Barragens e Sistemas Hídricos	
Instituto Estadual de Florestas - IEF	Diretoria Geral	
	Chefe de Gabinete	
Núcleo de Emergência Ambiental – NEA	Plantão 24h	
	Geral	
Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG	Geral	
	Gerência de Planejamento Energético	

Órgão	Nome	Contato
	Plantão de Comunicação de Cheias e Emergências	[redacted]
Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA	Geral	
Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA – Serra do Salitre - MG	Geral	
Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA – Cruzeiro da Fortaleza - MG	Geral	
Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA – Patos de Minas - MG	Geral	
Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA – Guimarânia - MG	Geral	
Serviço Autônomo de Água e Esgotos – SAAE – Lagoa Formosa	Geral	
Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA – Presidente Olegário - MG	Geral	
Polícia Militar de Minas Gerais – PMMG	Geral	
	Polícia Militar Serra do Salitre	
	Polícia Militar Cruzeiro da Fortaleza	
	Batalhão da Polícia Militar (BPM) - Patos de Minas	
	Polícia Militar Guimarânia	
	Polícia Militar Lagoa Formosa	
	Polícia Militar Presidente Olegário	
Polícia Rodoviária Estadual – Patrocínio-MG	Patrocínio-MG	
Polícia Militar Ambiental	Patrocínio-MG	
Polícia Civil de Minas Gerais	Geral	

Órgão	Nome	Contato
	1ª Delegacia Regional de Polícia Civil de Patos de Minas	[redacted]
	Plantão	
	1ª Delegacia de Polícia Civil de Patrocínio	
	2ª Delegacia de Polícia Civil de Patrocínio	
	Plantão	
	Delegacia de Polícia Civil – Lagoa Formosa	
	Delegacia de Polícia Civil – Presidente Olegário	
Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – CBMMG	Geral	
	Batalhão de Emergências Ambientais e Resposta a Desastres - BEMAD	
	12° Batalhão de Bombeiros Militar (BBM) – Patos de Minas	
	5º Pelotão BM – Patrocínio	
Ministério Público do Estado de Minas Gerais	Belo Horizonte – Assessoria de Comunicação Integrada (Recepção)	
	Patrocínio-MG – Secretaria das Promotorias de Justiça	
Órgão Regional do Ministério do Trabalho	Vara do Trabalho de Patrocínio	

5.3.3 Órgãos Municipais

Na Tabela 5.8 é apresentada a relação de entidades externas do fluxograma de notificação em nível municipal, com os seus respectivos contatos. Considerando a diversidade das entidades externas envolvidas estima-se que o tempo de execução de toda a comunicação em situação de emergência é de até 30 minutos.

Tabela 5.8 - Relação de Entidades externas do Fluxograma de Notificação, com respectivo contato telefônico - Órgãos Municipais.

Órgão	Nome	Telefone
Defesa Civil Regional de Patos de Minas-MG	[redacted]	
Defesa Civil Municipal de Serra do Salitre - MG		
Defesa Civil Municipal de Cruzeiro da Fortaleza		
Defesa Civil Municipal de Patos de Minas-MG		
Defesa Civil Municipal de Patos de Guimarânia		
Defesa Civil Municipal de Patos de Lagoa Formosa		
Defesa Civil Municipal de Patos de Presidente Olegário		
Prefeitura Municipal de Serra do Salitre – MG		
Prefeitura Municipal de Cruzeiro da Fortaleza – MG		
Prefeitura Municipal de Patos de Minas – MG		
Prefeitura Municipal de Guimarânia – MG		
Prefeitura Municipal de Lagoa Formosa – MG		
Prefeitura Municipal de Presidente Olegário – MG		

1- Não há COMPDEC ativa no município
2- Não há coordenador com mandato em andamento no município

5.3.4 Entidades de apoio à emergência

Na Tabela 5.9 é apresentada a relação de entidades externas do fluxograma de notificação para apoio a eventual situação de emergência, com os seus respectivos contatos. Considerando a diversidade das entidades externas envolvidas estima-se que o tempo de execução de toda a comunicação em situação de emergência é de até 30 minutos.

Tabela 5.9 - Relação de Entidades externas do Fluxograma de Notificação, com respectivo contato telefônico - Entidades Externas de Apoio a Emergência.

Entidade	Nome	Telefone
Unidade de Pronto Atendimento de Serra do Salitre - MG	[redacted]	
Unidade de Pronto Atendimento de Carmo do Paranaíba -MG		
Unidade de Pronto Atendimento de Patrocínio - MG		
Unidade de Pronto Atendimento de Patos de Minas - MG		
Unidade Médico Hospitalar de Carmo do Paranaíba - MG		
Unidade Médico Hospitalar de Rio Paranaíba - MG		
Unidade Médico Hospitalar de Patrocínio - MG		
Unidade Médico Hospitalar de Patos de Minas - MG		
Unidade Clínica Especializada de Patrocínio - MG		

5.3.5 Assessoria de comunicação

No Tabela 5.10 é apresentada a relação de entidades externas do fluxograma de notificação para apoio a comunicação com a mídia, com os seus respectivos contatos. Considerando a diversidade das entidades externas envolvidas estima-se que o tempo de execução de toda a comunicação em situação de emergência é de até 30 minutos.

Tabela 5.10 - Relação de Entidades externas do Fluxograma de Notificação, com respectivo contato telefônico - Entidades Externas de Apoio a Comunicação com a Mídia.

Empresa	Nome	Telefone
Rádio – Serra do Salitre - MG	[redacted]	
Rádio – Patrocínio - MG		
Rádio – Patrocínio - MG		
Jornal – Patrocínio - MG		
Jornal – Patrocínio - MG		
Rádio – Patos de Minas - MG		
Rádio – Patos de Minas - MG		
Rádio – Patos de Minas - MG		
Jornal – Patos de Minas - MG		
Jornal – Patos de Minas - MG		

6 DESCRIÇÃO DA BARRAGEM

6.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A Barragem Jacu está localizada no CMISS - Complexo Minero Industrial de Serra do Salitre, em torno das coordenadas UTM 7.892.505 N / 317.317 E (SIRGAS, 2000). em um terreno de propriedade da EuroChem, no município de Serra do Salitre/MG e tem como finalidade principal a acumulação de água. A Figura 6.1 apresenta a localização da estrutura, bem como, as demais barragens do complexo, Sabão I e Sabão II.

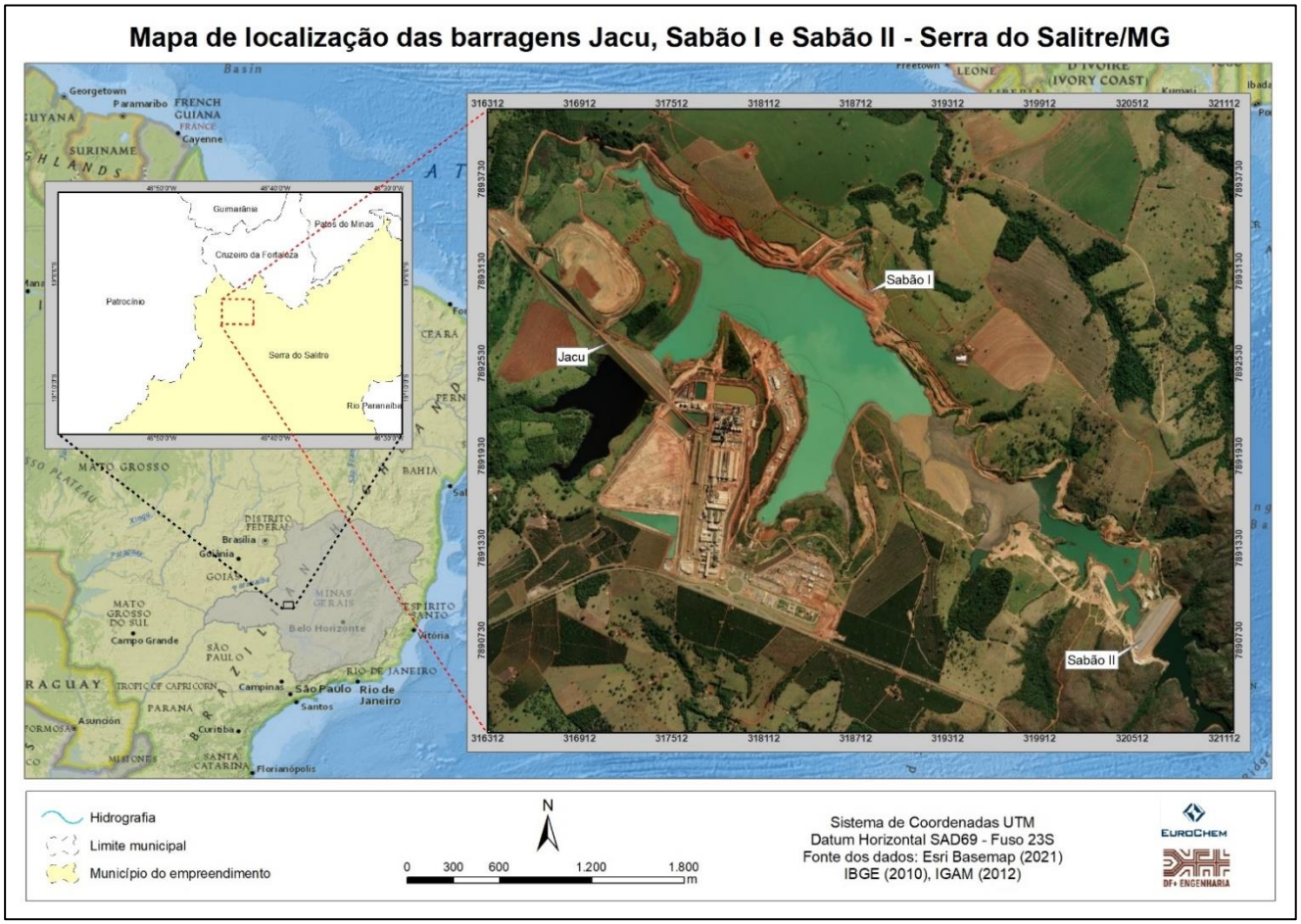


Figura 6.1 - Localização da Barragem Jacu - CMISS - Complexo Minero Industrial de Serra do Salitre.

O CMISS encontra-se em média a 400 km de distância de Belo Horizonte, a capital do estado. O acesso se dá através da BR-262, tomando a BR-354 na altura do km 580, e posteriormente acessando a MG-230 até a portaria do CMISS. A Figura 6.2 apresenta a rota de acesso de Belo Horizonte até o empreendimento.

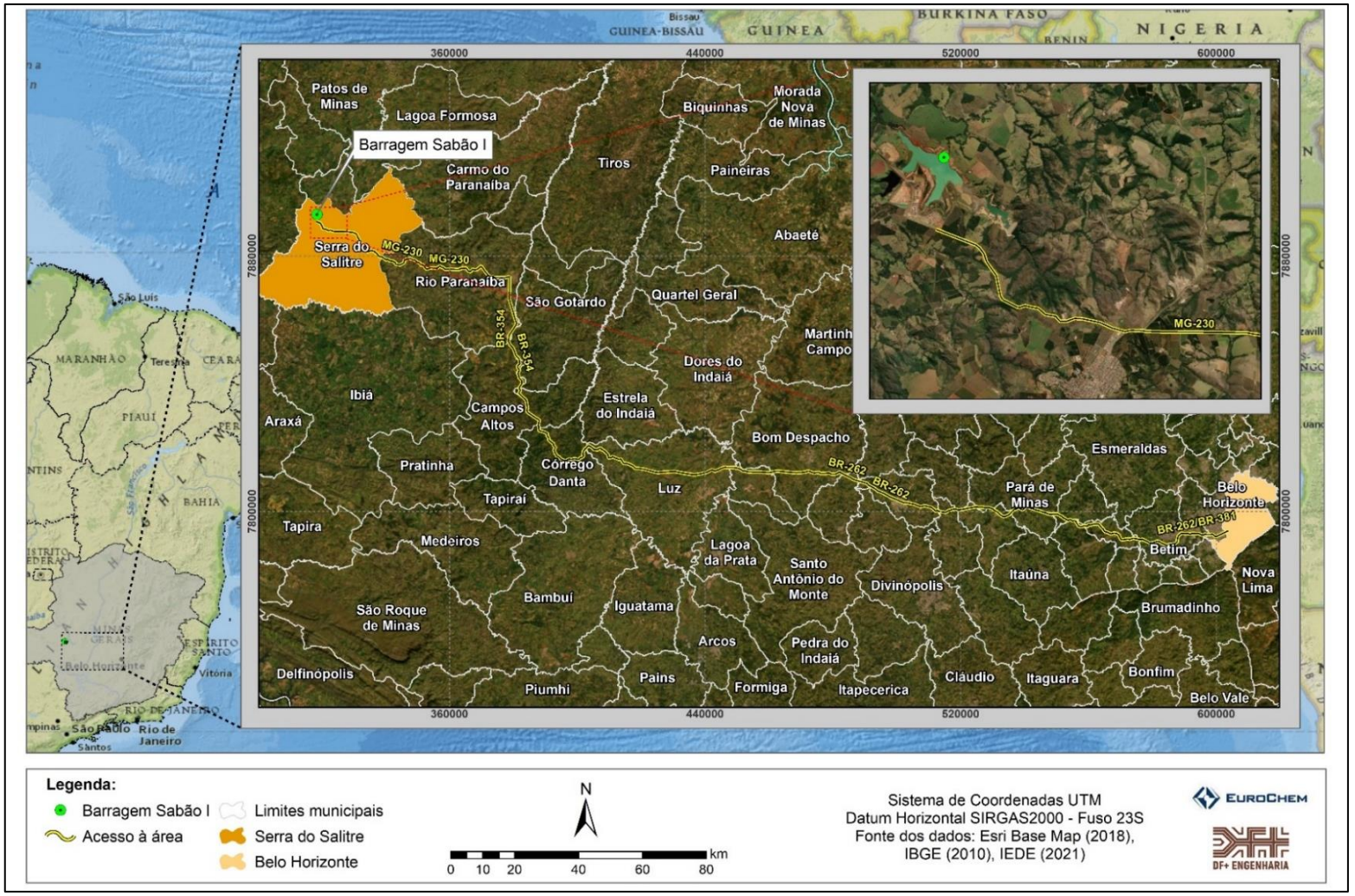


Figura 6.2 – Mapa de acesso - CMISS - Complexo Minero Industrial de Serra do Salitre.

6.2 DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM E ESTRUTURAS ASSOCIADAS

A Barragem Jacu destina-se à acumulação de água bruta utilizada no processo de beneficiamento de minério fosfático. Na Tabela 6.1 é apresentado o resumo das características técnicas da barragem, obtidas a partir da análise da documentação do Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR).

Tabela 6.1 - Características da Barragem Sabão II – El. 982 m

Dados Gerais	
Finalidade	Acumulação de água limpa para utilização nos processos industriais
Projeto executivo	Projeto Básico de Concepção: Dinésio Franco (2014) Projeto Executivo El. 982,0: Dinésio Franco (2015) Projeto Executivo – Design Review: BVP Engenharia (2017) Projeto “As Built”: DF+ (2018)
Ano da construção	2015-2016
Elevação do coroamento	982,0 m
Altura máxima da Barragem	~ 62,0 m
Comprimento do coroamento	647,0 m
Área do reservatório, na soleira	0,216 km²
Elevação da base	Variável Mínimo = 920,0 m
Altura máxima entre bermas	12,2 m
Largura das bermas	3,57 a 5,58 m
Inclinação entre bermas dos taludes de jusante	2,3 a 2,6:1 (H:V)
Inclinação entre bermas do talude de montante	2,5:1 (H:V)
Tipo de seção	Homogênea, de solo compactado
Drenagem interna	Colchão drenante horizontal de brita 2 com transição em brita 0 e areia grossa posicionado na fundação da barragem. Colchões drenantes horizontais de areia posicionados nas elevações das bermas. Drenos de ombreiras, compostos por camada única de areia relativos ao espaldar do aterro conectados aos drenos principais e intermediários.
Instrumentação	Indicadores de nível d’água, piezômetros Casagrande, marcos superficiais, régua linimétrica e pluviômetro.
Estudos Geotécnicos	
Fundação	Camada coluvionar/solo residual maduro argila-siltosa amarelo-avermelhada que sobrepõe a metassiltito/micaxisto pouco alterado e fraturado
Análises de Estabilidade e Percolação	Seções de projeto atendem às exigências da NBR 13028/17

Hidrologia / Hidráulica	
Curso d'água interceptado	( ) Não; (X) Sim; (X) Total; ( ) Parcialmente; Nome: Córrego Jacu
Área da Bacia de contribuição	3,73 km²
Cheia de Projeto	10.000 anos
Vazão de projeto afluente	4,88 m³/s
NA Máximo Operacional	962,0 m
NA Máximo Maximorum	963,15 m
Borda Livre (NA máx Max)	18,28 m
Estruturas Vertentes	
Vertedouro de Concreto Armado	Canal de aproximação e galeria, canal trapezoidal e bacia de dissipação.
Elevação da Soleira do Extravasor (m)	962,00

6.3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO DA BARRAGEM POR INSTRUMENTAÇÃO

A utilização de instrumentação de controle tem por finalidade a avaliação do comportamento da barragem, a depender dos potenciais modos de falha. É prevista a instalação/manutenção/alteamento de instrumentos para o monitoramento da estrutura ao longo do período operacional e pós construtivo em termos de níveis freáticos e piezométricos (tanto no maciço quanto na fundação), deslocamentos verticais e horizontais, por fim, nível d'água do reservatório. A Barragem Sabão II conta com os seguintes tipos de instrumentos:

- 15 Indicadores de Nível d'Água (INA);
- 9 Piezômetros de Casagrande (PZ);
- 13 Marcos Superficiais (MS)
- 01 Régua Linimétrica de Reservatório (LIT);
- 01 Estação Metereológica.

Com os sucessivos alteamentos da Barragem Sabão I, são previstos a desativação de instrumentos existentes, devido à elevação do reservatório situada a jusante da estrutura. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresentam um resumo da instrumentação da Barragem Jacu considerando a operação da Barragem Sabão I na El. 960 m. Cao a EuroChem opte pelo alteamento à elevação 970 m, recomenda-se a atualização do presente item, de modo que as informações representem de forma fidedigna o monitoramento por instrumentação da estrutura.

Tabela 6.2 - Descrição do Sistema de Monitoramento da Barragem Sabão II – El. 982 m.
Fonte: 113-20-080-RELT-170 (Walm, 2024)

Identificação do Instrumento	Coordenadas UTM (Datum SAD69, FUSO 23S)			Cota do Fundo (m)	Profundidade (m)
	Leste (m)	Norte (m)	Elevação(m)		
INA-01	317.334,06	7.892.625,66	960,86	943,17	17,69
INA-02	317.313,15	7.892.605,28	971,01	949,91	21,10
INA-02 A	317.315,12	7.892.602,45	970,99	948,90	22,10
INA-04	317.288,62	7.892.581,20	982,90	969,29	13,61
INA-04 A	317.283,10	7.892.574,39	982,77	949,17	33,60
INA-06	317.405,35	7.892.555,00	960,79	939,20	21,59
INA-06 A	317.407,16	7.892.552,59	960,94	934,64	26,30
INA-07	317.384,72	7.892.534,37	970,79	950,66	20,13
INA-07 A	317.382,16	7.892.536,07	970,72	935,12	35,60
INA-09	317.360,48	7.892.509,76	982,74	969,29	13,45
INA-09 A	317.354,32	7.892.504,01	982,74	937,43	45,31
INA-10	317.476,25	7.892.484,43	960,98	947,34	13,64
INA-11	317.455,76	7.892.463,94	970,70	950,28	20,42
INA-13	317.431,31	7.892.439,21	982,93	969,21	13,72
INA-13 A	317.425,56	7.892.433,68	982,80	954,61	28,19
PZ-01	317.331,42	7.892.627,58	960,82	943,41	17,41
PZ-02	317.310,60	7.892.607,00	971,11	942,81	28,31
PZ-04	317.282,10	7.892.575,46	982,80	940,51	42,30
PZ-06	317.402,88	7.892.556,55	960,86	925,36	35,50
PZ-07	317.386,65	7.892.531,64	970,79	922,49	48,30
PZ-09	317.353,29	7.892.504,94	982,70	930,47	52,23
PZ-10	317.474,05	7.892.486,20	961,03	947,19	13,85
PZ-11	317.453,28	7.892.464,75	970,82	948,00	22,82
PZ-13	317.424,06	7.892.435,08	982,80	949,06	33,75
MS-960-01	317.335,43	7.892.623,90	960,17	-	-
MS-960-02	317.406,62	7.892.553,46	960,13	-	-
MS-960-03	317.477,39	7.892.483,07	960,35	-	-
MS-970-01	317.243,16	7.892.674,50	970,48	-	-
MS-970-02	317.315,71	7.892.603,25	970,31	-	-
MS-970-03	317.386,34	7.892.533,14	970,14	-	-
MS-970-04	317.454,51	7.892.464,69	970,22	-	-
MS-970-05	317.527,27	7.892.393,32	970,22	-	-
MS-980-01	317.218,84	7.892.649,78	982,30	-	-

Identificação do Instrumento	Coordenadas UTM (Datum SAD69, FUSO 23S)			Cota do Fundo (m)	Profundidade (m)
	Leste (m)	Norte (m)	Elevação(m)		
MS-980-02	317.289,56	7.892.579,97	982,26	-	-
MS-980-03	317.360,94	7.892.509,09	982,21	-	-
MS-980-04	317.430,56	7.892.440,13	982,28	-	-

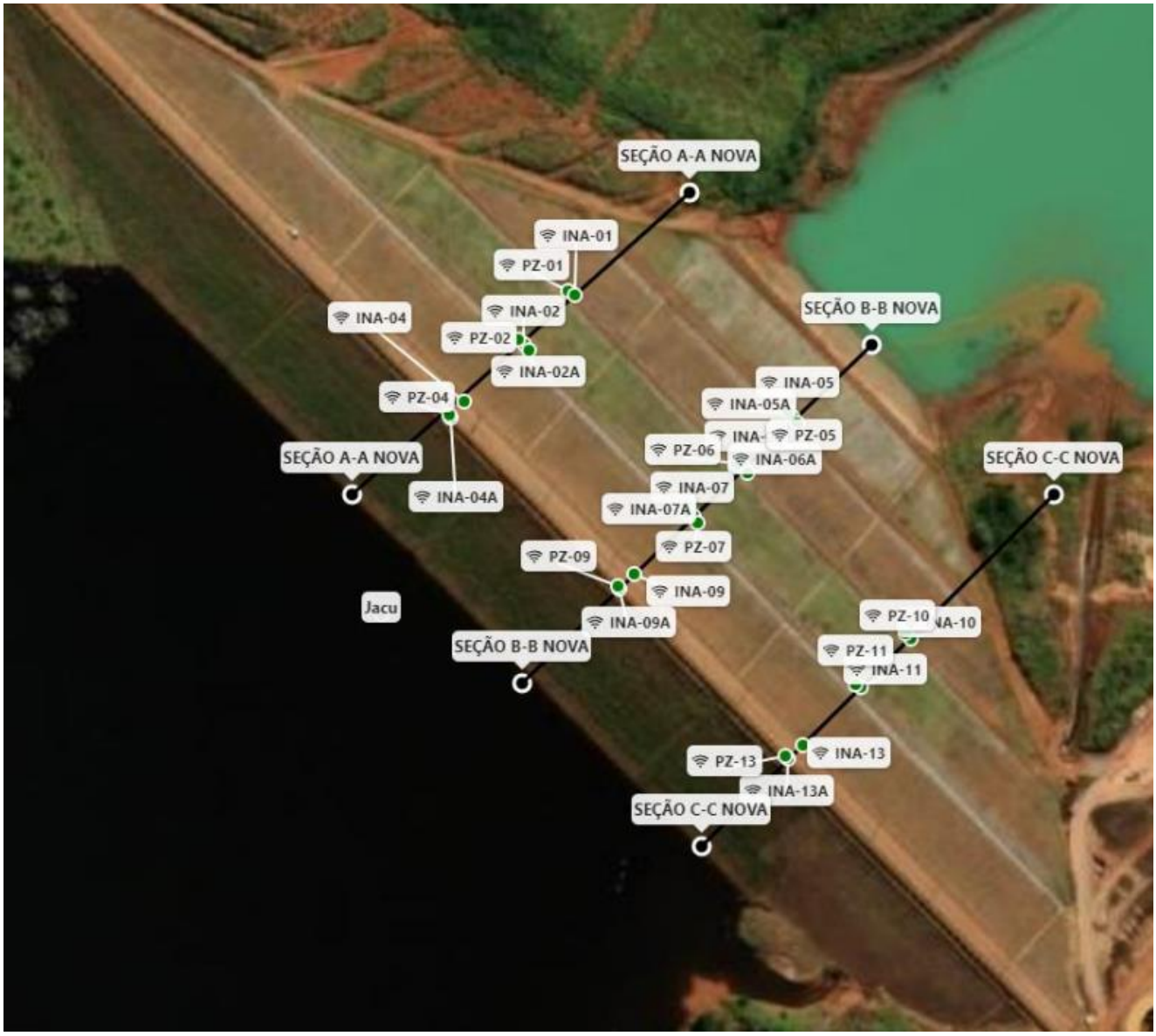


Figura 6.3 - Planta de localização do Sistema de Monitoramento da Barragem Jacu – El. 982 m.
Fonte: 113-20-080-RELT-171(Walm, 2024)

Conforme preconizado no Art. 7° da Resolução ANM n° 95/2022, o empreendedor é obrigado a manter sistema de monitoramento de segurança de Barragem. Para as barragens de mineração classificadas com DPA alto, o empreendedor é obrigado a manter sistema de monitoramento automatizado de instrumentação, adequado à complexidade da estrutura, com

acompanhamento em tempo real e período integral, incluindo redundância no sistema de alimentação de energia, seguindo os critérios definidos pelo projetista, sendo de responsabilidade do empreendedor a definição da tecnologia, dos instrumentos e dos processos de monitoramento.

Dessa forma, em atendimento a legislação, o acompanhamento das leituras ocorre em tempo real e período integral através do Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG) e da equipe de Geotecnia, e são registradas no *software* de gestão e banco de dados intitulado SYSDAM. Além disso, as estruturas possuem monitoramento 24h por meio de câmeras de vídeo instaladas nas adjacências da barragem e dos diques, com avaliação remota do CMG.

No painel, telas mostram simultaneamente e em tempo real a situação das estruturas geotécnicas. O comportamento de barragens, é analisado durante 24 horas por dia, sete dias por semana. A Figura 6.4 apresenta o registro fotográfico da sala onde são recebidos e traduzidos números e imagens de instrumentos, câmeras de videomonitoramento, radar e estação robótica.

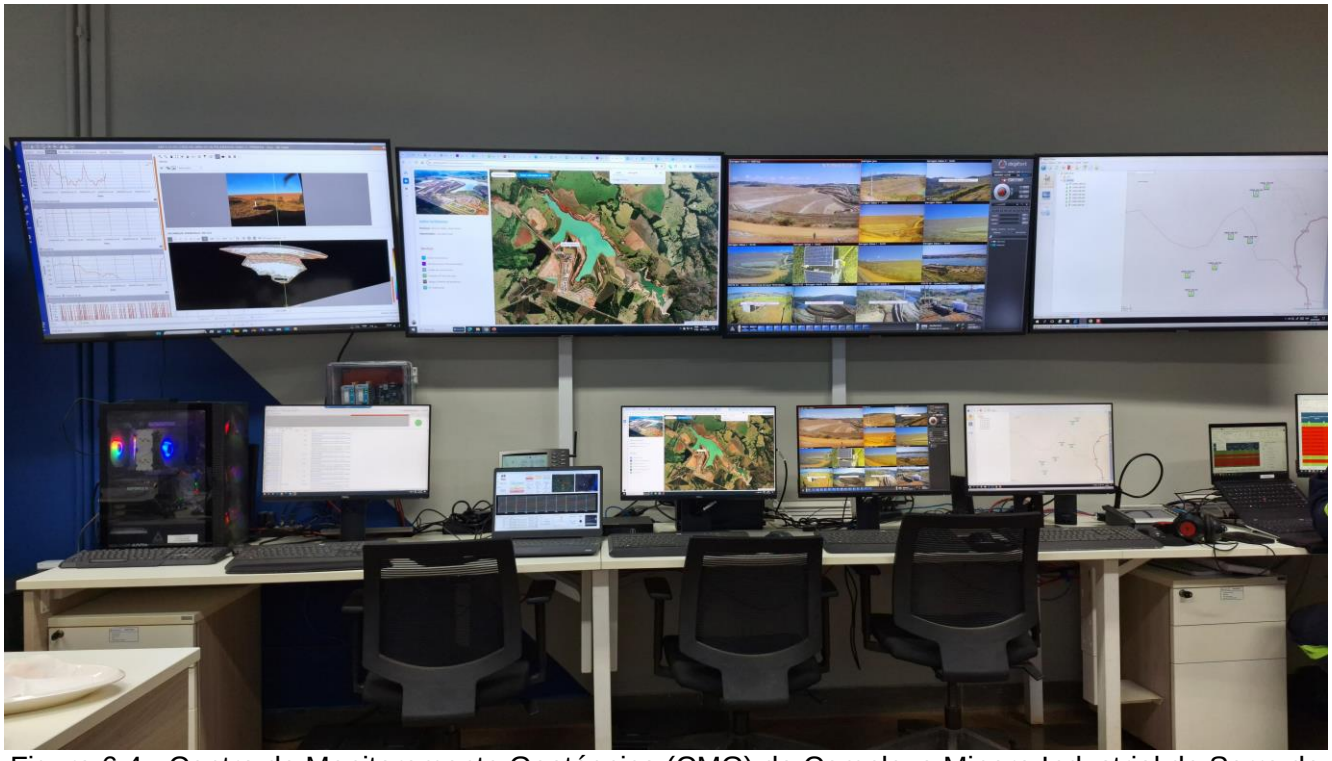


Figura 6.4 - Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG) do Complexo Minero Industrial de Serra do Salitre (CMISS).

6.4 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ALARME PARA POPULAÇÃO A JUSANTE DA BARRAGEM

O sistema de alarme principal da Barragem Sabão II em caso de rompimento da barragem consta com 7 sirenes localizadas de modo a contemplar toda a população da ZAS, que podem

ser acionadas de três formas: software VEKTRA, usando a interface OCP16 (*Operator's Control Panel*), ou manualmente via botoeira de emergência.

Ressalta-se que duas das sirenes estão localizadas dentro da mancha de inundação, entretanto do ponto de vista de emergência, as sirenes 290-EC-007 e 290-EC-002 cumprem seu papel de alertar a população presente na mancha de inundação sendo passível de serem mantidas, a justificativa encontra-se detalhada no item 10.3.2.

Foram alocados 12 pontos de encontro, sendo 6 deles localizados na ZAS e outros 6 no barramento. Além disso, foram elaboradas rotas de fuga responsáveis por direcionar a população atingida para áreas seguras. Os detalhes sobre o plano de evacuação podem ser encontrados no item 14.1.

A Figura 6.5 apresenta a localização das sirenes e suas respectivas projeções sonoras, pontos de encontro e rotas de fuga. .

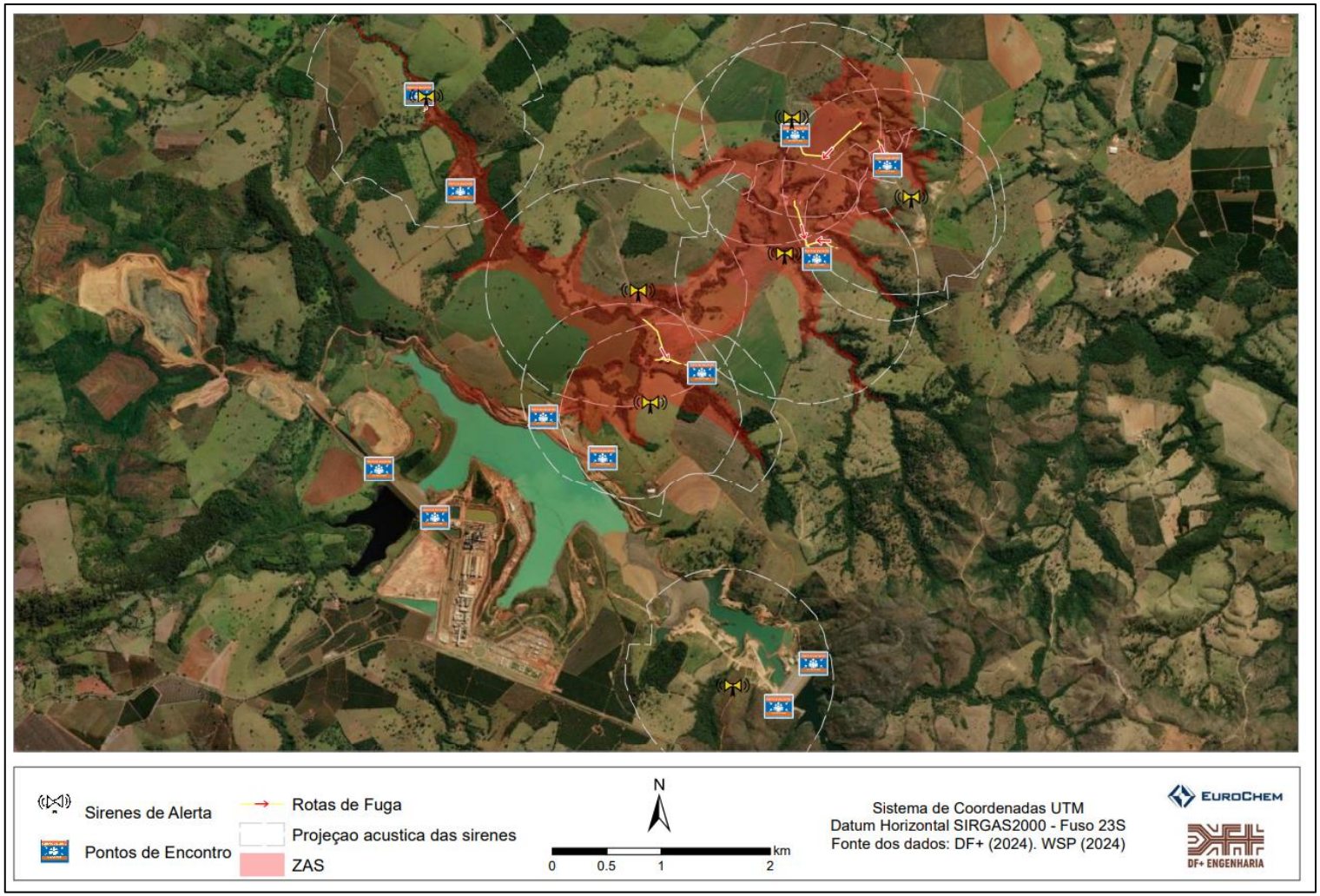


Figura 6.5 – Sistema de alarme e evacuação.

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

As situações de alerta e emergência podem ser detectadas pelas equipes de campo por meio da inspeção de segurança regular, ou identificadas pelo Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG) através do acompanhamento da instrumentação e vídeo monitoramento ou através de observadores internos ou externos. Após identificação de uma situação insegura, a equipe de Geotecnia em conjunto com o EoR avalia, classifica e aciona o Coordenador do PAE, caso seja configurada uma situação de alerta ou emergência. A Figura 7.1 apresenta de maneira resumida o processo de detecção das situações de alerta ou emergência.

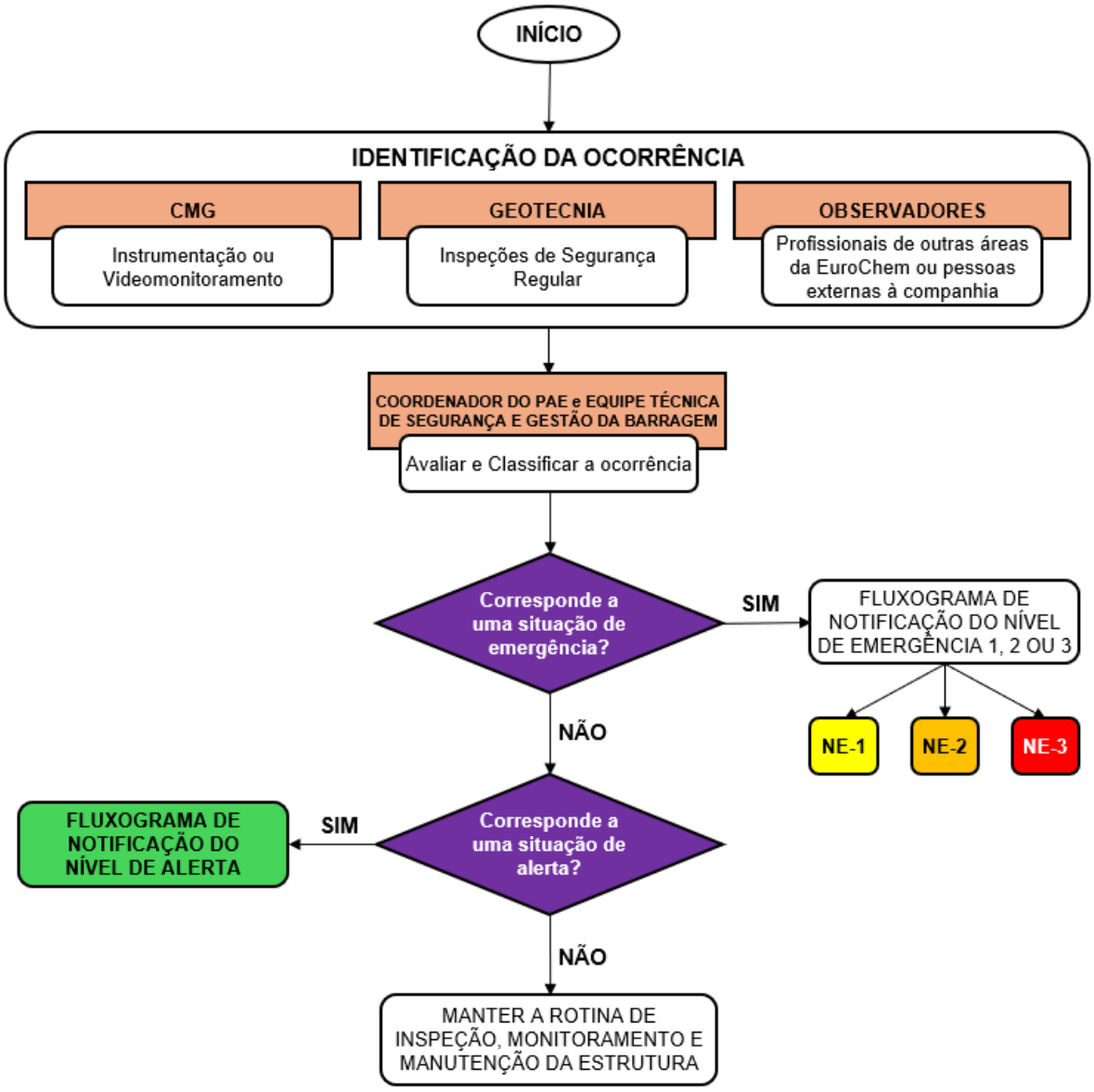


Figura 7.1 – Fluxo de detecção de situação de alerta e emergência.

7.1 DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE ALERTA

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

- For detectada anomalia com pontuação 6 na mesma coluna da Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (Estado de Conservação) em 2 Extratos de Inspeção Regular seguidos;
- For detectada anomalia que não implique em risco imediato à segurança, mas que deve ser controlada e monitorada;
- O sistema extravasor não estiver dimensionado de acordo com o Tempo de Retorno estabelecido: (DPA baixo = 500 anos; DPA médio = 1.000 anos; DPA alto = 10.000 anos ou PMP, a que for mais restritiva para a duração crítica do sistema hidrológico avaliado), exceto quando estiver no período de 2 anos para adequação, após reclassificação da Barragem;
- A critério da ANM.

7.2 DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

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

- Iniciar-se uma Inspeção de Segurança Especial (ISE) da barragem de mineração, ou seja:
    - Sempre que detectada anomalia com pontuação 10 em qualquer coluna da Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (Estado de Conservação) na Inspeção Regular;
    - A qualquer tempo, quando exigidas pela ANM, bem como, independentemente de solicitação formal pela agência, após a ocorrência de eventos excepcionais que possam significar impactos nas condições de estabilidade.
- Em qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura;
- Em qualquer dos casos elencados no inciso II do art. 41 da Resolução ANM n°95/2022, ou seja:
    - Quando a barragem de mineração estiver com Categoria de Risco Alta;
    - Quando for detectada anomalia com pontuação 6 na mesma coluna da Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (Estado de Conservação) em 4 Extratos de Inspeção Regular seguidos;
    - Quando o Fator de Segurança drenado estiver entre 1,30 ≤ FS < 1,50 ou Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre 1,20 ≤ FS < 1,30 ou quando o Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre 1,20 ≤ FS < 1,50 para os casos de barragens de mineração que iniciaram a instalação ou a operação

antes da entrada em vigor da Lei nº 14.066, de 2020, em que seja identificada comunidade na ZAS, conforme conceito definido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE;

- A critério da ANM.

A partir desta detecção, estabelece-se a rotina diária de Inspeções Especiais com o preenchimento das Fichas de Inspeção Especial e o envio via SIGBM do Extrato da Inspeção Especial, os quais são realizados por meio da equipe de segurança de barragens, ou por intermédio de equipe externa contratada para esta finalidade, até que a anomalia detectada tenha sido classificada como extinta ou controlada, conforme definição do Art. 31, §1º da Resolução ANM n° 95/2022:

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

Deste modo, com o levantamento rotineiro destes dados é possível avaliar as condições de segurança da barragem, determinando-se a gravidade da situação de emergência identificada, obtendo-se um monitoramento de sua evolução. Vale ressaltar que esta avaliação é realizada por equipe multidisciplinar de especialistas, objetivando-se um melhor detalhamento e apuração dos aspectos investigados.

Quando a anomalia detectada na barragem for classificada como extinta ou controlada, é elaborado o Relatório Conclusivo de Inspeção Especial da barragem, o qual é confeccionado, exclusivamente, por meio de equipe externa multidisciplinar de especialistas contratada para esta finalidade, conforme solicitação da ANM.

Os principais eventos adversos e circunstâncias anômalas que poderão desencadear uma situação de emergência para a Barragem Sabão II, estão relacionados na Tabela 7.1. Cabe destacar que as evidências para cada causa apresentada são somente um indicativo inicial, devendo ser avaliado, por profissional treinado, toda e qualquer anomalia identificada.

Tabela 7.1 - Causas e evidências associadas aos modos de falha passíveis de ocorrer.

Modo de Falha	Causa	Evidências
Galgamento	Volume de amortecimento insuficiente	• Diminuição da borda livre

Modo de Falha	Causa	Evidências
		• Escoamento de água sobre o talude de jusante
	Obstrução do sistema extravasor	• Visualização de objetos, troncos, animais, solo, etc. dentro e/ou na entrada do sistema extravasor • Diminuição da borda livre • Escoamento de água sobre o coroamento/talude de jusante
	Vazões acima da capacidade do extravasor	• Diminuição da borda livre • Escoamento de água sobre o coroamento/talude de jusante
Percolação de água não controlada (*piping*) no maciço ou na fundação	Gradientes hidráulicos elevados	• Surgências de água • Carreamento de partículas • Variação da poropressão
Instabilização	Baixa resistência do material de fundação / maciço	• Recalque diferencial do maciço ou ruptura de taludes • Surgimento de trincas e/ou erosões • Subsidência (s) • Visualização de superfície crítica de ruptura
	Eventos sísmicos	• Recalque diferencial do maciço ou ruptura de taludes • Surgimento de trincas e/ou erosões • Subsidência (s) • Visualização de superfície crítica de ruptura
	Elevação da Freática	• Saturação do maciço • Leitura de Indicador de Nível de Água

7.3 CLASSIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE EMERGÊNCIA

A Tabela 7.2, a Tabela 7.3, a Tabela 7.4 e a Tabela 7.5 apresentam critérios básicos orientativos, em consonância com a Resolução ANM nº 95/2022, para auxiliar os profissionais responsáveis na classificação dos níveis de alerta e emergência, com base nos principais modos de falha identificados para a estrutura. Após declarada uma situação de emergência devem ser realizadas ações corretivas, onde as principais orientações são apresentadas nas FICHAS DE EMERGÊNCIA (**APÊNDICE B**).

Destaca-se que tal lista não esgota todas as possibilidades e, eventuais situações não descritas, mas com potencial de comprometimento da segurança, quando identificadas deverão ser avaliadas e classificadas pela equipe de segurança da barragem.

Tabela 7.2 - Critérios para auxiliar a classificação de Nível de Alerta.

Nível de Emergência	Descrição dos critérios objetivos que caracterizam o nível	Ações a serem tomadas a partir da caracterização do respectivo nível de emergência
Nível de Alerta	For detectada anomalia com pontuação 6 na mesma coluna da Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (Estado de Conservação) em 2 Inspeções Regular seguidas; For detectada anomalia que não implique em risco imediato à segurança, mas que deve ser controlada e monitorada; O sistema extravasor não estiver dimensionado de acordo com o Tempo de Retorno estabelecido: (DPA baixo = 500 anos; DPA médio = 1.000 anos; DPA alto = 10.000 anos ou PMP, a que for mais restritiva para a duração crítica do sistema hidrológico avaliado), exceto quando estiver no período de 2 anos para adequação, após reclassificação da Barragem; A critério do IGAM.	Iniciar as ações de controle, monitoramento e manutenção das anomalias identificadas, conforme orientação da Geotecnia em conjunto com o EoR e Projetista, de modo a evitar a progressão dessas anomalias, evitando comprometer a segurança das estruturas.

Tabela 7.3 - Critérios para auxiliar a classificação de Nível de Emergência 1

Nível de Emergência	Descrição dos critérios objetivos que caracterizam o nível	Ações a serem tomadas a partir da caracterização do respectivo nível de emergência
NE-1	**CATEGORIA DE RISCO** Barragem classificada como Categoria de Risco Alta: • Quando a DCE não for enviada, conforme os prazos previstos de envio para RISR e RPSB. • Quando a DCE for enviada concluindo pela não estabilidade da barragem **ESTADO DE CONSERVAÇÃO** Detecção de anomalia que resulte em pontuação 10 em qualquer coluna da Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (Estado de Conservação) na Inspeção Regular Detecção de anomalia que resulte em pontuação 6 na mesma coluna da Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (Estado de Conservação) em 4 Fichas de Inspeção Regular seguidas. **GALGAMENTO** Nível d'água do reservatório ultrapassar a Cota 981 m. **INSTABILIZAÇÃO** Avaliação dos dados de monitoramento pela Geotecnia e/ou CMG e/ou EoR do grupo de instrumentos (associação) vinculados ao(s) controle(s) crítico(s): • Quando o Fator de Segurança Drenado estiver entre: 1,3 ≤ FS < 1,5, ou; • Quando o Fator de Segurança não drenado para resistência de Pico estiver entre 1,2 ≤ FS < 1,3. ***PIPPING*** Percolação não controlada do maciço, fundação e contato com as ombreiras, com carreamento visível de sólidos. Alterações significativas na vazão do dreno de fundo associado a carreamento de material e/ou elevada turbidez, sem a variação do nível do reservatório.	• Paralisar o lançamento de rejeitos no reservatório; • Aumentar a frequência das leituras da instrumentação; • Realizar Inspeções de segurança especiais (diariamente); • Identificar as causas; • Avaliar e definir as ações corretivas em conjunto com o EoR e Projetista; • Avaliar a evolução e eficácia das medidas corretivas implantadas; • Iniciar o Fluxo de Comunicação para o Nível 1; • Iniciar as Ações de Controle e Resposta pertinentes ao Nível 1.

Tabela 7.4 - Critérios para auxiliar a classificação de Nível de Emergência 2.

Nível de Emergência	Descrição dos critérios objetivos que caracterizam o nível	Ações a serem tomadas a partir da caracterização do respectivo nível de emergência
NE-2	**ESTADO DE CONSERVAÇÃO** Quando o resultado das ações adotadas na anomalia referida for classificado como “não controlado”, ou seja, quando a anomalia que resultou na pontuação máxima de 10 pontos não foi controlada e tampouco extinta, necessitando de novas Inspeções de Segurança Especial e de novas intervenções a fim de eliminá-la). **GALGAMENTO** Nível d’água do reservatório indicando Borda Livre do Reservatório menor que 70% da Borda Livre de Projeto (30% de Borda Livre Remanescente). Cota 981,70 m. **INSTABILIZAÇÃO** Avaliação dos dados de monitoramento pela Geotecnia e/ou CMG e/ou EoR do grupo de instrumentos (associação) vinculados ao(s) controle(s) crítico(s): • Quando o Fator de Segurança Drenado estiver entre: 1,1 ≤ FS < 1,3, ou; • Quando o Fator de Segurança não drenado para resistência de pico estiver entre: 1,0 ≤ FS < 1,2, ***PIPPING*** Início da formação do fluxo concentrado, com saída de água fora do sistema de drenagem interno ou em região sem proteção de filtros ou em implantação, com aumento significativo de vazão.	• Paralisar o lançamento de rejeitos no reservatório; • Aumentar a frequência das leituras da instrumentação; • Realizar Inspeções de segurança especiais (diariamente); • Realizar inspeções visuais de campo duas vezes por dia ou mais; • Identificar as causas; • Avaliar e intensificar as ações corretivas em conjunto com EoR e Projetista; • Avaliar a evolução e eficácia das medidas corretivas implantadas; • Iniciar o Fluxo de Comunicação para o Nível 2; • Iniciar as Ações de Controle e Resposta pertinentes ao Nível 2; • Avaliar a evacuação humanizada em articulação com a Defesa Civil da população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS); • Avaliar as ações de mitigação à luz do caso concreto, considerando os reais impactos.

Tabela 7.5 - Critérios para auxiliar a classificação de Nível de Emergência 3.

Nível de Emergência	Descrição dos critérios objetivos que caracterizam o nível	Ações a serem tomadas a partir da caracterização do respectivo nível de emergência
NE-3	**ESTADO DE CONSERVAÇÃO** Quando o resultado das ações adotadas na anomalia referida não foi eficazes para “controlar’ tampouco “extinguir” e a ruptura é inevitável ou está ocorrendo. **GALGAMENTO** Nível d’água do reservatório indicando Borda Livre do Reservatório menor que 90% da Borda Livre de Projeto (10% de Borda Livre Remanescente). Cota 981,90 m. **INSTABILIZAÇÃO** Avaliação dos dados de monitoramento pela Geotecnia e/ou CMG e/ou EoR do grupo de instrumentos (associação) vinculados ao(s) controle(s) crítico(s): • Quando o Fator de Segurança estivar abaixo de 1,1 para condições drenadas, ou; • Quando o Fator de Segurança estiver abaixo de 1,0 para condição não drenada de pico. ***PIPPING*** Fluxo concentrado com carreamento de sólidos onde soluções de engenharia não são mais suficientes para realizar o controle, ou; Erosão regressiva com formação e progressão do tubo (piping) e vazão crescente. Situação sem controle.	• Paralisar o lançamento de rejeitos no reservatório; • Intensificar a frequência das leituras da instrumentação; • Realizar Inspeções de segurança especiais diariamente (Inspeções Remotas); • Realizar inspeções visuais de campo duas vezes por dia ou mais (Inspeções Remotas); • Identificar as causas; • Intensificar as ações corretivas em conjunto com EoR e Projetista; • Avaliar a evolução e eficácia das medidas corretivas implantadas; • Iniciar o Fluxo de Comunicação para o Nível 3; • Iniciar as Ações de Controle e Resposta pertinentes ao Nível 3; • Alertar a população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS). • Avaliar e sob à luz do caso concreto, iniciar as ações de mitigação considerando os reais impactos.

7.4 ENCERRAMENTO DOS NÍVEIS DE EMERGÊNCIA

O encerramento dos Níveis de Alerta e Emergência 1, 2 e 3 ocorre após a implantação de medidas corretivas, que são acompanhadas e avaliadas pela equipe de Geotecnia da EuroChem, com objetivo de extinguir ou controlar a anomalia detectada.

Após a execução de tais medidas, segundo Resolução ANM nº 95/2022, o empreendedor fica responsável por notificar o encerramento do NE-1, NE-2 ou NE-3 à ANM e aos órgãos ambientais competentes através da emissão e envio da Declaração de Encerramento de Emergência (DEE). Quando cessada situação que ensejar a realização de Inspeção Especial, o empreendedor fica também responsável por apresentação de Relatório Conclusivo de Inspeção Especial (RCIE) à ANM. Em caso de acidente, o empreendedor deverá ainda apresentar à ANM o Relatório de Causas e Consequências do Acidente (RCCA), o qual deve ser anexado ao Volume V do Plano de Segurança de Barragem.

O conteúdo mínimo desses relatórios é apresentado no ANEXO B – MODELO DE COMUNICAÇÃO E PROTOCOLOS E segue as diretrizes do IGAM.

8 AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA

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

Os fluxogramas apresentados na Figura 8.1, Figura 8.2, Figura 8.3 e Figura 8.4 foram desenvolvidos especificamente para cada Nível de Emergência, com o objetivo de demonstrar o processo de tomada de decisão numa situação de emergência, de modo a minimizar os possíveis danos e agilizar as ações de resposta. Já a Figura 8.5Figura 8.5 apresenta o fluxograma de comunicação interna.

Ressalta-se que deverá ser realizado o acionamento independente de alertas/sirene para cada ponto estratégico. Além disso, conforme a Resolução ANM nº 95/2022, barragens de mineração classificadas com DPA alto ou DPA médio e existência de população a jusante, o empreendedor é obrigado a manter sistema de monitoramento automatizado de instrumentação, adequado à complexidade da estrutura, com acompanhamento em tempo real e período integral.

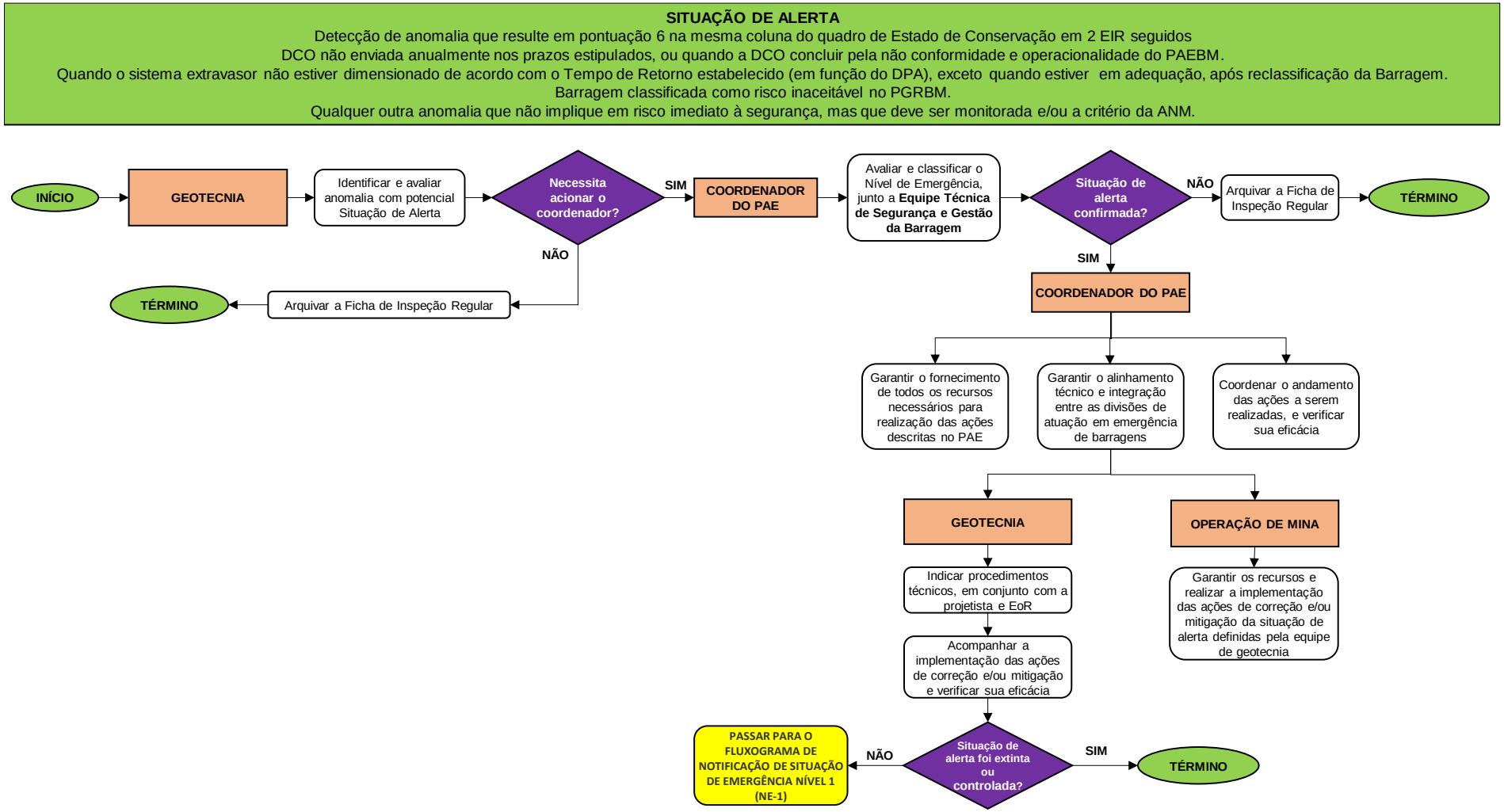


Figura 8.1 – Fluxograma de Ações Esperadas para Situação de Alerta.

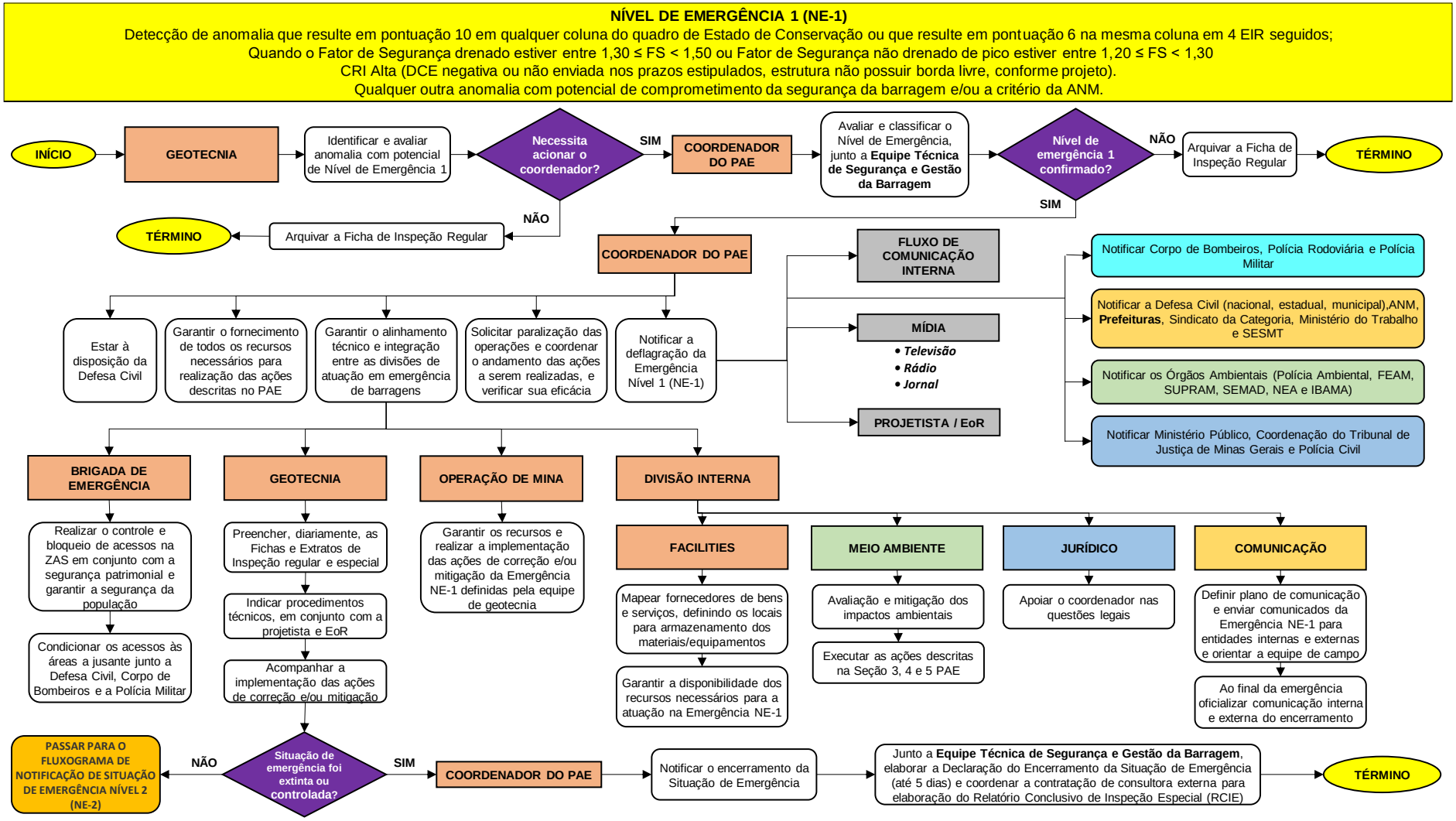


Figura 8.2 – Fluxograma de Ações Esperadas para Emergência Nível 1.

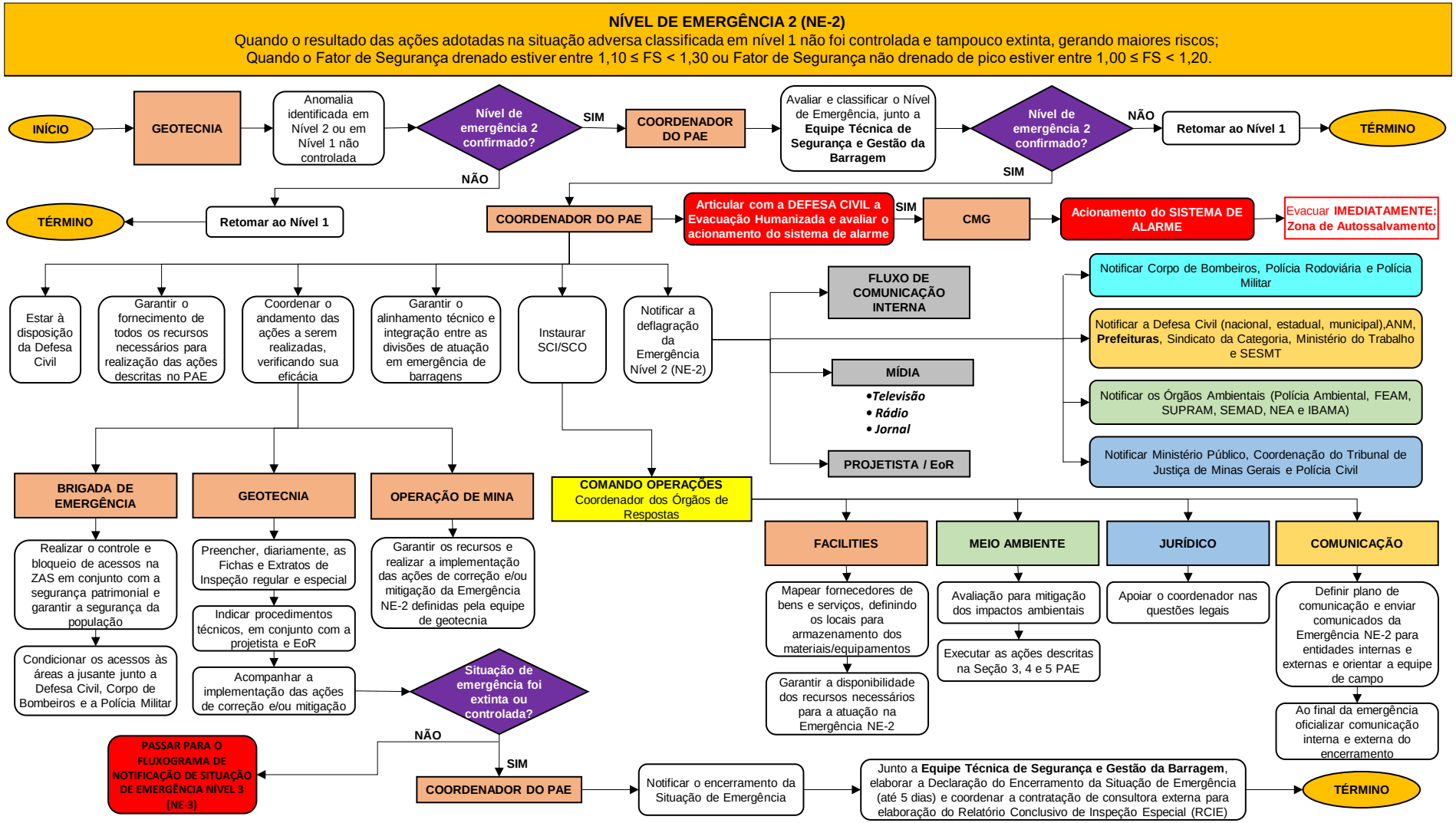


Figura 8.3 – Fluxograma de Ações Esperadas para Emergência Nível 2.

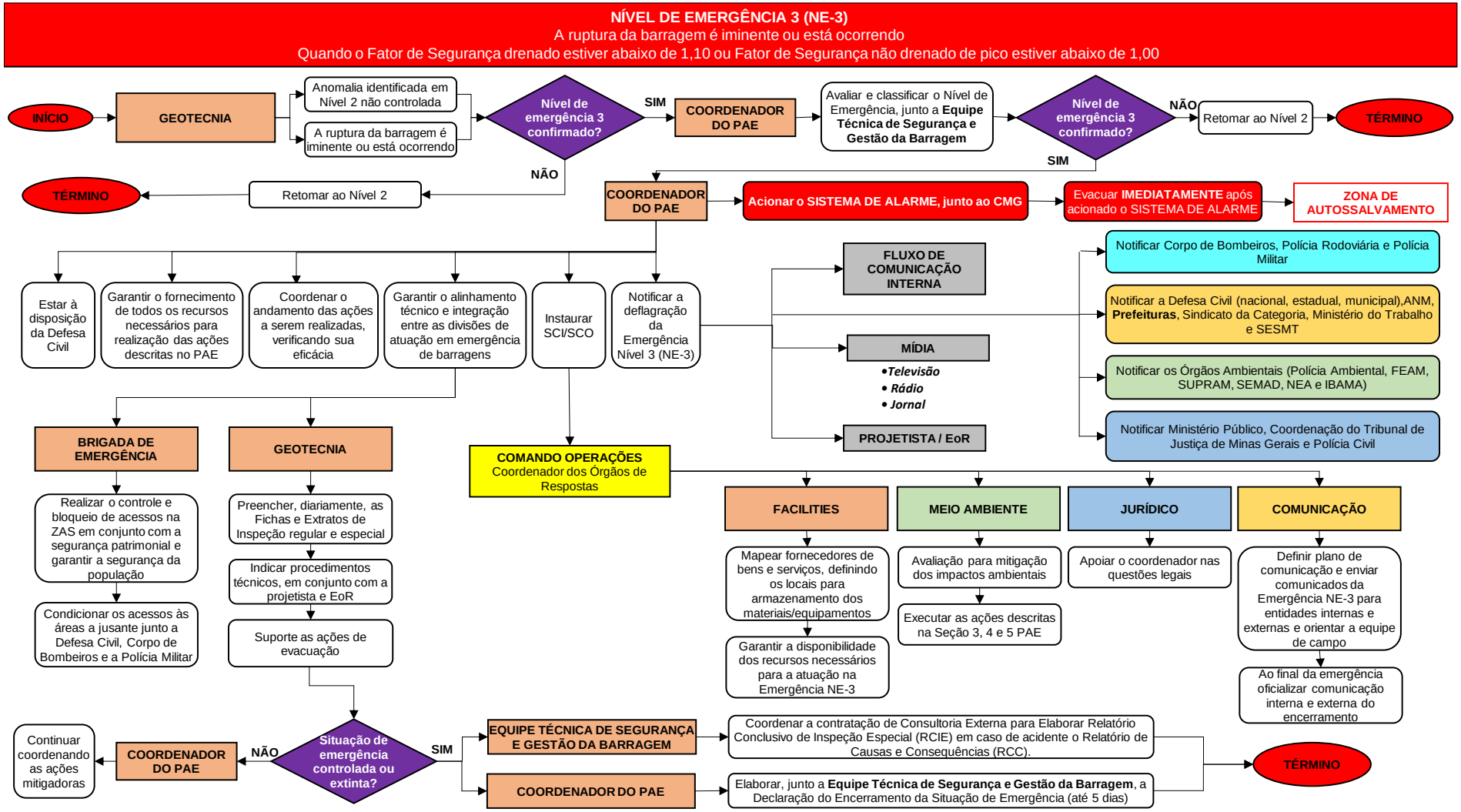


Figura 8.4 – Fluxograma de Ações Esperadas para Emergência Nível 3.

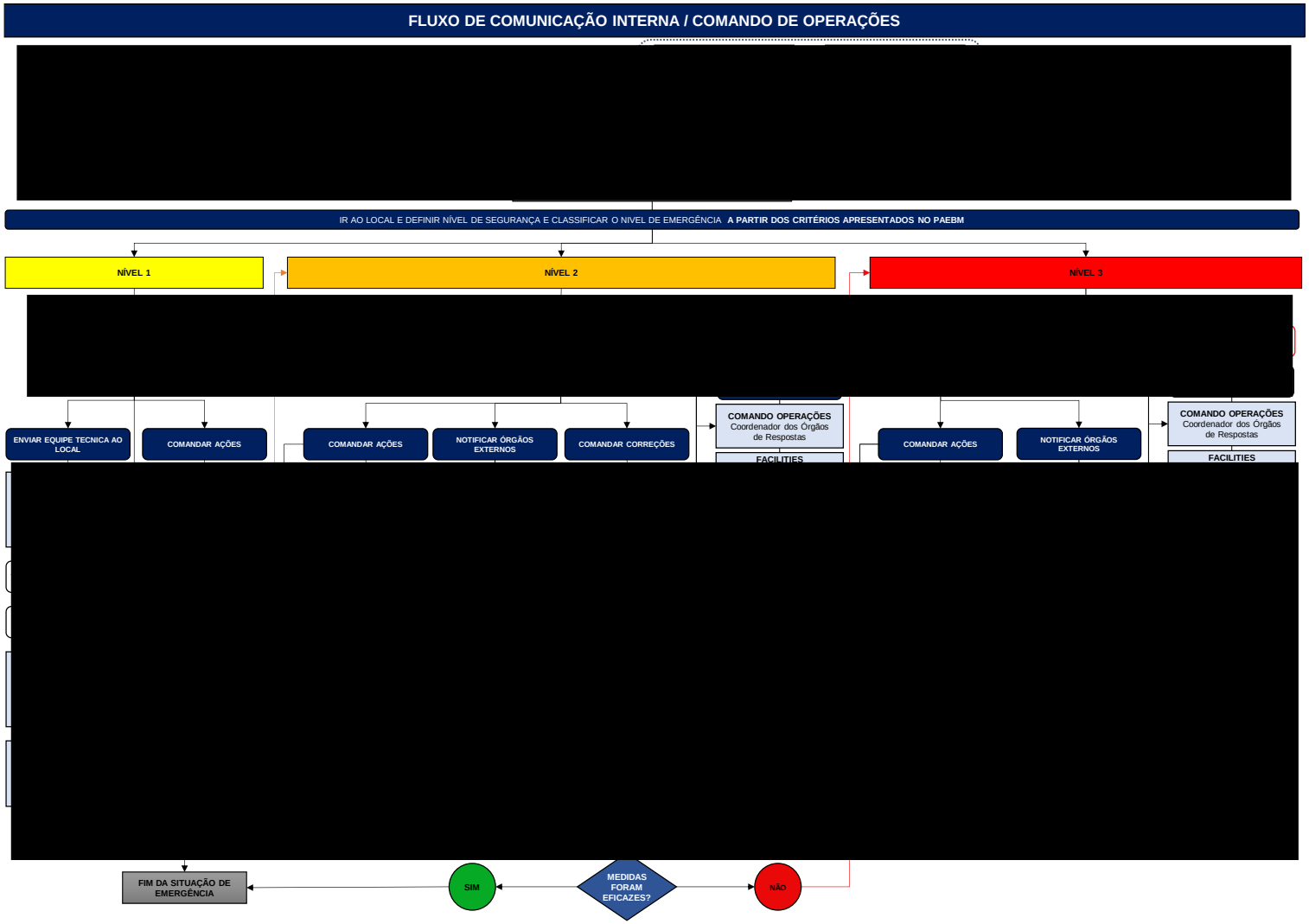


Figura 8.5 – Fluxograma de Comunicação Interna.

9 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS

9.1 PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS

Além das inspeções periódicas e o contínuo monitoramento a ser executado na estrutura, em conformidade com rigorosos critérios de engenharia e periodicidade estabelecidos pelos órgãos fiscalizadores, é necessário o acompanhamento do comportamento da estrutura para verificação de indícios de problemas e apontamentos para providências técnicas a serem tomadas em tempo hábil. Estas ações são de responsabilidade da própria EuroChem, que disponibilizará as informações sempre que solicitado.

O Manual de Operação da Barragem fornece subsídios para a realização de trabalhos preventivos, tendo como objetivo a avaliação e a redução dos riscos estruturais, operacionais e ambientais, com destaque para:

- **Inspeção de Segurança Regular (ISR):** As inspeções são realizadas de maneira sistemática e periódica por equipe específica e capacitada a partir de observações visuais de campo, a qual coleta dados sobre as condições gerais da barragem e sobre o estado de conservação das suas estruturas, identificando anomalias ou deficiências operacionais que possam comprometer a segurança da estrutura. As ISR devem ocorrer com frequência mínima quinzenal, conforme preconizado pela Resolução ANM nº 95/2022. Sempre que detectadas anomalias com pontuação 10 em qualquer coluna da Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (1.2 - Estado de Conservação), devem ser realizadas as Inspeções de Segurança Especial (ISE) com periodicidade diária. As ISE também devem ser realizadas a qualquer tempo, quando exigidas pela ANM, bem como, independentemente de solicitação formal pela agência, após a ocorrência de eventos excepcionais que possam significar impactos nas condições de estabilidade.
- **Manutenção da barragem e de suas estruturas auxiliares:** é realizada de maneira sistemática e periódica para evitar que haja desenvolvimento de condições desfavoráveis e anomalias, que possam causar problemas mais sérios e/ou mais graves, para a segurança da barragem.
- **Monitoramento por instrumentação:** é realizado a obtenção, acompanhamento e análise partir da instrumentação instalada na estrutura, possibilitando detectar condições insatisfatórias de desempenho. O monitoramento a partir de instrumentação complementam as inspeções de campo, devido a limitação humana de identificação das anomalias por observação visual. Os dados da instrumentação são obtidos em tempo real, e armazenados no banco de dados SYSDAM. Além disso, tem-se o monitoramento remoto por vídeo 24 horas em diferentes pontos da barragem para acompanhar o estado de conservação;
- **Monitoramento dos níveis e geometria de assoreamento da barragem (praias de rejeito):** monitorado a partir do acompanhamento sistemático e periódico com base em levantamentos batimétricos realizados a cada 4 meses, possibilitando entender a evolu realizção operacional do reservatório.
- **Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG):** composto por equipe técnica especializada responsável por monitorar as condições hidráulicas dos reservatórios e

as condições geotécnicas de segurança, através de monitoramento automatizado em tempo real da instrumentação e acompanhamento em tempo integral das estruturas por videomonitoramento;

- **Engenheiro de Registro (EoR):** De acordo com o Art. 65 da Resolução ANM nº 95/2022, deve ser designado um Engenheiro de Registro (EoR) para todas as barragens que possuírem DPA alto. O EoR é o profissional externo à EuroChem responsável por avaliar continuamente a estrutura, emitindo relatórios, com ART, que considerem se os objetivos de desempenho, parâmetros de segurança, diretrizes, padrões aplicáveis e requisitos legais vem sendo alcançados, considerando todo seu ciclo de vida. O EoR atua junto à equipe de geotecnia e propicia uma visão rotineira da condição de segurança da estrutura, sendo uma barreira adicional e independente contra a ocorrência de eventos indesejados.

Além disso, de acordo com a Resolução ANM nº 95/2022, o empreendedor é responsável ainda pela Avaliação de Conformidade e Operacionalidade (ACO) do PAEBM, que compreende o Relatório de Conformidade e Operacionalidade (RCO) e a Declaração de Conformidade e Operacionalidade (DCO). A ACO deve ser realizada anualmente, por equipe externa.

É importante ressaltar que o próprio Plano de Segurança da Barragem, com todos os seus procedimentos e informações, constitui a principal ferramenta de prevenção de falhas na estrutura.

9.2 PROCEDIMENTOS CORRETIVOS

Em consonância com os seus objetivos, o PAEBM deve prever ações corretivas com o intuito de promover a segurança e salvaguarda da região à jusante da estrutura quando identificadas situações adversas. Neste sentido, a EuroChem implementará medidas corretivas assim que identificadas as anomalias, seguindo-se o grau de urgência e prioridade averiguado, sendo realizadas a fim de evitar que uma não conformidade volte a acontecer e/ou minimizar as suas consequências. O tipo de ação a ser executado dependerá da situação detectada, sendo efetuada na origem do problema como meio reparativo.

As ações corretivas serão definidas em função do nível de emergência identificado, podendo incluir, dentre outras:

- Estudos, análises e verificação;
- Manutenções periódicas;
- Obras e/ou ações para impedir o agravamento da situação;
- Obras estruturais importantes;
- Alteração nos procedimentos operacionais;

A implementação das ações deve obedecer à sequência que priorize o atendimento às situações identificadas a partir do maior grau de risco para a segurança da barragem e que

coloquem em risco a vida de pessoas, e em seguida aquelas que comprometam a estabilidade da barragem e estruturas anexas.

Desta forma, foram elaboradas Fichas de Emergência (**APÊNDICE B**) para cada uma destas anomalias sendo listadas as ações corretivas a serem implementadas para cada uma das situações identificadas. Salienta-se que outras situações poderão ser identificadas, e deverão ser avaliadas e classificadas pela Equipe Técnica de Segurança e Gestão de Barragem.

Na Tabela 9.1 apresenta-se a descrição sintética das principais **SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA**, por nível de emergência, associadas aos modos de falha possíveis e respectivas fichas de emergência.

Tabela 9.1 - Relação das fichas de emergência associadas às situações de emergência.

Modo de Falha	Situação de Emergência	Nível	Ficha
GALGAMENTO	Estruturas extravasoras com problemas identificados, com redução de capacidade vertente; redução da borda livre.	01	N°01
	Anomalia *"Estruturas extravasoras com problemas identificados, com redução de capacidade vertente; redução da borda livre"* não foi extinta ou controlada.	02	N°05
	Galgamento do barramento com abertura de brecha e **ruptura iminente da estrutura ou ruptura em progresso.**	03	N°09
PIPING	Surgência nas áreas a jusante com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura.	01	N°02
	Anomalia *"Surgência nas áreas a jusante com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura"* não foi extinta ou controlada	02	N°06
	Surgência nas áreas a jusante com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido que representam **ruptura iminente ou em progresso**	03	N°10
INSTABILIZAÇÃO	Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques).	01	N°03
	Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deterioração dos taludes/paramentos)	01	N°04
	Anomalia "*Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques)*" não foi extinta ou controlada	02	N°07
	Anomalia "*Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deterioração dos taludes/paramentos)*" não foi extinta ou controlada	02	N°08
	Instabilização em evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. **A ruptura é iminente ou está ocorrendo.**	03	N°11

10 PROCEDIMENTOS DE COMUNICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO

O presente item descreve as estratégias de acionamento dos agentes internos da EuroChem que possuem atuação no PAEBM, assim como os órgãos públicos e demais agentes externos envolvidos na situação de emergência. Também são apresentados os meios de notificação e divulgação de alertas a serem utilizados, em caso de uma possível situação de emergência, nas comunidades potencialmente afetadas.

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

A resolução define ainda como Zona de Salvamento Secundária (ZSS) como região constante do Mapa de Inundação não definida como ZAS. No caso da Barragem Sabão II, o critério de parada foi atingido aproximadamente 248 km a jusante da estrutura, conforme detalhado no capítulo 13.

10.1 ESTRATÉGIA DE ACIONAMENTO E COMUNICAÇÃO COM OS AGENTES INTERNOS

As áreas internas da EuroChem que possuem atuação no PAEBM, em caso de emergência, serão notificadas conforme apresentado na Figura 8.5.

O acionamento principal desses agentes ocorrerá por meio de contatos telefônicos e, em caso de ausência de sinal telefônico no site, o Coordenador do PAEBM poderá contactá-los por meio do sistema interno de radiocomunicação através de uma frequência específica. Outro meio alternativo de comunicação com o Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG), para que seja feito o acionamento das sirenes, é por meio do sistema de comunicação interna disponível através dos ramais telefônicos disponíveis.

10.2 ESTRATÉGIA DE ACIONAMENTO E COMUNICAÇÃO COM OS ORGÃO 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 de Emergência 1 (NE-1), conforme apresentado na Tabela 10.1.

Tabela 10.1 - Estratégia de notificação dos órgãos públicos.

Órgão público	Como	Quando	Responsável pela notificação	Tipo de notificação
Prefeituras, Defesas Civis Municipal e Estadual, e demais instituições externas de interesse.	Contato telefônico e e-mail (Declaração de Início da Emergência[1])	A partir do NE-1	Coordenador do PAEBM;	Objetiva, contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do Nível de Emergência e da ocorrência observada, com apoio da Geotecnia.
ANM	Registro via Sistema SIGBM	A partir do NE-1	Geotecnia / Coordenador do PAEBM	Conforme campos do sistema SIGBM da ANM.
NEA / FEAM	Contato telefônico e e-mail (Declaração de Início da Emergência[2])	A partir do NE-1	Meio Ambiente / Coordenador do PAEBM	Objetiva, contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do Nível de Emergência e da ocorrência observada, com apoio da Geotecnia.
IPHAN / IEPHA	Contato telefônico e e-mail (Declaração de Início da Emergência[3])	A partir do NE-1	Coordenador do PAEBM	Objetiva, contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do Nível de Emergência e da ocorrência observada, com apoio da Geotecnia.
Ministério Público de Minas Gerais	Comunicação direta no PAEBM; Ofício	A partir do NE-1	Coordenador do PAEBM	Objetiva, contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada, com apoio da Geotecnia.
Ministério Público do Trabalho				
Superintendência Regional do Trabalho				
Defensoria Pública				

A principal função da notificação no NE-1 é manter os organismos públicos em estado de prontidão. Já no Nível de Emergência NE-2, o empreendedor deverá se articular com a Defesa Civil para discutir a evacuação preventiva da população inserida na ZAS, a necessidade de acionamento de sirenes e a formação do Posto de Comando Unificado, cujas ações deverão ser coordenadas pelos organismos de proteção e ações de defesa civil. No Nível de Emergência 3 (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.

[1] O preenchimento da Declaração do Início de Emergência deverá ser realizado com apoio da equipe de Geotecnia.
[2] O preenchimento da Declaração do Início de Emergência deverá ser realizado com apoio da equipe de Geotecnia.
[3] O preenchimento da Declaração do Início de Emergência deverá ser realizado com apoio da equipe de Geotecnia.

10.3 ESTRATÉGIA DE COMUNIÇÃO COM A COMUNIDADE INSERIDA NA ZAS

É prevista a evacuação da população potencialmente afetada da ZAS a partir do NE-2, visando ações de antecedência e prontidão frente ao cenário hipotético de ruptura. O empreendedor deve se articular com a Defesa Civil objetivando a evacuação preventiva da população inserida na ZAS. Além disso, será avaliado junto à Defesa Civil o acionamento das sirenes após a eventual evacuação programada dessa comunidade.

Já em NE-3, os sistemas serão acionados e toda a população presente na ZAS deverá ser evacuada imediatamente, deslocando-se para os pontos de encontro previamente mapeados. Maiores detalhes sobre localização da ZAS, pontos de encontro e rotas de fuga são apresentadas no Item 14.

A EuroChem conta com as equipes de emergência e recursos da empresa, que uma vez acionados, ficarão de prontidão em suas bases e/ou deslocadas para pontos estratégicos conforme necessidade para aviso/apoio no resgate de eventuais pessoas que estejam presentes na Zona de Autossalvamento.

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

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

10.3.1 Acionamento do sistema principal de notificação de emergência

Atualmente, a Zona de Autossalvamento da Barragem Sabão II conta com sete sirenes eletrônicas modelo PAVIAN, com amplificadores de 2400W a 3600W de potência, de forma a atender ao pré-requisito de 70dB na ZAS. A localização das sirenes é apresentada Tabela 10.2.

Tabela 10.2 - Localização das sirenes existentes no vale de jusante.

Sirene	Coordenadas UTM (SIRGAS 2000)		Localização
	Longitude	Latitude	
290-EC-001	319.386	7.893.290	ZAS
290-EC-002	320.539	7.894.660	ZAS
290-EC-007	319.273	7.894.312	ZAS
290-EC-003	320.589	7.895.905	ZAS
290-EC-004	321.634	7.895.189	ZAS
290-EC-005	320.127	7.890.721	Barragem Sabão II
290-EC-006	317.415	7.896.066	ZAS

As sirenes 290-EC-007 e 290-EC-002 estão localizadas dentro da mancha de inundação (ZAS) da Barragem Sabão I. Conforme justificativa apresentada no item 10.3.2, as referidas sirenes cumprem com as suas funções, sem prejuízos à eficiência de alerta nas comunidades em caso de eventual rompimento da Barragem Sabão I.

A sala de monitoramento e controle de geotecnia possui acionamento automático das sirenes de alarme, em acaso de emergência, conforme preconiza a legislação.

O complexo conta com três formas de acionamento de sirene, sendo eles: diretamente pelo software VEKTRA, usando a interface OCP16 (*Operator's Control Panel*), ou manualmente via botoeira de emergência.

O acionamento automático, em atendimento a Resolução ANM 95/2022, está integrado com a ETR através de uma placa SBR-18 que comunica com o VEKTRA. As configurações estão definidas para um acionamento automático das sirenes em caso de falha de comunicação simultânea com no mínimo três prismas ou em caso de um deslocamento simultâneo de três ou mais prismas com variação de 10 metros na vertical e 5 metros na horizontal.

O *software* VEKTRA oferece o controle completo sobre os eventos de alarme, oferecendo vários modos de ativação de eventos. Seu módulo de alarme possibilita comunicação contínua com os meios de alarme, obtendo e avaliando as informações sobre o seu estado.

O módulo oferece uma ampla gama de possibilidades para ativar os meios de alarme, desde alarme individual a grupos definidos por áreas específicas devido à sua integração com o recurso GIS. Na Figura 10.1 é exemplificada a interface do *software*.

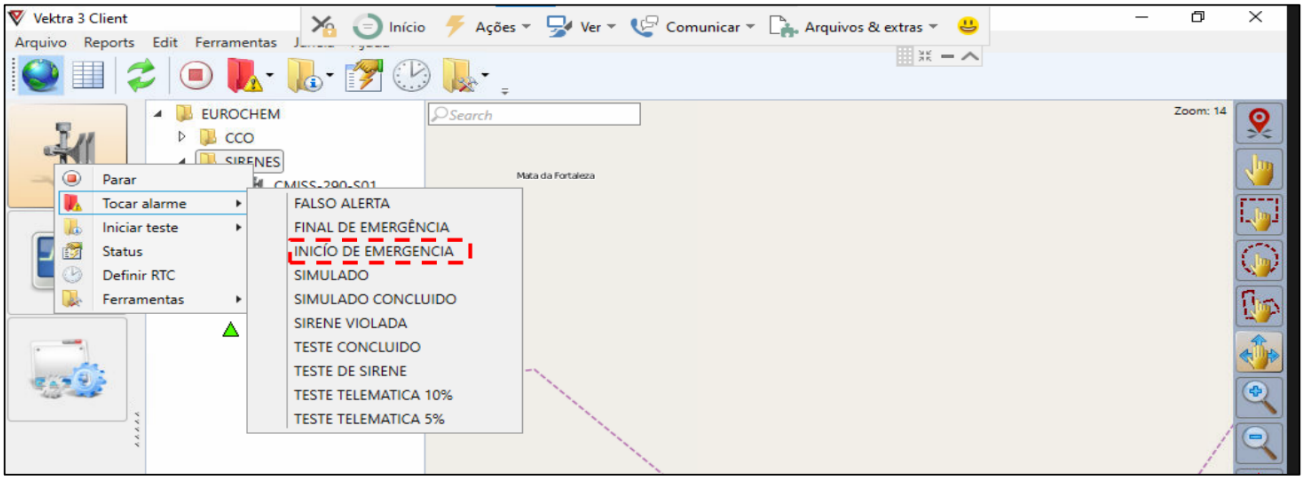


Figura 10.1 - Interface do *software* VEKTRA.

O OCP é um equipamento responsável pelo gerenciamento das sirenes, sendo possível realizar o envio de comandos e monitoramento dos *status* das sirenes. A Figura 10.2 demonstra o OCP operando em modo *stand-by*.

Figura 10.2 - OCP em *stand-by* com indicativo do botão para acessar os menus.

A opção "*Alarm*" é utilizada para executar os comandos de alarme como Emergência real, simulados e Áudios para testes sonoros. São disponíveis 10 tipos de alarmes, sendo eles:

- Situação real de emergência para o nível 2;
- Situação real de emergência de barragem para o nível 3;
- Situação de exercício simulado de emergência de barragem;
- Finalização do exercício simulado de emergência de barragem;
- Situação de teste de sirene;
- Gongo único
- Sirene 1min;
- Sirene 5min;
- Sirene 10min;
- Sirene única.

A Figura 10.3 demonstra um exemplo da interface do equipamento.

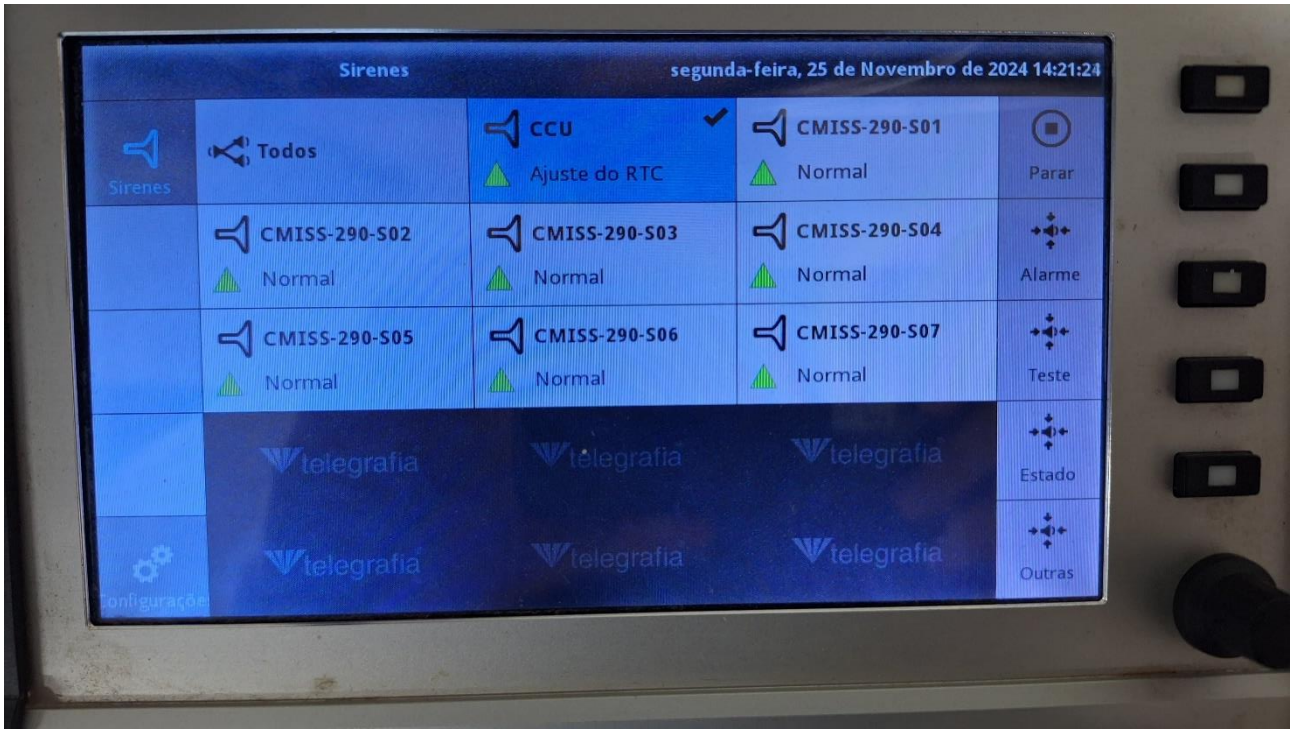


Figura 10.3 - Interface do OCP.

Por fim, se por algum motivo, não for possível o acionamento das sirenes pelo VEKTRA ou pelo OCP, é possível o acionamento manual via botoeira de emergência, conforme Figura 10.4. Para fazer o acionamento, é necessário inserir e girar a chave para destravar a botoeira. Para parar o acionamento, deve-se travar a botoeira girando novamente a chave e a removendo.

Figura 10.4 - Botoeira de emergência (acionamento manual).

10.3.2 Justificativa de permanência de sirenes dentro da mancha de inundação da barragem Sabão I

Com base na Resolução ANM nº 95/2022, que, dentre outras obrigações, definiu aquela prevista no Art. 8º, § 1º:

> *Para os casos em que a mancha de inundação seja demasiadamente larga ou em outros casos excepcionais em que não seja possível a instalação das sirenes fora da mancha de inundação, estas podem ser instaladas dentro da citada mancha desde que devidamente justificado pelo projetista no PAEBM.*

Dessa forma, o objetivo deste item é justificar a instalação das sirenes de alarme dentro da mancha de inundação, demonstrando tecnicamente que as sirenes cumprem seu papel de transmitir o alarme para a população existente na região de abrangência, em tempo suficiente para permitir a evacuação da área, antes da chegada da inundação.

As justificativas possuem como subsídio as informações advindas do estudo de ruptura hipotética da Barragem Sabão I, do arquivo matricial de tempo de chega da onda de

inundação, das distâncias percorridas até as áreas seguras e da população envolvida na evacuação, sendo apresentada a seguir a base de dados utilizada:

- Estudos de Ruptura Hipotética da barragem Sabão I (documento nº 113-20-290-RELT-530, elaborado pela DF+ em 2024);
- Tempo de chegada da onda de inundação para a profundidade de 2 pés, conforme *raster* "ide_014_mg_CMISS_ruptura_tempochegada_2024.tif";
- Atualização das rotas de fuga e pontos de encontro, disponibilizadas pela EuroChem em outubro de 2024, e utilizadas para determinar a distância da rota traçada das edificações até o local seguro fora da mancha de inundação;
- Cálculo de estimativa de tempo necessário para evacuação com base no anexo E da Resolução GMG nº 83, de 16 de abril de 2024;

Com base nas informações supracitadas, a Tabela 10.3 resume os resultados encontrados nos cálculos desenvolvidos para verificar a efetividade das sirenes localizadas no interior da mancha de inundação. Vale destacar que o cálculo considerou apenas as residências que recebem o sinal sonoro das sirenes localizadas no interior da ZAS. O **APÊNDICE C** apresenta a memória de cálculo detalhada para obtenção do tempo de evacuação.

Tabela 10.3 - Resultados dos cálculos de efetividade das sirenes localizadas no interior da mancha de inundação.

Id da residência	240613-102839	240611-133728	240613-141110
Coordenadas UTM das residências inseridas na área de abrangência das sirenes*	Long: 319.306 E Lat: 7.894.146 N	Long: 319.512 E Lat: 7.893.761 N	Long: 320.627 E Lat: 7.895.256 N
População envolvida	1	6	7
Comprimento da rota de fuga até o ponto de encontro (m)	765	440	601
Tempo de evacuação (hh:mm)	00h12min	00h07min	00h10min
Tempo de chegada da onda na residência (hh:mm)	00h23min	00h22min	00h26min
Sirene associada	290-EC-007	290-EC-007	290-EC-002
Tempo de chegada da onda na sirene (hh:mm)	00h23min	00h23min	00h27min

*DATUM: Sirgas 2000, Projeção horizontal: UTM, zona 23S.

Do ponto de vista de emergência, as sirenes 290-EC-007 e 290-EC-002 cumprem seu papel de alertar a população presente na mancha de inundação sendo passível de serem mantidas, tendo em vista que o tempo de evacuação da região é menor que o tempo de chegada da inundação na sirene, havendo ainda tempo adicional para saída da área de risco nas residências antes da chegada da inundação. Portanto, no instante em que a onda de

inundação atingir as sirenes, espera-se que a população tenha concluído a evacuação para o ponto de encontro.

Diante do exposto, conclui-se que as sirenes 290-EC-007 e 290-EC-002 cumprem com a sua função, sem prejuízos à eficiência de alarme nas comunidades em caso de eventual rompimento da Barragem Sabão I, podendo, neste caso, ser enquadrada como “casos excepcionais” conforme prevê o Art. 8º da Resolução nº 95/2022.

10.3.3 Acionamento do sistema secundário de notificação de emergência

O sistema secundário de notificação de emergência é composto por radiocomunicadores (para comunicação interna, dos colaboradores) e por aparelhos de telefone portátil/fixo (para comunicação externa, com a população presente na ZAS).

A comunicação interna é feita através de frequências específicas de radiocomunicadores, sendo coordenada pelo Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG). O referido centro também coordena a comunicação externa, mantendo os contatos telefônicos da população existente na ZAS sempre atualizados e aparelhos de telefone portátil/fixo sempre disponíveis para atuação em caso de emergência.

Ressalta-se que, em virtude da Lei de Proteção de Dados, as informações sensíveis da população existente na ZAS não constam neste documento, mas estão presentes no CMG.

10.4 ESTRATÉGIA DE COMUNIÇÃO COM A COMUNIDADE INSERIDA NA ZSS

Na Zona de Segurança Secundária (ZSS), a distância do eixo da Barragem Sabão I assim como o tempo de chegada de onda ao longo da ZSS é variável e crescente. O alerta a população potencialmente afetada na ZSS, é realizado pelas autoridades competentes para atuação em situação de emergência.

Por haver tempo considerado suficiente para ação do poder público, o empreendedor notifica a partir do nível de emergência 1 (NE-1) os agentes externos para mobilizar as comunidades impactadas antes da chegada da onda de inundação. Dessa forma, serão utilizados os mecanismos descritos na Tabela 10.4 para comunicação na ZSS.

Tabela 10.4 - Mecanismos de comunicação na ZSS em caso de emergência

Público-alvo	Meio de comunicação	Quando	Responsável pelo acionamento	Objetivo de utilização
Prefeituras, Defesa Civis, Corpo de Bombeiros e Polícia Militar	Contato telefônico	A partir do NE-1	Coordenador do PAEBM	Comunicação com as Prefeituras, Defesas Civis, Corpo de Bombeiros e Polícia Militar, que ao receberem o alerta são responsáveis por transmitir a população o nível de emergência.

11 RESPONSABILIDADES DURANTE A EMERGÊNCIA

Neste capítulo são apresentadas as responsabilidades gerais no PAEBM, com destaque para aquelas relativas à EuroChem, ao Coordenador do PAEBM ou Coordenador Substituto, a equipe técnica de atuação em situação de emergência e órgãos públicos.

11.1 RESPONSABILIDADES DA EUROCHEM COMO EMPREENDEDOR

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

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

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

- Prestar apoio técnico aos municípios potencialmente impactados nas ações de elaboração e desenvolvimento dos Planos de Contingência Municipais, realização de simulados e audiências públicas;
- Estabelecer, em conjunto com a Defesa Civil, estratégias de alerta, comunicação e orientação à população potencialmente afetada na ZAS, sobre procedimentos a serem adotados nas situações de emergência auxiliando na elaboração e implementação do plano de ações na citada zona;
- Alertar a população potencialmente afetada na ZAS, caso se declare Nível de Emergência 3, sem prejuízo das demais ações previstas no PAEBM e das ações das autoridades públicas competentes;
- Ter pleno conhecimento do conteúdo do PAEBM, nomeadamente do fluxo de notificações;
- Assegurar a divulgação do PAEBM e o seu conhecimento por parte de todos os entes envolvidos;
- Orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAEBM;
- Avaliar, em conjunto com a equipe técnica de segurança da barragem, a gravidade da situação de emergência identificada;
- Acompanhar o andamento das ações realizadas, frente à situação de emergência e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos;
- Executar as notificações previstas no fluxograma de notificações;
- Para as barragens de mineração com DPA alto ou DPA médio, quando o item de “população a jusante” obtiver 10 (dez) pontos no quadro de Dano Potencial Associado constante do Anexo IV, instalar, nas comunidades inseridas na ZAS, sistema sonoro ou outra solução tecnológica de maior eficácia, com redundância, visando alertar a ZAS, tendo como base o item 5.3, do "Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens" instituído pela Portaria nº 187, de 26 de outubro de 2016 da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério da Integração Nacional ou documento legal que venha sucedê-lo.
- Para os casos não contemplados no inciso XXII, e quando o item de “população a jusante” obtiver pontuação 3 (três) ou 5 (cinco), instalar sistema sonoro ou outra solução tecnológica de maior eficácia no entorno da estrutura, preferencialmente fora da mancha de inundação de modo a alertar as pessoas possivelmente afetadas;
- Prover os recursos necessários à garantia de segurança da barragem e, em caso de acidente ou desastre, à reparação dos danos à vida humana, ao meio ambiente e aos patrimônios público e privado, até o descadastramento da estrutura e
- Notificar imediatamente à ANM, à autoridade licenciadora do Sisnama e ao órgão de proteção e defesa civil qualquer alteração das condições de segurança da barragem que possa implicar acidente ou desastre.

11.2 RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAEBM

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

- Ter conhecimento pleno do conteúdo do PAEBM, nomeadamente do fluxo de notificações;
- Assegurar a divulgação do PAEBM e o seu conhecimento por parte de todos os envolvidos;
- Orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAEBM;
- Avaliar em conjunto com a equipe técnica de segurança de barragem (Geotecnia), a gravidade da situação de emergência identificada, conforme os Níveis de Emergência 1, 2 e 3;
- Comunicar ao Empreendedor a ocorrência e classificação da situação, quanto ao Nível de Emergência;
- Comunicar às Defesas Civis e demais autoridades competentes a ocorrência e classificação da situação, quanto ao Nível de Emergência;
- Executar as notificações previstas no fluxograma de notificações;
- Realizar o acionamento do sistema de alarme à população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS), em caso de ocorrência do Nível de Emergência 3 (NE-3);
- Articular com a Defesa Civil, quando a emergência for Nível 2 (NE-2), objetivando a evacuação humanizada da população inserida na ZAS e o eventual acionamento do sistema de alarme.
- Estar à disposição dos organismos de Defesa Civil e demais órgãos governamentais por meio do número de telefone constante do PAEBM, em caso de situação de emergência declarada, e disponibilizar informações, de ordem técnica, quando solicitado formalmente;
- Apoiar e suportar os organismos de Defesa Civil no planejamento e resgate dos atingidos e nos procedimentos de evacuação da população potencialmente afetada localizada na ZAS (quando houver);
- Coordenar o acolhimento inicial nos Pontos de Encontro (PE) na ZAS (quando houver população) e remoção para acomodação temporária;
- Coordenar a evacuação dos trabalhadores das áreas internas, potencialmente afetadas, quando necessário;
- Autorizar bloqueio das vias internas e saídas de veículos da área interna do empreendimento da barragem;

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

11.3 RESPONSABILIDADES DA EQUIPE TÉCNICA ENVOLVIDA NO FLUXO DE AÇÕES

11.3.1 Geotecnia

Cabe a Equipe de Geotecnia, em relação ao Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração – PAEBM:

- Providenciar a elaboração do Plano de Ação de Emergência (PAEBM), incluindo o estudo de ruptura hipotética da barragem e o mapa de inundação, e suas atualizações quando necessário, conforme determinado na Resoluções ANM n° 95/2022 e legislações vigentes aplicáveis;
- Apoiar o Coordenador do PAEBM na operacionalização do plano, incluindo o suporte na realização dos treinamentos internos com os entes envolvidos na atuação de emergência;
- Apoiar o Coordenador do PAEBM no arquivo dos registros de treinamentos internos realizados;
- Apoiar o Coordenador do PAEBM, sempre que for solicitado;
- Disponibilizar informações, de ordem técnica, para a Defesa Civil, as prefeituras e demais instituições indicadas pelo governo municipal, quando solicitado formalmente;
- 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;
- Apoiar e participar de simulados de situações de emergência realizados pelo município, conforme estabelecido na Resolução ANM n°95/2022, em conjunto com as prefeituras,

os organismos de defesa civil, os demais colaboradores do empreendimento e a população compreendida na ZAS, tendo o registro dessas atividades arquivados nos anexos do Plano de Ação de Emergência da Barragem;

- Prestar apoio técnico aos municípios potencialmente impactados nas ações de elaboração e desenvolvimento dos Planos de Contingências Municipais, realização de simulados e audiências públicas;
- Detectar, avaliar e apoiar o Coordenador do PAEBM nas classificações ou reclassificações das situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis de emergência estabelecidos nesse documento;
- Em um eventual caso de ruptura iminente, em que não haja tempo necessário para comunicar o Coordenador do PAEBM de forma imediata, a Equipe Técnica de Segurança e Gestão de Barragem deverá acionar o fluxo de notificação de emergência e, posteriormente, contatar o Coordenador do PAEBM;
- Inspecionar a barragem diariamente e preencher a Ficha de Inspeção Especial e o Extrato da Inspeção Especial da barragem, até que a anomalia detectada na Inspeção de Segurança Especial tenha sido classificada como extinta ou controlada, conforme Resolução ANM n° 95/2022;
- Acionar a projetista ou consultoria externa e EoR para apoio na definição técnica de ações de controle ou mitigação dos riscos da situação de emergência;
- Indicar os procedimentos técnicos que deverão ser implementados para a correção e/ou mitigação da situação de emergência e acompanhar a execução verificando sua eficácia;
- Apoiar o Coordenador do PAEBM na elaboração da Declaração de Encerramento de Emergência, conforme Resolução ANM n° 95/2022;
- Coordenar a contratação de equipe externa multidisciplinar de especialistas para avaliar as condições de segurança da barragem, quando a anomalia detectada for classificada como extinta ou controlada, e a elaboração do Relatório Conclusivo de Inspeção Especial da Barragem pela equipe externa;
- Providenciar a contratação de consultoria externa para elaboração do Relatório de Causas e Consequências do Evento de Nível de Emergência 3 com ciência do responsável legal da barragem, dos organismos de defesa civil e das prefeituras envolvidas.

11.3.2 Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG)

Cabe ao Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG) em relação ao Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração – PAEBM:

- Realizar monitoramento dos instrumentos instalados na barragem e o videomonitoramento da estrutura, e apoiar na detecção de anomalias (instrumentos ou visual);

- Avisar o Coordenador do PAEBM sobre qualquer anomalia encontrada nas estruturas geotécnicas;
- Reportar a equipe de geotecnia, para avaliação e tomada de decisões, eventuais desvios da instrumentação e/ou desvios identificados através de videomonitoramento que gerem incertezas quanto à segurança da estrutura;
- Uma vez acionada uma situação de emergência, intensificar o monitoramento remoto da estrutura;
- Acionar o sistema de alarme da população a jusante, composto por sirenes conforme previsto no PAEBM, mediante solicitação do coordenador do PAEBM.
- No cenário de eventual ruptura, manter monitoramento do material remanescente do maciço e reservatório.
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

11.3.3 Operação de Mina

Cabe a Equipe de Operação de Mina, em relação ao Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração – PAEBM:

- Manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas;
- Comandar e/ou executar os serviços de manutenção corretiva definidos pela equipe de Geotecnia com o apoio da projetista e/ou consultoria externa e/ou EoR;
- 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;
- Contatar empresas especializadas em projeto e obra, quando solicitado, para apoio nas definições de ações corretivas e elaboração dos projetos;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

11.3.4 Brigada de Emergência

Cabe a Equipe de Brigada de Emergência, em relação ao Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração – PAEBM:

- Manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas;
- Efetuar a sinalização e isolamento interno das áreas de risco;
- Controlar a entrada e a movimentação de pessoas e veículos na área do empreendimento;

- Apoiar as equipes com atuação na situação de emergência na organização do trânsito interno;
- Efetuar varredura nas áreas internas potencialmente afetadas, certificando-se que nenhuma pessoa permaneça no local de risco, com exceção da equipe de resposta a emergência e/ou profissionais devidamente autorizados;
- Apoiar na contagem do pessoal interno (funcionários/contratados/visitantes), solicitando informação aos gestores e reportando ao Comitê de Gerenciamento de Emergência, caso identifique a ausência de alguma pessoa;
- Manter contato com as entidades de segurança pública para o atendimento à emergência, mediante acordo prévio estabelecido com essas;
- Acompanhar a perícia policial e os registros legais em caso de acidentes com vítimas;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.
- Apoiar a Defesa Civil na evacuação da população potencialmente afetada na ZAS;
- Realizar acolhimento inicial e assistência humanitária as pessoas atingidas (ZAS);
- Conduzir as atividades e atendimento nos Pontos de Encontro, no acolhimento e identificação das pessoas que estejam nos potenciais áreas de inundação e nos entornos;
- Ser porta-voz junto às comunidades a jusante da barragem, considerando orientações das equipes de comunicação e jurídico;
- Reportar status de atendimento social sob sua responsabilidade ao coordenador

11.3.5 Facilities

Cabe a Equipe de *Facilities*, em relação ao Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração – PAEBM:

- Manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas;
- Fornece recursos logísticos relativos a pessoal, veículos, equipamentos e materiais de construção para atendimento imediato da emergência mediante solicitação do coordenador do PAEBM;
- Manter atualizada a lista de fornecedores locais para obtenção de suprimentos, materiais de construção e equipamentos para atuação na emergência;
- Disponibilizar transporte para os empregados ou outras pessoas que estiverem no site, quando necessário, em situações de emergência, em horários e condições não habituais para retirada do site;
- Apoiar na evacuação da população afetada, disponibilizar transporte e encaminhar para os locais previamente mapeados para hospedagem;

- Executar a distribuição e o controle dos suprimentos necessários para a população potencialmente afetada;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento de emergência.

11.3.6 Meio Ambiente

Cabe a Equipe de Meio Ambiente, em relação ao Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração – PAEBM:

- Integrar a equipe de assessoria ao coordenador na situação de emergência e mantê-lo atualizado de todas as ações executadas pelo Meio Ambiente;
- Oficializar a situação de emergência junto aos órgãos ambientais (IBAMA/FEAM/IEF/IGAM/IPHAN/IEPHA/IMA), acompanhar e, quando solicitado, prestar as informações necessárias aos representantes dos órgãos de meio ambiente e fiscalização;
- Identificar os riscos ao meio ambiente e avaliar os impactos ambientais, em decorrência da situação de emergência, repassando as informações ao coordenador do PAEBM;
- Atuar no monitoramento ambiental das áreas afetadas;
- Realizar a triagem e resgate dos animais, acomodação temporária e alimentação, em caso de evacuação de emergência, concomitante com a evacuação da população potencialmente afetada na ZAS (quando houver animais domésticos) e demais ações de salvaguarda do meio ambiente e patrimônio histórico descritas nas Seções III, IV e V do PAE;
- Acompanhar e registrar as ações de resposta para a situação de emergência sob sua responsabilidade;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento de emergência.

11.3.7 Jurídico

Cabe a Equipe Jurídica, em relação ao Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração – PAEBM:

- Integrar a equipe de assessoria ao coordenador na situação de emergência e mantê-lo atualizado de todas as ações executadas pelo Jurídico;
- Manter-se alinhado com o assessor de Comunicação e atuar em conjunto com o coordenador com os órgãos externos, as agências e autoridades públicas, incluindo aqueles com função de Defesa Civil e agências de apoio a emergência mantendo-os informados do status da emergência;

- Estar à disposição das autoridades públicas competentes e apoiar o coordenador em eventuais questionamentos jurídicos;
- Contatar os sindicatos e mantê-los informados sobre a situação de emergência, com suporte da área de recursos humanos;
- Apoiar a comunicação na divulgação de mensagens de emergência para as organizações de proteção e defesa civil do governo e município e instituições de interesse previamente mapeadas e formalizar a notificação;
- Acompanhar a perícia policial e os registros legais em caso de acidentes com vítimas;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento de emergência.

11.3.8 Comunicação

Cabe a Equipe de Comunicação, em relação ao Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração – PAEBM:

- Integrar a equipe de assessoria ao coordenador na situação de emergência e mantê-lo atualizado de todas as ações executadas pela Comunicação;
- Definir, validar plano de comunicação visando compartilhar informações estratégicas com os veículos de imprensa e comunidades 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 as informações publicadas nos veículos de comunicação e mídia social;
- Mapear e apoiar porta-voz de oficial da EuroChem e orientar as equipes de atuação na situação de emergência sobre comunicação com a imprensa;
- Assessorar e orientar a empresa (em toda a sua extensão) nos aspectos de comunicação institucional, e o staff administrativo em geral sobre comunicação e assédio da imprensa;
- Apoiar na construção das mensagens-chave para notificação à população potencialmente afetada (quando houver) nas ZAS, a partir do Nível de Emergência 1, e na ZSS na ocorrência do Nível de Emergência 3 ou quando acordado junto ao coordenador;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento de emergência.

11.3.9 Segurança do Trabalho

Cabe a Equipe de Segurança do Trabalho, em relação ao Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração – PAEBM:

- Integrar a equipe de assessoria ao coordenador na situação de emergência e mantê-lo atualizado de todas as ações executadas pela Segurança do Trabalho;
- Realizar a análise de risco das operações e da área do incidente, e aprovação do plano médico para atendimento de respondedores.
- Manter contato com hospitais, deixando-os de sobreaviso para atendimentos de emergência, e posteriormente, obter informações fidedignas sobre o estado de saúde das vítimas, repassando tais informações para as demais áreas diretamente envolvidas com a situação de emergência.
- Desenvolver e implantar medidas e procedimentos para assegurar condições de saúde e segurança para as equipes envolvidas nas ações de resposta, e assegurar que as medidas e procedimentos de segurança estejam sendo adotados pelas equipes de resposta à emergência;
- Investigar, reportar e registrar os incidentes que venham a ocorrer durante as operações;
- Acompanhar a perícia policial e os registros legais em caso de acidentes com vítimas;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento de emergência.

11.4 RESPONSABILIDADES DOS ORGÃO PÚBLICOS

11.4.1 Defesa civil

Cabe aos Organismos de Defesa Civil, em relação ao Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração – PAEBM:

- Os alertas, planos de evacuação e a própria evacuação para comunidades ao longo do vale a jusante do empreendimento, não situadas na Zona de Autossalvamento, serão de responsabilidade dos organismos de defesa civil e municípios. Caso solicitado formalmente, a EuroChem deverá auxiliar os órgãos públicos e organismos de defesa civil nos procedimentos de evacuação nas áreas fora da Zona de Autossalvamento. Além disso, a Defesa Civil é responsável pelo encerramento da evacuação e pelas atividades de resposta ao desastre.
- A Defesa Civil deve atuar de acordo com as prerrogativas definidas na Lei Federal n° 12.608/2012 e conforme definido em seu plano de contingência, notadamente com as ações de evacuação e abrigarem temporariamente a 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.
- Em eventual situação de emergência, cabe aos órgãos ou entidades estaduais e municipais de defesa civil supervisionar as ações de respostas descritas no Plano de Ação de Emergência para Barragem de Mineração.

11.4.2 Sistema de Meio Ambiente - Sisema

Compete aos órgãos e às entidades que compõem o Sisema, no âmbito de suas atribuições legais:

- Estabelecer a majoração da ZAS, em articulação com os entes de proteção ao patrimônio cultural;
- Estabelecer critérios e aprovar as seções do PAE referentes às ações necessárias à proteção e à mitigação dos impactos ambientais, incluindo as áreas legalmente protegidas e as ações necessárias ao manejo de animais e ao resgate ou coleta da flora, na mancha de inundação, conforme critérios definidos pelos órgãos e pelas entidades do Sisema;
- Estabelecer diretrizes e aprovar a seção do PAE referente ao plano de monitoramento qualiquantitativo de águas superficiais, subterrâneas e sedimentos dos corpos hídricos, na mancha de inundação;
- Estabelecer diretrizes e aprovar o projeto de mitigação do carreamento de rejeitos ou resíduos para os corpos hídricos, na mancha de inundação;
- Apresentar diretrizes e aprovar a seção do PAE referente ao plano de garantia de disponibilidade de água bruta para os usos e intervenções em recursos hídricos nas áreas potencialmente impactadas, na mancha de inundação;
- Apresentar diretrizes e aprovar a seção do PAE referentes às ações necessárias à proteção e à minimização dos potenciais impactos em estações de captação de água para abastecimento urbano, na mancha de inundação;
- Estabelecer os critérios e aprovar a seção do PAE referente à mancha de inundação.

11.4.3 Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico

Compete ao Iepha-MG, no âmbito de suas atribuições legais:

- Definir critérios para a majoração da ZAS, em relação aos dados sobre o patrimônio cultural da região, em conjunto com os demais entes;
- Definir os critérios e aprovar a seção do PAE referente às ações necessárias para a preservação e salvaguarda do patrimônio cultural.

11.4.4 Instituto Agropecuário

Compete ao IMA, no âmbito de suas atribuições legais, definir critérios e aprovar a seção do PAE referente às ações necessárias para a preservação e salvaguarda dos animais.

12 RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS PARA USO EM EMERGÊNCIA

A seguir serão detalhados os recursos disponíveis para tratamento das causas da situação de emergência identificada na Barragem Sabão I. Os seguintes equipamentos estão disponíveis, visando comunicação e sinalização de situações emergenciais:

- Kits de rádios (walktalks);
- Megafone
- Veículo com sistema sonoro, como repotenciamento do sistema de alarme a emergência;
- Sirenes instaladas na ZAS;
- Sistema de telefonia;
- Cones e fitas de sinalização.

Os recursos materiais e logísticos constantes na Tabela 12.1, em caso de emergência, serão revertidos para atendimento no controle da situação adversa. Se necessário, equipamentos de outros departamentos poderão ser disponibilizados, além de outros materiais obtidos com fornecedores locais.

Anualmente, antes do início do período oficial de chuvas, deve ser avaliada a necessidade de se disponibilizar próximo à barragem algum dos itens e aquele necessário deve estar pronto para uso. A quantidade apresentada representa a disponibilidade de materiais e equipamentos que poderão ser mobilizados nas situações de emergência, iminência de ruptura e ruptura da barragem.

Tabela 12.1 – Recursos Materiais e Logísticos disponíveis para uso em emergência

Material ou equipamento	Quantidade	Proprietário e/ou fornecedor	Contato
Caminhão basculante	02 unidades	[redacted]	
Pá carregadeira	01 unidades		
Retroescavadeira	01 unidades		
Trator de esteira	01 unidades		
Veículos leves 4x4	03 unidades		
Munk	01 unidades		
Caminhão betoneira e caminhão bomba de concreto	01 unidades		
Gerador diesel	02 unidades		
Bomba submersível DN 6"	02 unidades		
Tubulação 6"	50 unidades		
Sistema de iluminação de emergência	04 unidades		
Equipamentos portáteis de comunicação	05 unidades		

Material ou equipamento	Quantidade	Proprietário e/ou fornecedor	Contato
Brita 3	225 m³	[redacted]	
Brita 0	225 m³		
Areia	225 m³		

13 RESULTADOS DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO

O estudo de inundação da Barragem Sabão I teve como objetivo o mapeamento das áreas potencialmente inundáveis, acarretado pelo mecanismo de ruptura mais provável e potencialmente mais danoso à área a jusante, considerando a estrutura com crista na elevação 965m. Tal elevação foi acordada junto à EuroChem devido ao licenciamento ambiental vigente estar condicionado à El. 965m.

13.1 SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO

Em atendimento ao preconizado no Termo de Referência para a Entrega de Estudos de Ruptura Hipotética de Barragens, elaborado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), em março de 2021, que apresenta o conteúdo mínimo a ser apresentado pelos empreendedores, cujos empreendimento aos quais se aplica, estejam localizados no estado de Minas Gerais, segue abaixo a síntese metodológica do estudo de ruptura hipotética apresentado no documento 113-20-290-RELT-530, desenvolvido pela DF+ Engenharia Geotécnica e Recursos Hídricos para a Barragem Sabão I e, por consequência para as barragens Sabão II e Jacu, todas de propriedade da EuroChem.

13.1.1 Cenários de ruptura

De acordo com o Termo de Referência da FEAM (2021), foram considerados três cenários de simulação, sendo eles: Cenário sem ruptura; Cenário de ruptura extrema (Dia Chuvoso); Cenário de ruptura mais provável (Dia Seco).

Para as simulações em cada cenário, adotou-se:

- O N.A. inicial das barragens considerado foi equivalente à suas respectivas cristas, sendo El. 965,0 m para a Barragem Sabão I e El. 982,0 m para as barragens Sabão II e Jacu;
- A condição inicial das barragens no Dia Seco foi a mesma considerada para o Dia Chuvoso conforme alinhamento entre as equipes da DF+ e EuroChem;
- A ruptura das barragens Sabão II e Jacu acontecem de maneira simultânea e consequentemente, por efeito cascata, acontece a ruptura da Barragem Sabão I.
- A simulação foi dividida em três trechos de domínio computacional, em virtude da grande extensão da área abrangida.

Para a simulação é necessário estabelecer as condições de contorno no vale de jusante para o cenário do Dia Chuvoso e cenário do Dia Seco. Essa condição de contorno consiste em

selecionar e estabelecer o regime de vazões que serão considerados no vale de jusante para iniciar a propagação de ruptura hipotética de cada local definido. O cenário do Dia Seco considerou a vazão natural dos rios a jusante (TR 2 anos). O cenário do dia Chuvoso considerou vazões de projeto para o TR 100 anos.

13.1.2 Caracterização e reologia do rejeito

Considerando a Resolução ANM n° 95/2022, já incorporando as alterações previstas na Resolução ANM n° 130/2023, o documento supracitado apresenta um capítulo de caracterização do material do reservatório da Sabão I e, após todas as análises realizadas, concluiu-se que os resíduos da estrutura estão enquadrados na Classe II A – não perigosos e não inertes (P1440-GALV-E-BA-RL-03-GT – Dinésio Franco, 2015).

Os ângulos de deposição do material, segundo a versão mais atualizada do Plano de Disposição de Rejeitos (PDR), documento nº 113-20-290-RELT-402 (RP, 2023), foram adotados valores de 0,90% e 8,20% para disposição emersa e submersa, respectivamente.

Foi adotado um regime de fluxo newtoniano para a propagação das rupturas hipotéticas no vale de jusante da Barragem Sabão I, dado que a ruptura avaliada da Barragem Sabão I ocorre em cascata com o galgamento das Barragens Jacu e Sabão II, cuja finalidade é a contenção e reservação de água, é esperada baixa concentração de sólidos no reservatório no caso de sua inundação. Aliado a isso, a decisão de adoção do fluxo newtoniano é conservadora, uma vez que para fluxos dessa natureza são obtidos cenários com inundações a jusante mais profundas e com maiores velocidades.

13.1.3 Volume mobilizável

Para as barragens Sabão II e Jacu, que são destinadas ao armazenamento de água, foi mobilizado 100% do volume armazenado em seus respectivos reservatórios. Já para a Barragem Sabão I foi analisada uma metodologia relacionada às condições de repouso dos rejeitos após a ruptura (ângulo de repouso do material) para estimar a formação cônica da ruptura, conforme indicado pela Canadian Dam Association (CDA 2021).

Para a Barragem Sabão I, em análise à praia que seria formada considerando o ângulo de repouso dos sedimentos em sua estabilização pós-ruptura igual a 1º, a partir do pé do talude de montante do maciço da estrutura, para montante do reservatório, verificou-se que o volume contido acima desta superfície corresponde aproximadamente à totalidade do volume contido no reservatório. Dessa forma foi adotado a mobilização de 100% do volume do reservatório da Barragem Sabão I. O ângulo de 1° foi adotado para a análise por corresponder ao ângulo que gera maior volume mobilizado dentre a faixa de ângulos observada por Lucia (1981).

13.1.4 Parâmetros de brecha

Devido as incertezas associadas aos métodos construtivos, características geotécnicas do material, geologia da fundação do barramento e das limitações de equações empíricas, foi adotado um método probabilístico para obtenção do hidrograma da ruptura hipotética.

Foram construídos três modelos hidráulicos de brecha hipotética, um para cada estrutura, com auxílio do *software* HEC-RAS, sendo considerado um modelo 1D (unidimensional). Foram adotadas seções a montante do eixo das barragens e seções a jusante dos barramentos.
Para a elaboração das análises probabilísticas foi utilizado o Software Mcbreach[4]©, que, a partir da aplicação da técnica de Monte Carlo, é capaz de associar diferentes geometrias de brecha a vazões de pico e probabilidades de excedência.

13.1.5 Propagação da onda

O impacto no vale de jusante devido ao hidrograma gerado pela brecha de ruptura hipotética da barragem foi estimado a partir da construção de um modelo hidráulico 2D por meio do software HEC-RAS 6.2 (USACE).

Para a simulação da propagação da onda, foi adotado a utilização da malha de 25 m, os coeficientes de rugosidade foram atribuídos a partir de valores obtidos em bibliografia (Chow, 1959), considerando-se o julgamento de engenharia aplicado às variações da cobertura do solo e Como condição de contorno de entrada para a simulação, utilizou-se o hidrograma de ruptura hipotético da Barragem Sabão I que já considera a ruptura das barragens Sabão II e Jacu.

Para a simulação da propagação da onda de ruptura hipotética, aplicou-se o modelo computacional bidimensional HEC-RAS (USACE, 2014). Na Tabela 13.1 são resumidos os resultados gerais obtidos, tais como, altura do maciço, modo de falha, volume mobilizado e vazão de pico.

Tabela 13.1 – Resumo de resultados gerais.

Dados	Sabão I	Sabão II	Jacu
Modo de falha	Galgamento	Galgamento	Galgamento
Altura do Maciço (m)	66,0	43,0	50,0
Volume Mobilizado (m³)	116.265.429,00	8.909.462,89	10.926.357,40
Vazão de pico (m³/s)	134.020,94	28.205,18	27.330,98

13.2 ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

A Resolução ANM nº 95/2022, define a zona de autossalvamento como a região localizada a jusante da barragem em que se considera que os avisos de alerta à população são da responsabilidade do empreendedor, por não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em situação de emergência, devendo-se adotar a maior das seguintes distâncias para a sua delimitação: a distância que corresponde a um tempo de chegada da onda de inundação igual a trinta minutos ou 10km.

A zona de segurança secundária, segundo a mesma Portaria, é a região constante do mapa de inundação, não definida como ZAS.

[4] Desenvolvido por Chris Goodell e Glen DeWillie.

Conforme análise realizada, a delimitação da ZAS foi realizada com base no critério de 10km, que, para o caso em questão, localiza-se na seção S-13, com tempo de chegada equivalente a 30 min, de acordo com os desenhos 113-20-290-DES-139 e 113-20-290-DES-140.

Os desenhos referentes ao estudo de ruptura hipotética encontram-se listados no **APÊNDICE A.** e incluídos no **ANEXO H.** A Figura 13.1bapresenta a mancha de inundação proveniente do estudo de ruptura hipotética da Barragem Sabão I.

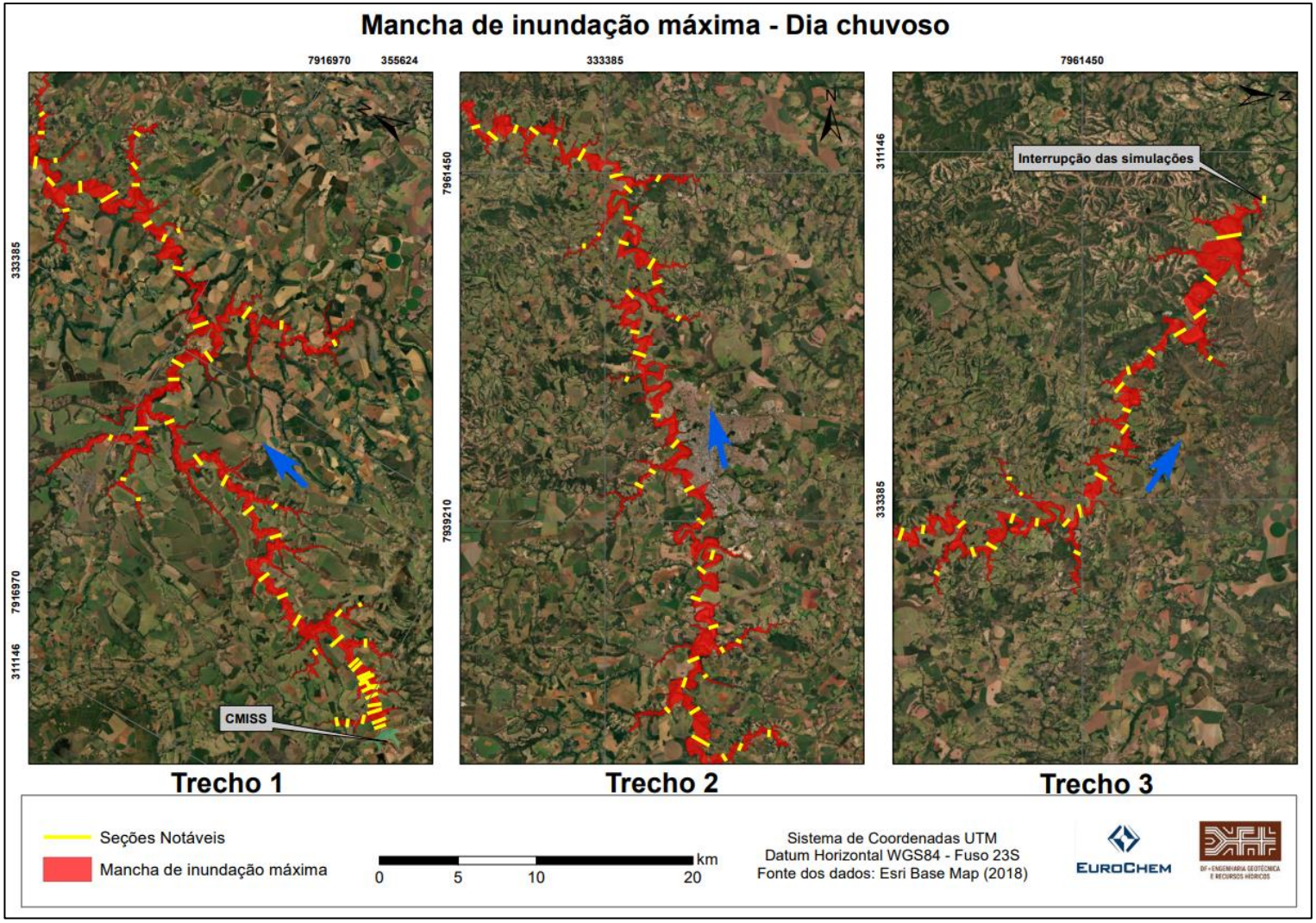


Figura 13.1 – Mancha de inundação máxima - Barragem Sabão I.

13.3 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS POTENCIALMENTE ATINGIDAS PELA MANCHA DE INUNDAÇÃO

Para a definição do número esperado de vítimas significantes e potencialmente significante (NEV) em função do tempo de chegada da onda, são utilizados os critérios apresentados na Tabela 13.2. A obtenção do NEV é possível a partir da consideração de um número médio de pessoas em cada residência e de posse do cadastro do número de residências nas regiões afetadas, o que já foi realizado pela EuroChem com base em estudos anteriores.

Tabela 13.2 - Número esperado de vítimas em função do tempo de alerta (USBR, 1999).

TEMPO DE AVISO	PERDA DE VIDAS	NÚMERO ESPERADO DE VÍTIMAS (NEV)
0 a 15 minutos	Significante	NEV = 50% no número de pessoas em risco
15 a 90 minutos	Potencialmente significante	NEV = (número de pessoas em risco)^{0,6}
Mais que 90 minutos	Perda de vidas virtualmente eliminada	NEV = 0,0002 x número de pessoas em risco

Visando melhorar a caracterização das áreas potencialmente atingidas pela mancha de inundação, a EuroChem procurou seguir as indicações da Agência Nacional de Mineração, a partir Resolução ANM nº 95/2022, a qual informa a necessidade de inclusões de residências com o quantitativo de população existente e com identificação de vulnerabilidades sociais, tais como portadores de necessidades especiais, idosos, crianças, dentre outros:

- Infraestruturas de mobilidade tais como ferrovias, estradas de uso local, rodovias municipais ou estaduais ou federais;
- Equipamentos urbanos tais como, mas não se limitando a escolas, hospitais, presídios, subestações de energia, estações de tratamento de água ou de esgoto;
- Equipamentos com potencial de contaminação, tais como, mas não se limitando a postos de gasolina, indústrias ou depósitos químicos/radiológicos;
- Infraestruturas de interesse cultural, artístico, histórico e de outra natureza que integrem ou sejam relevantes ao patrimônio cultural;
- Sítios arqueológicos e espeleológicos;
- Unidades de conservação, áreas de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica;
- Existência de comunidades indígenas tradicionais ou quilombolas; e
- Estações de captação de água para abastecimento urbano.

Neste sentido, apresenta-se a seguir os cadastros de propriedades, população, animais, equipamentos urbanos ou com potencial de contaminação, bens culturais e rodovias compreendidos na área da ZAS. Ressalta-se que, a não apresentação de algum dos aspectos solicitados, se justifica pela inexistência do mesmo ou não identificação até o presente trabalho.

13.3.1 Cadastro socioeconômico compreendido na área da ZAS e ZSS

O cadastramento socioeconômico, desenvolvido pela empresa A WSP Consultoria e Projetos do Brasil (WSP) no ano de 2024 (Documentos: RT-001_22579644_01 e RT-002_22579644_01), considerou o universo total da população de pessoas e animais e estruturas situadas na ZAS e ZSS, incluindo: domicílios, empresas, comércios, entidades, instituições e outras formas de ocupação e estruturas presentes na área pesquisada. O cadastramento apresenta o diagnóstico socioeconômico e produtivo dos imóveis cadastrados na ZAS e ZSS, considerando as legislações vigentes:

- Resolução Conjunta SEMAD/IEF/IGAM/FEAM nº 3.181, de 11 de novembro de 2022;
- Portaria nº 2.047, de 31 de março de 2021; do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA);
- Resolução nº 95, de 07 de fevereiro de 2022, alterada pela Resolução nº 130, de 22 de fevereiro de 2023, da Agência Nacional de Mineração (ANM); e
- Resolução GMG nº 83, de 16 de abril de 2024.

O mapeamento das estruturas localizadas a jusante da Barragem Sabão I foi realizado a partir do estudo de ruptura hipotética elaborado para a estrutura em 2024, na cota 965 da barragem, a partir do qual foi determinado o limite a ser adotado para o escopo de cadastramento. A identificação prévia de todas as propriedades, imóveis, benfeitorias e residências inseridas na mancha da estrutura foi realizada utilizando-se de ferramentas de geoprocessamento, onde foram contabilizadas as estruturas existentes e obtido o número médio de cadastros a serem realizados.

Posteriormente foi realizada uma campanha de campo utilizando se de ferramentas metodológicas que permitiram a coleta dos dados de acordo com o questionário elaborado em etapa anterior do estudo, bem como a coleta de dados da geolocalização de todas as edificações inseridas na mancha de inundação. Todo o cadastro foi realizado em plataforma digital, utilizando smartphones e aplicativos específicos para este fim.

Após a conclusão das coletas em campo, iniciou-se o processo de tratamento, consolidação e análise dos dados da pesquisa, considerando os indicadores multidimensionais necessários para o monitoramento e a avaliação das condições de vida das populações inseridas na mancha de inundação da Barragem Sabão I, bem como o levantamento de infraestruturas, animais domésticos, exóticos e de produção.

Considerando toda a extensão da ZAS da Barragem Sabão I, foram realizadas no total 9 entrevistas em 8 propriedades, e em uma das propriedades não foi possível realizar o cadastramento pois o proprietário estava ausente. Dos pontos previamente selecionados para a realização do cadastramento, 14 eram domicílios, 29 eram estruturas de apoio a atividades rurais, como currais, chiqueiros, galinheiros, depósitos e barracões, 2 eram estruturas de monitoramento da EuroChem e 1 era uma edificação desocupada (sem sinais de uso) ou abandonada.

Para a ZSS, foram realizadas no total 569 entrevistas, 138 entrevistas foram recusadas, 216 proprietários estavam ausentes e 95 dos pontos previamente selecionados para a realização do cadastramento eram casas desocupadas (sem sinais de uso) ou abandonadas. Além destes pontos, foram coletadas informações referentes a 528 infraestruturas (como currais, chiqueiros, depósitos, casas anexas, entre outras), e foram encontradas cinco empresas de grande porte na ZSS.

De maneira geral, a população total de moradores cadastrada pode ser dividida entre moradores permanentes (28 pessoas na ZAS e 1.379 pessoas na ZSS) e temporários (17 pessoas na ZAS e 64 pessoas na ZSS), sendo essas últimas aquelas pessoas que residem na área, mas que também possuem endereço residencial em outro lugar, podendo estar ou não presentes no domicílio cadastrado no caso de uma emergência. Além dessas, foi respondido que 1 pessoa trabalha regularmente na ZAS, mas não reside na região e 2 pessoas na ZSS não informaram o tipo de moradia (se temporária ou permanente).

Apresenta-se no **ANEXO G** os relatórios completos do cadastramento socioeconômico, bem como KML detalhado, considerando o georreferenciamento das estruturas e benfeitorias incluídas na mancha de inundação e seus respectivos dados cadastrais, bem como o banco de dados com todas as informações coletadas em campo.

13.3.2 Cadastro de equipamentos urbanos ou com potencial de contaminação

Seguindo-se o solicitado pela ANM, apresenta-se os equipamentos urbanos (escolas, hospitais, presídios, subestações de energia, estações de tratamento de água ou de esgoto) e os equipamentos com potencial de contaminação (postos de gasolina, indústrias ou depósitos químicos/radiológicos) inseridos dentro da área da ZAS.

Considerando o que foi observado em campo, com exceção de estradas de uso local, não foram identificadas estruturas correspondentes às supracitadas na ZAS da Barragem Sabão I.

Já para a ZSS foram identificadas 13 estruturas, dentre elas, destacam-se as estações de captação, tratamento de água e de esgoto em Patos de Minas, uma Unidade de Conservação às margens do Rio Paranaíba em Patos de Minas – o Parque Ecológico do Rio Paranaíba, e uma subestação de energia elétrica. Em Patos de Minas também foram identificadas indústrias, que podem ter “potencial de contaminação”, sendo elas o frigorífico de suínos da empresa SUINCO, que contém grandes reservatórios de dejeto animal e outros efluentes da atividade frigorífica, a Algodoeira Farroupilha, a Minas Mais Alimentos e a Lactowal Laticínios. Para além dessas estruturas, não foram verificadas áreas ou estruturas de interesse histórico-cultural ou artístico, comunidades tradicionais ou sítios arqueológicos na área da mancha de inundação.

13.3.3 Demais interferências

Conforme apresentado nos mapas do estudo de ruptura hipotética (**APÊNDICE A**), o cadastro físico e socioeconômico foi realizado pela WSP, em 2024. As demais interferências foram obtidas de fontes de dados gratuitas.

A ZAS da envoltória de inundação tem trecho compreendido em uma área de Criação de unidade de conservação do Ribeirão Salitre (Áreas Prioritárias BIODIVERSITAS), e ainda na ZSS atinge área de manejo para remanescentes láticos do Rio Piracicaba. segundo fonte de dados do Instituto Pristino. Além disso partes da envoltória atingem a comunidade quilombola São Sebastião (ZSS), de acordo com o IDE SISEMA.

14 PLANO DE EVACUAÇÃO DE PESSOAS

Neste capítulo é apresentada uma síntese do plano de evacuação de pessoas inseridas na mancha de inundação, cujo detalhamento pode ser encontrado na Seção II do PAEBM. Para elaboração deste plano, foram analisadas as informações do levantamento socioeconômico realizado pela WSP (2024), e a hipotética mancha de inundação, bem como a definição de rotas de fuga e pontos de encontro e locais para acomodação. As principais informações da Barragem Sabão I estão descritas a seguir na Tabela 14.1.

Tabela 14.1 – Síntese de informações para o plano de evacuação.

PLANO DE EVACUAÇÃO		
Nome da Barragem	Barragem Sabão II	
Método de Alteamento	Não se aplica	
Volume total do reservatório (m³)	116.265.429,00	
Localização	Serra do Salitre - MG	
	E = 317.500 m	N = 7.892.000 m
Material do Reservatório	Acumulação de água	
Rejeito ou resíduo tóxico à saúde humana?	Não	
Extensão da ZAS (km)	10 km	
População total concernida na ZAS	[redacted]	
População com dificuldade de locomoção ou necessidades especiais na ZAS		
População total concernida na ZSS		
Nome dos municípios concernidos na ZAS	Serra do Salitre	
Nome dos municípios concernidos na ZSS	Serra do Salitre, Cruzeiro da Fortaleza, Patos de Minas, Guimarânia, Lagoa Formosa e Presidente Olegário.	
Evacuação da ZAS indicada para qual nível de emergência de Barragem	Nível 2 (Evacuação Preventiva em articulação com a Defesa Civil)	
Nome dos rios ou cursos d'água afetados diretamente em caso de rompimento	Córrego do Sabão, Ribeirão Fortaleza, Rio Espírito Santo e Rio Paranaíba	

14.1 EVACUAÇÃO

Para a análise da evacuação da provável população atingida foram definidos os pontos de encontro e as rotas de fuga explanados a seguir.

14.1.1 Pontos de encontro

Os Pontos de Encontro foram instalados em locais fora da área de impacto direto, devidamente identificados por placas. As placas de Pontos de Encontro trazem informações tais como números de telefone de órgãos de emergência, recomendações para população, dentre outras informações de autoproteção, conforme apresentado na Figura 14.1. As placas possuem dimensão padronizada de 100cm x 75cm.

Figura 14.1 – Modelo das placas instaladas em ponto de encontro.

Para a Barragem Sabão I, em sua eventual ruptura, são dispostos 12 pontos de encontro ao longo da mancha de inundação. A Tabela 14.2 apresenta a localização de cada ponto de encontro e a população estimada em cada um deles.

Tabela 14.2 – Localização e população esperada dos pontos de encontro

Ponto de Encontro	Coordenadas UTM [1]		População estimada para o ponto de encontro	Localização
	Longitude	Latitude		
PE-01	[redacted]			
PE-02				
PE-03				
PE-04				
PE-05				
PE-06				
PE-07				
PE-08				
PE-09				
PE-10				
PE-11				
PE-12				

[1] Datum: SIRGAS2000 (EPSG: 4674).
[2] Pontos de encontro no barramento das estruturas. Inexiste população prevista.

14.1.2 Validação das rotas de fuga

As Rotas de Fuga foram planejadas de modo a permitirem um caminho rápido e seguro até os pontos de encontro, considerando as premissas:

- Permitir a saída da população da área de risco até o ponto de encontro no menor tempo possível e na menor distância percorrida;
- Sinalizadas por meio da instalação de placas indicativas da direção a seguir bem como por placas de advertência e pontos de início e término da área de risco (Figura 14.2 a Figura 14.4)
- Placas instaladas a cada mudança de direção ou, em linha reta, no máximo, a cada 50 metros[5], ou dentro do limite do alcance visual. Ou seja, estando em uma placa, deve-se enxergar a próxima.

[5] Em caso devidamente justificados, as Coordenadorias Municipais de Proteção e Defesa Civil poderão alterar o limite de distanciamento. Desde que comprovado a necessidade e validado pela CEDEC.

Figura 14.2 – Modelo das placas instaladas em área de risco – Advertência.
Dimensão: 100cm x 75cm

Figura 14.3 – Modelo das placas instaladas em área de risco – Advertência: Início e Término
Dimensão: 100cm x 75cm

Figura 14.4 – Modelo das placas instaladas nas rotas de fuga.
Dimensão: 75cm x 50cm

A Tabela 14.3 apresenta os principais resultados obtidos das rotas de fuga localizada na área em estudo. A metodologia de cálculo para tempo de saída, segue os mesmos critérios apresentados no **APÊNDICE C.**

Tabela 14.3 - Validação das rotas de fuga

A –> Rota de Fuga	B –> Tempo estimado de saída da área de risco (00h00min)	C –> Tempo de chegada da onda de inundação (00h00min)	D –> (B < C)? (Sim, Não)	E – Evacuação indicada em qual nível de emergência
Rotas ao PE-01	[redacted]			
Rotas ao PE-02				
Rotas ao PE-03				
Rotas ao PE-04				
Rotas ao PE-05				
Rotas ao PE-06				
Rotas ao PE-07 Ombreira Esquerda Sabão I*				
Rotas ao PE-08 Ombreira Direita Sabão I*				
Rotas ao PE-09 Ombreira Esquerda Jacu*				
Rotas ao PE-10 Ombreira Direita Jacu*				
Rotas ao PE-11 Ombreira Direita Sabão II*				
Rotas ao PE-12 Ombreira Sabão II*				

*As rotas de fuga que conduzem aos pontos de encontro localizados nas ombreiras das barragens Jacu e Sabão II não estão inseridos na mancha de inundação desenvolvida para o estudo de ruptura hipotética, que considerou o rompimento das 3 estruturas. Conforme legislação vigente, a Zona de Autossalvamento delimita as áreas impactadas a jusante do barramento. Desta forma, não foram computados tempos de chegada da onda de inundação para essas rotas, que se localizam no barramento das estruturas. Ressalta-se que inexiste população prevista para os pontos de encontro internos, conforme mencionado na Tabela 14.2.

14.1.3 Cadastro da população inserida da ZAS

Conforme apresentado no estudo socioeconômico desenvolvido pela WSP (2024), “Caracterização Socioeconômica da Zona de Autossalvamento da Barragem Sabão I”, a população cadastrada com domicílios inseridos na ZAS está disposta na Tabela 14.4.

Tabela 14.4 – Cadastro da população inserida na ZAS

Id da entrevista	Classificação da Propriedade	Quantidade de pessoas (permanentes e temporárias)
240611-133728	[redacted]	
240612-145032		

Id da entrevista	Classificação da Propriedade	Quantidade de pessoas (permanentes e temporárias)
240613-102839	[redacted]	
240613-141110		
240709-112240		
240709-160022		
240710–144004		
240718-162729		
240730-092238		

* Os demais dados das pessoas atingidas pela mancha encontram-se no estudo socioeconômico realizado.

Destes, 04 residentes foram identificados com dificuldade de locomoção, conforme Tabela 14.5 a seguir.

Tabela 14.5 – População na ZAS com dificuldade de locomoção

ID da entrevista	Quantidade de moradores que possuem alguma deficiência	Razão da dificuldade de locomoção
240612-145032	[redacted]	
240710-144004		
240611-133728		

* Os demais dados das pessoas atingidas pela mancha encontram-se no estudo socioeconômico realizado.

O levantamento socioeconômico de 2022 apresenta informações também sobre o perfil etário da população cadastrada, cujo resumo pode ser encontrado na Tabela 14.6

Tabela 14.6 – Perfil etário da população inserida na ZAS

Faixa etária	Quantidade de cadastrados
0 a 12 anos	[redacted]
13 a 17 anos	
18 a 59 anos	
60 anos ou mais	

Mais informações a respeito da população cadastrada na Zona de Autossalvamento, tais como, escolaridade, estado civil e tempo de residência, podem ser encontradas no documento mencionado.

O detalhamento do plano de evacuação envolvendo recursos disponíveis e protocolos de ação pode ser encontrado na Seção II do PAEBM.

14.1.4 Locais para acomodação de pessoas que forem evacuadas

No caso de evacuação, os locais listados para abrigamento da população no município de Serra do Salitre estão listados na Tabela 14.7. Na Seção II do PAEBM, podem ser encontrados os locais de abrigamento em toda a mancha de inundação.

Tabela 14.7 – Locais para abrigamento da população evacuada

Nome da acomodação	Contato	Endereço	Município	Capacidade de acomodação
Hotel Ouro da Serra	(34) 99806-1254	Av. João José Machado, n 1419 - Nações, Serra do Salitre - MG, 38760-000	Serra do Salitre/MG	70 quartos
Parque Hotel Fazenda Mutema	(34) 3631-5455	Rodovia MG 187 km 34 Zona Rural, Serra do Salitre - MG, 38760-000	Serra do Salitre/MG	69 quartos (aptos, chalés e bangalôs)

15 MEDIDAS ESPECÍFICAS, EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO, PARA RESGATAR ATINGIDOS, PESSOAS E ANIMAIS, PARA MITIGAR IMPACTOS AMBIENTAIS, PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E PARA RESGATAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL

No âmbito da legislação de segurança de barragens do estado de Minas Gerais, as medidas específicas, para resgatar atingidos, pessoas e animais, para mitigar impactos ambientais, para assegurar o abastecimento de água potável e para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural são definidas através do atendimento ao Decreto Estadual nº 48.078 de 05 de novembro de 2020 que regulamenta os procedimentos para análise e aprovação do Plano de Ação de Emergência – PAE previsto na Política Estadual de Segurança de Barragens, instituída pela Lei nº23.291, de 25 de fevereiro de 2019. Conforme o Art. 5° desse decreto:

> *"O PAE, em observância da Política Estadual de Segurança de Barragens, comporá um plano único e complementar da Política Nacional de Segurança de Barragens, e será dividido em cinco seções específicas, nos seguintes termos:*
>
> *I – Primeira seção atenderá às exigências das entidades fiscalizadoras identificadas pela Política Nacional de Segurança de Barragens;*
>
> *II – Segunda seção atenderá às exigências GMG-Cedec;*
>
> *III – Terceira seção atenderá as exigências dos órgãos e das entidades integrantes do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema;*
>
> *IV – Quarta seção atenderá às exigências dos entes de proteção ao patrimônio cultural;*
>
> *V – Quinta seção atenderá às exigências do Instituto Mineiro de Agropecuária – IMA".*

16 PROGRAMA DE TREINAMENTO E DIVULGAÇÃO DO PAEBM

São promovidos, semestralmente, treinamentos internos teóricos e/ou práticos, em que são mantidos os respectivos registros das atividades no PAEBM, conforme Resolução ANM n°95/2022. Os principais objetivos dos treinamentos são:

- Divulgar o PAEBM internamente, a fim de explicar as ações e procedimentos descritos no plano;
- Treinar as equipes de resposta, de maneira a trazer prévia prontidão aos seus integrantes;
- Trazer protagonismo para os responsáveis das equipes de resposta;
- Testar a eficácia das ações e os recursos emergenciais;
- Identificar as possibilidades de melhoria das ações definidas.

O Plano de Treinamento Interno do PAEBM foi dividido em 4 (quatro) modalidades, com foco na emergência, de acordo com os objetivos e público-alvo, a saber:

- Exercício Expositivo Interno;
- Exercício de Fluxo de Notificações Interno;
- Exercício Simulado Interno Hipotético;
- Exercício Simulado Interno Prático.

Após a realização de cada treinamento deverá haver a sua avaliação, objetivando a verificação das necessidades de realização de treinamentos adicionais, apontamento das lições aprendidas e de melhorias nos procedimentos ou nas orientações a serem repassadas.

A realização dos treinamentos deve ser registrada e anexada ao Plano de Segurança da Barragem (PSB) da estrutura em seu Volume V (PAEBM), assim como devem ser registradas e anexadas ao PSB as melhorias advindas dos treinamentos. Tais melhorias deverão posteriormente ser incorporadas ao PAEBM.

De forma a contextualizar, a Tabela 16.1 apresenta o público-alvo, objetivo, conteúdo pretendido e periodicidade mínima dos treinamentos do PAEBM.

A atualização periódica dos treinamentos do PAEBM estará arquivada com a Equipe Técnica de Segurança e Gestão de Barragem no **ANEXO D** deste documento.

Tabela 16.1 - Plano de Treinamento e Simulados

Exercício	Público-alvo	Objetivos específicos	Conteúdo Pretendido	Programação
Exercício Expositivo Interno	Trabalhadores diretos e terceirizados, de áreas diversas.	Apresentar e explicar os procedimentos descritos no PAEBM.	Apresentação do PAEBM, bem como de todos os procedimentos descritos no documento, incluindo a responsabilidade de cada profissional nomeado no PAEBM, com abordagem aos temas apresentados a seguir: • Apresentação do objetivo do treinamento e da legislação; • Apresentação das Barragens; • Contextualização do PAEBM; • Apresentação das Manchas de Inundação; • Potenciais riscos e eventos que podem levar a rupturas; • Compreensão dos Níveis de Emergência; Monitoramento da Estrutura; • Sistemas de Alarme; • Sinalização e Elementos de Autossalvamento; • Apresentação do Fluxo de Notificação.	Semestral
Exercício de Fluxo de Notificações Interno	Membros que estão no Fluxo de Notificação do PAEBM do CMISS.	Exercício conduzido pelo empreendedor com o objetivo de testar os procedimentos de notificação interna presentes no PAEBM.	Durante a realização deste exercício será testado o sistema de resposta ao nível de emergência da barragem e avaliar a eficácia dos procedimentos definidos no PAEBM, com abordagem aos temas apresentados a seguir: • Apresentação dos níveis de emergência; • Exposição da organização do fluxo de notificação do CMISS; • Apresentação e teste de ativação do Fluxo de Notificação em nível 1 de emergência; • Apresentação e teste de ativação do Fluxo de Notificação em nível 2 de emergência; • Apresentação e teste de ativamente do Fluxo de Notificação em nível 3 de emergência;	Semestral

Exercício	Público-alvo	Objetivos específicos	Conteúdo Pretendido	Programação
			• Reforço dos papeis e responsabilidades dos agentes e equipes do CMISS que compõem o Fluxo de Notificação.	
Exercício Simulado Interno Hipotético	Empreendedor, o coordenador do PAEBM e os integrantes do fluxo de notificação do PAEBM nomeados para atuação em uma situação de emergência.	Avaliar a capacidade e o tempo de resposta do empreendedor em caso de emergência.	Trata-se de um teste hipotético e lúdico para avaliação da efetividade e operacionalidade do PAEBM realizado em sala de treinamento, com situações de tempo próximas ao real previsto, com a abordagem aos seguintes temas, mas não se limitando a: • Teste do sistema de resposta no nível de emergência da barragem; • Avaliação a eficácia dos procedimentos de resposta definidos no PAEBM; • Verificação e correção da capacidade operacional de resposta; • Verificação da capacidade de coordenação de ações de acordo com o estabelecido no plano; • Teste da capacidade de comunicações; • Teste do conhecimento do entendimento dos agentes internos quanto aos papeis e responsabilidades dentro do PAEBM; • Teste da capacidade de mobilização.	Semestral
Exercício Simulado Interno Prático (*Table top*)	Colaboradores dos setores de Geotecnia, Coordenação, Segurança e Comunicação que integram o organograma do PAEBM.	Simular uma situação de emergência.	Exercício de campo simulando uma situação de emergência envolvendo a ativação e mobilização dos centros de operação internas de emergências, pessoal e recursos disponíveis, incluindo os procedimentos de evacuação internos. Conteúdo: • Introdução ao simulado hipotético • Apresentação do conteúdo geral do *Tabletop*. • Apresentação dos níveis de Emergência e do	Deve ser executado, obrigatoriamente, pelo menos uma vez durante o ano calendário, correspondente ao período de obtenção do Atestado de Conformidade e Operacionalidade (ACO).

Exercício	Público-alvo	Objetivos específicos	Conteúdo Pretendido	Programação
			quadro de Causas e Evidências • Apresentação da emergência • Conteúdo • Identificação de melhorias • Discussão Final	
Seminário Orientativo	Participação das prefeituras, organismos de Defesa Civil, equipe de segurança da barragem, demais empregados do empreendimento, a população compreendida na ZAS e, caso tenha sido solicitado formalmente pela Defesa Civil, a população compreendida na ZSS	Realização do Seminário Orientativo com a participação das prefeituras, organismos de Defesa Civil, equipe de segurança da barragem, demais empregados do empreendimento e a população compreendida na ZAS.	Exposição do mapa de inundação explicitando a ZAS e ZSS, com a apresentação dos elementos de autoproteção como rotas de fuga e pontos de encontro e sistema de alerta, envolvendo participantes internos e externos visando a discussão de procedimentos. Com o seguinte conteúdo a ser abordado: • Por que estamos aqui? • Como será o nosso evento? • Legislação vigente e a importância desse seminário; • A integração da EuroChem no município de Serra do Salitre; • O que é um plano de ação de emergência? • Apresentação das estruturas EuroChem ; • Apresentação da mancha de inundação; • Mecanismos para autossalvamento (rotas de fuga e pontos de encontro); • O que eu devo fazer se a sirene tocar? • Boas práticas em mineração; • Abertura da palavra ao público presente; • Fechamento.	Deve ser executado anualmente durante o ano calendário correspondente ao período de obtenção do Atestado de Conformidade e Operacionalidade (ACO).

16.1 REGISTROS DE TREINAMENTOS REALIZADOS

Nesta seção são listados os treinamentos realizados (Tabela 16.2), incluindo sua data de realização, conteúdo abordado e as sugestões de melhorias nos treinamentos advindas dos treinamentos.

Tabela 16.2 - Relação de todos os treinamentos realizados

Nº	Período	Duração (Horas)	Conteúdo	Responsável	Sugestões de melhorias advindas do treinamento
1	28/11/2018	2 horas	Treinamento em emergência de barragens com moradores, representantes de instituições	YARA Fertilizantes	-
2	17/07/2019	4 horas	Treinamento de emergência de barragens – brigada de emergência	YARA Fertilizantes	-
3	21/08/2019	2 horas	Treinamento Plano de Gerenciamento de Emergência de Barragens	YARA Fertilizantes	-
4	22/08/2019	2 horas	Treinamento de emergência de barragens (PAEBM)	YARA Fertilizantes	-
5	07/10/2019	2 horas	Treinamento em emergência de barragens – atividades diretas	YARA Fertilizantes	-
6	29/10/2019	2 horas	Treinamento em emergência de barragens	YARA Fertilizantes	-
7	30/10/2019	2 horas	Treinamento de PAEBM	YARA Fertilizantes	-
8	31/10/2019	2 horas	Treinamento de PAE e PAEBM	YARA Fertilizantes	-
9	12/11/2019	2 horas	Treinamento de Mesa	YARA Fertilizantes	-
10	19/11/2019	2 horas	Treinamento em emergência de barragens – atividades diretas	YARA Fertilizantes	-
11	23/11/2019	2 horas	Treinamento de Emergência (externo) do Complexo Mineroindustrial de Serra do Salitre	YARA Fertilizantes	-
12	23/11/2019	2 horas	Simulado de Emergência Externo de Barragens de CMISS	YARA Fertilizantes	-
13	26/11/2019	2 horas	Treinamento em emergência de barragens	YARA Fertilizantes	-
14	13/01/2020	2 horas	Treinamento em barragens	YARA Fertilizantes	-
15	11/03/2020	2 horas	Não especificado	YARA Fertilizantes	-

Nº	Período	Duração (Horas)	Conteúdo	Responsável	Sugestões de melhorias advindas do treinamento
16	24/06/2020	2 horas	Treinamento em barragens (via Teams)	YARA Fertilizantes	-
17	21/07/2020	2 horas	Divulgação de quase acidente ambiental	YARA Fertilizantes	-
18	03/12/2021	1 hora	Exercícios Expositivos Internos. O treinamento foi realizado por meio de apresentação didática expositiva, presencialmente. Utilizando metodologias ativas, com engajamento dos participantes e trocas didáticas, os instrutores do Exercício procuraram estimular o conhecimento dos participantes sobre o PAEBM e suas etapas, incluindo procedimentos de alerta e autossalvamento.	EuroChem	-
19	03/12/2021	2 horas	Exercícios de Fluxo de Notificação – Exercício Prático. Realizada juntamente com o Exercício Simulado Prático, em que ocorreu a apresentação do fluxo de notificação e de seus integrantes. Durante a realização do exercício, os integrantes do PAEBM participaram da simulação de uma situação de emergência	EuroChem	
20	17/12/2021 a 20/12/2021	Média de 2 minutos por ligação	Exercícios de Fluxo de Notificação. Checagem dos contatos telefônicos, através do teste de contatos da listagem que consta nas versões mais atuais do PAEBM do CMISS disponibilizados.	EuroChem	-
21	20/12/2021	2 horas	Exercício Simulado Interno Prático (Table top). Onde se estabeleceu uma discussão assistida a respeito do cenário hipotético crítico de emergência das barragens do CMISS.	EuroChem	-

Nº	Período	Duração (Horas)	Conteúdo	Responsável	Sugestões de melhorias advindas do treinamento
22	27/04/2022	1 hora	Exercícios Expositivos Internos. O treinamento foi realizado por meio de apresentação didática expositiva, presencialmente. Utilizando metodologias ativas, com engajamento dos participantes e trocas didáticas, os instrutores do Exercício procuraram estimular o conhecimento dos participantes sobre o PAEBM e suas etapas, incluindo procedimentos de alerta e autossalvamento.	EuroChem	-
23	21/11/2022	1 hora	Exercícios Expositivos Internos. O treinamento foi realizado por meio de apresentação didática expositiva, presencialmente. Utilizando metodologias ativas, com engajamento dos participantes e trocas didáticas, os instrutores do Exercício procuraram estimular o conhecimento dos participantes sobre o PAEBM e suas etapas, incluindo procedimentos de alerta e autossalvamento.	EuroChem	
24	28/04/2022	2:33 horas	Seminário Orientativo	EuroChem	
25	29/04/2022	1:27 horas	Exercício Simulado Interno Prático (*Table top*). Onde se estabeleceu uma discussão assistida a respeito do cenário hipotético crítico de emergência das barragens do CMISS.	EuroChem	-
26	29/04/2022	3:30 horas	Exercícios de Fluxo de Notificação. Realizada juntamente com o Exercício Simulado Prático, em que ocorreu a apresentação do fluxo de notificação e de seus integrantes. Durante a realização do exercício, os	EuroChem	

Nº	Período	Duração (Horas)	Conteúdo	Responsável	Sugestões de melhorias advindas do treinamento
			integrantes do PAEBM participaram da simulação de uma situação de emergência		
27	31/05/2022 a 01/06/2022	Média de 5 minutos por ligação	Exercícios de Fluxo de Notificação. Checagem dos contatos telefônicos através do teste de contatos da listagem que consta nas versões mais atuais do PAEBM do CMISS disponibilizados.	EuroChem	
28	21/11/2022	1 hora	Exercícios Expositivos Internos. O treinamento foi realizado por meio de apresentação didática expositiva, presencialmente. Utilizando metodologias ativas, com engajamento dos participantes e trocas didáticas, os instrutores do Exercício procuraram estimular o conhecimento dos participantes sobre o PAEBM e suas etapas, incluindo procedimentos de alerta e autossalvamento.	EuroChem	
29	23/11/2022	1:27 horas	Exercício Simulado Interno Prático (*Table top*). Onde se estabeleceu uma discussão assistida a respeito do cenário hipotético crítico de emergência das barragens do CMISS.	EuroChem	-
30	15/03/2023	2 horas	Exercícios Expositivos Internos. O treinamento foi realizado por meio de apresentação didática expositiva, presencialmente. Utilizando metodologias ativas, com engajamento dos participantes e trocas didáticas, os instrutores do Exercício procuraram estimular o conhecimento dos participantes sobre o PAEBM e suas etapas, incluindo procedimentos de alerta e autossalvamento.	EuroChem	27

Nº	Período	Duração (Horas)	Conteúdo	Responsável	Sugestões de melhorias advindas do treinamento
31	15/03/2023	2:30 horas	Exercício Simulado Interno Prático (Table top). Onde se estabeleceu uma discussão assistida a respeito do cenário hipotético crítico de emergência das barragens do CMISS.	EuroChem	
32	16/03/2023	3:30 horas	Seminário Orientativo	EuroChem	
33	26/09/2023	01:37	Seminário Orientativo	EuroChem	-
34	28/09/2023	03:05	Exercício de acionamento do fluxograma de notificações (Realizado durante o exercício simulado interno prático integrado com o simulado externo)	EuroChem	
35	28/09/2023	03:05	Exercício Simulado Interno Prático integrado com o simulado externo.	EuroChem	
36	28/11/2023	01:45	Exercício expositivo interno	EuroChem	
37	20/02/2024	01:00	Exercício expositivo interno	EuroChem	
38	21/02/2024	02:00	Exercício de acionamento do fluxograma de notificações (Realizado durante o exercício simulado interno hipotético *"tabletop")*	EuroChem	
39	21/02/2024	02:00	Exercício Simulado Interno Hipotético (Table top).	EuroChem	-

17 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente documento apresentou o Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) da Barragem Sabão I para a El. 965,0 m e, por consequência, para as Barragens Sabão II e Jacu, ambas de propriedade da EuroChem, localizadas no CMISS, no município de Serra do Salitre, no Estado de Minas Gerais.

No conteúdo do PAEBM estão contidas as ações emergenciais requeridas para os efeitos decorrentes de situações adversas que afetem a segurança da Barragem Sabão I e possam causar danos à sua integridade estrutural e operacional, à preservação da vida, da saúde, da propriedade e do meio ambiente.

Ressalta-se que medidas específicas, para resgatar atingidos, pessoas e animais, para mitigar impactos ambientais, para assegurar o abastecimento de água potável e para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural são apresentados nas seções II, III, IV e V do PAEBM, conforme já referenciado.

Este PAEBM está relacionado ao estudo de ruptura hipotética presente no documento 113-20-290-RELT-530 (DF+, 2024), referente a El. 965m. Tal elevação foi acordada junto à EuroChem devido ao licenciamento ambiental vigente estar condicionado à El. 965 m. Neste sentido, este documento considera as características técnicas da barragem alteada na El. 960m e o estudo de ruptura para o cenário da El. 965m.

18 APÊNDICES

18.1 APÊNDICE A – LISTA DE MAPAS DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO

Número do Documento	Número da Contratada	Título
113-20-290-DES-139	DF23-C035-2-ENG-DWG-015	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Articulação de Folhas
113-20-290-DES-140	DF23-C035-2-ENG-DWG-016	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 01/30
113-20-290-DES-141	DF23-C035-2-ENG-DWG-017	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 02/30
113-20-290-DES-142	DF23-C035-2-ENG-DWG-018	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 03/30
113-20-290-DES-143	DF23-C035-2-ENG-DWG-019	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 04/30
113-20-290-DES-144	DF23-C035-2-ENG-DWG-020	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 05/30
113-20-290-DES-145	DF23-C035-2-ENG-DWG-021	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 06/30
113-20-290-DES-146	DF23-C035-2-ENG-DWG-022	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 07/30
113-20-290-DES-147	DF23-C035-2-ENG-DWG-023	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 08/30
113-20-290-DES-148	DF23-C035-2-ENG-DWG-024	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 09/30
113-20-290-DES-149	DF23-C035-2-ENG-DWG-025	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 10/30
113-20-290-DES-150	DF23-C035-2-ENG-DWG-026	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 11/30
113-20-290-DES-151	DF23-C035-2-ENG-DWG-027	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 12/30
113-20-290-DES-152	DF23-C035-2-ENG-DWG-028	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 13/30
113-20-290-DES-153	DF23-C035-2-ENG-DWG-029	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 14/30
113-20-290-DES-154	DF23-C035-2-ENG-DWG-030	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 15/30
113-20-290-DES-155	DF23-C035-2-ENG-DWG-031	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 16/30
113-20-290-DES-156	DF23-C035-2-ENG-DWG-032	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 17/30
113-20-290-DES-157	DF23-C035-2-ENG-DWG-033	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 18/30
113-20-290-DES-158	DF23-C035-2-ENG-DWG-034	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 19/30
113-20-290-DES-159	DF23-C035-2-ENG-DWG-035	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 20/30
113-20-290-DES-160	DF23-C035-2-ENG-DWG-036	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 21/30
113-20-290-DES-161	DF23-C035-2-ENG-DWG-037	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 22/30
113-20-290-DES-162	DF23-C035-2-ENG-DWG-038	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 23/30
113-20-290-DES-163	DF23-C035-2-ENG-DWG-039	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 24/30
113-20-290-DES-164	DF23-C035-2-ENG-DWG-040	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 25/30
113-20-290-DES-165	DF23-C035-2-ENG-DWG-041	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 26/30

113-20-290-DES-166	DF23-C035-2-ENG-DWG-042	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 27/30
113-20-290-DES-167	DF23-C035-2-ENG-DWG-043	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 28/30
113-20-290-DES-168	DF23-C035-2-ENG-DWG-044	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 29/30
113-20-290-DES-169	DF23-C035-2-ENG-DWG-045	Mapeamento da Inundação Potencial Máxima - Dia Chuvoso - Folha 30/30
113-20-290-DES-170	DF23-C035-2-ENG-DWG-046	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 01/30
113-20-290-DES-171	DF23-C035-2-ENG-DWG-047	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 02/30
113-20-290-DES-172	DF23-C035-2-ENG-DWG-048	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 03/30
113-20-290-DES-173	DF23-C035-2-ENG-DWG-049	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 04/30
113-20-290-DES-174	DF23-C035-2-ENG-DWG-050	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 05/30
113-20-290-DES-175	DF23-C035-2-ENG-DWG-051	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 06/30
113-20-290-DES-176	DF23-C035-2-ENG-DWG-052	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 07/30
113-20-290-DES-177	DF23-C035-2-ENG-DWG-053	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 08/30
113-20-290-DES-178	DF23-C035-2-ENG-DWG-054	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 09/30
113-20-290-DES-179	DF23-C035-2-ENG-DWG-055	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 10/30
113-20-290-DES-180	DF23-C035-2-ENG-DWG-056	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 11/30
113-20-290-DES-181	DF23-C035-2-ENG-DWG-057	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 12/30
113-20-290-DES-182	DF23-C035-2-ENG-DWG-058	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 13/30
113-20-290-DES-183	DF23-C035-2-ENG-DWG-059	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 14/30
113-20-290-DES-184	DF23-C035-2-ENG-DWG-060	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 15/30
113-20-290-DES-185	DF23-C035-2-ENG-DWG-061	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 16/30
113-20-290-DES-186	DF23-C035-2-ENG-DWG-062	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 17/30
113-20-290-DES-187	DF23-C035-2-ENG-DWG-063	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 18/30
113-20-290-DES-188	DF23-C035-2-ENG-DWG-064	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 19/30
113-20-290-DES-189	DF23-C035-2-ENG-DWG-065	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 20/30
113-20-290-DES-190	DF23-C035-2-ENG-DWG-066	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 21/30
113-20-290-DES-191	DF23-C035-2-ENG-DWG-067	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 22/30
113-20-290-DES-192	DF23-C035-2-ENG-DWG-068	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 23/30
113-20-290-DES-193	DF23-C035-2-ENG-DWG-069	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 24/30
113-20-290-DES-194	DF23-C035-2-ENG-DWG-070	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 25/30
113-20-290-DES-195	DF23-C035-2-ENG-DWG-071	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 26/30
113-20-290-DES-196	DF23-C035-2-ENG-DWG-072	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 27/30

113-20-290-DES-197	DF23-C035-2-ENG-DWG-073	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 28/30
113-20-290-DES-198	DF23-C035-2-ENG-DWG-074	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 29/30
113-20-290-DES-199	DF23-C035-2-ENG-DWG-075	Mapeamento de Profundidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 30/30
113-20-290-DES-200	DF23-C035-2-ENG-DWG-076	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 01/30
113-20-290-DES-201	DF23-C035-2-ENG-DWG-077	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 02/30
113-20-290-DES-202	DF23-C035-2-ENG-DWG-078	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 03/30
113-20-290-DES-203	DF23-C035-2-ENG-DWG-079	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 04/30
113-20-290-DES-204	DF23-C035-2-ENG-DWG-080	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 05/30
113-20-290-DES-205	DF23-C035-2-ENG-DWG-081	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 06/30
113-20-290-DES-206	DF23-C035-2-ENG-DWG-082	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 07/30
113-20-290-DES-207	DF23-C035-2-ENG-DWG-083	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 08/30
113-20-290-DES-208	DF23-C035-2-ENG-DWG-084	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 09/30
113-20-290-DES-209	DF23-C035-2-ENG-DWG-085	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 10/30
113-20-290-DES-210	DF23-C035-2-ENG-DWG-086	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 11/30
113-20-290-DES-211	DF23-C035-2-ENG-DWG-087	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 12/30
113-20-290-DES-212	DF23-C035-2-ENG-DWG-088	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 13/30
113-20-290-DES-213	DF23-C035-2-ENG-DWG-089	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 14/30
113-20-290-DES-214	DF23-C035-2-ENG-DWG-090	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 15/30
113-20-290-DES-215	DF23-C035-2-ENG-DWG-091	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 16/30
113-20-290-DES-216	DF23-C035-2-ENG-DWG-092	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 17/30
113-20-290-DES-217	DF23-C035-2-ENG-DWG-093	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 18/30
113-20-290-DES-218	DF23-C035-2-ENG-DWG-094	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 19/30
113-20-290-DES-219	DF23-C035-2-ENG-DWG-095	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 20/30
113-20-290-DES-220	DF23-C035-2-ENG-DWG-096	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 21/30
113-20-290-DES-221	DF23-C035-2-ENG-DWG-097	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 22/30
113-20-290-DES-222	DF23-C035-2-ENG-DWG-098	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 23/30
113-20-290-DES-223	DF23-C035-2-ENG-DWG-099	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 24/30
113-20-290-DES-224	DF23-C035-2-ENG-DWG-100	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 25/30
113-20-290-DES-225	DF23-C035-2-ENG-DWG-101	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 26/30
113-20-290-DES-226	DF23-C035-2-ENG-DWG-102	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 27/30
113-20-290-DES-227	DF23-C035-2-ENG-DWG-103	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 28/30

113-20-290-DES-228	DF23-C035-2-ENG-DWG-104	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 29/30
113-20-290-DES-229	DF23-C035-2-ENG-DWG-105	Mapeamento de Velocidade Máxima - Dia Chuvoso - Folha 30/30
113-20-290-DES-230	DF23-C035-2-ENG-DWG-106	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 01/30
113-20-290-DES-231	DF23-C035-2-ENG-DWG-107	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 02/30
113-20-290-DES-232	DF23-C035-2-ENG-DWG-108	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 03/30
113-20-290-DES-233	DF23-C035-2-ENG-DWG-109	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 04/30
113-20-290-DES-234	DF23-C035-2-ENG-DWG-110	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 05/30
113-20-290-DES-235	DF23-C035-2-ENG-DWG-111	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 06/30
113-20-290-DES-236	DF23-C035-2-ENG-DWG-112	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 07/30
113-20-290-DES-237	DF23-C035-2-ENG-DWG-113	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 08/30
113-20-290-DES-238	DF23-C035-2-ENG-DWG-114	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 09/30
113-20-290-DES-239	DF23-C035-2-ENG-DWG-115	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 10/30
113-20-290-DES-240	DF23-C035-2-ENG-DWG-116	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 11/30
113-20-290-DES-241	DF23-C035-2-ENG-DWG-117	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 12/30
113-20-290-DES-242	DF23-C035-2-ENG-DWG-118	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 13/30
113-20-290-DES-243	DF23-C035-2-ENG-DWG-119	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 14/30
113-20-290-DES-244	DF23-C035-2-ENG-DWG-120	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 15/30
113-20-290-DES-245	DF23-C035-2-ENG-DWG-121	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 16/30
113-20-290-DES-246	DF23-C035-2-ENG-DWG-122	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 17/30
113-20-290-DES-247	DF23-C035-2-ENG-DWG-123	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 18/30
113-20-290-DES-248	DF23-C035-2-ENG-DWG-124	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 19/30
113-20-290-DES-249	DF23-C035-2-ENG-DWG-125	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 20/30
113-20-290-DES-250	DF23-C035-2-ENG-DWG-126	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 21/30
113-20-290-DES-251	DF23-C035-2-ENG-DWG-127	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 22/30
113-20-290-DES-252	DF23-C035-2-ENG-DWG-128	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 23/30
113-20-290-DES-253	DF23-C035-2-ENG-DWG-129	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 24/30
113-20-290-DES-254	DF23-C035-2-ENG-DWG-130	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 25/30
113-20-290-DES-255	DF23-C035-2-ENG-DWG-131	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 26/30
113-20-290-DES-256	DF23-C035-2-ENG-DWG-132	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 27/30
113-20-290-DES-257	DF23-C035-2-ENG-DWG-133	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 28/30
113-20-290-DES-258	DF23-C035-2-ENG-DWG-134	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 29/30

113-20-290-DES-259	DF23-C035-2-ENG-DWG-135	Mapeamento de Risco Hidrodinâmico - Dia Chuvoso - Folha 30/30
113-20-290-DES-382	DF23-C035-5-ENG-DWG-063	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 01/30
113-20-290-DES-383	DF23-C035-5-ENG-DWG-064	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 02/30
113-20-290-DES-384	DF23-C035-5-ENG-DWG-065	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 03/30
113-20-290-DES-385	DF23-C035-5-ENG-DWG-066	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 04/30
113-20-290-DES-386	DF23-C035-5-ENG-DWG-067	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 05/30
113-20-290-DES-387	DF23-C035-5-ENG-DWG-068	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 06/30
113-20-290-DES-388	DF23-C035-5-ENG-DWG-069	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 07/30
113-20-290-DES-389	DF23-C035-5-ENG-DWG-070	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 08/30
113-20-290-DES-390	DF23-C035-5-ENG-DWG-071	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 09/30
113-20-290-DES-391	DF23-C035-5-ENG-DWG-072	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 10/30
113-20-290-DES-392	DF23-C035-5-ENG-DWG-073	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 11/30
113-20-290-DES-393	DF23-C035-5-ENG-DWG-074	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 12/30
113-20-290-DES-394	DF23-C035-5-ENG-DWG-075	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 13/30
113-20-290-DES-395	DF23-C035-5-ENG-DWG-076	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 14/30
113-20-290-DES-396	DF23-C035-5-ENG-DWG-077	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 15/30
113-20-290-DES-397	DF23-C035-5-ENG-DWG-078	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 16/30
113-20-290-DES-398	DF23-C035-5-ENG-DWG-079	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 17/30
113-20-290-DES-399	DF23-C035-5-ENG-DWG-080	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 18/30
113-20-290-DES-400	DF23-C035-5-ENG-DWG-081	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 19/30
113-20-290-DES-401	DF23-C035-5-ENG-DWG-082	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 20/30
113-20-290-DES-402	DF23-C035-5-ENG-DWG-083	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 21/30
113-20-290-DES-403	DF23-C035-5-ENG-DWG-084	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 22/30
113-20-290-DES-404	DF23-C035-5-ENG-DWG-085	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 23/30
113-20-290-DES-405	DF23-C035-5-ENG-DWG-086	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 24/30
113-20-290-DES-406	DF23-C035-5-ENG-DWG-087	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 25/30
113-20-290-DES-407	DF23-C035-5-ENG-DWG-088	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 26/30
113-20-290-DES-408	DF23-C035-5-ENG-DWG-089	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 27/30
113-20-290-DES-409	DF23-C035-5-ENG-DWG-090	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 28/30
113-20-290-DES-410	DF23-C035-5-ENG-DWG-091	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 29/30
113-20-290-DES-411	DF23-C035-5-ENG-DWG-092	Mapeamento de Tempo de Chegada - Dia Chuvoso - Folha 30/30

18.2 APÊNDICE B - FICHAS DE EMERGÊNCIA

Abaixo, serão apresentadas as Fichas de Ações Corretivas de Emergência para os níveis 1, 2 e 3, respectivamente. 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.

	FICHA DE EMERGÊNCIA	**Nº 1**
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	**NE-1**
	MODO DE FALHA	**GALGAMENTO**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Estruturas extravasoras com problemas identificados, com redução de capacidade vertente; redução da borda livre

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

1. Diminuição da borda livre;
2. Possibilidade de galgamento.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

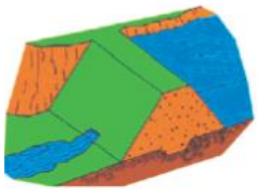
1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-1;
2. Inspecionar o local para avaliar a causa do problema encontrado e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solução do problema conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável, tais como:
2.1. Caso se verifique que o sistema extravasor está obstruído, providenciar sua desobstrução;
2.2. Se for constatada a diminuição do volume de amortecimento de cheias, providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório);
2.3. Avaliar tecnicamente a **opção** de completar a borda livre com sacos de areia e proteger o talude de jusante com lonas plásticas e/ou material similar que possa proteger a estrutura;
2.4. Avaliar tecnicamente a **opção** de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
2.5. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura.
3. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de instrumentação (régua limnimétrica)
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Não se aplica
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem

EUROCHEM	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 2**
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	**NE-1**
	MODO DE FALHA	**PIPING**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Surgência nas áreas a jusante com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura

CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	1. Ocorrência de erosões no maciço; 2. Ruptura parcial dos taludes.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

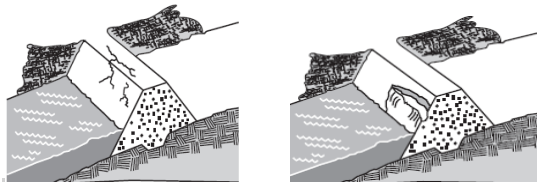
1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-1;
2. Inspecionar cuidadosamente a área e verificar a causa da surgência e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solução do problema conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável.
3. Confirmar se a água percolada não possui sinais de carreamento de solo;
4. Caso seja possível, medir e monitorar a quantidade de fluxo e verificar se há aumento e/ou redução da vazão percolada;
5. Se o aumento de vazão e/ou carreamento de solo for verificado, deve-se executar imediatamente um dreno invertido,
6. Avaliar tecnicamente a **opção** de realizar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do mesmo);
7. Avaliar tecnicamente a **opção** de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
8. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de instrumentação (piezômetros)
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Materiais de construção; equipamentos de medição de vazão; equipamentos de terraplenagem; bombas

	FICHA DE EMERGÊNCIA	**Nº 3**
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	**NE-1**
	MODO DE FALHA	**INSTABILIZAÇÃO**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques).

CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	1. Diminuição da resistência do maciço; 2. Diminuição do Fator de Segurança; 3. Redução da seção transversal e instabilização do maciço; 4. Evolução para ruptura do barramento, se não tratado adequadamente.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-1;
2. Inspecionar cuidadosamente o local onde se observaram trincas, deformações ou recalques, registrar a localização, comprimento, profundidade, alinhamento e outros aspectos físicos pertinentes.
3. Avaliação pelo Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável pela barragem, para identificar a causa do problema e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solucioná-lo;
3.1. Caso se verifique a ocorrência de trincas, realizar correção da trinca de modo eficiente utilizando técnicas de construção adequadas, conforme orientação da equipe de segurança da barragem (selar trinca contra infiltração e escoamento superficial);
3.2. Se for constatada deformações e recalques realizar os reparos e/ou correção da geometria utilizando técnicas de construção e materiais adequados, conforme orientação da Equipe de Segurança;
4. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de Instrumentação
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Materiais de construção e equipamentos de terraplenagem

EUROCHEM	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 4**
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	**NE-1**
	MODO DE FALHA	**INSTABILIZAÇÃO**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deterioração dos taludes/paramentos)

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

1. Diminuição da resistência do maciço;
2. Diminuição do Fator de Segurança;
3. Redução da seção transversal e instabilização do maciço;
4. Evolução para ruptura do barramento.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-1;
2. Realizar inspeção cuidadosa pelo Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável pela barragem, para identificar a causa do problema e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solucioná-lo;
3. Caso se verifique a ocorrência de sulcos profundos de erosão:

3.1 Realizar reparo da erosão utilizando técnicas de construção e materiais adequados, conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável e registrar a localização, extensão e profundidade;

3.2 Verificar as condições do sistema de drenagem superficial e, se necessário, prosseguir com a manutenção do mesmo, de modo a garantir a eficiência deste sistema;

3.3 Recompor a proteção superficial (*rip-rap*, grama, etc.) do talude, para proteção contra ocorrência de novos processos erosivos;

4. Caso se verifique a ocorrência de depressões (abatimentos) e escorregamentos:

4.1 Proceder a recuperação do trecho escorregado ou abatido através da recomposição do material e de sua proteção vegetal, utilizando técnicas de construção adequadas;

4.2 Registrar a localização, extensão e o deslocamento do escorregamento;

4.3 Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança;

5. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de instrumentação
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Materiais de construção e equipamentos de terraplenagem

	FICHA DE EMERGÊNCIA	**Nº 5**
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	**NE-2**
	MODO DE FALHA	**GALGAMENTO**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Anomalia "*Estruturas extravasoras com problemas identificados, com redução de capacidade vertente; redução da borda livre*" **não foi extinta ou controlada**

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

1. Diminuição do fator de segurança;
2. Possibilidade de galgamento.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

EVACUAR A POPULAÇÃO POTENCIALMENTE AFETADA NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO EM ARTICULAÇÃO COM A DEFESA CIVIL

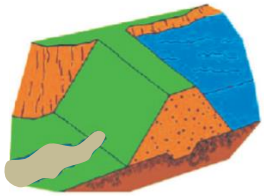
1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2;
2. Se for constatada a diminuição do volume de amortecimento de cheias, providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas e/ou derivar parte da água para outro local);
3. Em caso de borda livre nula, avaliar tecnicamente a **opção** de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
4. Complementar a borda livre com sacos de areia e proteger o talude de jusante com lonas plásticas e/ou material similar que possa proteger a estrutura;
5. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência;
6. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura.
7. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Emergência 3 e para a Ficha de Emergência nº 9.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita Sinalizadora
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem
DISPOSITIVOS DE ALERTA	Dispositivos de sinalização, alerta visual e sonoro (barras de sinalização luminosa e megafone)

	FICHA DE EMERGÊNCIA	**Nº 6**
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	**NE-2**
	MODO DE FALHA	**PIPING**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Anomalia "*Surgência nas áreas a jusante com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura*" **não foi extinta ou controlada**

CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	1. Erosões no maciço; 2. Diminuição do fator de segurança; 3. Instabilidade parcial dos taludes; 4. Possibilidade de ruptura da barragem, caso as ações mitigadoras adequadas não sejam tomadas.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

EVACUAR A POPULAÇÃO POTENCIALMENTE AFETADA NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO EM ARTICULAÇÃO COM A DEFESA CIVIL

1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2;
2. Avaliar a gravidade da situação;
3. Avaliar tecnicamente a **opção** de realizar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do mesmo);
4. Avaliar tecnicamente a **opção** de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
5. Monitorar a ocorrência;
6. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura.
7. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Emergência 3 e para a Ficha de Emergência nº 10.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem
DISPOSITIVOS DE ALERTA	Dispositivos de sinalização, alerta visual e sonoro (barras de sinalização luminosa e megafone)

	FICHA DE EMERGÊNCIA	**Nº 7**
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	**NE-2**
	MODO DE FALHA	**INSTABILIZAÇÃO**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Anomalia "*Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques)*" **não foi extinta ou controlada**

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

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

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

EVACUAR A POPULAÇÃO POTENCIALMENTE AFETADA NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO EM ARTICULAÇÃO COM A DEFESA CIVIL

1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2;
2. Avaliar a gravidade da situação;
3. Avaliar tecnicamente a **opção** de se providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório);
4. Avaliar tecnicamente a **opção** de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
5. Monitorar a ocorrência;
6. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura;
7. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Emergência 3 e para a Ficha de Emergência nº 11.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem
DISPOSITIVOS DE ALERTA	Dispositivos de sinalização, alerta visual e sonoro (barras de sinalização luminosa e megafone)

	FICHA DE EMERGÊNCIA	**Nº 8**
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	**NE-2**
	MODO DE FALHA	**INSTABILIZAÇÃO**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Anomalia "*Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deterioração dos taludes/paramentos)*" **não foi extinta ou controlada**

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

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

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

ALERTAR POPULAÇÃO POTENCIALMENTE AFETADA NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

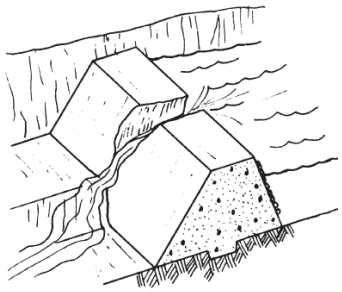
1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2;
2. Avaliar a gravidade da situação;
3. Avaliar tecnicamente a **opção** de se providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório);
4. Avaliar tecnicamente a **opção** de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
5. Monitorar a ocorrência;
6. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura;
7. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Emergência 3 e para a Ficha de Emergência nº 12.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem
DISPOSITIVOS DE ALERTA	Dispositivos de sinalização, alerta visual e sonoro (barras de sinalização luminosa e megafone)

EUROCHEM	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 9**
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	**NE-3**
	MODO DE FALHA	**GALGAMENTO**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Galgamento do barramento com abertura de brecha e ruptura iminente da estrutura ou ruptura em progresso

CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	1. Impactos em APP – Área de Preservação Permanente nas faixas marginais ao leito dos cursos de água; 2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica; 3. Inundação de áreas urbanas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores; 4. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes. 5. Assoreamento dos cursos de água a jusante da barragem com deposição de sedimentos no leito do rio a jusante e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos; 6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.

PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO

Implementar fluxo de notificação externo NE-3.
Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:

Durante a ocorrência:

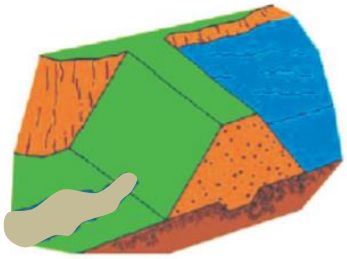
1. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material;
2. Providenciar o rebaixamento do reservatório.

Após a ocorrência:

3. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
4. Remover sedimentos transportados;
5. Realizar Estudo Ambiental na área impactada;
6. Remover material do leito do curso de água;
7. Recuperar locais atingidos.

EUROCHEM	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 10**
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	**NE-3**
	MODO DE FALHA	**PIPING**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	1. Impactos em APP – Área de Preservação Permanente nas faixas marginais ao leito dos cursos de água; 2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica; 3. Inundação de áreas urbanas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores; 4. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes; 5. Assoreamento dos cursos de água a jusante da barragem, com deposição de sedimentos no leito do rio a jusante e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos; 6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.

PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO

Implementar fluxo de notificação externo NE-3.
Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:

Durante a ocorrência:

1. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material;
2. Providenciar o rebaixamento do reservatório.

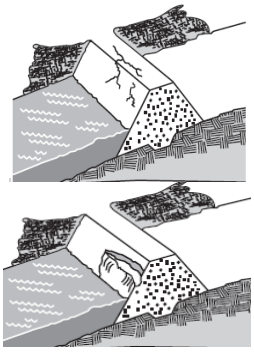
Após a ocorrência:

3. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
4. Remover sedimentos transportados;
5. Realizar Estudo Ambiental na área impactada;
6. Remover material do leito do curso de água;
7. Recuperar locais atingidos.

EUROCHEM	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 11**
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	**NE-3**
	MODO DE FALHA	**INSTABILIZAÇÃO**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Instabilização em evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. A ruptura é iminente ou está ocorrendo

CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	1. Impactos em APP – Área de Preservação Permanente nas faixas marginais ao leito dos cursos de água; 2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica; 3. Inundação de áreas urbanas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores; 4. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes; 5. Assoreamento dos cursos de água a jusante da barragem, com deposição de sedimentos no leito do rio a jusante e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos; 6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.

PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO

Implementar fluxo de notificação externo NE-3.

Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:

Durante a ocorrência:

1. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material;
2. Providenciar o rebaixamento do reservatório.

Após a ocorrência:

3. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
4. Remover sedimentos transportados;
5. Realizar Estudo Ambiental na área impactada;
6. Remover material do leito do curso de água;
7. Recuperar locais atingidos.

18.3 APÊNDICE C – MEMÓRIA DE CÁLCULO PARA ESTIMATIVA DO TEMPO NECESSÁRIO PARA EVACUAÇÃO

18.3.1 Cálculo de tempo máximo de deslocamento

Para calcular o tempo de evacuação de cada residência é preciso, primeiramente, definir a densidade da população, de acordo com a seguinte fórmula:

$$D = \frac{P}{A}$$

Equação 18.1

Onde:

- D = densidade (pessoas/m²)
- P = população inserida dentro setor de evacuação (pessoas)
- A = Área do passeio total da rota de fuga inserida no setor de evacuação (m²)

Como no caso da ZAS de Sabão I, as rotas de fuga estão localizadas em vias rurais, por muitas vezes estreitas e sem a presença de passeios, considerou-se de maneira conservadora, a largura predominante das rotas de fuga como 50 centímetros. A Tabela 18.1 apresenta uma síntese da densidade populacional para cada setor/residência.

Tabela 18.1 – Cálculo de densidade populacional.

Id da residência	Rota de fuga	Quantidade de pessoas	Comprimento da rota de fuga até o ponto de encontro (m)	Densidade populacional (pessoas/m²)
[redacted]				

*A residência encontra-se em frente ao ponto de encontro, portanto não existe rota de fuga.

Com base na densidade populacional calculada e do tipo de terreno existente na rota de fuga a velocidade de deslocamento da população foi determinada de acordo com o anexo E da Resolução GMG nº 83, apresentada na Figura 18.1.

Densidade (pessoas/m²)	Tipo de terreno	Velocidade* (m/s)
D ≤ 0,54	Plano	1,20
	Inclinado ou escadas	1,05
0,54 < D ≤ 1,0	Plano	1,03
	Inclinado ou escadas	0,90
1,0 < D ≤ 1,5	Plano	0,84
	Inclinado ou escadas	0,74
1,5 < D ≤ 2,0	Plano	0,66
	Inclinado ou escadas	0,58
D > 2	Plano	V = 1,4 – 0,372 x D
	Inclinado ou escadas	V = 1,23 – 0,327 x D

Figura 18.1 – Velocidades de deslocamento da população. Anexo E da Resolução GMG nº 83/2024.

Quando a densidade é inferior ou igual a 0,54, a velocidade deve ser 1,05 ou 1,20 m/s. Para efeitos de cálculo e de maneira conservadora, considerou-se a velocidade de 1,05 m/s referente ao tipo de terreno inclinado ou escadas. Sendo assim, o tempo de evacuação é calculado considerando a seguinte fórmula:

$$T_E = \frac{d}{V}$$

Equação 18.2

Onde:

- T_E: Tempo de evacuação do setor (segundos)
- d: distância máxima a percorrer no trecho da rota de fuga inserida no setor de evacuação (m)
- V: Velocidade de deslocamento do setor de evacuação (m/s).

A Tabela 18.2 apresenta o tempo de evacuação para cada setor/residência.

Tabela 18.2 – Cálculo de densidade populacional.

Id da residência	Rota de fuga	Comprimento da rota de fuga até o ponto de encontro (m)	Velocidade de deslocamento (m/s)	T_E (hh:mm)
[redacted]				

Para concluir, para obtenção do tempo total de evacuação para cada rota de fuga é a soma dos tempos de evacuação de cada setor/residência.

18.3.2 Cálculo de tempo de estrangulamento

Para cálculo do tempo de estrangulamento utiliza-se a fórmula a seguir:

$$T = \frac{(1{,}20 \; x \; N)}{(100 \; x \; L)}$$

Equação 18.3

Onde:

- T: Tempo de estrangulamento (minutos)
- N: Número total de pessoas da área de evacuação
- L: Largura em metros do ponto de maior afunilamento do passeio que dá acesso à área de segurança

Como nesse caso, trata-se de uma via rural estreita, e sem passeio, considerou-se de maneira conservadora uma largura de 0,5 metro.

Tabela 18.3 – Cálculo de estrangulamento.

Estrangulamento Rota ao PE03	Número de pessoas	Largura do estrangulamento (m)	Tempo de estrangulamento (min)
	07	0,5	0,168

Nesse caso, portanto, o cálculo de estrangulamento acrescenta em média 10 segundos ao tempo total de evacuação, portanto irrisório para o tempo de evacuação.

19 ANEXOS

19.1 ANEXO A – CARTA DE DESIGNAÇÃO DO COORDENADOR DO PAEBM E SEU SUBSTITUTO

CARTA DE DESIGNAÇÃO DO COORDENADOR DO PAEBM E SEU SUBSTITUTO	CARTA DE DESIGNAÇÃO DO CO(

19.2 ANEXO B – MODELO DE COMUNICAÇÃO E PROTOCOLOS

MODELO DE DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA	01_MODELO DE DECLARAÇÃO DE INÍC
MODELO DE DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA	02_MODELO DE DECLARAÇÃO DE ENC
PADRÃO DE MENSAGENS DE EMERGÊNCIA E SOM DAS SIRENES	03_PADRÃO DE MENSAGENS DE EME
MODELO DE OFÍCIO PARA PROTOCOLO DE RECEBIMENTO DO PAEBM	04_MODELO DE OFÍCIO PARA PROTOC
CONTEÚDO MÍNIMO DO RELATÓRIO CONCLUSIVO DE INSPEÇÃO ESPECIAL (RCIE)	05_CONTEÚDO MÍNIMO DO RELATÓI
CONTEÚDO MÍNIMO DO RELATÓRIO DE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS DO ACIDENTE (RCCA)	06_CONTEÚDO MÍNIMO DO RELATÓI

19.3 ANEXO C – AUTORIDADES PUBLICAS QUE RECEBERAM O PAE

19.4 ANEXO D – ART

19.5 ANEXO E – CADASTRAMENTO SOCIOECONÔMICO

CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA - ZAS	RT-001_22579644_01-J.pdf
CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA - ZSS	RT-002_22579644_01-B.pdf
KML COMPLETO DE CADASTRAMENTO	Layers_padrao_CEDEC_v6.kmz

19.6 ANEXO F – MAPAS DE INUNDAÇÃO

ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA – BARRAGEM SABÃO I – EL. 965,0 M	

Av. Professor Mário Werneck, 60, 5º, 6º e 7º andares
Estoril, Belo Horizonte/MG CEP: 30455-610
Fone: 31-2519-1001 / Fax: 31-2519-1002
www.dfmais.eng.br