

NEXA RECURSOS MINERAIS S.A.

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS – PAEB

BARRAGEM DA PEDRA

SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS

Nº Documento: HBR-213-22-NEXA-PT34-REL001			Nº Contrato/Lote: HBR213-22	
3	02/06/26	ATUALIZAÇÃO DE CONTATOS	AGA	WLS/VLV
2	25/06/25	ATENDIMENTO A COMENTÁRIOS	AGA/RC/RAA	ACS/VLV
1	29/05/25	ATENDIMENTO A COMENTÁRIOS	AGA/RC/RAA	ACS/VLV
0	30/04/25	PARA APROVAÇÃO	AGA/RC/RAA	ACS/VLV
Rev.	Data	Descrição da Revisão	Elaborado por	Aprovado

Declaro estar ciente do PAEB – Barragem da Pedra apresentado a seguir e afirmo que as informações constantes nesse documento são verdadeiras.

Juiz de Fora, _____ de 2026.

Gerente Geral da Unidade (Empreendedor)

Responsável técnico da barragem

Coordenadora do PAEB

1 INTRODUÇÃO

A Nexa Recursos Minerais S.A, em atendimento à Lei Federal N° 12.334/2010, à Lei Estadual N° 23.291/2019, Decreto Estadual N° 48.078/2020, à Resolução Conjunta SEMAD/IEF/IGAM/FEAM N° 3.181/2024, aos demais termos de referência e atos normativos em vigor no estado de Minas Gerais e às orientações da Defesa Civil, por meio da Resolução N° 83/2024 do GMG/CEDEC, apresenta o Plano de Ação de Emergência para Barragens (PAEB) da Barragem da Pedra, localizada no município de Juiz de Fora, no estado de Minas Gerais. Este documento compõe o Volume V do Plano de Segurança de Barragem (PSB) da referida estrutura.

A barragem da Pedra possui finalidade disposição de resíduo industrial, sendo, portanto, sujeito às diretrizes do Sistema Estadual do Meio Ambiente (SISEMA), que é a entidade que forneceu a licença ambiental de instalação e operação, conforme estabelecido pela Lei Federal de Segurança de Barragem.

Este documento foi desenvolvido seguindo o Decreto Estadual N° 48.140/2021 que descreve as tabelas dano potencial ambiental (DPA) e categoria de risco (CRI). O Decreto Estadual N° 48.078/2020 que regulamenta os procedimentos para análise e aprovação do Plano de Ação de Emergência para Barragens no estado de Minas Gerais, em seu artigo quinto, indica que o PAEB é um plano único, dividido em cinco seções específicas, a saber:

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

Este relatório apresenta a **SEÇÃO I** do Plano de Ação de Emergência da Barragem da Pedra, em atendimento às entidades fiscalizadoras.

2 APRESENTAÇÃO E OBJETIVO

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

3 IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO PAE

3.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

A Tabela 3.1 apresenta a identificação do empreendedor, com os principais dados administrativos.

Tabela 3.1 - Identificação do Empreendedor.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR		
Nome da Estrutura	Barragem de Resíduo Industrial da Pedra	
Empreendedor	Nexa Recursos Minerais S.A.	
CNPJ	42.416.651/0008-83	
Endereço – Sede Administrativa		
Telefone – Sede Administrativa		
Município	Juiz de Fora	
Estado	Minas Gerais	
CONTATOS DO EMPREENDEDOR		
Função	Nome	Contato
Gerente Geral		
Responsável técnico da barragem		
ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA		
Destinatário		
Endereço		
Bairro / Localidade	Igrejinha	
Município / UF	Juiz de Fora / Minas Gerais	
CEP		
Caixa Postal	-	
Telefone		
E-mail		

3.2 LISTAGEM DE CONTATOS EMERGENCIAIS

A listagem dos contatos emergenciais internos e externos, isto é, os profissionais e órgãos a serem acionados de acordo com a situação de emergência observada (Nível 1, Nível 2 ou Nível 3) são apresentados no Apêndice 11.1. Para verificação de qual equipe acionar em cada nível de emergência verificar fluxogramas de ações no Item 5.4.

4 DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM

4.1 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Nexa Recursos Minerais S.A. é uma empresa global de mineração e metalurgia de metais não-ferroso. A produção de zinco pela NEXA unidade Juiz de Fora gera como principal resíduo industrial a jarosita, proveniente da precipitação do ferro existente na solução lixiviada do zinco. Face as suas características de geração, seu manuseio e transporte se fazem por via úmida através de um tanque intermediário (tanque cônico) metálico, localizado na área operacional, a partir de onde são feitos o seu bombeamento e recalque para o local de destinação.

Devido à presença de alguns metais nas soluções de ensaios de lixiviação e de solubilização, a jarosita é classificada como resíduo Classe I, de acordo a norma NBR-10.004/2004 - Classificação de Resíduos Sólidos.

Ao longo do tempo de operação da fábrica, a lama de jarosita foi disposta em reservatórios localizados ao norte da área interna da NEXA-JF, incluindo os Reservatórios da Esperança, 2 AB e IV, o Dique III, as Lagoas do Índio e José Jaime e a Barragem dos Peixes, todos fora de operação e em processo de descomissionamento.

Atualmente, os resíduos de jarosita estão sendo depositados na Barragem da Pedra, localizada ao sul da área interna da fábrica.

4.2 DESCRIÇÃO DA BARRAGEM

A Barragem da Pedra, atual responsável por receber resíduos de jarosita provenientes da Unidade industrial de Juiz de Fora, iniciou sua operação em setembro de 2006, quando recebeu a Licença Provisória de Operação (protocolo FEAM Nº 478079/06).

A execução do complexo de obras incluindo a barragem, o reservatório, as galerias e as estradas tiveram início em julho de 2004 e durou aproximadamente 2 anos. A Barragem da Pedra com a crista do maciço na El. 751,00 entrou em operação em agosto de 2006 e, após o início de sua operação, foram constatados problemas como surgências e vazamentos, o que demandou obras de impermeabilização adicional e a criação e a execução de programa de monitoramento da qualidade da água nas nascentes.

Com o intuito de investigar em maior detalhe as causas das infiltrações e permitir complementação dos acabamentos e proteção da nova impermeabilização instalada, foi construído um dique divisor em seu reservatório o qual permitiu sua operação na parte de montante e recuperação na sua parte de jusante.

O reservatório da Barragem da Pedra apresenta sistema de impermeabilização composto por: um selo argiloso de solo compactado e controlado e a instalação de dupla camada de

geomembrana impermeável em todo o reservatório. De forma a controlar a eficiência da impermeabilização foi implantado um sistema de detecção de vazamentos a partir dos níveis de terraplenagem finais do reservatório entre as camadas impermeabilizantes – visando captar e encaminhar as águas provenientes de possíveis vazamentos.

O dique divisor foi construído em solo compactado com crista na El. 748,50 m e alteado na El. 751,50 m conforme projeto básico datado do ano de 2010. A Barragem da Pedra, construída em solo argiloso e silto-argiloso, foi implantada com crista inicial na El. 751,00 m e, conforme projeto executivo de alteamento, o maciço foi alteado pelo método de linha de centro na El. 761,00 m. As estruturas e reservatórios do complexo da Barragem da Pedra são apresentados na Figura 4-1.

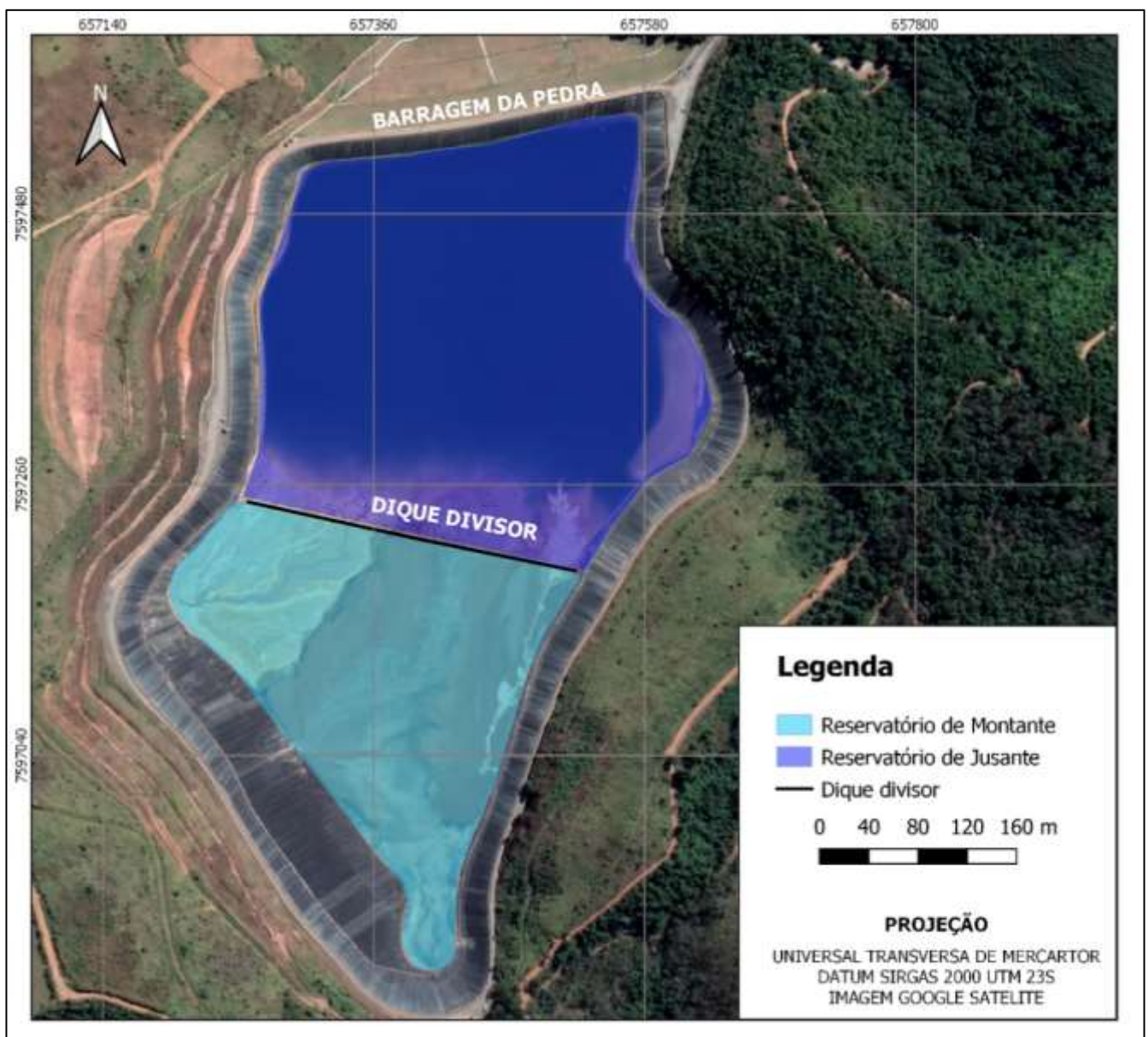


Figura 4-1 - Reservatórios da Barragem da Pedra.

Ressalta-se que, de acordo com Relatório Técnico do Dique Divisor da Barragem da Pedra, a estrutura se encontra totalmente submersa desde 2019, como pode ser visto na Figura 4-2, e foi solicitado o descadastramento da estrutura junto a FEAM, através do ofício N° NEXA-JF/SSMA 77/2023.



Figura 4-2 – Barragem da Pedra.

A barragem não conta com estrutura vertente, devido às características do resíduo, de forma que o controle do nível de água (NA) máximo no reservatório deve ser feito por sistema de bombeamento, não podendo superar a El. 759,50 m, a fim de manter borda livre de 1,50 m.

A vazão bombeada é direcionada para uma ETEI (Estação de Tratamento de Efluentes Industriais), que também atende a Barragem dos Peixes (barragem também operada pela Nexa) e a drenagem pluvial da planta industrial. Dessa forma, a limitação da vazão de bombeamento da barragem está associada a capacidade de tratamento da ETEI e da vazão das outras estruturas que também são direcionadas para o referido tratamento.

As principais características da barragem estão listadas na Tabela 4.1 .

Tabela 4.1 Identificação e Características da Barragem da Pedra.

IDENTIFICAÇÃO DA ESTRUTURA	
Nome da estrutura	Barragem da Pedra
Localização	KM 119 Rod BR 267 S/N, - Bairro Igrejinha, Juiz de Fora - MG, 36091-970
Coordenada geográfica do ponto central da crista do barramento;	Latitude: -21,7184445° Longitude: -43,4777147°
Finalidade do barramento	Barragens para Disposição de Resíduos da Indústria
Ano de início de implantação	2004
Ano de início da operação	2006
Ano de término da operação ¹	2030
Ano de descaracterização da barragem;	2033
Situação de operação atual da barragem	Em operação
Volume atual do reservatório ²	Volume atual de água: 853.358,927 m ³ Volume atual de resíduo: 2.094.861,063 m ³ Volume atual total: 2.948.219,990 m ³
Capacidade total do reservatório ³	3.675.120,740 m ³
Área do reservatório ⁴	216.063 m ²
Elevação do terreno natural no ponto baixo do barramento	Linha de escavação apresenta cota 727,00 m abaixo da crista e cota 721,00 m abaixo do dreno de pé no talude de jusante.
Altura atual do barramento	40 m entre a fundação e a crista 33 m entre o solo e a crista
Altura final do barramento prevista em projeto	40 m entre a fundação e a crista 33 m entre o solo e a crista
Alteamentos realizados e seus respectivos métodos empregados	- Dique Inicial: EL.751,0 m - Alteamento: EL.761,0 m - Método: Linha de Centro.
Alteamentos previstos	Não se aplica
Curso d'água interceptado	(x) Não; () Sim; () Total; () Parcialmente;

¹ Licença de operação até 2031, porém a previsão é de operação até 2030.

² De acordo com Relatório Técnico do Levantamento Ecotopobatimétrico e Análise de Densidade da Barragem da Pedra Juiz De Fora/MG (documento 3970-X-MN-SD-24-026).

³ Volume do reservatório até a crista da barragem.

⁴ Equivalente a cota da crista da barragem.

IDENTIFICAÇÃO DA ESTRUTURA

Drenagem Interna Tapete drenante e dreno de pé

Instrumentação⁵ 14 piezômetros, 9 medidores de nível d'água, 10 pontos de controle de vazão, 18 marcos superficiais, 6 inclinômetros, 1 pluviômetro.

4.3 CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO INDUSTRIAL

A empresa Ausenco do Brasil Engenharia Ltda realizou ensaios de análises de partículas e ensaios reológicos da amostra de resíduo da Barragem da Pedra (AdoB632) coletada na planta, ou seja, antes de seu lançamento no reservatório, em julho de 2020, conforme ilustra a Figura 4-3 -.



Figura 4-3 - Coleta de amostras.

Segundo ensaios de análises de partículas realizados pela empresa Ausenco do Brasil Engenharia Ltda. em 2020, o resíduo da Barragem da pedra apresenta densidade equivalente a 3,11 t/m³. A densidade dos sólidos foi medida utilizando o método de Picnometria, sendo os resultados apresentados na Tabela 4.2 .

Tabela 4.2 – Densidade dos sólidos de amostra de resíduo da Barragem da Pedra.

Parâmetros	AdoB632	
	A	B
Balão		
A (g)	144,02	143,24
B (g)	1268,92	1275,05

⁵ De acordo com a Carta de Risco da Barragem da Pedra (HBR063-22-NEXA-REL001_R3).

Parâmetros	AdoB632	
C (g)	1366,79	1372,37
T (°C)	25,9	25,9
ρ_{H_2O} (cm ³)	0,996836	0,996836
Δ_s (g/cm ³)	3,111	3,109
Δ_s médio(g/cm ³)	3,11	

De acordo com os estudos realizados, o resíduo da barragem apresenta frações de argila (30%), silte (67,9%) e areia (2,1%). A curva granulométrica é apresentada na Figura 4-4 -. Já a Figura 4-5 apresenta fotos das partículas tiradas do microscópio ótico Olympus MIC-D retidas nas frações 50, 100, 200 e 400#. Conforme observado algumas partículas apresentam hábitos granulares e outras hábitos aciculares.

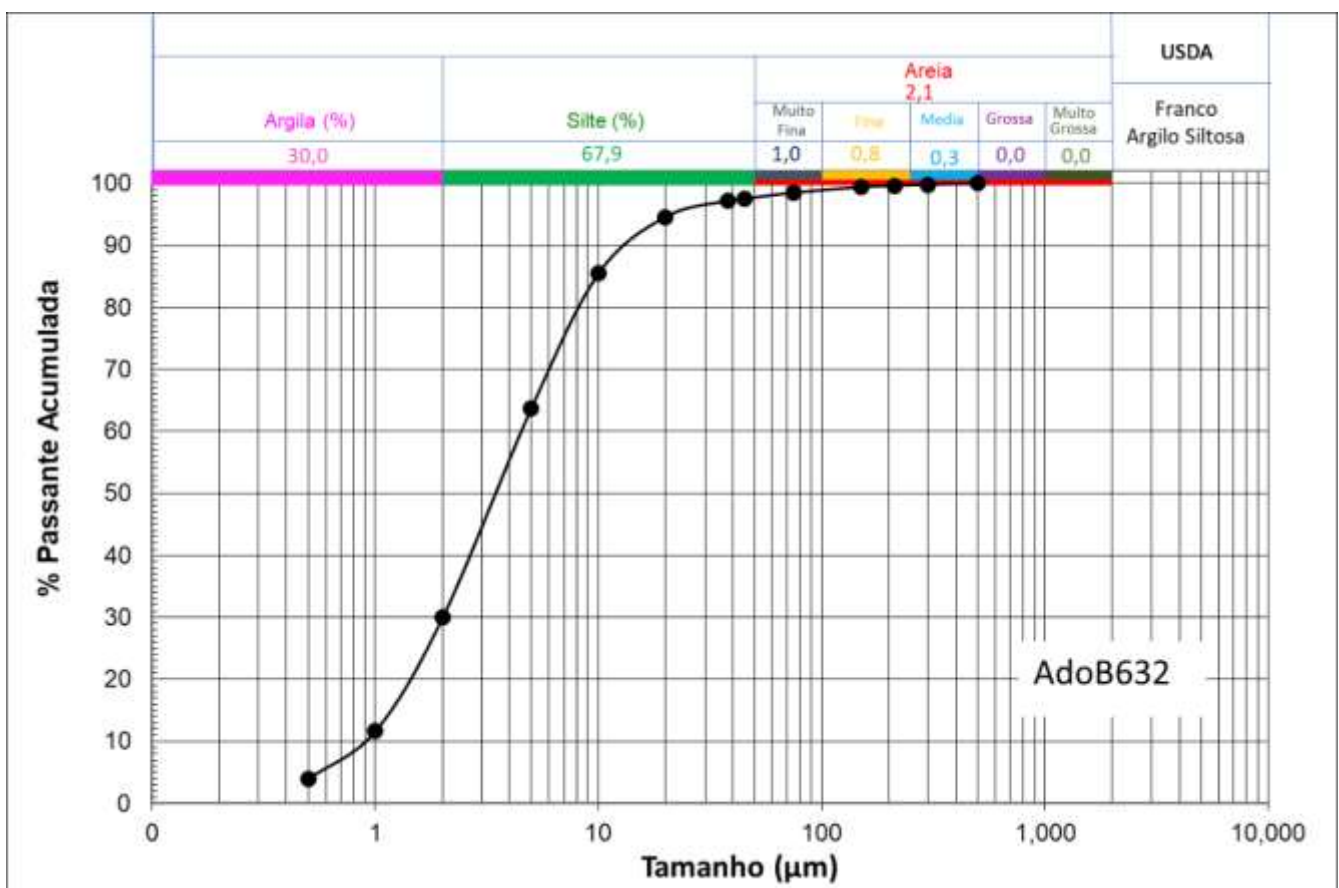


Figura 4-4 - Curva granulométrica de amostra de resíduo – Barragem da Pedra.

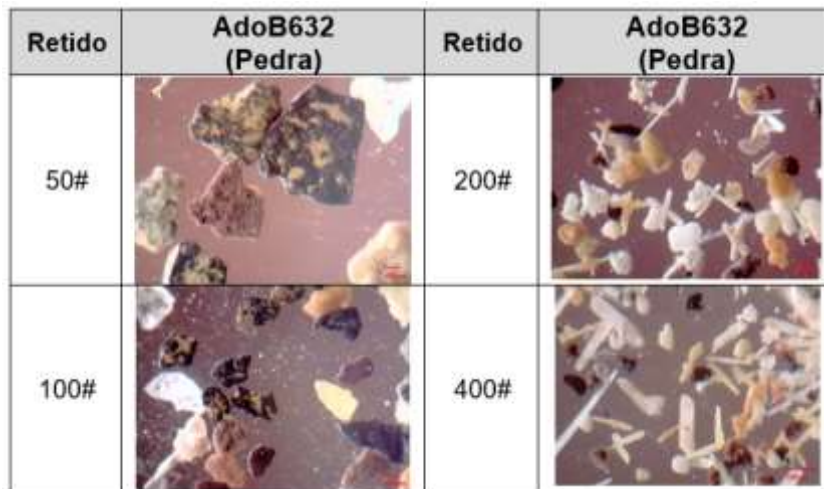


Figura 4-5 - Imagens das Partículas Retidas nas Frações 50, 100, 200 e 400 #.

A reologia é uma ciência que estuda o movimento da matéria e é aplicada especialmente naquelas massas que se encontram entre o sólido e o líquido. Contudo, existem muitas incertezas quanto à modelagem desse fenômeno, assim, para melhor compreensão, são necessárias análises granulométricas, forma do grão, slump, além dos ensaios cíclicos de tensão limite de escoamento e viscosidade, em uma tentativa de melhor identificar o equacionamento a ser utilizado.

O principal objetivo dos ensaios reológicos realizados é a obtenção de informações quanto aos levantamentos da fluidez das polpas e das pastas geradas pelas amostras, para serem utilizadas nos estudos de ruptura hipotética. Os resultados desses ensaios, realizados pela empresa Ausenco do Brasil Engenharia Ltda. em 2020, estão ilustrados na Figura 4-6 e Figura 4-7 -, apresentando a tensão limite de escoamento e a viscosidade em função da concentração volumétrica de sólidos das misturas analisadas. Nota-se que a relação entre a fração volumétrica e a tensão apresenta duas tendências, configurando duas curvas (ramo inferior e ramo superior).

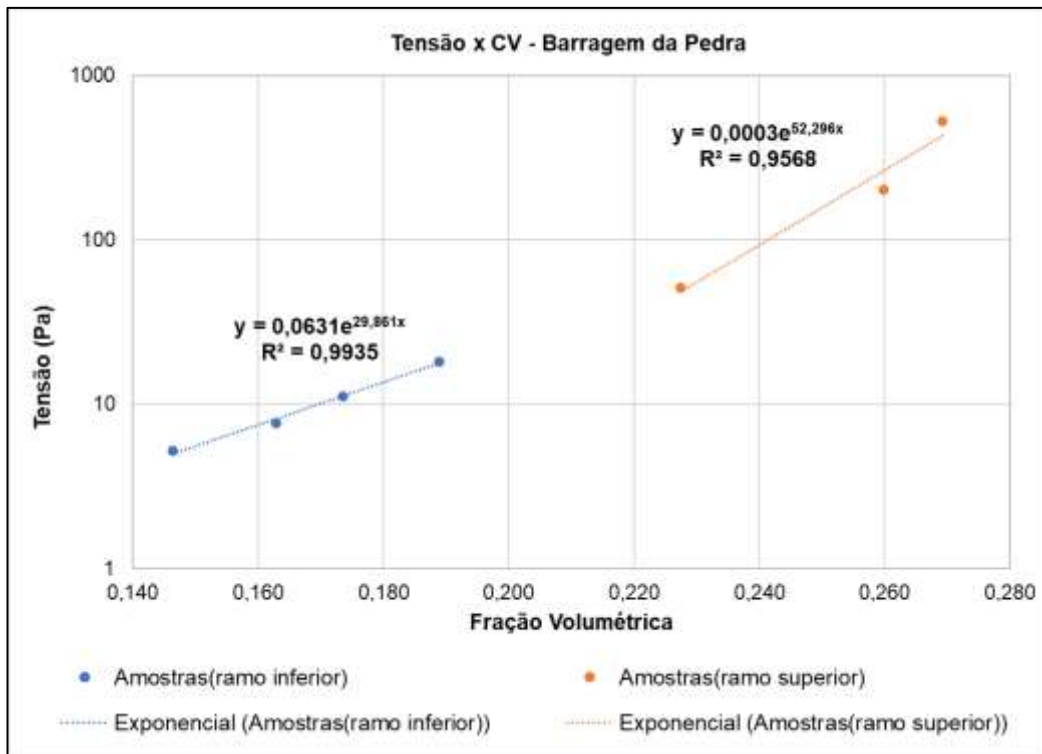


Figura 4-6 - Tensão limite de escoamento em função da concentração volumétrica da mistura – Barragem da Pedra.

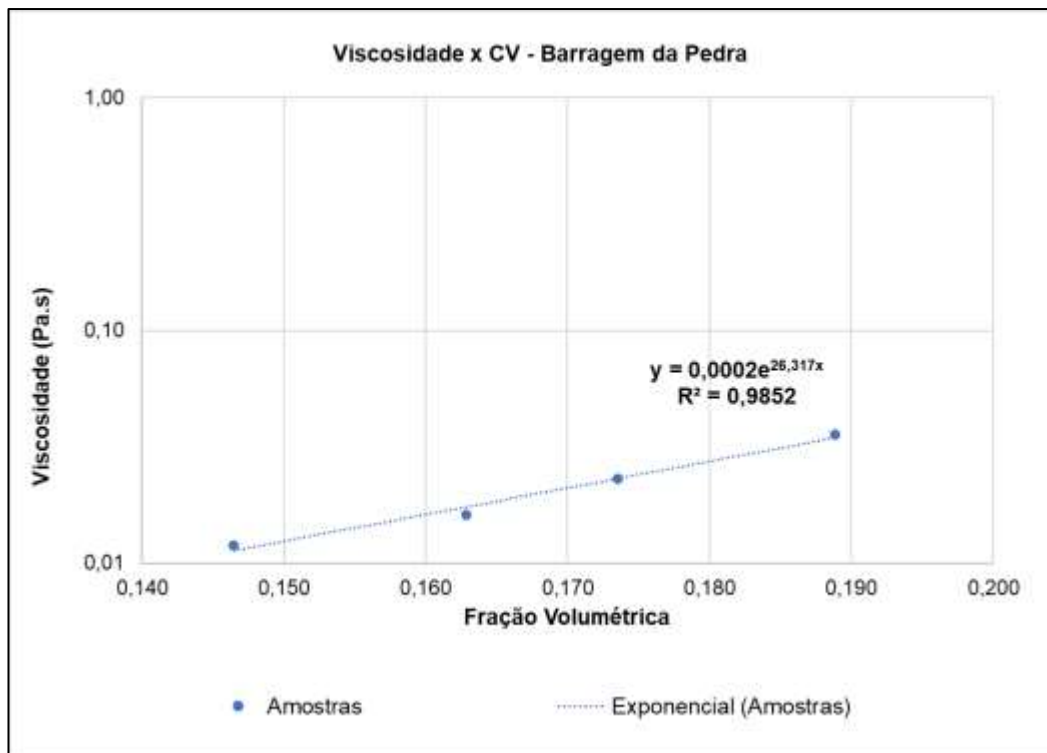


Figura 4-7 - Viscosidade em função da concentração volumétrica da mistura – Barragem da Pedra.

Além desses ensaios, em 2024 foram realizados novos ensaios de análises de partículas pela empresa ERG Engenharia LTDA. apresentados no documento 3970-X-MN-SD-24-026_r1. Os levantamentos das amostragens de resíduo ocorreram no dia 12 de dezembro de 2024 sendo utilizado a embarcação para percorrer os pontos de coletas indicados pela Nexa. Foram utilizados pontos dispersos para mapeamento da variabilidade nas características geotécnicas da Barragem da Pedra, e com o auxílio de uma fita métrica para realização das medidas de profundidade e um tubo de pvc com um coletor adaptado para realizar a coleta dos materiais para análise dos dados (Figura 4-8).



Figura 4-8 - Coleta de amostras – ERG Engenharia.

Segundo ensaios de análises de partículas realizados pela empresa ERG Engenharia em 2024 (Tabela 4.3), o resíduo da barragem da Pedra apresenta densidade real média equivalente a $3,246 \text{ g/cm}^3$ e densidade aparente seca equivalente a $0,822 \text{ g/cm}^3$.

Tabela 4.3 - Densidade real e densidade seca – amostras de resíduo Barragem da Pedra.

Amostras	Este	Norte	Altitude ortométrica	Densidade real $\gamma_{\text{real}} - \text{g/cm}^3$	Densidade seca g/cm^3
Amostra 1	657.473,49	7.597.041,79	758,016	3,396	0,832
Amostra 2	657.387,68	7.597.068,18	757,986	3,253	0,841
Amostra 3	657.343,77	7.597.074,16	758,004	3,248	0,792
Amostra 4	657.308,59	7.597.088,55	758,013	3,115	0,842
Amostra 5	657.309,69	7.597.099,26	758,007	3,295	0,783
Amostra 6	657.309,69	7.597.099,26	758,007	3,207	0,838

Amostras	Este	Norte	Altitude ortométrica	Densidade real $\gamma_{real} - g/cm^3$	Densidade seca g/cm^3
Amostra 7	657.309,69	7.597.099,26	758,007	3,367	0,898
Amostra 8	657.309,69	7.597.099,26	758,007	3,099	0,769
Amostra 9	657.309,69	7.597.099,26	758,007	3,232	0,802
Média dos resultados				3,246	0,822

Fonte: ERG Engenharia (2024).

Conforme mencionado, na Barragem da Pedra são depositados resíduos de jarosita, proveniente da produção de zinco da Nexa. Devido à presença de alguns metais nas soluções de ensaios de lixiviação e de solubilização, a jarosita é classificada como resíduo Classe I - Resíduo Perigoso, de acordo a norma NBR-10.004/2004, que dispõe sobre a classificação de resíduos sólidos.

A composição química de jarosita sofre variações decorrentes, principalmente, dos tipos de concentrados tratados e eficiência do processo de operação da fábrica. De uma forma geral, os principais constituintes químicos da jarosita são ferro (11 a 16%), zinco (2,4 a 4,5%), chumbo (0,5 a 3,5%), cobre (0,25 a 1,0%), prata (100 a 320 g/t) e cádmio (0,05 a 0,50%).

4.4 DESCRIÇÃO DOS ACESSOS

A Barragem da Pedra está localizada próxima à unidade industrial da Nexa em Juiz de Fora/MG. Seu acesso, a partir do centro de Juiz de Fora, ocorre por, aproximadamente, 18,4 km pela rodovia BR-267 onde se acessa a BR-040 e segue por mais 3,7 km até acessar novamente a BR-267 sentido Caxambu. Se permanece nesta rodovia por mais 2,4 km até a portaria da Nexa para a Barragem (Figura 4-9).

Uma rota alternativa a estrutura é apresentada na Figura 4-10. Esta rota ocorre pela MG-353 por cerca de 10 km, até seu encontro na BR-040. Prosseguir na BR-040 por 14,7 km até a rotatória com a BR-267, aonde se retorna na própria BR-040 por mais 1,9 km, para realizar curva a direita para acesso local em direção ao bairro Igrejinha. Permanecer neste acesso por 9,1 km até BR-267, onde se percorre aproximadamente 1,2 km até a portaria da barragem.

A partir da portaria principal da NEXA percorre-se cerca de 3,77 km em acesso local até a crista da estrutura, conforme indicado na Figura 4-11.

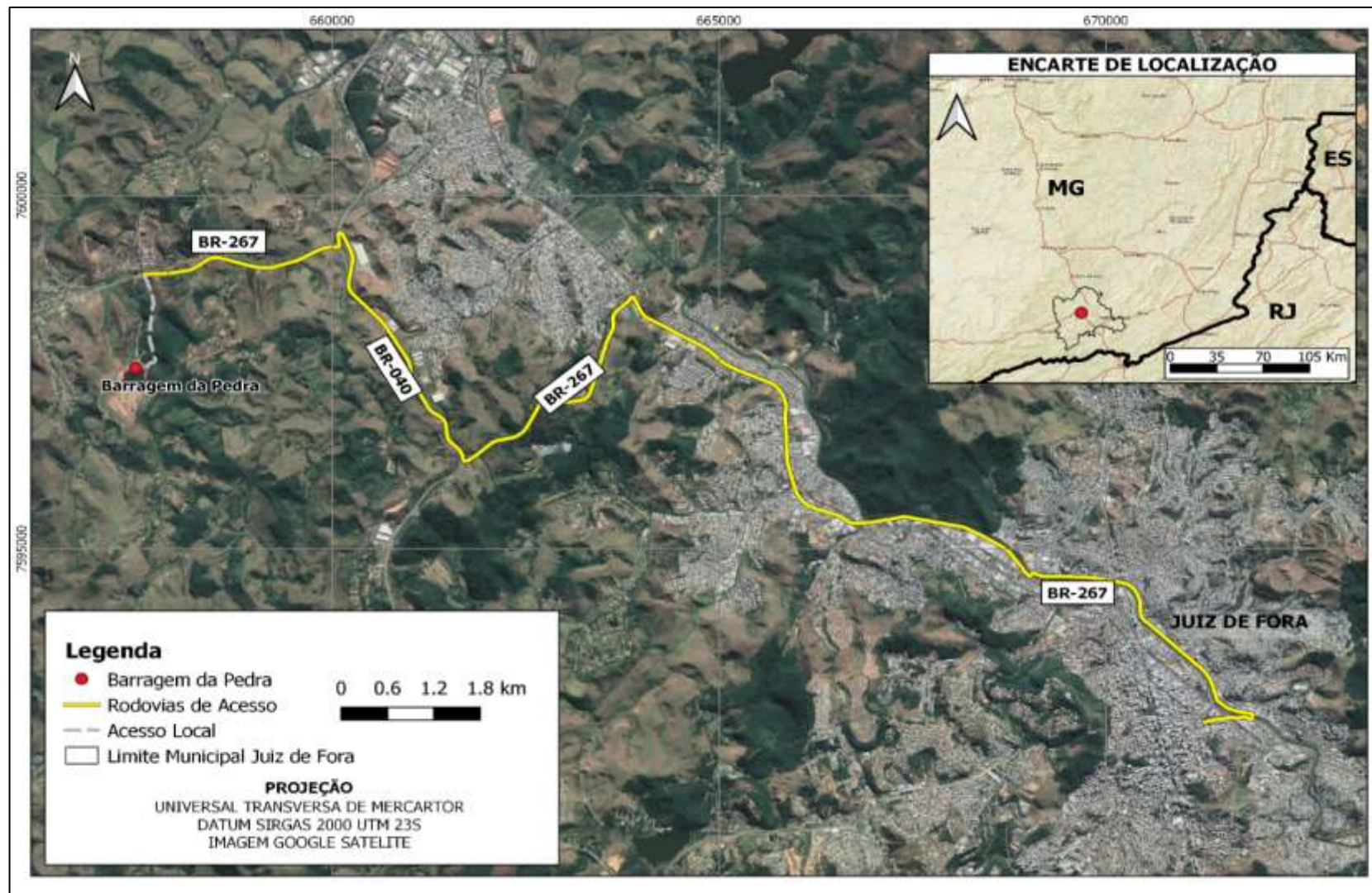


Figura 4-9 - Vias de acesso principal a Barragem da Pedra.

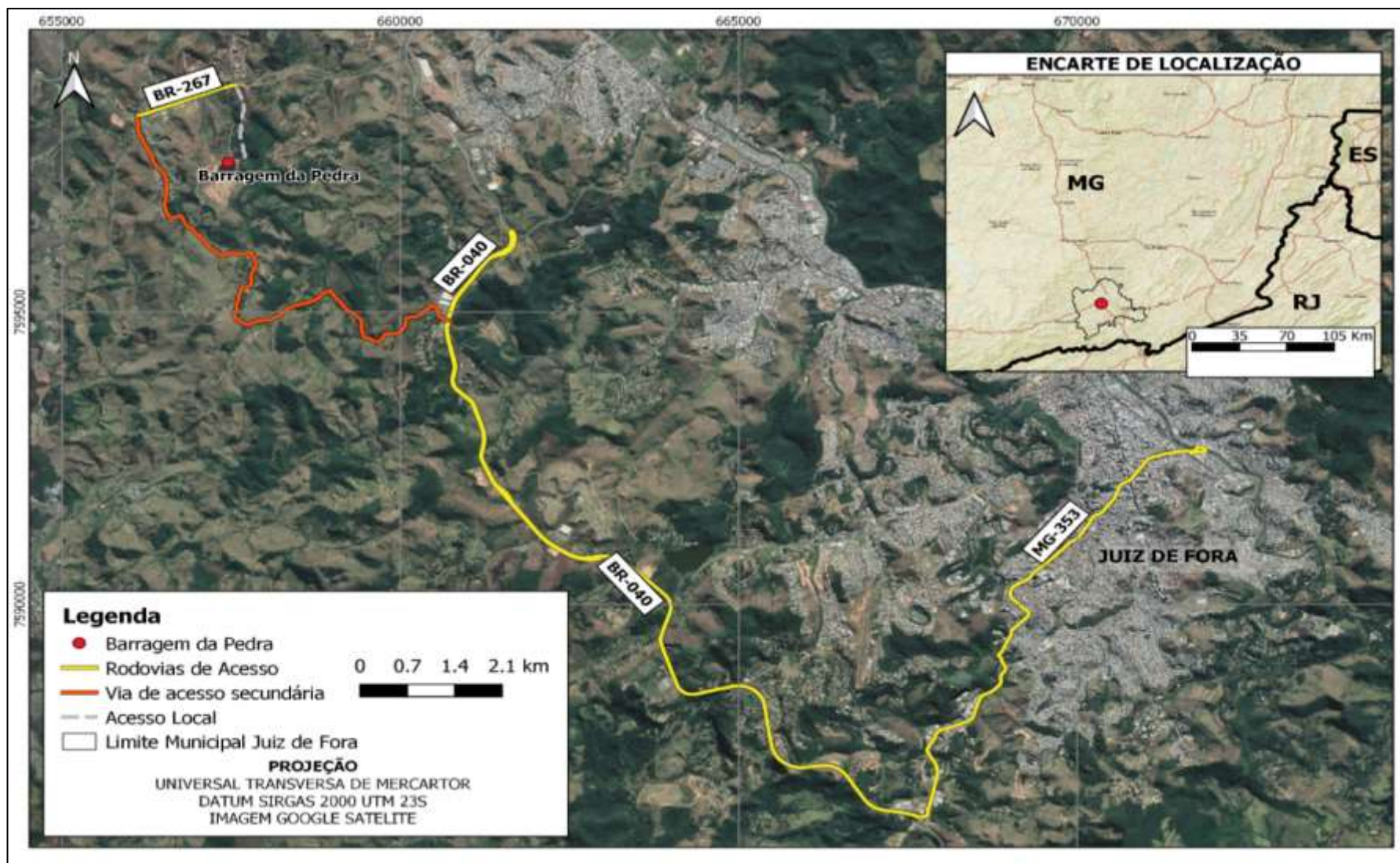


Figura 4-10 - Vias de acesso alternativo a Barragem da Pedra.

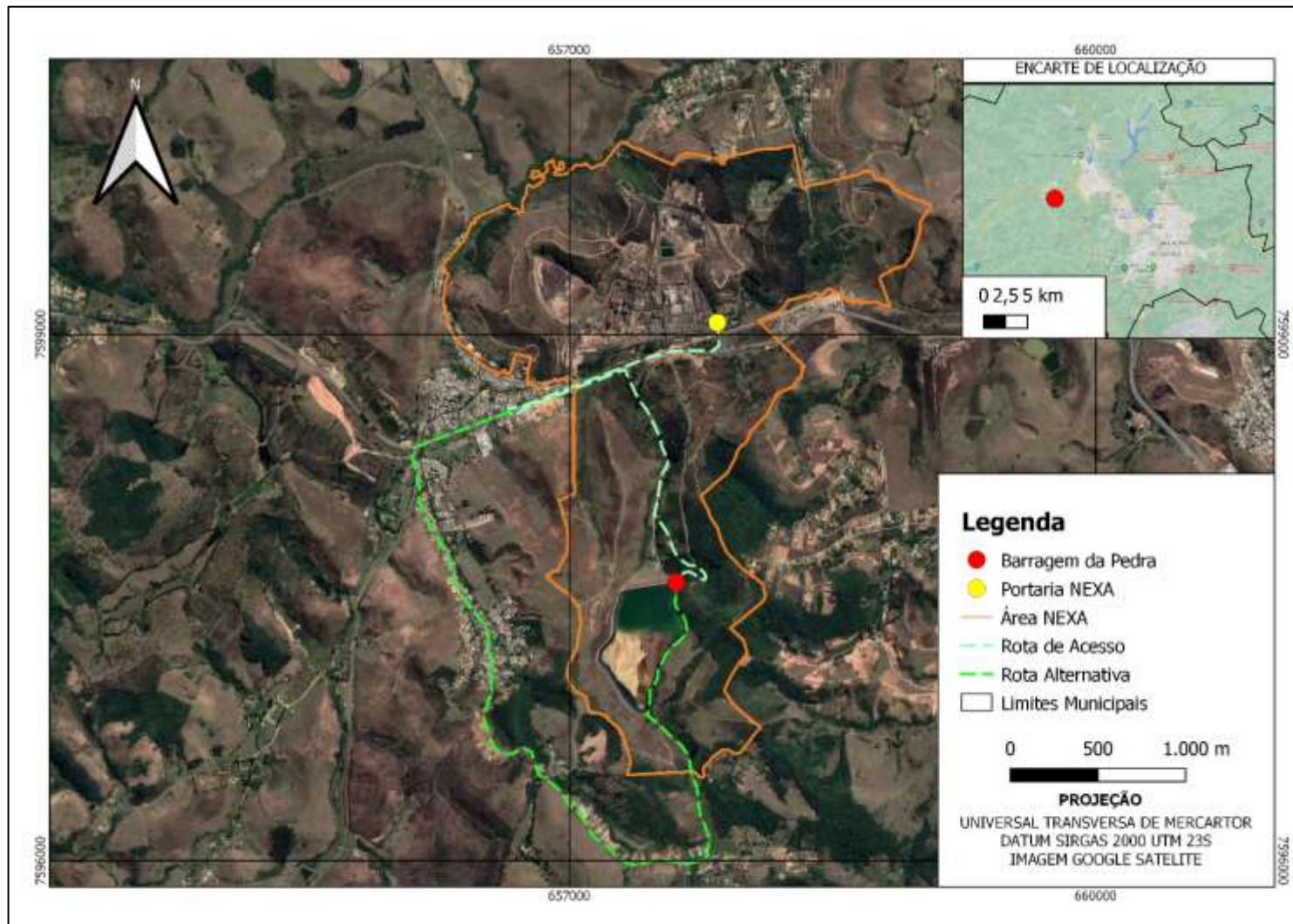


Figura 4-11 – Vias de acesso interno para a Barragem da Pedra.

4.5 CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA

4.5.1 Características Hidrológicas

A Barragem da Pedra está localizada no córrego da Pedra, afluente pela margem direita do córrego Três Pontes (também conhecido como córrego Igrejinha), o qual é afluente pela margem direita do rio Paraibuna, que por sua vez é afluente pela margem esquerda do rio Paraíba do Sul.

A hidrografia da região é apresentada na Figura 4-12 -. Nesta figura observa-se também a área de drenagem da Barragem da Pedra, calculada em 0,26 km².

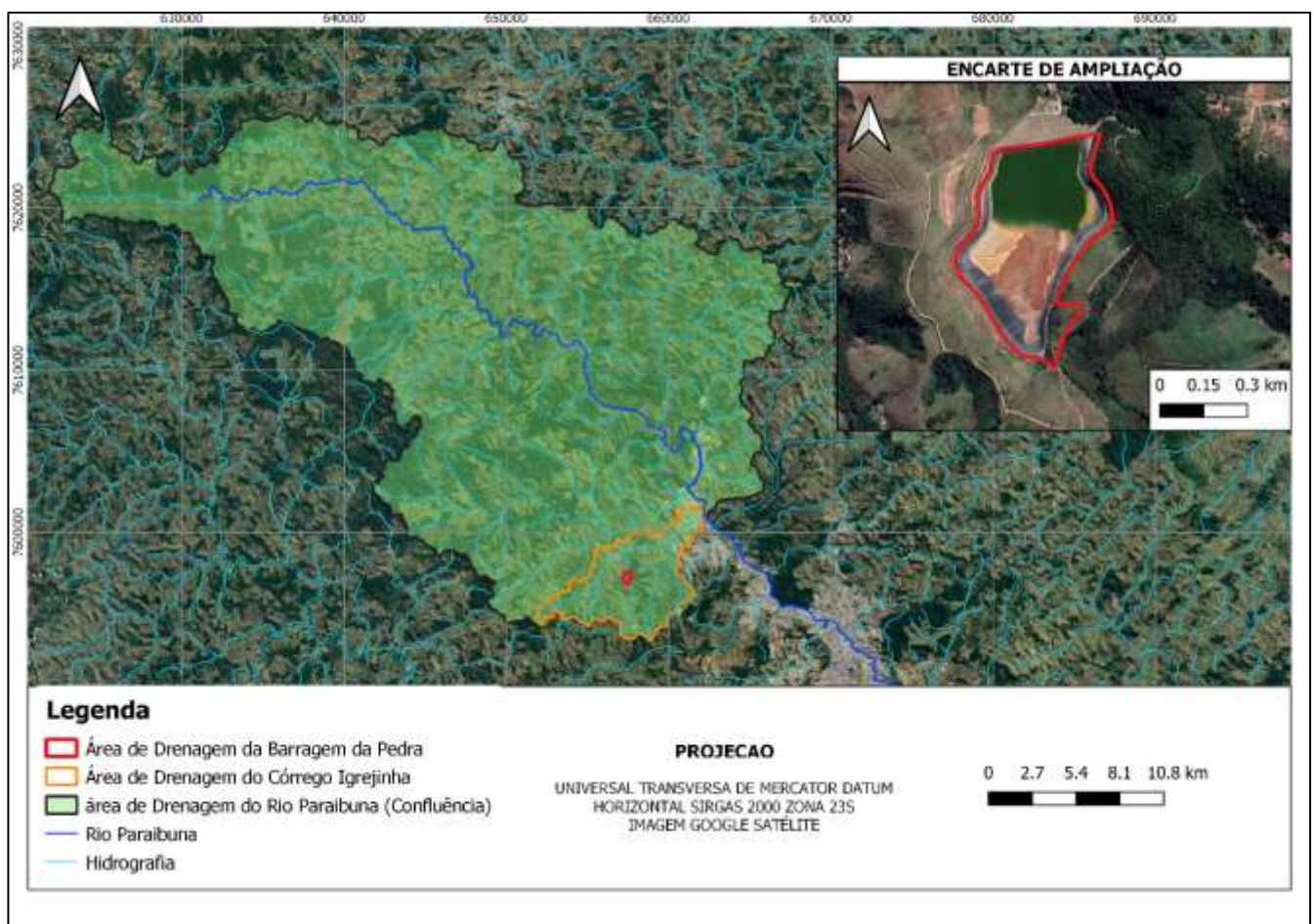


Figura 4-12 - Hidrografia da Barragem da Pedra.

Para obtenção da chuva de projeto, adotou-se a estação Torreões (código ANA: 02143016). Para tal escolha, realizou-se a análise das estações pluviométricas existentes nas proximidades do empreendimento em um raio de 20 km, sendo essas estações operadas pela Agência Nacional de Águas (ANA), Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e NEXA. As estações existentes dentro do referido limite são

apresentadas na Tabela 4-4, onde também são indicadas as estações eliminadas da análise devido à extensão da série histórica.

Tabela 4-4 – Estações pluviométricas analisadas.

Código	Nome	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Disponibilidade de dados	Operadora
83692	Juiz de Fora - MG	-21:46:00	-43:21:00	940	02/1961 a 10/2021	INMET
02143016	Torreões	-21:52:09	-41:33:20	442	05/1943 a 06/2021	CPRM
02143020	Chapéu d'uvas	-21:35:36	-43:30:12	720	01/1949 a 03/2021	CPRM
-*	Estação NEXA	-	-	711	05/2004 a 03/2019	NEXA
02143050*	Juiz de Fora (Distri. Industrial)	-21:44:00	-43:24:00	679	09/1975 a 03/1983	ANA
02143012*	Juiz de Fora	-21:45:00	-43:20:00	676	01/1942 a 08/1975	ANA
02143070*	Juiz de Fora – Jusante	-21:46:42	-43:19:31	700	09/2002 a 06/2021	ANA

*Estações desconsideradas devido a extensão da série histórica.

Desta forma, analisou-se a localização das estações com série histórica mínima de 20 anos que possuíssem dados recentes (Juiz de Fora - MG, Torreões e Chapéu d'Uvas) em comparação à localização da área em estudo. Avaliou-se, assim, as características geográficas das áreas de maneira a auxiliar a escolha da estação que melhor representasse a área de interesse.

Na Figura 4.13 observam-se todas as estações analisadas, incluindo aquelas desconsideradas devido à extensão da série histórica. Observa-se, também, a estação selecionada após análise supracitada (estação Torreões).

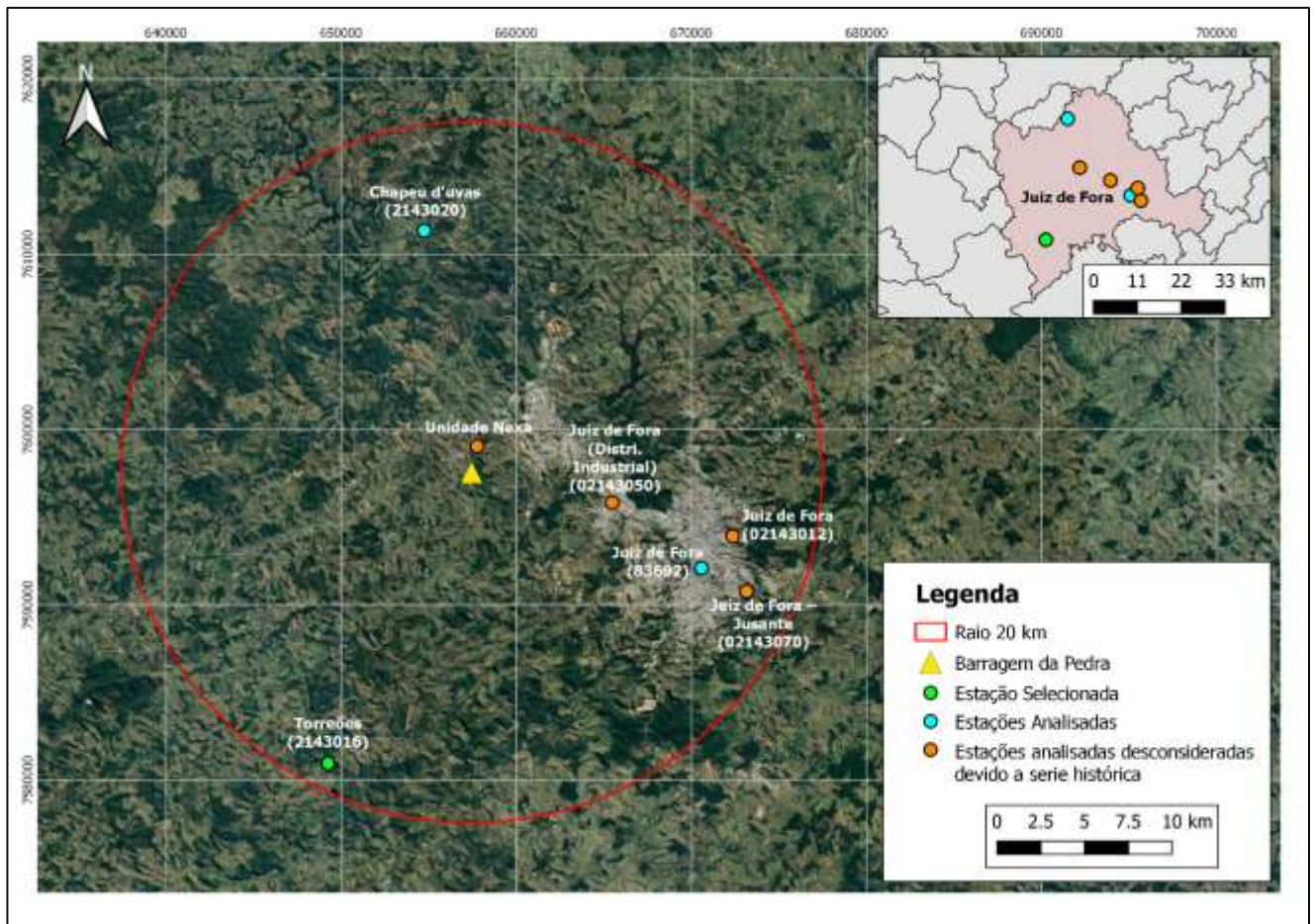


Figura 4.13 – Localização estações pluviométricas.

A chuva de projeto obtida para esta estação encontra-se apresentada na Tabela 4.5 .

Tabela 4.5 – Quantis de precipitação para períodos de retorno notáveis (mm) – Estação Torreões (02143016).

Duração	Tempo de Retorno (anos)									
	2	5	10	25	50	100	200	500	1.000	10.000
5 min	9,9	13,3	15,5	18,4	20,5	19,5	21,3	23,8	25,7	32,0
10 min	18,5	24,6	28,5	33,4	37,0	38,3	41,6	45,9	49,1	59,5
25 min	29,9	39,5	45,6	53,3	58,8	63,2	68,4	75,1	80,1	95,9
30 min	32,1	42,5	49,0	57,2	63,2	68,1	73,7	80,9	86,2	103
1 hora	40,7	53,8	62,0	72,2	79,7	86,9	94,0	103	110	131
2 horas	50,9	67,5	78,2	91,5	101	111	120	133	142	171
3 horas	56,9	75,6	87,7	103	114	125	136	150	161	195
4 horas	61,1	81,3	94,4	111	123	135	147	162	174	212
6 horas	67,1	89,3	104	122	136	149	162	180	193	235
8 horas	71,3	95,1	111	130	145	159	173	192	206	252
10 horas	74,6	99,5	116	136	152	167	182	201	216	265
12 horas	77,3	103	120	142	157	173	189	209	225	276
18 horas	83,3	111	130	153	170	187	204	227	244	300
24 horas	87,5	117	136	161	179	197	215	239	257	316

Duração	Tempo de Retorno (anos)									
	2	5	10	25	50	100	200	500	1.000	10.000
2 dias	105	137	158	185	205	225	245	271	291	357
3 dias	126	170	200	237	264	292	319	355	382	472
5 dias	159	215	252	298	333	367	401	446	480	593
7 dias	191	253	293	345	383	420	458	508	545	670
10 dias	227	302	352	415	462	508	554	615	661	813
15 dias	280	370	429	504	560	615	670	743	797	980
20 dias	327	432	502	590	655	719	784	868	933	1146
30 dias	412	532	611	711	786	859,4	933	1030	1103	1346

4.5.2 Características Geológicas

Quanto às características geológicas da região, conforme observado na Figura 4-14 -, a área de drenagem da Barragem da Pedra encontra-se na unidade geológica xisto e paragnaisses. Esta unidade caracteriza-se por rochas metamórficas.

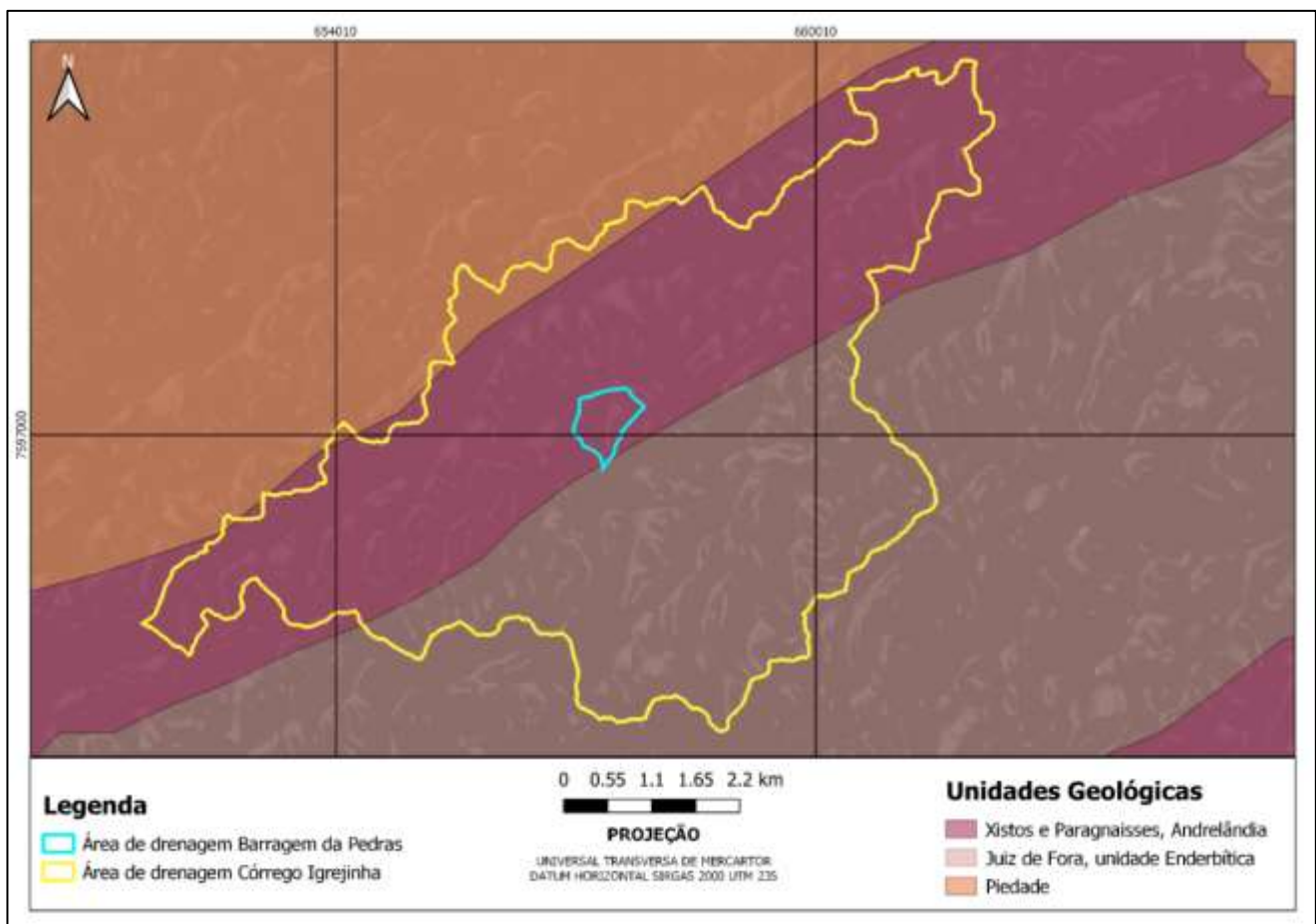


Figura 4-14 - Unidades Geológicas Barragem da Pedra.

4.5.3 Características Sísmicas

Quanto às atividades sísmicas da região, conforme observado na Figura 4-15 -, onde apresentam-se os sismos registrados em Minas Gerais entre os anos de 1980 e 2024, a atividade sísmica mais próxima da barragem observada ocorreu no município de Antônio Carlos no ano de 2016 a aproximadamente 49 km e apresentou uma magnitude de 2,2 na escala Richter.

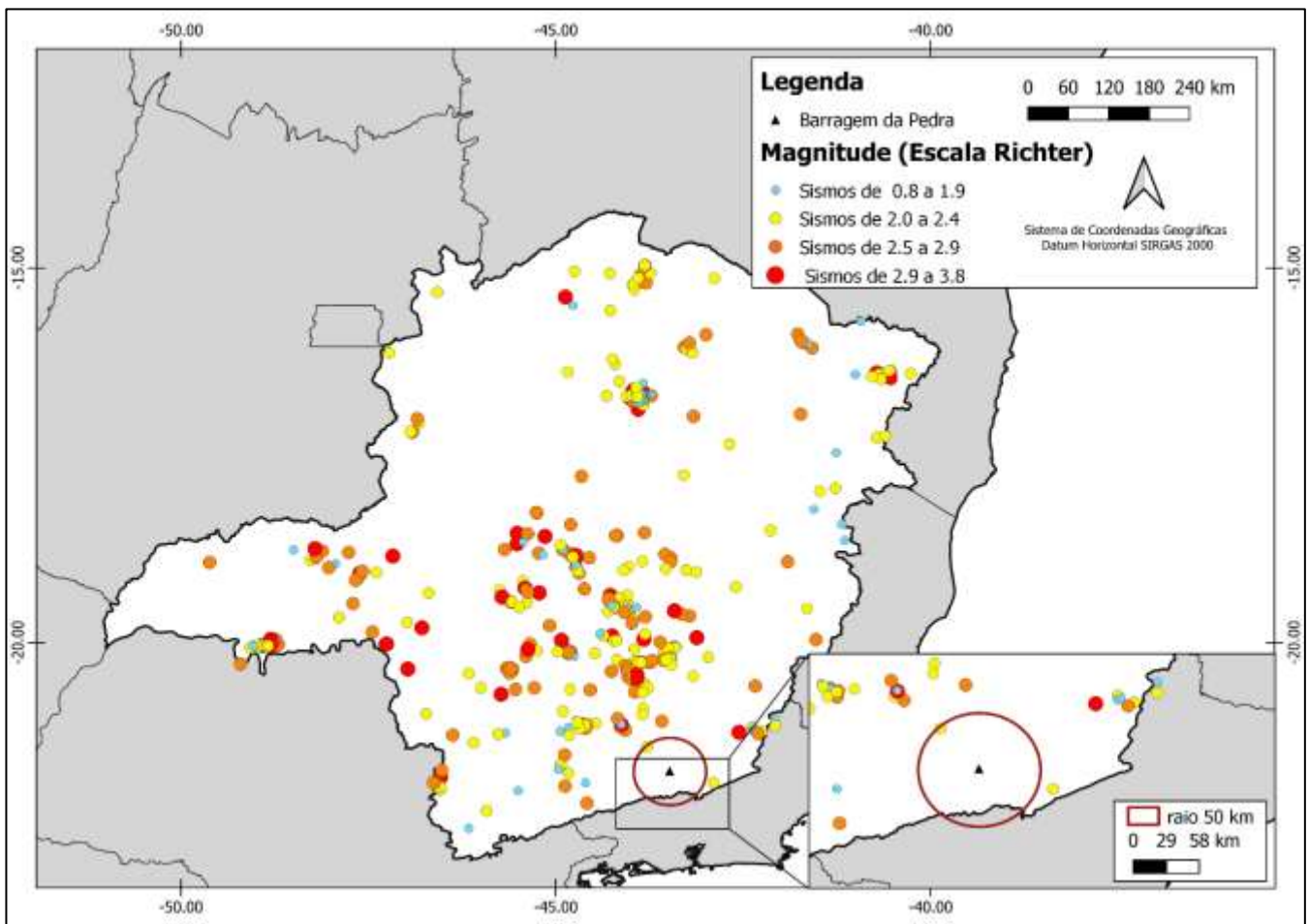


Figura 4-15 - Atividades sísmicas em Minas Gerais entre 1980 e 2024.

5 SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

Uma situação de emergência é a condição decorrente a eventos adversos que afetem a segurança da barragem e possam causar danos à sua integridade estrutural e operacional, à preservação da vida, da saúde, da propriedade e do meio ambiente.

Dessa forma, com o objetivo de evitar essas situações, são realizados diversos procedimentos preventivos. Porém, caso se inicie a situação de emergência, existem uma série de ações que devem seguidas para detectar, classificar e reparar, a fim de extinguir a mesma. Todos esses procedimentos estão descritos nos itens a seguir.

5.1 PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS

Os procedimentos preventivos têm como finalidade garantir a integridade da estrutura e a manutenção da condição de segurança, de modo a evitar situações que ponham em risco a barragem e a área a jusante. Os procedimentos preventivos realizados pela NEXA estão descritos nos itens a seguir.

5.1.1 Inspeções de Segurança Regular

A **Inspeção de Segurança Regular ou de Rotina** é realizada por profissionais treinados e capacitados, integrantes do quadro da empresa ou por intermédio de equipe externa contratada. As inspeções regulares de rotina são atividades essenciais para avaliação do estado de segurança da estrutura uma vez que permitem detectar visualmente anomalias, deficiências operacionais dos elementos que compõem a estrutura e/ou outra condição que possa vir a comprometer a sua estabilidade.

De acordo com o Manual de Operação da Barragem da Pedra (documento HBR63-22-NEXA-REL003), **a NEXA realiza inspeção de segurança de rotina com frequência mínima quinzenal no período seco, semanal no período chuvoso e logo após a ocorrência de chuvas torrenciais**, quando se realiza o preenchimento da Ficha de Inspeção Regular (FIR) e a leitura da instrumentação. Quando necessário, ou quando solicitado pelo avaliador externo, a frequência de inspeção é aumentada. A frequência mínima da leitura da instrumentação para condição de rotina é quinzenal, o item 5.1.3 apresenta outras informações referentes ao monitoramento da barragem.

Semestralmente é realizada uma inspeção por empresa especialista em geotecnia contratada pela NEXA, sendo que, anualmente a empresa contratada elabora relatório de Auditoria Técnica de Segurança, contemplando as duas visitas anuais, em conjunto com a Declaração de Condição de Estabilidade, acompanhado das ARTs dos profissionais responsáveis, devendo ser disponibilizado no local do empreendimento para consulta da fiscalização. Todos os documentos referentes à inspeção regular são anexados ao Volume III do PSB da barragem.

Anualmente, é elaborado o Relatório de Auditoria Técnica de Segurança de Barragem, obrigatoriamente por equipe externa contratada, o Decreto 48.140/2021 determina que os profissionais que realizam as auditorias técnicas de segurança de barragens, deverão se credenciar junto a Fundação Estadual do Meio Ambiente – Feam. A Lei Ordinária 23.291/2019, determina que deverá ser apresentado ao órgão ou à entidade competente do Sisema, até o dia 1º de setembro de cada ano, o relatório resultante da auditoria técnica de segurança, acompanhado da Anotação de Responsabilidade Técnica - ART do profissional responsável, junto com a declaração de condição de estabilidade da barragem.

De forma a atender à solicitação da Portaria FEAM nº 699 de junho/2023, está prevista a elaboração do Relatório de Inspeção semestral, o qual deverá apontar qualquer anormalidade identificada e apresentar os parâmetros avaliados em relação ao desempenho esperado para a instrumentação de auscultação da barragem.

5.1.2 Manutenção

Os serviços de manutenção da barragem são acionados a partir de observações constatadas nas inspeções rotineiras quinzenais, ou em maior frequência, durante a operação e/ou em auditorias realizadas por empresas contratadas. A manutenção é programada e realizada de modo a evitar o surgimento de uma possível anomalia ou a progressão da mesma, evitando comprometer a operação e segurança da estrutura.

5.1.3 Monitoramento da instrumentação

O monitoramento da barragem é realizado por meio de leitura da instrumentação e análise dos dados obtidos nessas etapas.

A instrumentação da Barragem da Pedra conta com piezômetros, medidores de nível d'água, pontos de controle de vazão, marcos superficiais, inclinômetros e pluviômetro. As leituras da instrumentação deverão ser realizadas pela equipe técnica da barragem e avaliadas por consultores externos, independentes, com periodicidade das leituras e emissão de relatório mensal consolidado, tendo-se como objetivos correlacionar as leituras dos instrumentos com os níveis de controle e detectar condições insatisfatórias na barragem que não foram possíveis de serem observadas pela inspeção visual. Os principais aspectos a serem monitorados quanto à segurança estrutural da barragem dizem respeito à estabilidade do talude de jusante e a escorregamentos dos taludes das encostas do reservatório.

No Quadro 5-1 são apresentados os instrumentos disponíveis na barragem para realização do monitoramento, esses também são ilustrados na Figura 5-1, na Figura 5-2 e na Figura 5-3. No Apêndice 11.2 está disponível a equipe responsável pelo monitoramento dos instrumentos apresentados.

Quadro 5-1 - Monitoramento da barragem

Monitoramento da Barragem	
Instrumentação	14 piezômetros
	09 medidores de nível d'água
	10 pontos de controle de vazão
	18 marcos superficiais
	06 inclinômetros
	01 pluviômetro

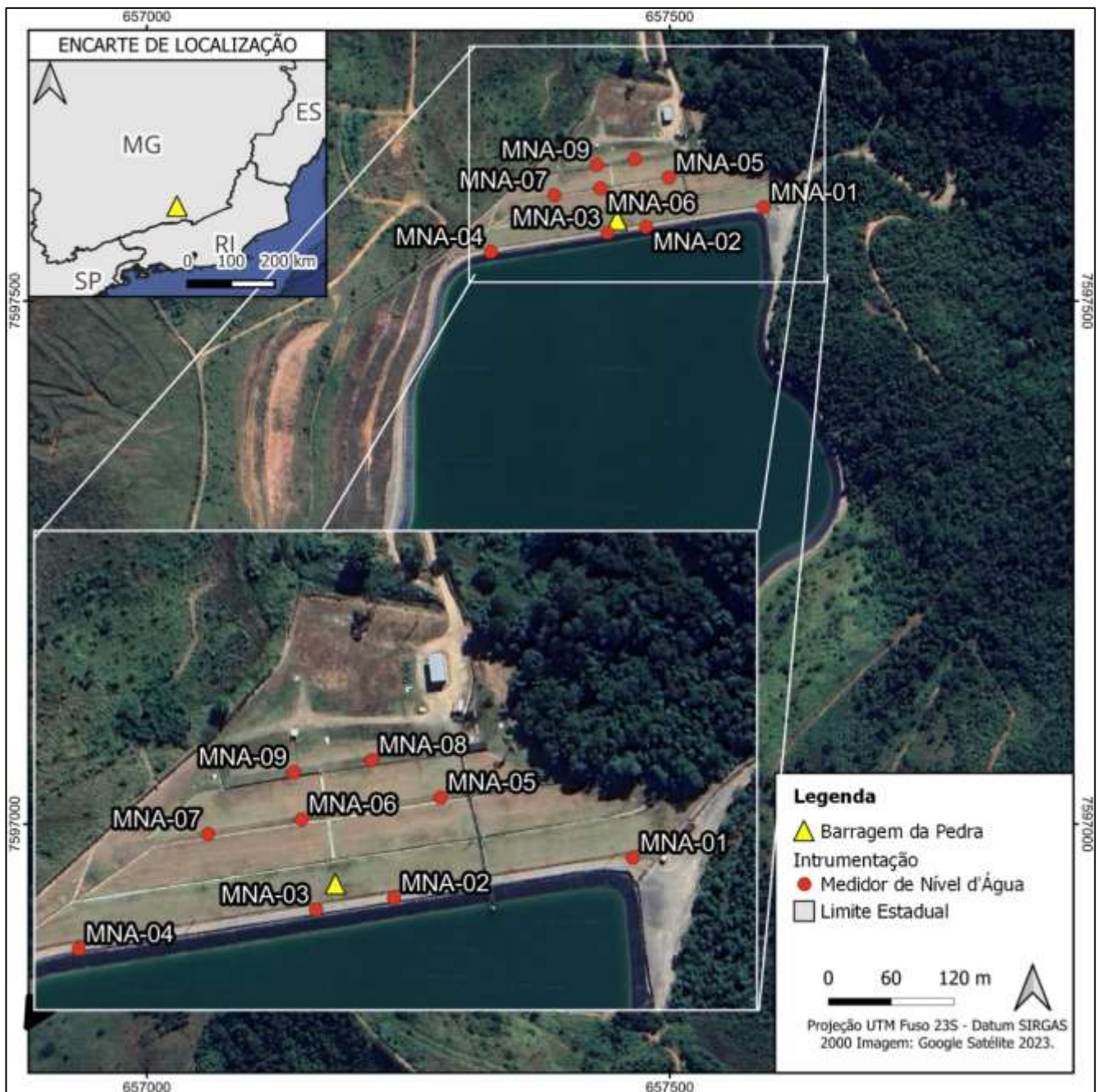


Figura 5-1 – Instrumentação da Barragem da Pedra – Medidores de nível d'água – Cisalhamento.

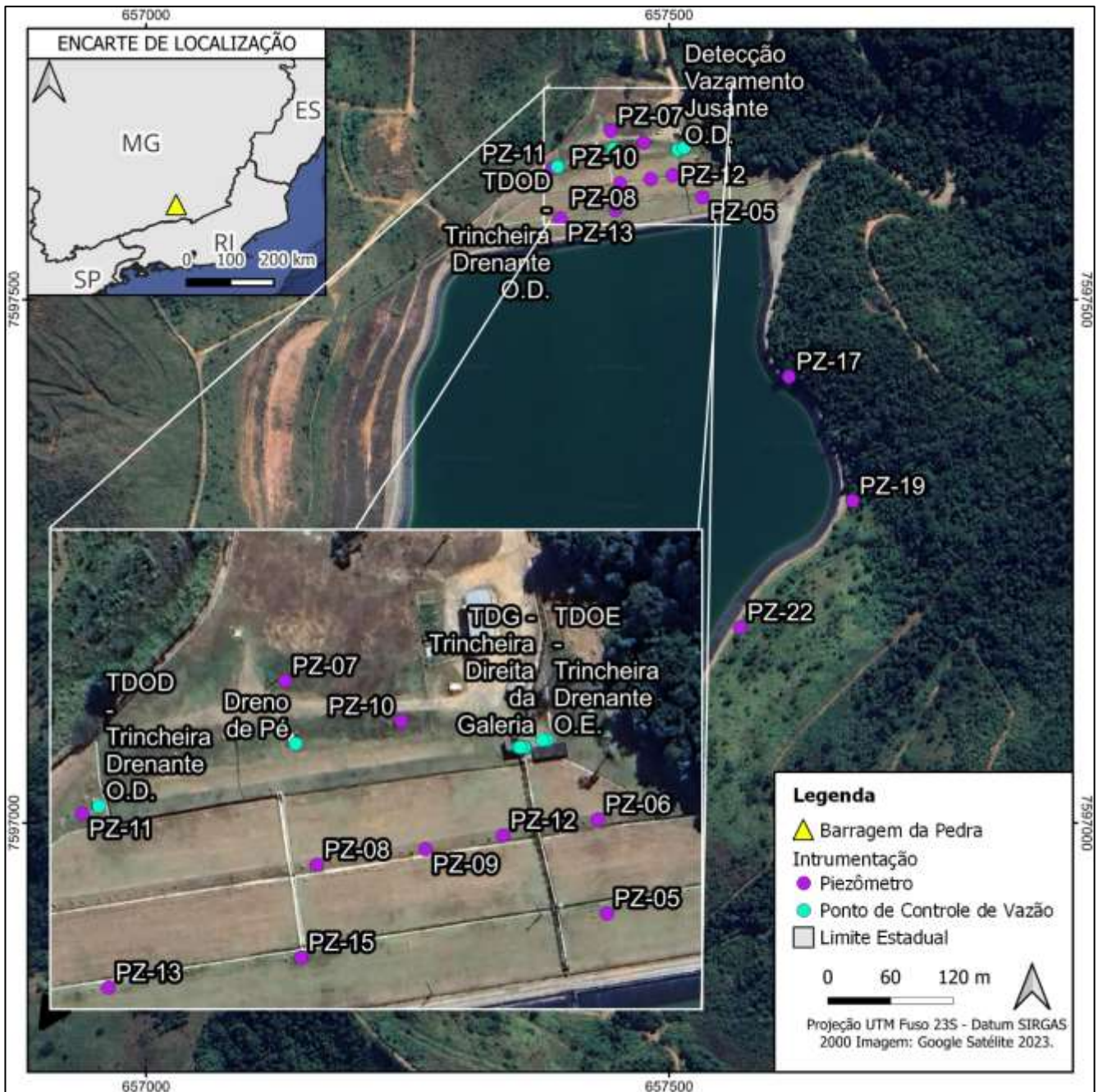


Figura 5-2 – Instrumentação da Barragem da Pedra – Medidores de vazão e Piezômetros – Piping.

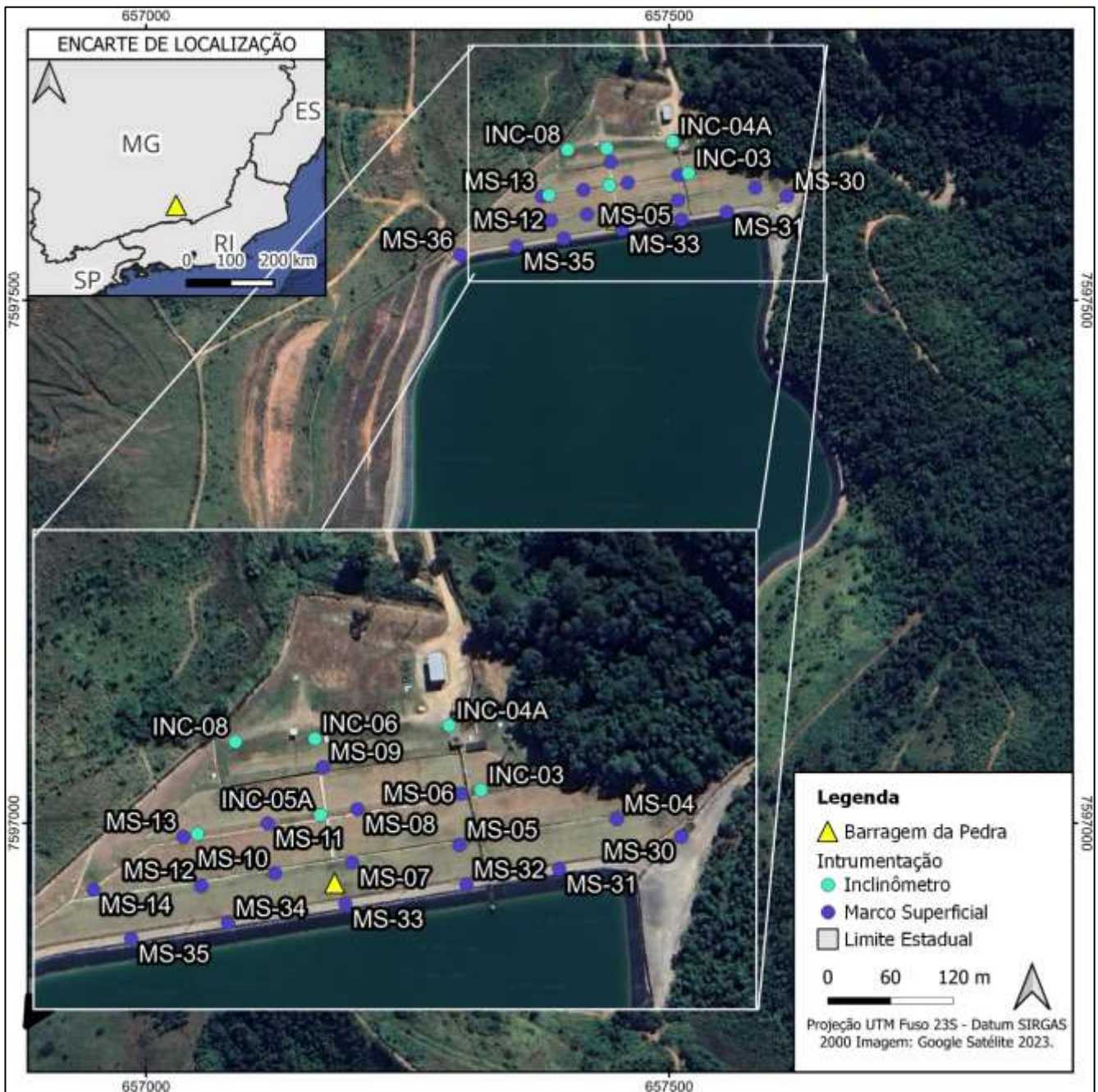


Figura 5-3– Instrumentação da Barragem da Pedra – Inclinômetros e Marcos Superficiais.

5.1.4 Sala de Controle – Monitoramento e Sistema de Alarme

A sala de controle é responsável pelo videomonitoramento e pelo acionamento do sistema de alarme que funciona 24h/dia. Na Figura 5-4 está apresentada o posicionamento das câmeras do sistema de videomonitoramento, já no Apêndice 11.3 são apresentadas as informações referentes à sala de controle, além da equipe responsável pela operação do sistema.

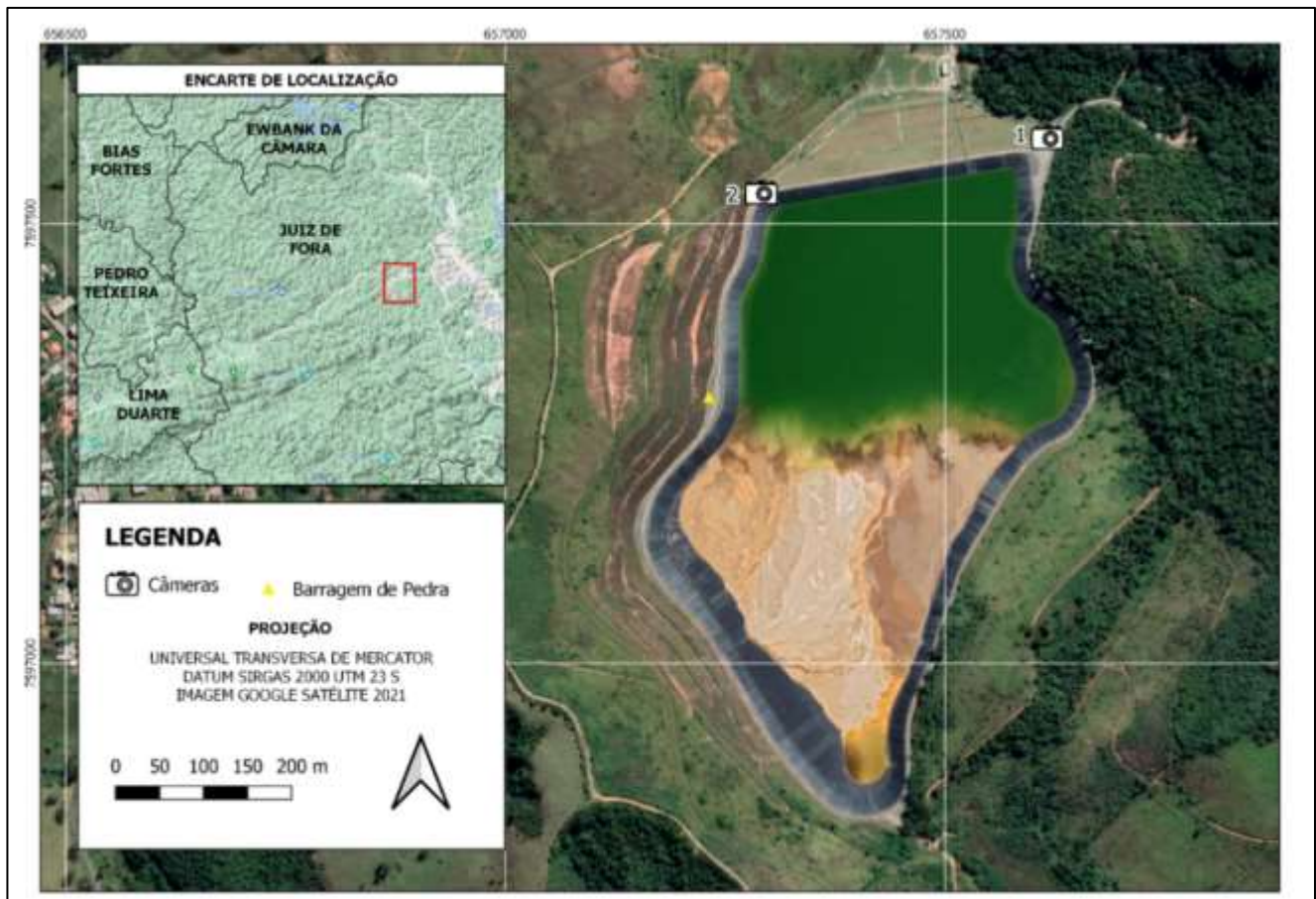


Figura 5-4 - Sistema CFTV da Barragem da Pedra.

A Nexa conta com uma sala de controle com o videomonitoramento das barragens 24 horas por dia, 7 dias por semana e sistema de acionamento das sirenes. Visando atender plenamente à Resolução GMG nº 83/2024, a Nexa informa que a Sala de Controle está em processo de adequação com previsão de conclusão em 2026.

O sistema de alerta é constituído atualmente por quatro sirenes, como o método de evacuação em massa, que atende a área da Zona de Autossalvamento (ZAS) da barragem.

Na Tabela 5.1 estão apresentados os locais de instalação das sirenes do sistema de alerta a Figura 5-5 ilustra a localização destas estruturas.

Tabela 5.1 - Localização das sirenes do Sistema de Alerta/ Alarme.

Sistema de Alerta	Coordenadas (SIRGAS 2000)		Endereço
	Latitude (°)	Longitude (°)	
Sirene 1	-21,705	-43,485	BR267, KM 119- Bairro Igrejinha, Juiz de Fora - MG, 36091-970
Sirene 2	-21,703	-43,474	BR267, KM 119- Bairro Igrejinha, Juiz de Fora - MG, 36091-970

Sistema de Alerta	Coordenadas (SIRGAS 2000)		Endereço
	Latitude (°)	Longitude (°)	
Sirene 3	-21,691	-43,452	Acesso s/ nome, próximo ao km 779 da BR-040 - Nova Benfica, Juiz de Fora – MG, 36092-005
Sirene 4	-21,697	-43,439	Rua Poeta Célio Grunewald, 389 – Benfica, Juiz de Fora – MG, 36091-02

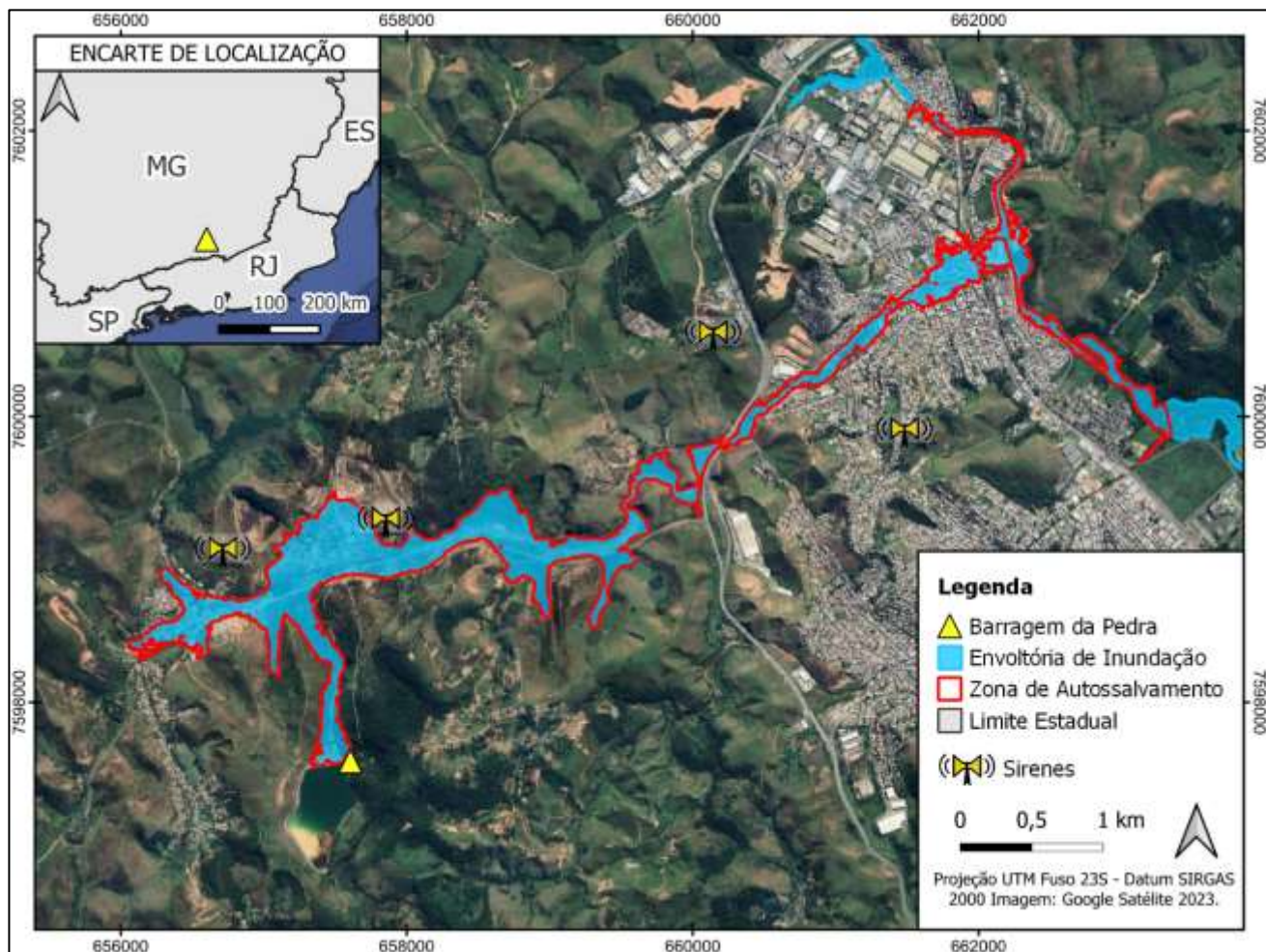


Figura 5-5 - Localização das sirenes do Sistema de Alerta/Alarme.

5.2 DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

As situações de emergências serão detectadas por meio das inspeções de segurança, que serão classificadas em regular e especial.

Conforme já descrito, a NEXA realiza **Inspeção de Segurança Regular ou de Rotina**, no mínimo quinzenalmente, em que são preenchidas Fichas de Inspeção Regular. Além da dessa inspeção, semestralmente a empresa contratada especialista em geotecnia realiza a visita de

inspeção e anualmente elabora o relatório de Auditoria Técnica de Segurança, contemplando as duas visitas anuais.

A Ficha de Inspeção Regular é composta pela Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (I.1– Quadro de classificação quanto à categoria de risco - 2 - Estado de Conservação) para as barragens de disposição de resíduos da indústria, do Anexo I do Decreto Estadual 48.140/2021, disponível na Tabela 5.2 -. Durante as vistorias de rotina, caso seja constatada anomalia com a pontuação máxima de 10 (dez) pontos em qualquer coluna da referida matriz, o empreendedor deverá realizar a **Inspeção de Segurança Especial (ISE)**, além de iniciar os procedimentos do PAEB e divulgação aos órgãos externos de acordo com o fluxograma de comunicação).

Tabela 5.2 - Estado de conservação.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras	Percolação	Deformações e Recalques	Deterioração dos Taludes / Paramentos
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal /barragem sem necessidade de estruturas extravasoras	Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem	Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura	Não existe deterioração de taludes e paramentos
(0)	(0)	(0)	(0)
Estruturas com problemas identificados e medidas corretivas em implantação	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes e ombreiras estáveis e monitorados	Existência de trincas e abatimentos com medidas corretivas em implantação	Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de vegetação arbustiva
(3)	(3)	(2)	(2)
Estruturas com problemas identificados e sem implantação das medidas corretivas necessárias	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras sem implantação das medidas corretivas necessárias	Existência de trincas e abatimentos sem implantação das medidas corretivas necessárias	Erosões superficiais, ferragem exposta, presença de vegetação arbórea, sem implantação das medidas corretivas necessárias
(6)	(6)	(6)	(6)
Estruturas com problemas identificados, com redução de capacidade vertente e sem medidas corretivas	Surgência nas áreas de jusante com carreamento de material ou com vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura	Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura	Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura
(10)	(10)	(10)	(10)
RESULTADO DA AVALIAÇÃO (Σ EC)			

Em situação de **Inspeção de Segurança Especial**, a Ficha de Inspeção Especial (FIE) deverá ser preenchida diariamente por profissionais treinados e capacitados até que a anomalia

detectada tenha sido classificada como extinta ou controlada. As classificações da anomalia são apresentadas a seguir:

- Extinto: quando a anomalia que resultou na pontuação máxima de 10 (dez) pontos for completamente extinta, não gerando mais risco que comprometa a segurança da barragem, ou seja, pontuação abaixo de 6 na Matriz de Classificação de Risco;
- Controlado: quando a anomalia que resultou na pontuação máxima de 10 (dez) pontos não for totalmente extinta, mas as ações adotadas eliminarem o risco de comprometimento da segurança da barragem, não obstante deva ser controlada, monitorada e reparada ao longo do tempo; e
- Não controlado: quando a anomalia que resultou na pontuação máxima de 10 (dez) pontos não foi controlada e tampouco extinta, necessitando de novas ISE e de novas intervenções a fim de eliminá-la.

Uma vez que a anomalia foi classificada como extinta ou controlada, deve-se avaliar as condições de segurança da barragem e elaborar o Relatório Conclusivo de Inspeção Especial (RCIE) da barragem (conteúdo mínimo no Anexo 11.11) exclusivamente por meio de equipe externa multidisciplinar de especialistas contratada para esta finalidade, com emissão e registro nos órgãos fiscalizadores.

Destaca-se que todas as fichas e relatórios das inspeções de segurança deverão ser anexadas ao Volume III do PSB da barragem.

De acordo com artigo 22 do Decreto nº 48.078/2020 o empreendedor deverá, uma vez terminada a situação de emergência, comunicar imediatamente à FEAM, aos órgãos de defesa civil e aos entes de proteção ao patrimônio cultural, e apresentar, no prazo máximo de sessenta dias, relatório de causas, ações e consequências do evento de emergência, o qual deve ser anexado ao PSB. O conteúdo mínimo desse relatório encontra-se no Apêndice 11.11.

Deve-se também contratar auditoria técnica extraordinária, a ser realizada por equipe externa. O Relatório da Auditoria Técnica Extraordinária deve ser apresentado na FEAM, até 120 dias após a notificação de emergência, junto com nova Declaração de Estabilidade.

Os principais eventos adversos que podem desencadear uma emergência para a Barragem da Pedra estão associados a determinadas causas, que por sua vez apresentam evidências que possibilitam sua identificação. As possíveis causas e suas evidências encontram-se apresentadas na Tabela 5.3.

Tabela 5.3 - Causas e evidências associadas aos modos de falha passíveis de ocorrer.

Modo de Falha	Causa	Evidências ⁶
Galgamento	Volume de amortecimento insuficiente	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição da borda livre a níveis inferiores a 1,5 m • Escoamento de água sobre o talude de jusante
	Falha no sistema de bombeamento	<ul style="list-style-type: none"> • Visualização de objetos, troncos, animais, solo etc. dentro e/ou na entrada do sistema de bombeamento • Diminuição da borda livre • Escoamento de água sobre o talude • Verificação do funcionamento do sistema de bombeamento no painel da sala de controle
	Vazões acima da capacidade de bombeamento	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição da borda livre • Escoamento de água sobre o talude
Percolação não controlada de água (<i>piping</i>) na fundação	Gradientes hidráulicos elevados	<ul style="list-style-type: none"> • Surgências de água • Carreamento de partículas • Variação das poropressões (leitura dos piezômetros)
Instabilização	Baixa resistência do material de fundação	<ul style="list-style-type: none"> • Recalque diferencial do maciço ou ruptura de taludes • Surgimento de trincas e/ou erosões • Subsidência(s) • Visualização de superfície crítica de ruptura • Observação de leituras anômalas nos marcos superficiais fora do range de dados especificado no Manual de Operação.
	Presença ou surgimento de plano de deslizamento preferencial na fundação	<ul style="list-style-type: none"> • Movimentação vertical da estrutura, detectada através de monitoramento e inspeção de segurança • Surgimento de fissuras ou evolução de fissuras pré-existentes • Aparecimento ou intensificação de infiltrações de água nas estruturas • Observação de leituras anômalas nos marcos superficiais fora do range de dados especificado no Manual de Operação.
	Eventos sísmicos	<ul style="list-style-type: none"> • Recalque diferencial do maciço ou ruptura de taludes • Surgimento de trincas e/ou erosões • Subsidência(s) • Visualização de superfície crítica de ruptura • Observação de leituras anômalas nos marcos superficiais fora do range de dados especificado no Manual de Operação.

⁶ As evidências para cada causa apresentada são somente um indicativo inicial, devendo ser avaliado, por profissional treinado, toda e qualquer anomalia identificada.

5.3 DEFINIÇÃO DO NÍVEL DE ALERTA E DOS NÍVEIS DE EMERGÊNCIA

Ao se detectar uma situação que possivelmente comprometa a segurança da barragem e/ou de áreas no vale a jusante, esta situação é avaliada e classificada por intermédio do coordenador do PAE e da equipe de segurança da barragem, de acordo com a identificação dos níveis emergência conforme as disposições do Art. 21 do Decreto Estadual N° 48.078/2020, apresentados na Tabela 5.4. Para a definição do nível de alerta é necessário utilizar as disposições do e do Art. 40, 41 e 42 da Resolução ANM N° 95/2022 (apresentada na Tabela 5.5), conforme determina o Art. 31 da Resolução GMG N° 83/2024. Ressalta-se que como a barragem da Pedra não é fiscalizada pela ANM, não cabe a NEXA o cumprimento de todos os itens apresentados na Tabela 5.5, porém como as legislações estaduais ainda não preveem o nível de alerta, a definição foi pautada conforme consta na Resolução ANM N° 95/2022.

Tabela 5.4 – Níveis de emergência conforme determina o Decreto Estadual N° 48.078/2020

NÍVEL DE EMERGÊNCIA	DEFINIÇÃO
<p style="text-align: center;">NÍVEL 1 ESTADO DE PRONTIDÃO</p>	<p>Caracteriza-se por uma situação quando detectada anomalia que resulte na pontuação máxima de 10 (dez) pontos no Estado de Conservação no Quadro de classificação quanto à categoria de risco, do Decreto Estadual 48.140/2021, ou seja, quando iniciada uma Inspeção de Segurança Especial (ISE) e para qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura.</p>
<p style="text-align: center;">NÍVEL 2 ESTADO DE ALERTA</p>	<p>Quando o resultado das ações adotadas para controle da anomalia de Nível 1 for classificado como “não controlado” ou “não extinto” gerando maiores riscos que comprometam a segurança da barragem, de acordo com o Decreto Estadual 48.078/2020, que estabelece como “não controlado” quando a anomalia que resultou na pontuação máxima de 10 (dez) pontos não foi controlada e tampouco extinta, necessitando de uma nova ISE e de novas intervenções a fim de eliminá-la.</p>
<p style="text-align: center;">NÍVEL 3 ESTADO DE EMERGÊNCIA</p>	<p>Caracteriza-se por uma situação de ruptura iminente ou que está ocorrendo.</p>

Tabela 5.5 – Nível de alerta e níveis de emergência conforme determina a Resolução ANM N° 95/2022

NÍVEL	DEFINIÇÃO
NÍVEL DE ALERTA	Deverá ser classificado como Nível de Alerta quando: <ul style="list-style-type: none"> for detectada anomalia com pontuação 6 (seis) na mesma coluna do Quadro de Estado de Conservação em 2 (dois) EIR seguidos; for detectada anomalia que não implique em risco imediato à segurança, mas que deve ser controlada e monitorada; a DCO não for enviada, conforme os prazos previstos no inciso II do art. 45 da Resolução ANM N° 95/2022; a DCO for enviada concluindo pela não conformidade e operacionalidade do Plano de Ação de Emergência da barragem; a barragem for classificada como risco inaceitável no PGRBM; o sistema extravasor não estiver dimensionado de acordo com o Tempo de Retorno estabelecido no art. 24 desta Resolução ANM N° 95/2022, exceto quando estiver em adequação, conforme § 6º, do artigo 24; a critério do órgão fiscalizador.
NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1	Deverá ser classificado como Nível 1 de Emergência quando: <ul style="list-style-type: none"> quando a barragem de mineração estiver com Categoria de Risco Alta; quando for detectada anomalia com pontuação 6 (seis) na mesma coluna do Quadro de Estado de Conservação em 4 (quatro) EIR seguidos; quando for detectada anomalia com pontuação 10 (dez) no EIR; a DCE não for enviada, conforme os prazos previstos no art. 18 e no inciso III do art. 19 da Resolução ANM N° 95/2022; a DCE for enviada concluindo pela não estabilidade da barragem; os Fatores de Segurança mínimos estabelecidos pelo art. 23 da Resolução ANM N° 95/2022 não sejam atingidos quando reportados nos EIR; a estrutura não possuir borda livre, conforme projeto; quando o FS drenado estiver entre $1,30 \leq FS < 1,50$ ou FS não drenado de pico estiver entre $1,20 \leq FS < 1,30$ ou quando o FS não drenado de pico estiver entre $1,20 \leq FS < 1,50$ para os casos elencados no inciso I, § 5º, do art. 54 da Resolução ANM N° 95/2022; para qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura. a critério do órgão fiscalizador.
NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2	Deverá ser classificado como Nível 2 de Emergência quando: <ul style="list-style-type: none"> quando o resultado das ações adotadas na anomalia referida no Nível de Emergência I for classificado como “não controlado”, de acordo com a definição do § 1º do art. 31 da Resolução ANM N° 95/2022; quando o FS drenado estiver entre $1,10 \leq FS < 1,30$ ou FS não drenado de pico estiver entre $1,00 \leq FS < 1,20$.
NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3	Deverá ser classificado como Nível 3 de Emergência quando: <ul style="list-style-type: none"> a ruptura é inevitável ou está ocorrendo; quando o FS drenado estiver abaixo de 1,10 ou FS não drenado de pico estiver abaixo de 1,00.

A definição do nível de emergência ocorrerá por meio de inspeções de segurança, avaliação de anomalias observadas e avaliação dos valores observados da instrumentação. A tomada de decisão e definição do nível de emergência deverá ser feita pela equipe de segurança, consultor externo, SSMA corporativo e pelo coordenador do PAEB.

Em situações em que a leitura do instrumento apresentar valores superiores àqueles tidos como referência, ou que a instrumentação apresente variações bruscas, mesmo se respeitado o nível de referência, ou ainda elevação contínua das leituras, principalmente nas épocas secas, indicando tendência de alcançar os níveis de controle, será realizada imediata análise e interpretação dos dados, bem como nova análise de estabilidade, considerando o nível de água observado no momento em todos os instrumentos. Essas ações buscam a antecipação de ações preventivas para segurança da estrutura.

5.4 AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA

Uma vez identificada uma situação adversa no barramento, sua gravidade é avaliada pela equipe de Geotecnia, com a classificação do nível de emergência/resposta realizada em conjunto pelo coordenador do PAEB e Equipe de Segurança Interna da Barragem (Geotecnia, Meio Ambiente, Operação e Manutenção e Corporativo).

A partir do Nível de Emergência 1, a equipe de automação e instrumentação deve realizar procedimentos de testes para assegurar o correto funcionamento do sistema da sirene/alerta e mobilizar a equipe de manutenção responsável por essa atividade, de forma a garantir tempo hábil para manutenção em caso de falha.

Uma vez declarado o início de emergência pelo Coordenador do PAEB, o Gerente Geral irá comunicar as diretorias e acompanhar todas as atividades relacionadas à emergência até o seu encerramento, dando apoio ao Coordenador do PAEB e disponibilizando todos os recursos necessários.

De acordo com o parágrafo 3º do artigo 21 do Decreto Estadual nº48.078 declarada a situação de emergência, o coordenador do PAEB deverá comunicar o fato à FEAM, aos órgãos de defesa civil e aos entes de proteção ao patrimônio cultural, e estar à disposição por meio do número de telefone constante do PAEB para essa finalidade. No Art. 9º da Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM Nº 3.181/2022, considera que, ocorrendo quaisquer das situações de emergência, previstas no artigo 21 do Decreto nº 48.078, de 2020, o empreendedor deverá apresentar imediatamente comunicação ao Núcleo de Emergência Ambiental – NEA –, da FEAM, conforme o modelo do Apêndice 11.8 e por meio dos telefones de plantão a entrada em situação de emergência ou alteração do nível. Após o recebimento da comunicação de situação de emergência pelo NEA, o Gabinete da FEAM indicará ao representante legal do empreendimento os processos no Sistema Eletrônico de Informações – SEI – correspondentes à cada órgão, em específico, para que sejam realizados os devidos protocolos da documentação exigida nos Capítulos III e IV da referida resolução. Dessa forma, os documentos e informações relativos à situação de emergência deverão ser protocolados pelos responsáveis por barragem diretamente nos processos SEI, indicados pela FEAM, por meio de peticionamento intercorrente. Logo, após o recebimento da documentação relativa à situação

de emergência, o órgão correspondente citado ficará inteiramente responsável pela gestão e articulação das informações junto ao empreendedor.

A Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM Nº 3.181/2022 solicita os **procedimentos relativos à situação de emergência**, sendo:

- **Ocorrendo quaisquer das situações de emergência previstas no art. 21 do Decreto nº 48.078, de 2020**, o empreendedor deverá apresentar, no prazo máximo de dez dias, as seguintes informações:
 - Justificativas técnicas que levaram à tomada de decisão para o acionamento da situação de emergência da estrutura;
 - Descrição dos procedimentos preventivos e corretivos adotados e a serem adotados, conforme estabelecido nas auditorias técnicas de segurança e no Plano de Segurança de Barragens, para retorno da condição de estabilidade ou eliminação da situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura, acompanhado de cronograma físico, quando for o caso;
 - Comprovação da execução dos procedimentos adotados, por meio de dados de inspeções a partir da detecção das anomalias, relatório técnico e fotográfico.

Ademais, a Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM Nº 3.181/2022 solicita ainda os procedimentos sintetizados abaixo e aplicados na Seção III deste plano:

- **Comunicada a situação de emergência que implique na evacuação das pessoas da mancha de inundação:**
 - o empreendedor deverá iniciar imediatamente: a execução do plano de evacuação e destinação da fauna silvestre, exótica e doméstica;
 - o empreendedor deverá iniciar, imediatamente, a execução do plano para atendimento médico-veterinário, tratamento, manutenção e reabilitação dos animais silvestres, exóticos e domésticos evacuados e resgatados, no termo de referência disponibilizado na referida resolução, devendo estar disponíveis para uso estruturas, equipamentos e equipes, em quantidade e qualidade suficiente ao recebimento dos animais e correto manejo;
 - o empreendedor deverá providenciar equipes e equipamentos a serem mobilizados para resgate, salvamento, destinação e tratamento da fauna em caso de ruptura, em conformidade com os termos de referência do plano de resgate, salvamento e destinação de fauna silvestre, exótica e doméstica, e identificação de mortandade em caso de desastre.

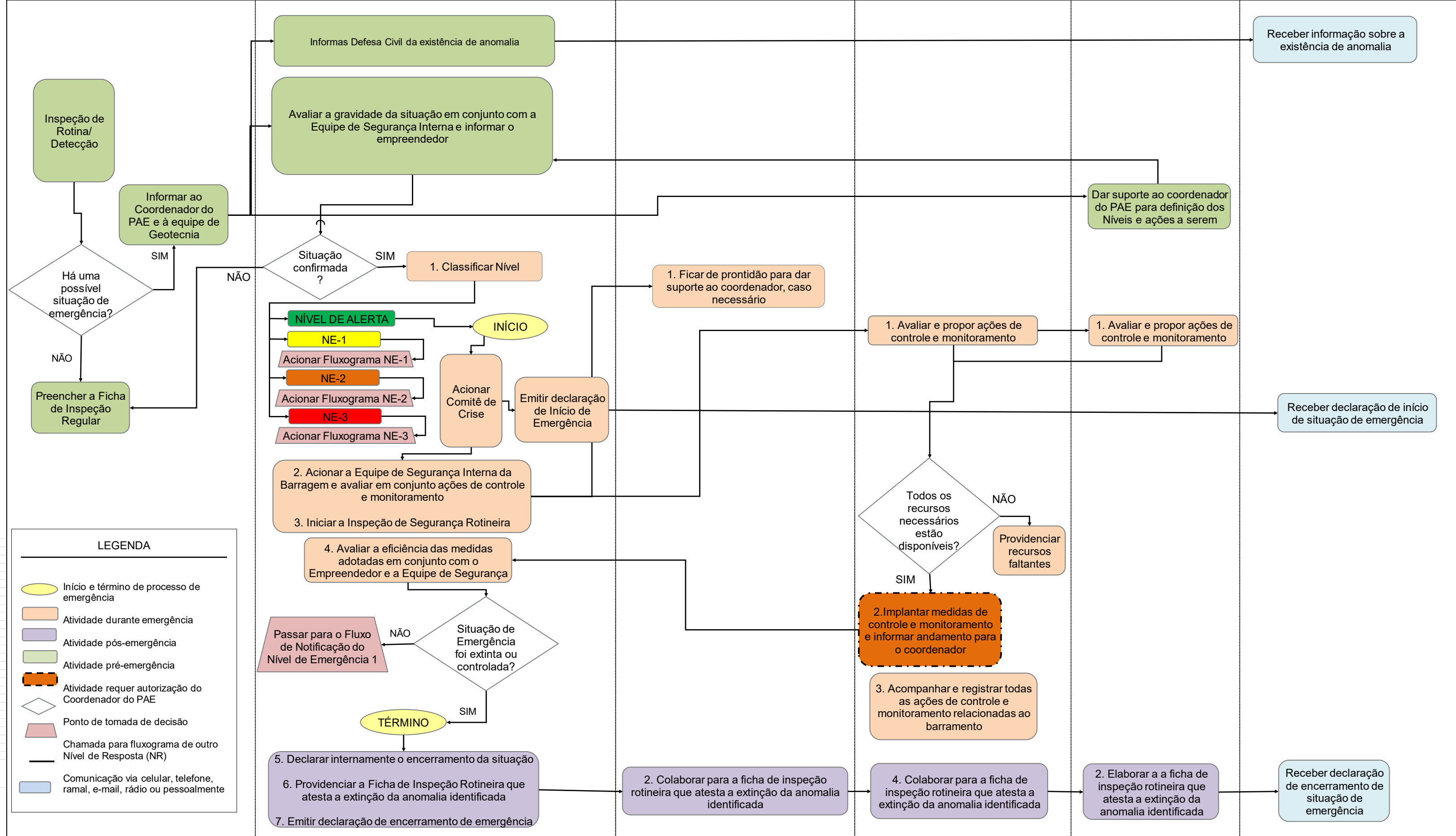
- **Procedimentos relativos à situação de ruptura da barragem, conforme destacado:**
- o empreendedor deverá tomar todas as providências previstas no PAEB para essa situação e promover as adequações necessárias para resgatar animais, mitigar impactos ambientais e assegurar disponibilidade de água bruta.
 - deverão ser executadas ações previstas na referida resolução para a proteção da fauna;
 - deve ser realizada a execução imediata da avaliação de impactos decorrentes da ruptura sobre todos os aspectos ambientais conforme termos de referências disponibilizados na referida resolução;
 - deverão ser executadas ações para a proteção e monitoramento dos recursos hídricos em situação de ruptura, conforme relacionado na referida resolução.

Os **FLUXOS DE AÇÕES ESPERADAS POR NÍVEL DE ALERTA E NÍVEL DE EMERGÊNCIA** são apresentados nas Figura 5-6, Figura 5-7, Figura 5-8 e Figura 5-9. Destaca-se que estes fluxogramas envolvem, além da equipe interna da NEXA, agentes externos que atuarão na situação de emergência. Estes agentes estão cientes do seu envolvimento em uma situação de emergência devido aos protocolos realizados e apresentados no Apêndice 11.7 e no Apêndice 11.8.

As principais **SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA, por nível de emergência**, associadas aos modos de falha possíveis, estão apresentadas na Tabela 5.6. Salienta-se que outras situações poderão ser identificadas, as quais deverão ser avaliadas e classificadas pela equipe de segurança da barragem.

NÍVEL DE ALERTA (NA)

					CEDEC/MG (31) 3916-9625 / (31) 99819-2400/ (31) 3915-2912 Defesa Civil Municipal de Juiz de Fora 199/ (32) 3690-7265 Plantão Atendimento aos Municípios (31) 99819-2400 SEDEC (61) 2034-5513 CENAD (61) 2034-4600
Inspeção e Monitoramento Sistema de Gestão de Barragens	Coordenador do PAE	Gerente Geral da Unidade	Operação e Manutenção	Geotecnia Consultor Especialista	



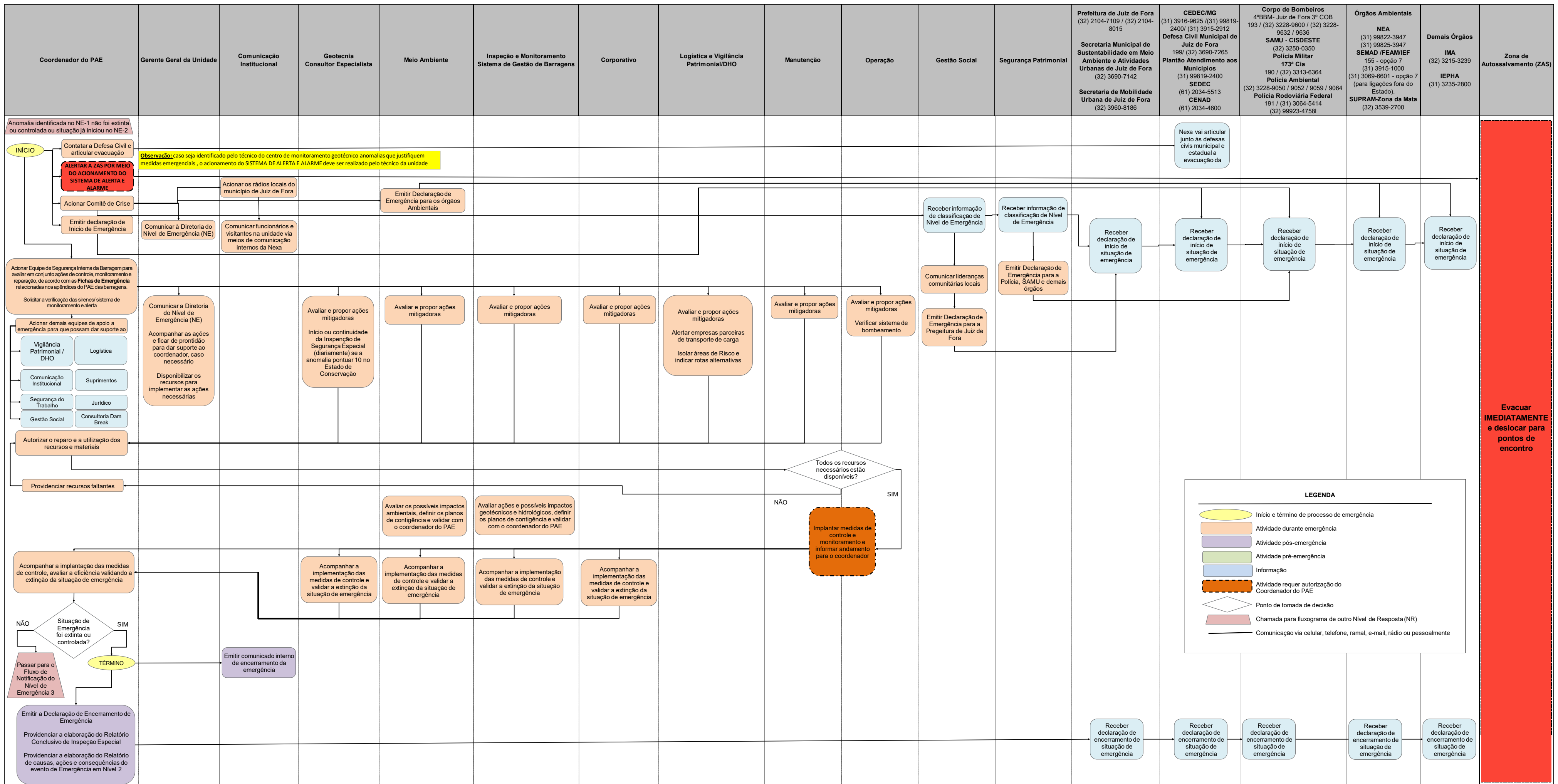
LEGENDA

- Início e término de processo de emergência
- Atividade durante emergência
- Atividade pós-emergência
- Atividade pré-emergência
- Atividade requer autorização do Coordenador do PAE
- Ponto de tomada de decisão
- Chamada para fluxograma de outro Nível de Resposta (NR)
- Comunicação via celular, telefone, ramal, e-mail, rádio ou pessoalmente

Nota 1. Este fluxograma de notificação apresenta os principais envolvidos quando do acionamento do Nível de Alerta. Outros grupos também poderão participar da Notificação, a critério do Empreendedor e/ou Coordenador do PAE.
Nota 2. Todos os formulários de inspeção regulares e especiais deverão ser inseridos no PSB (Volume III - Registros e Controles).
Nota 3. Cada equipe responsável pelo atendimento de emergência deverá consultar os procedimentos específicos da área para estabelecimento no Item 8 - Responsabilidades Gerais no PAE.

Figura 5-6 - Fluxograma de Notificação para Nível de Alerta da Barragem da Pedra.

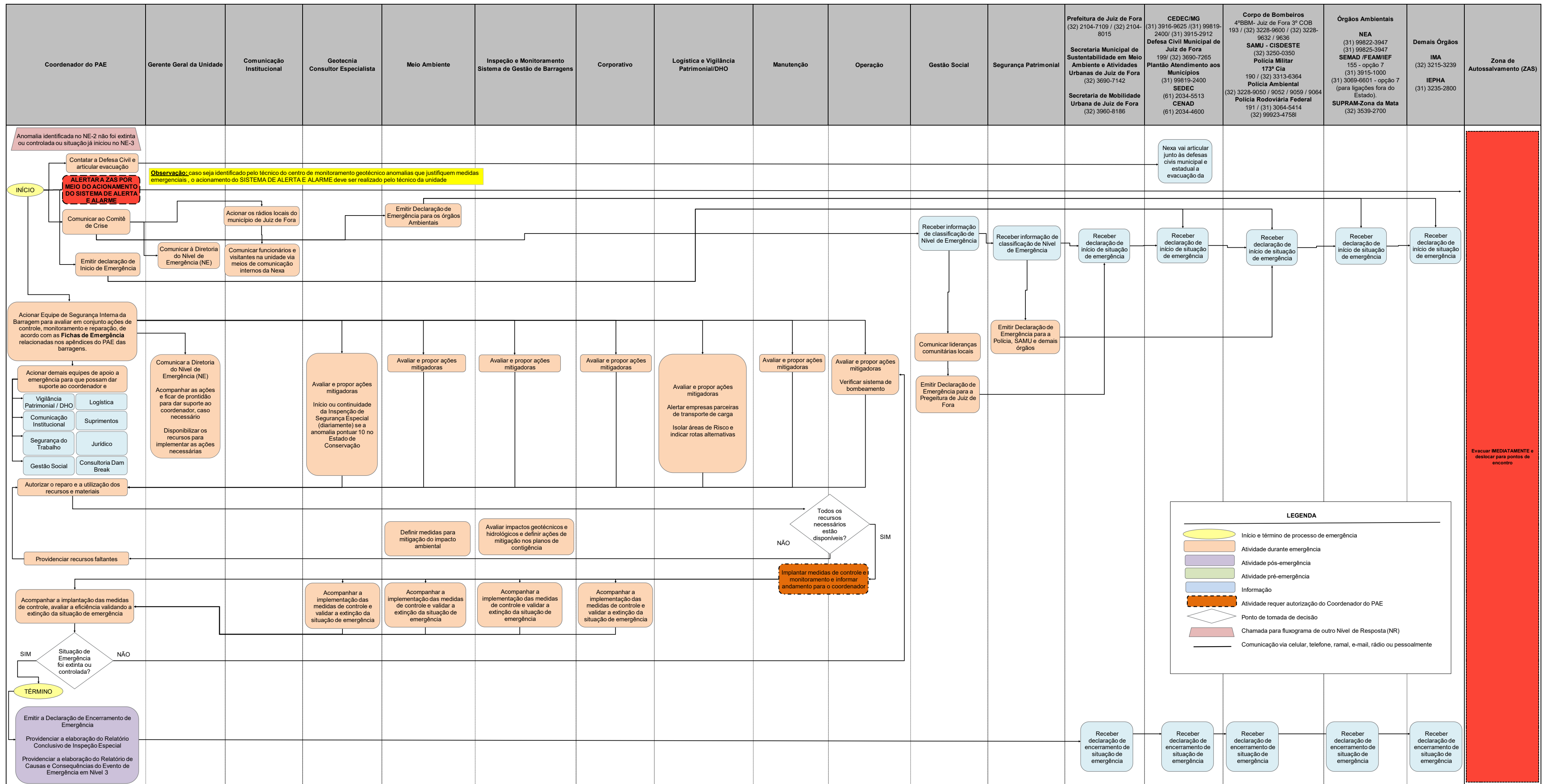
NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2* (NE-2)



Nota 1: Este Fluxograma de notificação apresenta os principais envolvidos quando do acionamento do NE-2. Outros grupos também poderão participar da Notificação, a critério do Empreendedor e/ou Coordenador do PAE.
 Nota 2: Todos os Formulários de inspeção regulares e especiais deverão ser inseridos no PSB (Volume III - Registros e Controles).
 Nota 3: Cada Equipe responsável pelo atendimento de emergência deverá consultar os procedimentos específicos da área para estabelecimento no Item 8 - Responsabilidades Gerais no PAE.

Figura 5-8 - Fluxograma de Notificação para Nível de Emergência 2 da Barragem da Pedra.

NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3* (NE-3)



Nota 1: Este Fluxograma de notificação apresenta os principais envolvidos quando do acionamento do NE-3. Outros grupos também poderão participar da Notificação, a critério do Empreendedor e/ou Coordenador do PAE.
 Nota 2: Todos os Formulários de inspeção regulares e especiais deverão ser inseridos no PSB (Volume III - Registros e Controles).
 Nota 3: Cada Equipe responsável pelo atendimento de emergência deverá consultar os procedimentos específicos da área para estabelecimento no Item 8 - Responsabilidades Gerais no PAE.

Figura 5-9 - Fluxograma de Notificação para Nível de Emergência 3 da Barragem da Pedra.

Tabela 5.6 - Relação das situações de emergência com respectivos Níveis de Emergência e Fichas de Emergência.

Situação de Emergência	Modos de Falha	Nível de Emergência (NE)	Ficha de emergência correspondente
Redução da borda livre e/ou diminuição do volume de amortecimento, com redução da capacidade bombeada ou sistema de bombeamento com problema identificado ou sem sistema de bombeamento	Galgamento	1	FICHA Nº 1
As ações adotadas no NE-1 não foram efetivas e, portanto, <u>a anomalia não foi extinta ou controlada.</u>		2	FICHA Nº 5
Galgamento do barramento com erosão do seu maciço e formação de brecha. A ruptura é iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 9
Carreamento de material ou aumento de vazão em surgência posicionada nas ombreiras ou taludes com potencial de comprometimento da segurança da estrutura.	Piping	1	FICHA Nº 2
As ações adotadas no NE-1 não foram efetivas e, portanto, <u>a anomalia não foi extinta ou controlada.</u>		2	FICHA Nº 6
Erosão regressiva (<i>piping</i>) com evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. Ruptura iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 10
Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalque).	Instabilização	1	FICHA Nº 3
As ações adotadas no NE-1 não foram efetivas e, portanto, <u>a anomalia não foi extinta ou controlada.</u>		2	FICHA Nº 7
Instabilização em evolução. A ruptura é iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 11
Ocorrência de sismo levando a instabilização da estrutura, com potencial de comprometimento da segurança da mesma.		1	FICHA Nº 4
As ações adotadas no NE-1 não foram efetivas e, portanto, <u>a anomalia não foi extinta ou controlada.</u>		2	FICHA Nº 8
Estabilidade da estrutura foi afetada de modo severo. Ruptura iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 12

Para a descrição detalhada das **AÇÕES CORRETIVAS A SEREM TOMADAS** para cada situação de emergência, por nível de emergência, **consulte as Fichas de Emergência nos Apêndices 11.12 a 11.14.**

5.5 CENTRO DE OPERAÇÕES EMERGÊNCIAIS

Em caso de emergência os responsáveis envolvidos no gerenciamento da crise estarão reunidos no atual Centro de Treinamento da NEXA. O Apêndice 11.4 apresenta a infraestrutura disponível nesse local, que poderá ser utilizada no momento da emergência.

6 PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO

Os procedimentos de notificação incluem o Fluxograma de Notificações e o Sistema de Alerta. Os fluxogramas associados aos níveis de emergência foram apresentados anteriormente na Figura 5-6, Figura 5-7, Figura 5-8 e Figura 5-9.

6.1 NOTIFICAÇÃO NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

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

A ZAS é definida pela Lei Estadual 23.291/2019 e pela Lei Federal 12.334/2010 como a região do vale a jusante da barragem em que se considera que os avisos de alerta à população são da responsabilidade do empreendedor, por não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em situações de emergência, devendo-se adotar a maior entre as duas seguintes distâncias: a distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a trinta minutos ou 10 km.

No presente estudo a **ZAS FOI DEFINIDA COMO A DISTÂNCIA DE 10 KM**, conforme será apresentado no item 9.2.

Conforme legislação supracitada, é **DE RESPONSABILIDADE DO EMPREENDEDOR ALERTAR A POPULAÇÃO DA ZAS EM CASOS DE NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3, porém a ZAS será alertada a partir do Nível de Emergência 2**, buscando o conceito de prontidão para evacuação das pessoas para pontos de encontro.

Este alerta ocorrerá por diferentes mecanismos de comunicação, sendo estes acionamentos sonoros, comunicação direta com deslocamento imediato a área e contatos para telefones cadastrados da comunidade e demais agentes públicos.

Uma vez declarado o Nível de Emergência 2 ou 3, o coordenador do PAEB (ou seu suplente) deverá entrar em contato imediatamente com a Sala de Controle e acionar o responsável designado para executar o comando autorizativo de acionamento do sistema de alerta.

A ação acionada nas sirenes é a de “Emergência e Evacuação”, a qual emitirá um toque contínuo de 30 segundos, uma mensagem pré-gravada com a seguinte mensagem:

Nível 2: “Atenção, atenção! Esta é uma evacuação preventiva. Mantenha a calma, siga a rota de fuga até o ponto de encontro mais próximo e aguarde orientações da Defesa Civil.”

Nível 3: “Atenção, atenção! Esta é uma situação real de emergência de rompimento de barragem. Siga imediatamente pela rota de fuga até o ponto de encontro mais próximo e aguarde o resgate.” A mensagem é seguida por um toque contínuo de mais 30 segundos. O ciclo se repetirá de forma ininterrupta até que todas as pessoas potencialmente afetadas tenham se dirigido para os pontos de encontro”

A mensagem de emergência real será emitida em todas as sirenes, que soarão de forma simultânea.

Além disso, uma vez declarados os Níveis de Emergência 2 ou 3, o responsável pela Comunicação Institucional - Titular deve acionar os meios de comunicação locais. Para isso, ele deve entrar em contato com os meios de comunicação listados no Apêndice 11.1.5 , onde encontra-se contatos de diferentes rádios que podem transmitir a mensagem de alerta e evacuação.

Destaca-se que, conforme estabelecido pelo "Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens", o sistema de acionamento das sirenes é duplicado, ou seja, redundante. Existe dois servidores e dois rádios, um para cada servidor, e o comando de acionamento pode ser enviado de ambos os servidores, no qual cada um tem seu próprio rádio que se comunica com cada sirene. Desta forma cada Sirene possui também 2 rádios para receber o comando do servidor 1 ou servidor 2.

Além disso, para que o sistema de alarme adotado atenda toda a população da ZAS, além dos protocolos de ação apresentados é necessário designar ações especiais para a população com deficiência auditiva. Então, em caso de nível de emergência 2, as pessoas com deficiência auditiva serão avisadas e evacuadas por veículos de responsabilidade da NEXA. Conforme apresentado no capítulo 5, que contempla os protocolos de ação para níveis de emergências, o responsável pela ação é o responsável pela Segurança do Trabalho. A Nexa dispõe de 5 ônibus, 1 ambulância, 24 carros (4 próprios e 20 de contrato fixo), 14 vans (com 15 lugares), além de 23 kits de primeiros socorros para realização das ações. Em NE-2 será previsto o contrato a parte de 2 ambulâncias, totalizando 3 ambulâncias. Além disso, para resgate aéreo serão contratados helicópteros conforme demanda.

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

Os recursos disponíveis para tratamento das causas da situação adversa identificada na barragem são apresentados no Apêndice 11.5.

Os recursos descritos estão disponíveis dentro do processo de operação e, em caso de emergência, serão revertidos para atendimento no controle da situação adversa.

8 RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAE

As atuações no PAEB estão divididas em dois níveis:

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

EXTERNO: atuação dos agentes externos (autoridades e órgãos públicos) que têm como responsabilidade formal atuar durante a ocorrência de situações de emergência nos municípios, por meio da ação coordenada entre estes nas diferentes esferas (municipal, estadual e/ou federal).

8.1 RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR (GERENTE GERAL DA UNIDADE)

De acordo com a Lei Estadual Nº 23.291/2019, o empreendedor é o responsável pela segurança da barragem, cabendo-lhe o desenvolvimento e/ou delegação das ações necessárias para garantir a segurança nas fases de planejamento, projeto, instalação, operação e desativação e em usos futuros da barragem.

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

- 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 a completa descaracterização da estrutura;
- Disponibilizar informações, de ordem técnica, para a Defesa Civil, prefeitura e demais instituições indicadas pelo governo municipal quando solicitado formalmente;
- Promover treinamentos internos e manter os respectivos registros das atividades (Apêndice 11.9 e Apêndice 11.10);
- Realizar, anualmente, exercício prático de simulação de situação de emergência com a população da área potencialmente afetada por eventual ruptura da barragem, juntamente com os órgãos locais de proteção e defesa civil;
- Instalar, nas comunidades inseridas na ZAS, sistema de alarme contemplando sirenes e outros mecanismos de alerta adequados ao eficiente alerta na ZAS, mantendo os mesmos em condições adequadas de funcionamento.
- Disponibilizar à população meio redundante de sinalização de emergência, em comum acordo com o município, nas áreas concernidas dentro da ZAS;
- Disponibilizar à Prefeitura ou Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil materiais informativos e educativos que demonstrem os procedimentos de evacuação em locais que pertençam à ZAS, tais como postos de saúde, hospitais, escolas, restaurantes, hotéis, pousadas e demais locais com recepção e trânsito de turistas; e materiais informativos e mapas a serem distribuídos à população que pode ser afetada

para orientação quanto a localização das áreas sujeitas à inundação e conhecimento geral sobre segurança de barragens;

- Promover, no mínimo uma vez por ano, ações de preparação e promoção à cultura de prevenção com crianças e jovens (seminários, workshops, dentre outros) nos municípios localizados na ZAS, preferencialmente nas comunidades e locais potencialmente afetados. Poderão ser realizados também tais ações na ZSS em cooperação e sob orientação do Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil. Promover, no mínimo uma vez por ano, reuniões públicas com cada comunidade ou setores de risco, voltadas ao esclarecimento de dúvidas, divulgação dos procedimentos de segurança e preparação nos municípios concernidos na ZAS preferencialmente nas comunidades e locais potencialmente afetados;
- Apoiar o Coordenador Municipal de Proteção e Defesa Civil na elaboração do relatório do exercício simulado e enviar à CEDEC/MG juntamente com o PAEB;
- Garantir a transparência de informações, a participação e o controle social;
- Designar formalmente um coordenador e seu substituto para coordenar as ações descritas no PAEB;
- Possuir equipe de segurança capaz de detectar, avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis de emergência;
- Avaliar, em conjunto com a equipe técnica de segurança de barragem, a gravidade da situação de emergência identificada;
- Declarar formalmente o início de uma situação de emergência aos órgãos externos;
- Em caso de acionamento de nível 1, nível 2, nível 3 ou ruptura da barragem, realizar as respectivas ações previstas na Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 3.181/2022, Portaria IMA nº 2047/2021 e Portaria IEPHA nº 7/2021;
- Executar as ações e notificações previstas no fluxograma;
- Notificar a defesa civil estadual, municipal e nacional, o(s) município(s) potencialmente atingidos (Prefeituras e as Defesas Civil dos municípios), a Feam, os órgãos de defesa civil e aos entes de proteção ao patrimônio cultural, o Corpo de Bombeiros e a Polícia Militar;
- Alertar a população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS), nos níveis de emergência 2 e 3, sem prejuízo das demais ações previstas no PAEB e das ações das autoridades públicas competentes;
- Estabelecer, em conjunto com a Defesa Civil e Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), estratégias de comunicação e de orientação à população potencialmente afetada na ZAS sobre procedimentos a serem adotados nas situações de emergência;
- Acompanhar o andamento das ações realizadas, frente à situação de emergência, e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos;
- Manter contatos em nível institucional com o órgão público com função de defesa civil municipal e, se necessário, com outros órgãos públicos e empresas de serviços;

- Elaborar, junto com a equipe de segurança interna, a Declaração de Encerramento de Emergência;
- Providenciar a elaboração do Relatório de Inspeção de Segurança Especial, uma vez terminada a situação de emergência;
- Providenciar a elaboração do Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência, com a ciência do responsável legal da barragem, dos organismos de defesa civil e da(s) prefeitura(s) envolvidas;
- Prestar apoio técnico aos municípios potencialmente impactados nas ações de elaboração e desenvolvimento dos Planos de Contingência Municipais, realização de simulados e audiências públicas;
- Contratar equipe externa para realizar Auditoria Técnica Extraordinária de Segurança e relatório;
- Emitir Declaração de Condição de Estabilidade.
- Abrigar e hospedar as pessoas remanejadas.
- Interditar as áreas e acesso impactadas.
- Dar a segurança necessária aos locais evacuados de terceiros.
- Garantir a remoção e acomodação dos animais (veterinários).

8.2 RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAE

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

Suas principais atribuições durante uma situação de emergência são:

- Ter pleno conhecimento do conteúdo do PAEB, nomeadamente do fluxo de notificações;
- Assegurar a divulgação do PAEB e o seu conhecimento por parte de todos os participantes, inclusive de suas responsabilidades;
- Planejar e realizar as simulações de evacuação e treinamentos;
- Realizar reuniões periódicas com a Equipe de Segurança Interna da Barragem;
- Providenciar a revisão do PAEB e seus anexos sempre que necessário;
- Definir o nível e declarar uma situação de emergência;
- Definir o nível e declarar uma situação de emergência;
- Avaliar a gravidade da situação de emergência em conjunto com a equipe de segurança de barragem e informar o empreendedor, e classificar o nível de emergência;
- Notificar a defesa civil estadual, municipal e nacional, a prefeitura, a Feam, os órgãos ambientais, os órgãos de defesa civil e aos entes de proteção ao patrimônio cultural competentes em caso de situação de emergência;

- Alertar a população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS), no Nível de Emergência 2 e 3, sem prejuízo das demais ações previstas no PAEB e das ações das autoridades públicas competentes;
- Deslocar imediatamente para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível da emergência com apoio da equipe de segurança interna;
- Orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAEB;
- Manter o empreendedor informado da evolução da emergência e das ações adotadas;
- Acompanhar o andamento das ações realizadas, frente à situação de emergência, e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos;
- Garantir a disponibilidade dos recursos necessários ao atendimento da situação de emergência;
- Autorizar evacuação interna e bloqueio das vias na área interna do empreendimento da barragem;
- Executar as notificações previstas no fluxograma de notificações;
- Manter contatos em nível institucional com o órgão público com função de defesa civil municipal e, se necessário, com outros órgãos públicos e empresas de serviços;
- Participar da investigação e análise quando da ocorrência de um acidente;
- Elaborar, junto com a equipe de segurança da barragem, a Declaração de Encerramento de Emergência de acordo com o modelo do Anexo II da Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 3.181/2022 (Anexo 11.6);
- Coordenar o encerramento da situação de emergência e o preenchimento do Formulário de Declaração de Encerramento da Emergência, quando esta for concluída, o Relatório de Inspeção de Segurança Especial, bem como o Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência.
- Coordenar ações de reparo após o encerramento da situação de emergência.

8.3 RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SEGURANÇA INTERNA DA BARRAGEM

8.3.1 Inspeção e Monitoramento - Sistema de Gestão de Barragens

- Deslocar imediatamente para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível da emergência com apoio das demais equipes de segurança interna;
- Propor ações mitigadoras;
- Realização das medições dos instrumentos de monitoramento geotécnico;
- Realizar inspeções da barragem;
- Subsidiar informações de caráter técnico para definição do nível de emergência do evento junto ao Coordenador do PAEB;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEB;

- Avaliar ações e possíveis impactos geotécnicos e hidrológicos, definir os planos de contingência e validar com o coordenador do PAEB;
- Participar da investigação e da análise do acidente;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência;
- Realizar treinamentos internos: seminário de qualificação, exercícios tipo *Table Top* Estágios 1 e 2, simulados em estágios 1 e 2, simulados em estágios 1 e 2 para empregados próprios e terceiros; e externos: seminário de qualificação, exercícios tipo *Table Top* Estágios 1 e 2, simulados em estágios 1 e 2. Maiores informações sobre os treinamentos são apresentadas no Apêndice 11.9.

8.3.2 Meio ambiente

- Propor ações mitigadoras;
- Disponibilizar todos os documentos de licenciamento ambiental da barragem;
- Contatar e receber os órgãos fiscalizadores;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEB;
- Identificar os riscos ao meio ambiente, em decorrência da situação de emergência, repassando as informações ao Coordenador do PAEB;
- Garantir o monitoramento ambiental das áreas afetadas;
- Avaliar os impactos ambientais ocorridos e propor ações para mitigá-los, bem como medidas para evitar e/ou minimizar incidência de novos impactos, em conjunto com o Coordenador do PAEB e com os grupos envolvidos;
- Participar da investigação e análise do acidente;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência.

8.3.3 Geotecnia (empresa especialista contratada)

- Avaliar a situação adversa no barramento definindo sua gravidade quanto a possível situação de emergência;
- Mediante a solicitação do Coordenador do PAE, deslocar-se imediatamente para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível da emergência com apoio das demais equipes de segurança interna;
- Analisar o cenário da emergência e orientar as ações de controle a serem implementadas;
- Emitir parecer conclusivo para tomada de decisões;
- Propor ações mitigadoras;
- Acompanhar e monitorar a evolução da emergência
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEB;
- Subsidiar informações de caráter técnico para definição do nível de emergência do evento junto ao Coordenador do PAEB;

- Participar da investigação e análise do acidente;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência.

8.3.4 Manutenção

- Deslocar imediatamente para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível da emergência com apoio das demais equipes de segurança interna;
- Propor ações mitigadoras;
- Executar os serviços de manutenção corretiva definidos;
- Assegurar a disponibilidade de equipamentos para atuar na situação de emergência;
- Solicitar os recursos faltantes junto ao Coordenador do PAE, caso necessário;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEB;
- Executar ações previstas no PAEB da unidade em caso de necessidade de desligar fornos e drenar tanques de produtos químicos;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência.

8.3.5 Operação e Automação

- Verificar sirenes/sistema de monitoramento e alerta;
- Verificar sistema de bombeamento;
- Deslocar imediatamente para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível da emergência com apoio das demais equipes de segurança interna;
- Propor ações mitigadoras;
- Executar os serviços de manutenção corretiva definidos;
- Assegurar a disponibilidade de equipamentos para atuar na situação de emergência;
- Solicitar os recursos faltantes junto ao Coordenador do PAEB, caso necessário;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEB;
- Executar ações previstas no PAEB da unidade em caso de necessidade de desligar fornos e drenar tanques de produtos químicos;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência.

8.3.6 Corporativo (Meio Ambiente e Geotecnia)

- Ficar de prontidão para apoiar o Coordenador do PAEB quando solicitado;
- Acompanhar todas ações e atividades relacionadas à emergência;
- Auxiliar nas propostas de ações mitigadoras;

- Mediante a solicitação do Coordenador do PAEB, deslocar-se imediatamente para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível da emergência com apoio das demais equipe de segurança interna.

8.4 RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE APOIO A EMERGÊNCIA

8.4.1 Vigilância Patrimonial/Recursos Humanos (DHO)

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAEB;
- Providenciar relação dos empregados (área/turno/registro de ponto);
- Verificar se há terceiros na área/turno afetado e acionar a empresa contratada;
- Efetuar a sinalização e o isolamento das áreas de risco afetadas;
- Assegurar a proteção do patrimônio da empresa;
- Controlar a entrada e a movimentação de pessoas e veículos na área do empreendimento;
- Realizar o bloqueio das vias e saídas de veículos do empreendimento, mediante delegação do Coordenador do PAEB;
- Manter contato com clínicas/hospitais locais e regionais para permanecerem em regime de prontidão devido à possibilidade de receberem acidentados, mediante acordo prévio estabelecido com os mesmos;
- Manter controle e meios de comunicação com os empregados dos distintos turnos envolvidos nas ações de emergência;
- Fornecer dados para a Gestão Social entrar em contato com as famílias dos funcionários e prover ações de assistência, caso necessário;
- Preservar a segurança dos equipamentos e materiais transportados para o atendimento à emergência, durante e após a ocorrência;
- Organizar o trânsito interno para atender a emergência;
- Manter contato com as entidades de segurança pública para o atendimento à emergência, mediante acordo prévio estabelecido com os mesmos;
- Acompanhar a perícia policial e os registros legais em caso de acidentes com vítimas;
- Reportar status de comunicações externas ao Coordenador do PAEB.

8.4.2 Gestão Social

- Entrar em contato com as famílias dos funcionários, caso necessário;
- Definir procedimentos de assistência social para os impactados;
- Providenciar local/infraestrutura para receber as famílias das vítimas (psicólogo, médicos, remédios, comida etc.);
- Promover auxílio psicológico aos funcionários.

8.4.3 Segurança do Trabalho

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAEB;

- Elaborar e manter atualizados os procedimentos técnicos ligados à segurança do trabalho, frente às situações de emergência nas quais esteja envolvida;
- Auxiliar o Empreendedor juntamente com o Coordenador do PAEB no estabelecimento e divulgação de alertas e alarmes internos;
- Dar suporte ao isolamento das áreas de risco;
- Fornecer equipamentos de segurança.

8.4.4 Logística/ Suprimentos

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAEB;
- Fornecer recursos logísticos relativos a pessoal, veículos, equipamentos e materiais de construção para atendimento imediato da emergência mediante solicitação do Coordenador do PAEB, incluindo rádios, equipamentos para bloqueio, iluminação e comunicação;
- Em nível 2 de emergência, alertar empresas parceiras de transporte de carga;
- Manter atualizada a lista de fornecedores locais;
- Disponibilizar transporte para os empregados ou outras pessoas que estiverem no local, quando necessário, em situações de emergência em horários e condições não habituais para retirada do site.

8.4.5 Comunicação/ Relacionamento Social

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAEB;
- Assessorar e orientar a empresa (em toda a sua extensão) nos aspectos de comunicação institucional;
- Promover e/ou conceder aos órgãos de comunicação, conforme a ocorrência e definida a necessidade, entrevistas e coletivas de imprensa relativas às emergências ocorridas;
- Definir os porta-vozes para cada público de relacionamento;
- Planejar e executar o Plano de Comunicação com os públicos interno e externo à Unidade;
- Acionar a assessoria de imprensa para atuação conjunta;
- Assessorar o Gerente Geral da Unidade, bem como o Coordenador do PAEB, na oficialização da ocorrência nos âmbitos de comunicação institucional e externa;
- Programar entrevistas, quando necessárias, com os agentes de comunicação externos;
- Monitorar a repercussão do tema em veículos de comunicação online e off-line, bem como mídias sociais;
- Centralizar o recebimento e responder informes de comunicação externos;
- Produz relatório de imagem do fechamento da emergência.

8.4.6 Jurídico

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAEB;

- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEB;
- Auxiliar o Empreendedor, bem como o Coordenador do PAEB, na oficialização da emergência no âmbito da empresa e externo;
- Assessorar o Empreendedor (Gerente Geral da Unidade), bem como o Coordenador do PAEB, nos assuntos jurídicos relativos ao evento e quanto aos aspectos legais relacionados a situações de emergência;
- Assessorar o Empreendedor, bem como o Coordenador do PAEB, no relacionamento com representantes da comunidade e agentes externos envolvidos;
- Auxiliar nas tratativas com o Ministério Público do Trabalho, Polícia Militar, Ministério Público Federal e Estadual, Polícia militar ambiental, Secretaria do Meio Ambiente, Feam, Órgãos Ambientais, entes de proteção ao patrimônio cultural, etc.;
- Centralizar o recebimento e responder notificações externas e informes de cunho jurídico;
- Contribuir na elaboração de documentos a serem encaminhados aos órgãos reguladores e fiscalizadores do setor.

8.4.7 Consultoria Dam Break

- Analisar o cenário da emergência e orientar validação da mancha de cenário crítico;
- Acompanhar a evolução da emergência;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEB.

8.5 RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL

- Atuar de acordo com as prerrogativas definidas na Lei Federal 12.608/2012;
- Atuar conforme definido em seu plano de contingência, notadamente com as ações de evacuação e abrigagem temporária da população, e em linha com o Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens" instituído pela Portaria nº 187, de 26 de outubro de 2016 da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério da Integração Nacional;
- Solicitar e participar dos simulados de situações de emergência para evacuação na ZAS, avaliando as estratégias de alerta, comunicação e orientação da população potencialmente afetada;
- Apoiar a realização, no mínimo uma vez por ano, reuniões públicas com cada comunidade ou setores de risco, voltadas ao esclarecimento de dúvidas, divulgação dos procedimentos de segurança e preparação nos municípios concernidos na ZAS preferencialmente nas comunidades e locais potencialmente afetados;
- Apoiar o empreendedor na realização, no mínimo uma vez por ano, de ações de preparação e promoção à cultura de prevenção com crianças e jovens (seminários, workshops, dentre outros) nos municípios localizados na ZAS, preferencialmente nas

comunidades e locais potencialmente afetados, podendo também serem realizadas ações na ZSS.

- Elaborar relatório do exercício simulado com apoio do empreendedor;
- Aprovar os procedimentos do PAEB referentes à Defesa Civil, incluindo sistemas de alerta e alarme, resgate e evacuação das pessoas na mancha de inundação;
- Definir critérios de abastecimento emergencial às comunidades afetadas em articulação com os titulares e concessionários do serviço de abastecimento de água potável e com o IGAM;
- Definir os critérios para extensão dos elementos de autoproteção existentes na ZAS aos locais da Zona de Segurança Secundária;
- Após analisar e aprovar o PAEB, emitir o Certificado de Conformidade do Plano de Ação de Emergência – CCPAE.

8.6 RESPONSABILIDADES DO CORPO DE BOMBEIROS

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

8.7 RESPONSABILIDADES DO SAMU

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

8.8 RESPONSABILIDADES DA POLÍCIA MILITAR

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

8.9 RESPONSABILIDADES DA POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL

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

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

- Efetuar exames e análises necessários ao exercício das atividades de licenciamento, fiscalização e monitoramento ambiental do empreendimento, impondo penalidades frente a poluição ou degradação do meio ambiente;
- Participar dos simulados de situações de emergência para evacuação da ZAS;

- Manter canal para notificação de início de emergência;
- Acompanhar as ações desenvolvidas pela NEXA durante a emergência;
- Receber comunicação de situação de emergência e indicar ao representante legal do empreendimento os processos no Sistema Eletrônico de Informações – SEI – correspondentes à cada órgão, em específico, para que sejam realizados os devidos protocolos da documentação;
- Estabelecer a majoração da ZAS, em articulação com os entes de proteção ao patrimônio cultural;
- Estabelecer critérios e aprovar as seções do PAEB referentes às ações necessárias à proteção e à mitigação dos impactos ambientais, incluindo planos solicitados pela Resolução conjunta SEMAD/IEF/FEAM/IGAM nº 3.181/2022; exigências solicitadas pela Portaria IEPHA N°7/2021 e pela Portaria IMA N°2.047/2021;
- Receber relatório de causas, ações e consequência em caso de acionamento de nível de emergência
- Receber Relatório de Auditoria Técnica Extraordinária;
- Receber Declaração de Condição de Estabilidade.

8.11 RESPONSABILIDADES DA PREFEITURA MUNICIPAL

- Solicitar e participar dos simulados de situações de emergência para evacuação da ZAS;
- Apoiar o empreendedor na realização, no mínimo uma vez por ano, de ações de preparação e promoção à cultura de prevenção com crianças e jovens (seminários, workshops, dentre outros) nos municípios localizados na ZAS, preferencialmente nas comunidades e locais potencialmente afetados, podendo também serem realizadas ações na ZSS.
- proceder a fiscalização da sinalização e comunicar ao empreendedor a necessidade de manutenção ou substituição das placas danificadas, bem como da pintura de meio fio ou postes;
- Aprovar lista de locais sugeridos pelo empreendedor para abrigo das pessoas desabrigadas;

8.12 RESPONSABILIDADES DA SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA/ SECRETARIA MUNICIPAL DE SUSTENTABILIDADE EM MEIO AMBIENTE E ATIVIDADES URBANAS DE JUIZ DE FORA

- Participar dos simulados de situações de emergência para evacuação da ZAS;
- Aprovar e dar suporte à instalação de sinalização nas rotas de fuga e pontos de encontro;
- Interditar vias públicas locais, quando determinado.

9 ESTUDO DE INUNDAÇÃO E MAPEAMENTO DA REGIÃO POTENCIALMENTE AFETADA

O estudo de ruptura hipotética da Barragem da Pedra que subsidiou este PAEB foi desenvolvido pela HIDROBR em outubro de 2021. Esse estudo seguiu as diretrizes do Termo de Referência para a Entrega de Estudos de Ruptura Hipotética de Barragens, elaborado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), tendo como foco a caracterização da propagação da onda de cheia e delimitação das áreas potencialmente inundáveis a jusante, além de demais resultados relativos à mancha de inundação, como profundidade, velocidade, risco hidrodinâmico e tempos de chegada.

Nesse contexto, apresenta-se a seguir a síntese do estudo de inundação e posteriormente a propagação e mapeamento da onda de ruptura no vale a jusante do barramento.

9.1 SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO

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

De acordo com o Termo de Referência elaborado pela FEAM, é necessário um número mínimo de cenários para garantir uma adequada segurança associada aos diferentes tipos de barragem e reservatórios. Dessa forma, os cenários de simulação indicados são: A1 - Cenário sem ruptura, A2 - Cenários de ruptura propriamente dita, sendo (a) cenário de ruptura mais provável e (b) cenário de ruptura extremo.

Os resíduos de jarosita encaminhados ao reservatório da Pedra são classificados como Resíduo Classe I – Perigoso e, portanto, a barragem não possui estrutura vertente sendo seu controle de nível de água realizado por meio de bombeamento direcionado para ETEI, e não para o vale a jusante. Isto posto, o cenário “A1 – Sem Ruptura” considerado é constituído apenas pela vazão natural do córrego Três Pontes e rio Paraibuna, em que foi considerada uma vazão de 50% de probabilidade de ocorrência em um ano qualquer.

Para o cenário de ruptura mais provável (A2-a) foi considerado o cenário de ocupação intermediária de resíduos no reservatório, ou seja, dezembro de 2025, além do volume de água equivalente ao da topobatimetria atual. A partir dessa ocupação, foi realizado o estudo de trânsito de cheias no reservatório, considerando uma chuva de 10.000 anos de tempo de retorno, resultando em uma borda livre de 3,74 m. O modo de falha considerado foi devido à ruptura do sistema de impermeabilização constituído por geomembrana, acarretando uma saturação do maciço e como consequência a falha por erosão interna (*piping*).

Para o cenário de ruptura extremo (A2-b), foi considerado o cenário de ocupação máxima de resíduos no reservatório, ou seja, fevereiro de 2030, além do volume de água equivalente ao da topobatimetria atual. A partir dessa ocupação, foi realizado o estudo de trânsito de cheias

no reservatório, considerando uma chuva de 10.000 anos de tempo de retorno, resultando em uma borda livre de 1,00 m. Dessa forma, o modo de falha considerado para esse cenário é a instabilização do maciço por saturação seguida de seu galgamento.

Além disso, para ambos os cenários de ruptura, no vale a jusante foi considerada a vazão natural do córrego Três Pontes e rio Paraibuna, sendo uma vazão de 50% de probabilidade de ocorrência em um ano qualquer.

Para definição do volume de resíduo a ser escoado do reservatório da Pedra, foram realizadas simulações com o auxílio do *software* RiverFlow 2D, desenvolvido pela Hydronia LLC. Nestas simulações foram consideradas a geometria do reservatório e as características do material contido nele, sendo as principais delas: granulometria, parâmetros reológicos e concentração volumétrica de sólidos. Os resultados obtidos foram a mobilização de 92,6% e 94,5% para os cenários extremo e mais provável respectivamente. De maneira a atender as atuais legislações vigentes que solicitam os cenários de pior dano para os estudos de ruptura hipotética e a proximidade com o resultado alcançado pelo software, foi considerada a mobilização de 100% do resíduo para ambos os cenários de ruptura. Para determinação dos parâmetros da brecha formada no maciço para ambos os cenários de ruptura foi adotada a metodologia desenvolvida por Froehlich (2016). A Tabela 9-1 apresenta os parâmetros da brecha, bem como o tempo de formação adotado.

Tabela 9-1 – Parâmetros de formação da brecha.

Parâmetro	Cenário	
	Provável (A2-a)	Extremo (A2-b)
Modo de falha	<i>Pipping</i>	Instabilização seguida por Galgamento
NA máximo atingido (m)	757,26	760,00
Altura da Brecha⁷ H_b (m)	28,00	28,00
Altura do volume mobilizado H_w (m)	24,26	27,00
Volume mobilizado V_w (m³)	2.229.738,25	2.797.717,47
K_m	1,0	1,5
Inclinação z	0,6	1,0
Largura média B_{avg} (m)	30,0	48,6
Largura de fundo B_b (m)	13,25	20,61
Largura de topo B_t (m)	46,85	76,61
Coefficiente de Piping C_p	0,77	-
Tempo de formação t_f (h)	0,28	0,32

Após a definição do volume mobilizado e dos parâmetros da brecha, os hidrogramas de ruptura foram obtidos a partir de simulações com o *software* HEC-HMS, conforme pode ser observado na Figura 9-1 e na Figura 9-2.

⁷ Referente à diferença entre a crista e a elevação de fundo do reservatório.

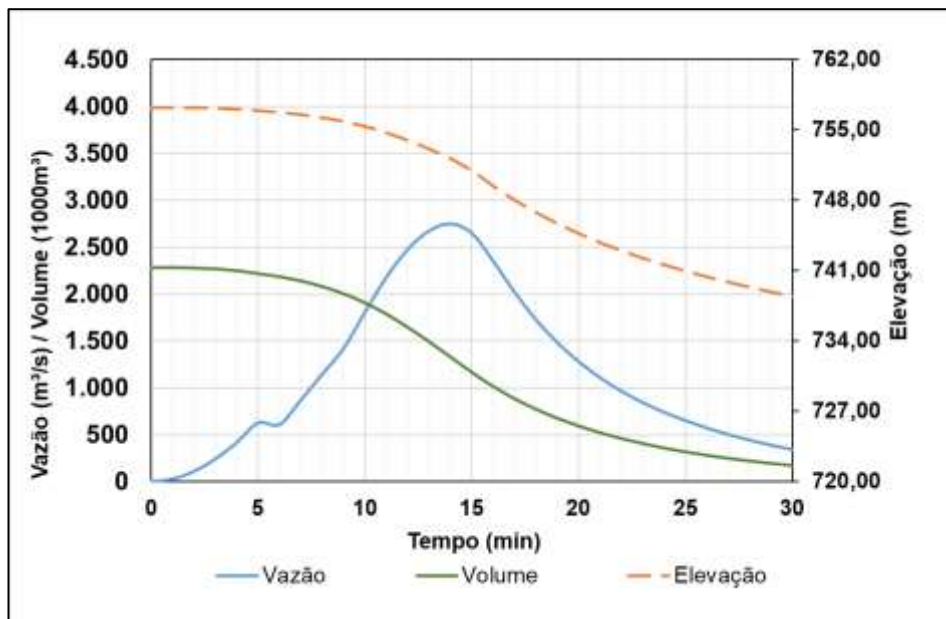


Figura 9-1 - Hidrograma de ruptura barragem da Pedra - Cenário mais provável (A2-a).

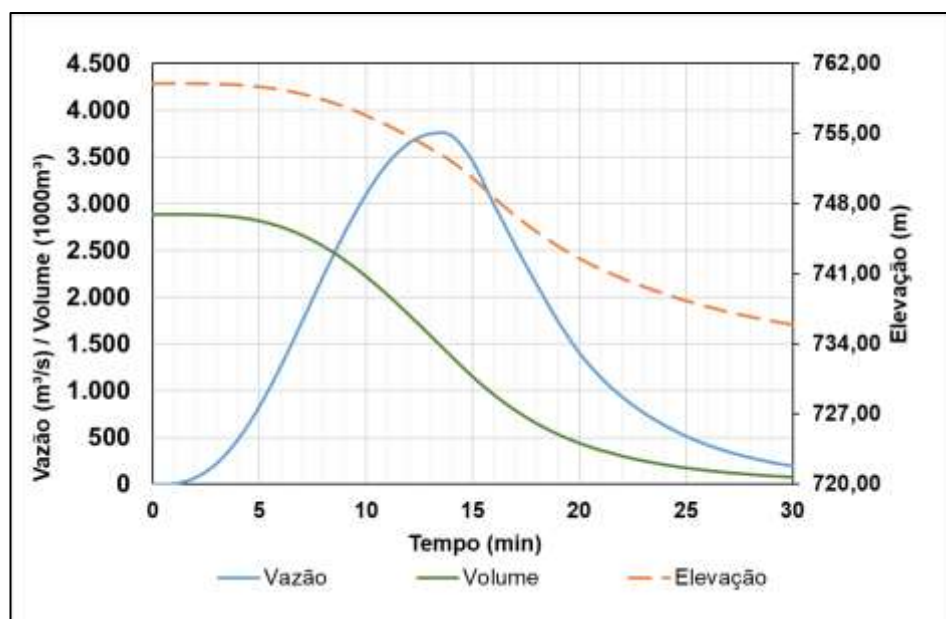


Figura 9-2 - Hidrograma de ruptura barragem da Pedra - Cenário extremo (A2-b).

No presente estudo de ruptura hipotética da Barragem da Pedra, a modelagem foi realizada com escoamentos hiperconcentrados, nos quais as forças viscosas e a resistência ao cisalhamento alteram a dinâmica de escoamento do fluido, utilizando modelagem para fluidos não-newtonianos.

Para desenvolvimento deste estudo, foram realizados pela empresa Ausenco do Brasil Engenharia Ltda ensaios de análises de partículas e ensaios reológicos da amostra de resíduo da Barragem da Pedra (AdoB632) coletada na planta, ou seja, antes de seu lançamento no

reservatório, em julho de 2020. A amostra apresenta frações de argila (30%), silte (67,9%) e areia (2,1%). Algumas das partículas constituintes apresentam hábitos granulares e outras hábitos aciculares. A densidade real dos grãos obtida pelo ensaio da Ausenco do Brasil equivale a 3,11 g/cm³. Já a densidade seca obtida nos ensaios realizados pela ERG Engenharia equivale a 0,868 g/cm³.

Com os resultados obtidos do ensaio de reologia, foram construídas curvas de tensão limite de escoamento e viscosidade em função da concentração volumétrica de sólidos das amostras analisadas com intuito de inserir como entrada no modelo computacional utilizado.

Assim como se faz necessário a caracterização do material do resíduo para a modelagem, é importante que se caracterize o material do leito, pois à medida que a frente de onda se desloca o leito do vale a jusante sofre processos de erosão e deposição de material. Portanto, para o presente estudo o material do leito do vale a jusante foi caracterizado, apresentando uma densidade de sólidos de 2,650 g/cm³ (valor referente à densidade do quartzo, principal componente da areia). A caracterização da fração de resíduos mobilizado, bem como a do leito são apresentadas na Tabela 9-2. Os dados do resíduo foram obtidos do ensaio de reologia e do manual de operação da barragem.

Tabela 9-2 – Caracterização do resíduo mobilizado e do leito do rio Paraibuna.

Parâmetros	Fração 1 - Resíduo	Fração 2 - Leito
Densidade dos grãos (kg/m ³) ⁸	3110	2650
Diâmetro d ₅₀ (m) ⁹	3,78x10 ⁻⁶	1,89x10 ⁻⁴
Porosidade ¹⁰	0,775	0,55
Shields Stress ¹¹	0,1	0,0664
Ângulo de atrito ¹²	30	35

Para a propagação de cheias de ruptura e consequente definição de áreas potencialmente inundáveis, utilizou-se o modelo matemático-computacional denominado River Flow 2D, desenvolvido pela Hydronia LLC, em sua versão 08.04, que se trata de um modelo combinado de volumes finitos de transporte hidrológico e hidrodinâmico de leito móvel e poluentes para rios, estuários, áreas costeiras e planícies de inundação. Para simular a propagação da onda de ruptura o modelo utiliza uma grade não estruturada com células triangulares, permitindo que o campo de fluxo seja bem definido. Para o presente trabalho foram adotadas células de

8 Densidade da fração 1 de acordo com os resultados dos ensaios nas amostras de resíduo e densidade da fração 2 equivalente à densidade do quartzo, principal grão formador da areia.

9 Diâmetro d₅₀ da fração 1 calculado de acordo com a curva granulométrica do resíduo e diâmetro d₅₀ da fração 2 calculado por LOURES & PAIVA (2018).

10 Porosidade da fração 1 calculada com base nas características do resíduo e porosidade da fração 2 de acordo com NUNES *et al.* (2000)

11 CAO, 2006.

12 Ângulo de atrito da fração 1 de acordo com Relatório de Auditoria Técnica de Segurança (CP3RT-47) e ângulo de atrito da fração 2 segundo DAS & SOBHAN, 2014.

dimensões variando entre 0,4 e 25,2 metros com área variando de 0,1 m² e 318 m² e com um número de Courant de 1,0. O passo de tempo computacional (Δt) é variável pelo *software* de forma a obter estabilidade no modelo.

Para funcionamento do modelo é preciso a entrada de alguns dados básicos, denominados condições de contorno. Uma dessas condições se refere a inserção do hidrograma bifásico calculado, que considera o hidrograma referente à fração de resíduo e brecha e outro referente à fração de água livre. Além do hidrograma bifásico, outra condição de contorno necessária é referente as vazões naturais da calha de jusante, que foram calculadas por meio do estudo dos dados fluviométricos disponíveis. Para todos os cenários de ruptura, considerou-se uma vazão de 50% de probabilidade de ocorrência em um ano qualquer. Os hidrogramas de ruptura bifásicos são iniciados após a completa estabilização da vazão natural nas calhas do córrego três pontes e rio Paraibuna. A condição de jusante considerada foi a profundidade normal. Para o cálculo dessa profundidade, é inserido a declividade do leito, de forma que o modelo irá utilizar a declividade, coeficiente de Manning e a vazão para o cálculo da profundidade normal.

O modelo digital de terreno utilizado na propagação do hidrograma proveniente da ruptura da Barragem da Pedra apresenta resolução espacial de 1 metro e inclui as topografias de satélite ALOS PALSAR, topografia disponibilizada pela CESAMA e batimetria das calhas fluviais do córrego Três Pontes e rio Paraibuna. Para inserção da batimetria nas calhas fluviais foram utilizadas seções topobatimétricas levantadas sendo 13 seções no córrego três pontes e 5 seções no rio Paraibuna. Além das 18 seções levantadas em campo pela Nexa, também foi considerado o perfil transversal da estação fluviométrica Juiz de Fora – Jusante (código ANA: 58480500), disponibilizada no portal HIDROWEB.

9.2 MAPEAMENTO DA ONDA DE RUPTURA NO VALE A JUSANTE DO BARRAMENTO

A área potencialmente afetada por danos diretos da ruptura da Barragem da Pedra abrange a Unidade Nexa e os bairros: Igrejinha, Nova Benfica, Benfica, Distrito Industrial, Araújo e São Francisco de Paula. Além das áreas urbanizadas também são afetados trechos de campo, pastagem e agricultura na planície de inundação do córrego Três Pontes.

Para o cenário de Ruptura Provável, o critério de parada da modelagem hidráulica foi definido pela seção transversal que apresentou envoltória máxima convergente com a envoltória do cenário sem ruptura e profundidade hidráulica igual ou inferior a dois pés (0,61 m). Para o cenário de Ruptura Extremo, o critério de parada da modelagem hidráulica foi definido pela distância de 10km (dez quilômetros) ao longo do curso do vale tendo em vista que o limite de 0,61 m acima da profundidade do cenário sem ruptura é atingido a uma distância inferior a 10 km.

a) Cenário de Ruptura mais Provável – A2-a

Partindo do eixo da Barragem da Pedra a mancha de inundação prossegue pelo córrego Três Pontes, após 13 minutos a onda de ruptura atinge as primeiras casas do bairro Igrejinha. A Unidade Nexa é inundada parcialmente decorridos 15 minutos da ruptura. Após cerca de 54 minutos, o bairro Novo Benfica é atingido. O bairro Benfica é atingido após 1 hora do início da ruptura. Em 30 minutos a onda de ruptura percorre a distância de 3,7 km.

A frente de onda encontra a confluência com o rio Paraibuna aproximadamente 2 horas e 30 minutos após a ruptura, causando inundações de baixa magnitude nos bairros Distrito Industrial e Ponte Preta. Também ocorre remanso sobre o ribeirão Espírito Santo em um trecho de 0,78 km. O bairro Ponte Preta é alcançado pela onda de ruptura decorridos cerca de 2 horas e 37 minutos. A jusante da confluência com o rio Paraibuna, a onda de ruptura atinge os bairros Araujo e São Francisco de Paula.

A Zona de Autossalvamento corresponde à distância de 10 km e compreende a Unidade Nexa e os bairros Igrejinha, Nova Benfica, Benfica, Distrito Industrial, Araújo e São Francisco de Paula.

A Zona de Salvamento Secundária abrange os bairros Distrito Industrial e Ponte Preta. A jusante da confluência entre o rio Paraibuna e o córrego Três Pontes a ZSS se inicia no bairro Remonta e termina no bairro Nossa Senhora de Lourdes.

As principais estruturas afetadas no cenário de ruptura mais provável são apresentadas a seguir, juntamente com as seções de referência:

- Bairro Igrejinha: ST-R01, STR-02 e STR-03 e STR-04;
- Unidade Nexa: ST-03;
- BR-267: ST-04, ST-05 e ST-07;
- Ferrovia: ST-03, ST-04, ST-05, ST-07 e ST-08;
- BR-040 e Bairro Nova Benfica: ST-07;
- Bairro Nova Benfica: ST-07 e ST-08;
- Bairro Benfica: ST-09;
- Bairro Distrito Industrial: STR-05, STR-06, STR-07, STR-08 e STR-09;
- Bairro Araújo: ST-10;
- Final da Zona de Autossalvamento - ZAS – ST-11;
- Zona de Segurança Secundária – ZSS (Área urbana de Juiz de Fora) – ST-12 a ST-26.

b) Cenário de Ruptura Extremo – A2-b

Partindo do eixo da Barragem da Pedra a mancha de inundação prossegue pelo córrego Três Pontes, após 11 minutos a onda de ruptura atinge as primeiras casas do Bairro Igrejinha. A Unidade Nexa é inundada parcialmente decorridos 13 minutos da ruptura. Após cerca de 54 minutos, o bairro Novo Benfica é atingido. O bairro Benfica é atingido após 1 hora e 18 min do início da ruptura. Em 30 minutos a onda de ruptura percorre a distância de 3,9 km.

A Zona de Autossalvamento corresponde à distância de 10 km e compreende a Unidade Nexa e os bairros Igrejinha, Nova Benfica, Benfica, Distrito Industrial, Araújo e São Francisco de Paula.

Não há Zona de Salvamento Secundária pois o critério de parada foi definido como a distância de 10 km.

As principais estruturas afetadas no cenário de ruptura extremo são apresentadas a seguir, juntamente com as seções de referência:

- Bairro Igrejinha: ST-R01, STR-02 e STR-03 e STR-04;
- Unidade Nexa: ST-03;
- BR-267: ST-04, ST-05 e ST-07;
- Ferrovia: ST-03, ST-04, ST-05, ST-07 e ST-08;
- BR-040 e Bairro Nova Benfica: ST-07;
- Bairro Nova Benfica: ST-07 e ST-08;
- Bairro Benfica: ST-09;
- Bairro Araújo: ST-10;
- Final da Zona de Autossalvamento - ZAS – ST-11;

Para todos os cenários, foram gerados os mapas apresentando distâncias percorridas, tempos de chegada e parâmetros hidráulicos das seções representativas de envoltória máxima de inundação, profundidade de inundação, velocidade de fluxo e propagação de inundação e risco hidrodinâmico. Para os cenários de ruptura, foram elaborados mapas de tempo para a chegada da onda.

O risco hidrodinâmico está associado ao nível de perigo e vulnerabilidade que pessoas e objetos estão submetidos em termos da combinação de velocidade e profundidade. Neste sentido, utilizou-se a classificação de risco proposta pelo “*Australian Rainfall and Runoff a guide to flood estimation*”, de forma a atender o Termo de Referência da FEAM. A Figura 9-3 - apresenta os critérios de classificação do risco de inundações e a Tabela 9-3 apresenta a descrição dos referidos riscos.

Classificação	Critério de Classificação	Representação no mapa
R1	$V < 2,0 \text{ m/s}$; $H < 0,3\text{m}$; $(H \times V) \leq 0,3 \text{ m}^2/\text{s}$	Azul
R2	$V < 2,0 \text{ m/s}$; $H < 0,5\text{m}$; $(H \times V) \leq 0,6 \text{ m}^2/\text{s}$	Azul claro
R3	$V < 2,0 \text{ m/s}$; $H < 1,2\text{m}$; $(H \times V) \leq 0,6 \text{ m}^2/\text{s}$	Verde
R4	$V < 2,0 \text{ m/s}$; $H < 2,0\text{m}$; $(H \times V) \leq 1,0 \text{ m}^2/\text{s}$	Verde claro
R5	$V < 4,0 \text{ m/s}$; $H < 4,0\text{m}$; $(H \times V) \leq 4,0 \text{ m}^2/\text{s}$	Laranja
R6	$(H \times V) > 4,0 \text{ m}^2/\text{s}$	Vermelho

Figura 9-3 - Critério de classificação de risco de inundações (Termo de Referência da FEAM).

Tabela 9-3 - Curvas de Riscos Combinadas - Limites de Vulnerabilidade (Adaptado de Smith et al, 2014).

Classificação de Vulnerabilidade de Riscos	Descrição
R1	Geralmente seguro para veículos, pessoas e edifícios.
R2	Inseguro para veículos pequenos.
R3	Inseguro para veículos. Crianças e idosos.
R4	Inseguro para veículos e pessoas.
R5	Inseguro para veículos e pessoas. Todos os edifícios vulneráveis a danos estruturais. Alguns edifícios menos robustos sujeitos à falha.
R6	Inseguro para veículos e pessoas. Todos os tipos de edifícios considerados vulneráveis à falha.

9.3 ESCOLHA DE CENÁRIO DE RUPTURA PARA ELABORAÇÃO DO PAEB

Diante da metodologia acima descrita, os resultados foram avaliados para os dois cenários com o objetivo de identificar o cenário de ruptura mais crítico. A Figura 9-4 apresenta a mancha de inundação da barragem da Pedra para os cenários extremo e mais provável no entorno da unidade da NEXA e do bairro de Igrejinha. Como pode ser visto, o cenário de ruptura extremo resultou em uma maior área atingida no entorno do bairro de Igrejinha quando comparado com os resultados do cenário mais provável.

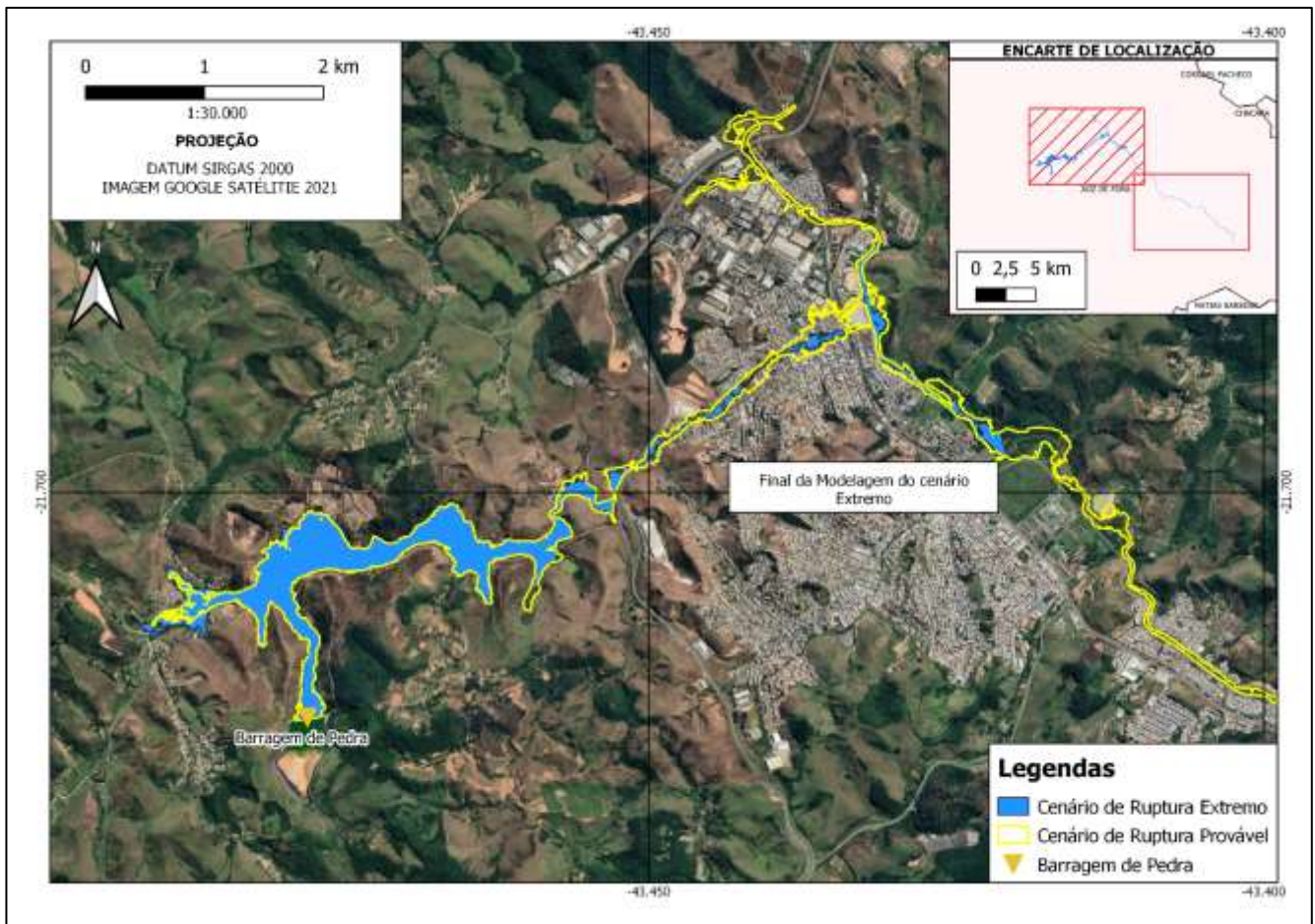


Figura 9-4 – Mancha de inundação da Barragem da Pedra – Cenário Extremo x Cenário Provável (Parte 1).

A Figura 9-5, por sua vez, apresenta a mancha de inundação da barragem da Pedra para os cenários extremo e mais provável no entorno dos bairros de Benfica, Nova Benfica e do distrito Industrial. Nela, identifica-se que os resultados obtidos para o cenário mais provável atingiram áreas amplamente superiores quando comparados aos resultados do cenário extremo, além de apresentar uma extensão maior.

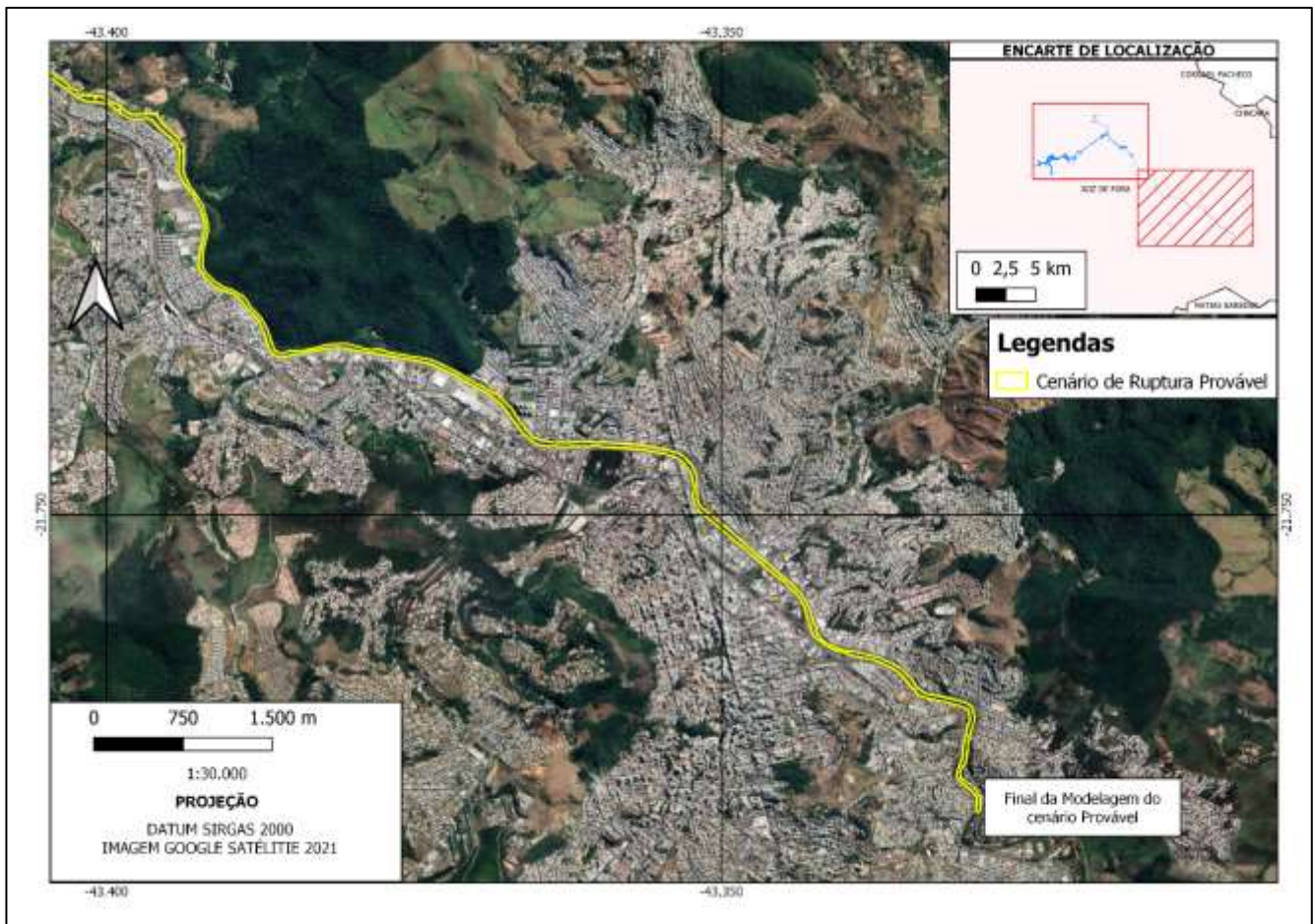


Figura 9-5 – Mancha de inundação da Barragem da Pedra – Cenário Extremo x Cenário Provável (Parte 2).

Com base nos resultados apresentados, adotou-se uma abordagem conservadora na qual se considera toda a população atingida por pelo menos um dos cenários de ruptura. Assim, considerou-se a mescla das envoltórias máximas de inundação de ambos os cenários para a definição da Zona de Autossalvamento (ZAS) e Zona de Segurança Secundária (ZSS) utilizadas em todo o Plano de Ação de Emergência da Barragem da Pedra.

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Portal HIDROWEB. Disponível em: < <http://www.snirh.gov.br/hidroweb/apresentacao>>. Acesso 07 out. 2020b.

AUSENCO DO BRASIL ENGENHARIA LTDA. Relatório de Reologia – Lama terciária. 2020, 16 páginas.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 463, de 18 de dezembro de 2018. Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade. Disponível em: < https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55881195/do1-2018-12-19-portaria-n-463-de-18-de-dezembro-de-2018-55880954>.

CAO, Zhixian; PENDER, Gareth; MENG, Jian. Explicit formulation of the Shields diagram for incipient motion of sediment. *Journal of Hydraulic Engineering*, v. 132, n. 10, p. 1097-1099, 2006.

DAS BRAJA M.; SOBHAN, KHALED. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. Tradução da 8ª edição norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

FROEHLICH, D. C. 2016. *Empirical Model of Embankment Dam Breaching*, 2016. ASCE.

IDE-SISEMA. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Disponível em: < <http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>>. Acesso 18 mar. 2021.

LOURES, R. S., PAIVA, L. E. D. Cálculo Analítico do Diâmetro Representativo da Partícula do Leito para Emprego nas Equações de Cálculo do Transporte De Sedimentos em escoamento com Superfície Livre: O Rio Paraibuna como Estudo de Caso. III Simpósio de Recursos Hídricos do Rio Paraíba do Sul. Juiz de Fora, 2018.

NUNES, W. A. G. A., SCHAEFER, C. E. R., KER, J. C. & FERNANDES FILHO, E. I. Caracterização Micropedológica de alguns Solos da Zona da Mata Mineira. *R. Bras. Ci. Solo*, 24:103-115, 2000.

SMITH G P, DAVEY E K, COX R J. Flood Hazard UNSW Australia Water Research Laboratory Technical Report 2014/07 30. Setembro, 2014.

11 APÊNDICES /ANEXOS

11.1 LISTAGEM DOS CONTATOS EMERGENCIAIS

11.1.1 Contatos Internos do Empreendedor

CONTATO PRIORITÁRIO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA			
Elemento de Notificação	Nome do Responsável	Telefone	E-mail
Coordenador do PAEB – Titular			
Coordenador do PAEB – Suplente			
EQUIPE DE SEGURANÇA INTERNA			
Inspeção e Monitoramento - Titular			
Inspeção e Monitoramento - Suplente			
Consultor Especialista – Titular			
Consultor Especialista – Suplente			
Meio Ambiente – Titular			
Meio Ambiente - Suplente			
Corporativo – Meio Ambiente			
Corporativo – Geotecnia			
Manutenção – Titular			

Manutenção – Suplente			
Manutenção – Automação e instrumentação			
Operação - Titular			
Operação - Suplente			
Gerente Geral da Unidade - Titular			
Gerente Geral da Unidade – Suplente			
EQUIPE DE APOIO A EMERGÊNCIA			
Vigilância Patrimonial/DHO - Titular			
Vigilância Patrimonial/DHO - Suplente			
Gestão Social - Titular			
Gestão Social - Suplente			
Comunicação Institucional - Titular			
Comunicação Institucional - Suplente			
Segurança do Trabalho - Titular			
Segurança do Trabalho - Suplente			

Saúde Ocupacional - Titular			
Saúde Ocupacional - Suplente			
Logística – Titular			
Logística – Suplente			
Suprimentos – Titular			
Suprimentos – Suplente			
Jurídico - Titular			
Jurídico - Suplente			
Consultoria Dam Break - Titular			
Consultoria Dam Break - Suplente			
Diretor de Operações			

11.1.2 Contatos Externos (Órgãos Federais)

Órgãos ¹³	Nome	Telefone
Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC)		
Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA		
Polícia Rodoviária Federal - PRF		

11.1.3 Contatos Externos (Órgãos Estaduais)

Elemento de Notificação	Nome	Telefone
Coordenadoria Estadual de Defesa Civil - CEDEC		

¹³ Não foi incluso o contato da Agência Nacional de Mineração (ANM) por se tratar de uma barragem que recebe resíduos industriais, dessa forma essa não é fiscalizada pela ANM.

Elemento de Notificação	Nome	Telefone
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD		
Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM		
Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM		
Instituto Estadual de Florestas - IEF		
Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG		
Companhia de Saneamento Municipal – CESAMA		
Polícia Militar de Minas Gerais – PMMG		
Corpo de Bombeiros		
4ª Companhia Independente - Diamantina (3º COB)		
Delegacia de Polícia Civil		

11.1.4 Contatos Externos (Órgãos Municipais)

Elemento de Notificação	Nome	Telefone
Defesa Civil Municipal (ZAS e ZSS)	Subsecretaria de Proteção e Defesa Civil - SSPDC	
Prefeitura Municipal (ZAS e ZSS)	Sede	
	Gabinete da prefeitura Secretaria de Governança	

Elemento de Notificação	Nome	Telefone
	Secretaria Municipal de Sustentabilidade em Meio Ambiente e Atividades Urbanas de Juiz de Fora	
	Secretaria de Mobilidade Urbana de Juiz de Fora	
Guarda Municipal (ZAS e ZSS)	Sala de Operações da Unidade (SOU) – Ocorrências 24h	
	Comandante	
Unidade médico hospitalar (ZAS e ZSS)	Hospital Regional João Penido	
	Hospital e Maternidade Therezinha de Jesus – UPA Oeste São Pedro	

11.1.5 Contatos Externos (Meios De Comunicação)

Empresa	Nome	Telefone
Rádio FM 107		
Capital AM		
Catedral FM		
Rádio Cidade FM		
Rádio Alô (Energia FM)		
Rádio Itatiaia FM - Juiz de Fora		
Rádio CBN – Juiz de Fora		
Rádio Transamérica FM		
Rádio Globo AM		
Manchester AM		
Solar FM		
TV Alterosa/ SBT – Juiz de Fora		
Diário Regional		
Estado de Minas (sucursal)		
Canal Educativa		
TV Integração/Globo – Juiz de Fora		
Jornal Diário Regional Digital – Juiz de Fora		
Estado de Minas (sucursal)		
Jornal Impresso Tribuna de Minas		
Site JF Notícias		
Site O Noticiário – Juiz de Fora		

11.1.6 Contatos Externos (Outras Empresas que Poderão Ser Impactadas na ZAS)

Elemento de Notificação	Nome	Telefone
CEMIG		
CESAMA		
Centro de Distribuição Bahamas		
MRS Logística		
Supermercado Bahamas		
Supermercado Pais e Filhos		
Onduline do Brasil		
Ambev Tarumã		
CODEME Engenharia		
Smart Logística		
Tate & Lyle Gemacom Tech		
Ibor Transporte		
Empilhatec		
WLM Itaipu Scania		
Treviso Juiz de Fora - Volvo		

11.1.7 Contatos de Operadores de Barragem a Jusante (ZAS E ZSS)

Não há operadores de barragem que podem ser impactados na ZAS.

Elemento de Notificação	Nome	Telefone
Não se aplica, não há operadores de barragem que podem ser impactados na ZAS.		

11.2 MONITORAMENTO DA BARRAGEM

Monitoramento da Barragem	
Instrumentação	14 piezômetros
	09 medidores de nível d'água
	10 pontos de controle de vazão
	18 marcos superficiais
	06 inclinômetros
	01 pluviômetro
Responsável monitoramento	
Responsável avaliação dados	

11.3 SALA DE CONTROLE

Sala de Controle	
Nome	Sala de Controle
Local	Centro de Treinamento Nexa
Equipe	Vigilância Patrimonial
Supervisórios	Sirenes
Telefone	
Horário de Funcionamento	24h
Responsáveis	

11.4 CENTRO DE OPERAÇÕES EMERGÊNCIAIS

Material / Equipamento	Quantidade
Rádios Ubiquit Powerbim com cabos, terminais. Fixadores, filtros de linha.	02
Suportes de fixação dos rádios	02
Monitor Profissional 65" com suporte	01
Switch POE edge 8XP	01
Estação de CFTV DELL de 1TB	01
Rack 24U	01
Mesa de Estação	01
Cadeira	01

11.5 RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS

Material/ Equipamento	Localização	
Ambulância	Disponível no Ambulatório Médico da unidade (Planta industrial)	
Veículos leves	Disponível com as Equipes de Segurança da Barragem (Operação e Manutenção, Geotecnia e Meio Ambiente)	
Cones e itens de sinalização	Disponível na Brigada do Complexo Operacional	
Ferramentas diversas	Disponível na Brigada do Complexo Operacional	
Iluminação	Disponível na Brigada do Complexo Operacional	
Equipamento de Terraplenagem		
Disponível com empresas que fornecem equipamentos a unidade:		
Ferragens e Ferramentas		
Disponível com empresas que fornecem equipamentos a unidade:		
Equipamento Rebaixamento Nível de Água		
Sistema de bombeamento reserva	Disponível na unidade	
Gerador de energia	Disponível na unidade	
Materiais de Construção	Localização	Quantitativos
Cal	<u>Ferreirão Distribuidor de Cimento I</u>	120 m ³
Cimento		120 m ³
Areia grossa		1.200 m ³
Brita (1 e 3)		1.200 m ³
Enrocamento de 20 cm		1.200 m ³
Sacos (aniagem, ráfia, juta ou similar)		100 sacos
Manta Geotextil Drenante (tipo Bidim)	<u>Recolast Impermeabilizacoes Eireli</u>	200 m ²

11.6 DECLARAÇÕES DE INÍCIO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA – MODELO FEAM

À FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE
PRESIDÊNCIA
EDIFÍCIO MINAS – 1º ANDAR

Rodovia João Paulo, 4143, Bairro Serra Verde
Belo Horizonte – MG
CEP 31.630-900

Eu, ____ (nome), ____ (CPF), ____ (identidade), representante legal da empresa ____ (nome), ____ (CNPJ), declaro que a barragem ____ (nome da Declaração de Condição de Estabilidade – DCE), no município ____ (nome), da mina ____ (nome), do complexo minerário ____ (nome), coordenadas geográficas ____ (lat/long) iniciou uma situação de emergência de nível ____ (número) em ____ (data do início da situação de emergência).

Conforme laudos anexos, os aspectos que causaram a situação de emergência foram: ____ (aspecto 1), ____ (aspecto 2), ____ (aspecto 3).

Local, data.

Assinatura

(Anexar laudos técnicos com respectivas ARTs)

DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA

Empreendedor:

Nome da Barragem:

Coordenadas geográficas:

Dano Potencial Associado:

Categoria de Risco:

Classificação da barragem:

Município/UF:

Data da inspeção que caracterizou o início de emergência:

Nível de Emergência:

Declaro, para fins de acompanhamento junto aos órgãos responsáveis, que está sendo declarada situação de emergência nesta data em consonância com a Lei Federal nº 12.334 de 20 de setembro de 2010 alterada pela Lei Federal Nº 14.066 30 de setembro de 2020 e a Lei Estadual 23.291 de 25 de fevereiro de 2019 vigentes.

Local e data.

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

DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

Empreendedor:

Nome da Barragem:

Coordenadas geográficas:

Dano Potencial Associado:

Categoria de Risco:

Classificação da barragem:

Município/UF:

Data da última inspeção que atestou o encerramento da emergência:

Declaro, para fins de acompanhamento e comprovação junto aos órgãos responsáveis, que a situação de emergência iniciada em __/__/____ foi encerrada em __/__/____, em consonância com Lei Federal nº 12.334 de 20 de setembro de 2010 alterada pela Lei Federal Nº 14.066 30 de setembro de 2020 e a Lei Estadual 23.291 de 25 de fevereiro de 2019 vigentes.

Local e data.

.....

Nome completo do representante legal do empreendedor

CPF

11.7 AUTORIDADES PÚBLICAS QUE RECEBERAM O PAEB

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

1ª Versão do documento para protocolo	
1	<p>Empresa/Instituição: Defesa Civil Municipal</p> <p>Responsável / Cargo: Coordenador do PAE</p> <p>Recebido por / Cargo:</p> <p>Nº protocolo ou AR: - Data:</p> <p>Assinatura Responsável: _____</p>
2	<p>Empresa / Instituição: FEAM</p> <p>Responsável / Cargo:</p> <p>Recebido por / Cargo:</p> <p>Nº protocolo ou AR: Data:</p> <p>Assinatura Responsável: _____</p>

11.8 PROTOCOLO DE RECEBIMENTO DO PAEB

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

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

Nexa Recursos Minerais S.A., pessoa jurídica de direito privado, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ sob o nº _____, com sede no município de _____, no estado de _____, no endereço

_____, vem, respectivamente, perante Vossa Senhoria, com fulcro no Art. 12 da Lei Federal nº 12.334 de 20 de setembro de 2010 alterada pela Lei Federal Nº 14.066 de 30 de setembro de 2020, bem como na Lei Estadual 23.291/2019 apresentar a versão atualizada dos seus Planos de Ação de Emergência – PAEB, em conformidade com a legislação aplicável, a relativo a:

- Barragem _____ Versão do Documento para Protocolo nº _____

Esta versão substitui todos os protocolos anteriores.

Atenciosamente,

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

11.9 PLANO DE TREINAMENTO DO PAEB

Os treinamentos devem ser realizados de acordo com o apresentado no documento “Diretrizes para a elaboração de Plano de Ação de Emergência das Barragens” (PG-SUS-GMA-010-PT). Além disso, todos os treinamentos e as ações decorrentes de cada treinamento devem ser registrados seguindo o modelo especificado no DD-SUS-GMA-009-PT.

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

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

- Esclarecer os papéis e as responsabilidades dos participantes;
- Melhorar a coordenação do Plano;
- Identificar falhas e contribuições do treinamento para o Plano;
- Avaliar a capacidade de enfrentamento dos membros do Plano na ocorrência de situações de crise;
- Avaliar tempo de resposta dos integrantes internos para cada nível de emergência;
- Avaliar tempo de resposta dos integrantes externos para início da evacuação da população;
- Aumentar a confiança dos participantes do Plano;
- Identificar falhas na efetividade das ações de resposta.

Os treinamentos a serem realizados, divididos em internos e externos, são apresentados a seguir.

11.9.1 Internos

O PAEB deve prever um programa de treinamento, planejados, implementados e monitorados em estágios crescentes de complexidade, contemplando os seguintes itens:

a) Seminários de qualificação

O seminário de qualificação inicial visa a apresentação do PAEB aos empregados envolvidos com atividades técnicas e operacionais relacionadas à barragem, que tenham sido formalmente indicados pelo Coordenador do PAEB. O seminário de qualificação inicial deverá ser ministrado pela empresa responsável pela elaboração ou atualização do PAEB.

Após o seminário inicial, o coordenador do PAEB poderá realizar novos seminários às demais equipes da Unidade.

Deverá ser realizado um seminário de qualificação por ano, sob responsabilidade do Coordenado do PAEB.

b) Exercícios tipo Table Top Estágios 1 e 2

Os exercícios tipo Table Top visam testar o nível de conhecimento e preparo das equipes técnicas responsáveis pelas principais ações durante uma situação de emergência, para assegurar que estes (os responsáveis) estejam cientes dos procedimentos e ações necessários durante uma situação de emergência. Este exercício testa a coordenação entre as equipes e as pessoas envolvidas, sem a necessidade de ações de campo.

No exercício tipo Table Top todos os envolvidos reúnem-se em uma sala e, a partir da proposição de uma situação de emergência, passam a descrever o que fariam. O exercício deve ser realizado em dois estágios:

- No estágio 1 cada responsável descreve sua ação, e o responsável pela condução do exercício acompanha a descrição da ação, complementando-a quando necessário. Não há controle de tempo.
- No estágio 2, o responsável pela condução do exercício apenas observa a descrição de cada ação por cada responsável, e registra o controle de tempo, deixando para fazer suas intervenções após o final do exercício.

O PAEB deverá conter um exercício table top conduzido por especialista no tema e deve prever pelo menos um exercício table top por ano, considerando um ou mais tipos de situação de emergência, que podem variar cada vez que um exercício deste nível é conduzido. Deverão ser consideradas ocorrências noturnas, em finais de semana ou feriados.

c) Simulados em estágios 1 e 2

O simulado em escala visa verificar se ações de combate às situações de emergência são de conhecimento de todas as equipes envolvidas e se estas são efetivadas de maneira organizada e em tempo necessário. Serve também para identificar as dificuldades na implementação da ação de combate necessária, possibilitando a melhoria do planejamento.

Os responsáveis pela condução do exercício devem simular um ou mais tipos de situação de emergência, que podem variar cada vez que um exercício deste nível é conduzido. Deverão ser consideradas ocorrências noturnas, em finais de semana ou feriados.

Os simulados deverão ser conduzidos em dois estágios:

- No estágio 1, todas as equipes envolvidas têm consciência de que está ocorrendo uma simulação de situação de emergência. O responsável pela condução do simulado deverá previamente explicitar a todos qual a situação de emergência a ser enfrentada. O tempo de resposta deverá ser controlado. Além do envolvimento das equipes, todos os equipamentos e insumos necessários deverão ser mobilizados.
- No estágios 2, as equipes envolvidas também terão consciência de que está ocorrendo uma simulação de situação de emergência. Entretanto, o responsável pela condução do simulado não revelarão preliminarmente qual será a situação de emergência a ser enfrentada. O elemento surpresa também poderá se dar quanto ao dia a ser realizada a simulação (dentro de uma determinada semana, por exemplo). Além do envolvimento das equipes, todos os equipamentos e insumos necessários deverão ser mobilizados.

O PAEB deve prever pelo menos um simulado por ano, considerando um ou mais tipos de situação de emergência, que podem variar cada vez que um exercício deste nível é conduzido. Deverão ser consideradas ocorrências noturnas, em finais de semana ou feriados.

d) Simulados em estágios 1 e 2 para empregados próprios e terceiros

O simulado em escala visa verificar se ações de combate às situações de emergência são de conhecimento de todos os empregados próprios e terceiros e se estas são efetivadas de maneira organizada e em tempo necessário.

11.9.2 Externo

O PAEB deve prever a cooperação e apoio da Unidade ao poder público no que se refere ao treinamento do público externo localizado na zona de autossalvamento, respeitando as suas responsabilidades e atribuições.

A apresentação à população existente na ZAS deverá ser realizada em conjunto com a defesa civil municipal e corpo de bombeiros, na forma de reuniões coletivas, com a presença dos principais atores sociais identificados na comunidade, de maneira que a disseminação da informação para os demais potencialmente atingidos seja feita desta forma.

Os treinamentos deverão ser implementados em uma sequência ascendente de complexidade, subindo de estágio a cada ano, conforme os itens seguintes. Sendo treinamentos envolvendo públicos externos só devem ser previstos após a realização de pelo menos um ciclo interno de treinamento tipo table top e simulado.

a) Seminários de qualificação

O seminário de qualificação inicial deverá ser ministrado pelo coordenador do PAEB ou alguém designado por ele.

b) Exercícios tipo Table Top Estágios 1 e 2

Os exercícios tipo Table Top visam testar o nível de conhecimento e preparo das equipes técnicas responsáveis pelas principais ações durante uma situação de emergência, para assegurar que estes (os responsáveis) estão cientes dos procedimentos e ações necessários durante uma situação de emergência. Este exercício testa a coordenação entre as equipes e as pessoas envolvidas, sem a necessidade de ações de campo.

Neste tipo de exercício, todos os envolvidos agrupam-se em uma sala e, a partir da proposição de uma situação de emergência, passam a descrever o que fariam.

- No estágio 1, cada responsável descreve sua ação. O responsável pela condução do exercício acompanha a descrição da ação, complementando-a quando necessário. Não há controle de tempo.
- No estágio 2, o responsável pela condução do exercício apenas observa a descrição de cada ação por cada responsável, com controle de tempo, deixando para fazer suas intervenções após o final do exercício.

O PAEB deverá conter um treinamento para condução do exercício table top por especialista no tema. Esse deve prever pelo menos um exercício table top por ano, considerando um ou mais tipos de situação de emergência, que podem variar cada vez que um exercício deste nível é conduzido. Deverão ser consideradas ocorrências noturnas, em finais de semana ou feriados.

c) Simulados em estágios 1 e 2

O simulado em escala visa verificar se ações de combate às situações de emergência são de conhecimento de todas as equipes envolvidas e se estas são efetivadas de maneira organizada e em tempo necessário. Serve também para identificar as dificuldades na implementação da ação de combate necessária, possibilitando a melhoria do planejamento.

Os responsáveis pela condução do exercício devem simular um ou mais tipos de situação de emergência, que podem variar cada vez que um exercício deste nível é conduzido. Deverão ser consideradas ocorrências noturnas, em finais de semana ou feriados.

- No estágio 1, todas as equipes envolvidas têm consciência de que está ocorrendo uma simulação de situação de emergência. O responsável pela condução do

simulado deverá previamente explicitar a todos qual a situação de emergência a ser enfrentada. O tempo de resposta deverá ser controlado. Além do envolvimento das equipes, todos os equipamentos e insumos necessários deverão ser mobilizados.

- No estágio 2, as equipes envolvidas também terão consciência de que está ocorrendo uma simulação de situação de emergência. Entretanto, o responsável pela condução do simulado não revelarão preliminarmente qual será a situação de emergência a ser enfrentada. O elemento surpresa também poderá se dar quanto ao dia a ser realizada a simulação (dentro de uma determinada semana, por exemplo). Além do envolvimento das equipes, todos os equipamentos e insumos necessários deverão ser mobilizados.

O PAEB deve prever pelo menos um simulado por ano, considerando um ou mais tipos de situação de emergência, que podem variar cada vez que um exercício deste nível é conduzido. Deverão ser consideradas ocorrências noturnas, em finais de semana ou feriados.

11.10 REGISTROS DOS TREINAMENTOS DO PAEB

		Nexa - Juiz de Fora			Código	DD JF DHO DHO-002-PT	
		Documento de Dados			Revisão	3.4	
Título:		Lista de presença			Área	DHO	
Titulos:					Páginas	1 / 1	
Tipo de Registro:	Evidências de treinamento <input type="checkbox"/>	Reunião <input type="checkbox"/>	Outros eventos <input type="checkbox"/>		Carga Horária:		
Título:	Instituição Técnica Centro de Nivelamento - CYNEM						
Nome do Instrutor:	[Redacted]						
Objetivo:	Avançar equipe operacional sobre funcionamento do equipamento						
Categoria:	Estratégico/Institucional <input type="checkbox"/>	Comportamental <input type="checkbox"/>	Procedimentos <input type="checkbox"/>	SSMA <input type="checkbox"/>	Técnico/Operacional <input checked="" type="checkbox"/>	Legal <input type="checkbox"/>	
Nº	Matrícula	Nome do participante	Empresa	Setor/Área	Cargo	Assinatura	Data
1		[Redacted]				[Redacted]	17/03/20
2		[Redacted]				[Redacted]	17/03/20
3		[Redacted]				[Redacted]	17/03/20
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
Elaborado por:			Sigilo:		Aprovador:		
[Redacted]			[Redacted]		[Redacted]		

nexa	Nexa - Juiz de Fora					Código	DD-JF-DHO-DHO-002-PT
	Documento de Dados					Revisão	3,4
	Título: Lista de presença					Área	DHO
Tipo de Registro:		Evidências de treinamento <input checked="" type="checkbox"/>	Reunião <input type="checkbox"/>	Outros eventos <input type="checkbox"/>		Carga Horária: 2 horas	
Título:		Emergência de Barragem					
Nome do Instrutor:		[REDACTED]					
Objetivo:		Capacitar equipe de operação no plano de ação de emergência de Barragem					
Categoria:		Estatégica/Institucional <input type="checkbox"/>	Comportamental <input type="checkbox"/>	Procedimentos <input type="checkbox"/>	SSMA <input checked="" type="checkbox"/>	Técnico/Operacional <input type="checkbox"/>	Legal <input type="checkbox"/>
Nº	Matrícula	Nome do participante	Empresa	Sector/Área	Cargo	Assinatura	Data
1		[REDACTED]					20/05/26
2		[REDACTED]					20/05/26
3		[REDACTED]					24/05/24
4		[REDACTED]					20/05/26
5		[REDACTED]					20/05/26
6		[REDACTED]					20/05/26
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
Elaborado por:			Signe:		Aprovador:		
[REDACTED]			[REDACTED]		[REDACTED]		

nexa		Nexa - Juiz de Fora				Código	DD-JF-DHO-DHO-002-PT
		Documento de Dados				Revisão	3,4
Título:		Lista de presença				Área	DHO
Tipo de Registro:		Evidências de treinamento <input checked="" type="checkbox"/> Reunido <input type="checkbox"/> Outros eventos <input type="checkbox"/>				Carga Horária:	
Título:		Treinamento Segurança de Barragens					
Nome do instrutor:		[Redacted]					
Objetivo:		Capacitar equipe de operação de barragens					
Categoria:		Estratégico/Institucional <input type="checkbox"/> Comportamental <input type="checkbox"/> Procedimentos <input type="checkbox"/> SSMA <input type="checkbox"/> Técnico/Operacional <input checked="" type="checkbox"/> Legal <input type="checkbox"/>					
Nº	Matricula	Nome do participante	Empresa	Setor/Área	Cargo	Assinatura	Data
1		[Redacted]					19/05/16
2		[Redacted]					19/05/16
3		[Redacted]					19/05/16
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
Elaborado por:				Sigilo:		Aprovador:	
[Redacted]				[Redacted]		[Redacted]	

nexa	Nome	Código	DD-GOP-C01-401-R1
	Documento de Dados	Revisão	5.3
	Título: Lista de Presença	Área	DHO
		Páginas	1/1
1-Título: Workshop - Coordenação e equipe de plano de Ação de Emergência (PAE)		2-Carga Horária:	
9-Sala/Local: Centro de Monitoramento Gerência			
16-Categoria: Estratégico/Institucional <input type="checkbox"/> Comportamental <input type="checkbox"/> Procedimentos <input type="checkbox"/> SMA <input type="checkbox"/> Técnico/Operacional <input checked="" type="checkbox"/> Legal <input type="checkbox"/>			
11-Abreviatura	13-Nome do participante	14-Unidade/Empresa	15-Cargo
12-Assinatura			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

nexa		Nexa - Juiz de Fora			Código	DD-JF-DHO-DHO-002-PT	
		Documento de Dados			Revisão	3,4	
Título:		Lista de presença			Área	DHO	
Tipo de Registro:		Evidências de treinamento <input checked="" type="checkbox"/>	Reunião <input type="checkbox"/>	Outros eventos <input type="checkbox"/>	Páginas	1 / 1	
Título:		Treinamento Segurança de barragem			Carga Horária:	4 horas	
Nome do Instrutor:		[Redacted]					
Objetivo:		Capacitar a equipe referente ao tema de segurança de barragens.					
Categoria:		Estratégico/Institucional <input type="checkbox"/>	Comportamental <input type="checkbox"/>	Procedimentos <input type="checkbox"/>	SSMA <input type="checkbox"/>	Técnico/Operacional <input checked="" type="checkbox"/>	
Nº	Matricula	Nome do participante	Empresa	Sector/Área	Cargo	Assinatura	Data
1		[Redacted]					13/03/26
2		[Redacted]					13/03/26
3		[Redacted]					13/03/26
4		[Redacted]					13/03/26
5		[Redacted]					13/03/26
6		[Redacted]					13/03/26
7		[Redacted]					13/03/26
8		[Redacted]					13/03/26
9		[Redacted]					13/03/26
10		[Redacted]					13/03/26
11		[Redacted]					13/03/26
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
Elaborado por:			[Redacted]		Aprovador:		[Redacted]

Digitalizado com CamScanner

nexa		Nexa - Juiz de Fora			Código	DD-JF-DHO-DHO-002-PT	
		Documento de Dados			Revisão	3.4	
Título:		Lista de presença			Área	DHO	
Tipo de Registro:		Evidências de treinamento <input checked="" type="checkbox"/>	Reunião <input type="checkbox"/>	Outros eventos <input type="checkbox"/>	Páginas	1 / 1	
Carga Horária:		2 horas					
Título:		Treinamento dos Voluntários do Simulador de Emergência de Barragem					
Nome do instrutor:		[REDACTED]					
Objetivo:		Treinamento do grupo de SSMA sobre a simulação e segurança de Barragem					
Categoria:		Estratégico/Institucional <input type="checkbox"/>	Comportamental <input type="checkbox"/>	Procedimentos <input type="checkbox"/>	SSMA <input checked="" type="checkbox"/>	Técnico/Operacional <input type="checkbox"/>	
Legal	<input type="checkbox"/>						
Nº	Matrícula	Nome do participante	Empresa	Setor/Área	Cargo	Assinatura	Data
1		[REDACTED]					31/07/25
2		[REDACTED]					31/07/25
3		[REDACTED]					31/07/25
4		[REDACTED]					31/07/25
5		[REDACTED]					31/07/25
6		[REDACTED]					31/07/25
7		[REDACTED]					31/07/25
8		[REDACTED]					31/07/25
9		[REDACTED]					31/07/25
10		[REDACTED]					31/07/25
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

nexa		Nexa - Juiz de Fora			Código	DD-JF-DHO-DHO-002-PT	
		Documento de Dados			Revisão	3.4	
Título:		Lista de presença			Área	DHO	
Tipo de Registro:		Evidências de treinamento <input type="checkbox"/>	Reunião <input type="checkbox"/>	Outros eventos <input type="checkbox"/>	Carga Horária: 1 hora		
Título:		TREINAMENTO DE VOLUNTARIOS - SIMULADO DE BARRAGEM 2025					
Nome do Instrutor:		[REDACTED]					
Objetivo:		Treinamento para equipe sobre o simulado o segurança de Barragem					
Categoria:		Estratégico/Institucional <input type="checkbox"/>	Comportamental <input type="checkbox"/>	Procedimentos <input type="checkbox"/>	SSMA <input type="checkbox"/>	Técnico/Operacional <input type="checkbox"/>	Legal <input type="checkbox"/>
Nº	Matricula	Nome do participante	Empresa	Setor/Área	Cargo	Assinatura	Data
1		[REDACTED]					04/08/25
2		[REDACTED]					04/08/25
3		[REDACTED]					04/08/25
4		[REDACTED]					
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
Elaborado por:			[REDACTED]		[REDACTED]		

nexa		Nexa - Juiz de Fora			Código	DD-JF-DHO-DHO-002-PT
		Documento de Dados			Revisão	3,4
Título:		Lista de presença			Área	DHO
Tipo de Registro:		Evidências de treinamento <input checked="" type="checkbox"/>	Reunião <input type="checkbox"/>	Outros eventos <input type="checkbox"/>	Páginas 1 / 1	
Título:		Treinamento Sistema de Gestão de Recursos - Geo Inspecto				
Nome do Instrutor:		[Redacted]				
Objetivo:		[Redacted]				
Categoria:		Estratégico/institucional <input type="checkbox"/>	Comportamental <input type="checkbox"/>	Procedimentos <input type="checkbox"/>	SSMA <input type="checkbox"/>	Técnico/Operacional <input checked="" type="checkbox"/>
Nº	Matricula	Nome do participante	Empresa	Setor/Área	Cargo	Assinatura
1	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
2	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
3	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
4	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
5	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
6	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
7	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

nexa		Nexa - Juiz de Fora				Código	DD-JF-DHO-DHO-002-PT
		Documento de Dados				Revisão	3.4
		Título: Lista de presença				Área	DHO
Tipo de Registro:		Evidências de treinamento <input type="checkbox"/> Reunião <input type="checkbox"/> Outros eventos <input type="checkbox"/>			Carga Horária:		
Título:		Treinamento Simulado de Bomogems Veluplonias 2025					
Nome do instrutor:		[REDACTED]					
Objetivo:		Treinamento para equipe sobre o simulado e segurança do Bomogem					
Categoria:		Estratégico/Institucional <input type="checkbox"/> Comportamental <input type="checkbox"/> Procedimentos <input type="checkbox"/> SSMA <input type="checkbox"/> Técnico/Operacional <input type="checkbox"/> Legal <input type="checkbox"/>					
Nº	Matricula	Nome do participante	Empresa	Sector/Área	Cargo	Assinatura	Data
1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	07/08/25
2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	07.08.25
3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	07/08/25
4	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	07/08/25
5	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	07/08/25
6	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	07/08/25
7	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	07/08/25
8	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	07.08.25
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

nexa		Nexa - Juiz de Fora				Código	DD-JF-DHO-DHO-002-PT
		Documento de Dados				Revisão	3.4
		Título: Lista de presença				Área	DHO
Tipo de Registro:		Evidências de treinamento <input type="checkbox"/>	Reunião <input type="checkbox"/>	Outros eventos <input type="checkbox"/>		Carga Horária:	
Título:		Treinamento Voluntários de Simulador de Bombeamento - 2025					
Nome do Instrutor:		[Redacted]					
Objetivo:		Treinar equipe do Simulador e Segurança de Bombeamento					
Categoria:		Estratégico/Institucional <input type="checkbox"/>	Comportamental <input type="checkbox"/>	Procedimental <input type="checkbox"/>	SSMA <input type="checkbox"/>	Técnico/Operacional <input type="checkbox"/>	Legal <input type="checkbox"/>
Nº	Matrícula	Nome do participante	Empresa	Setor/Área	Cargo	Assinatura	Data
1	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	05/08/25
2	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	05/08/25
3	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	05/08/25
4	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	05/08/25
5	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	05/08/25
6	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	05/08/25
7	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	05/08/25
8	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	05/08/25
9	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	05/08/25
10	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	05/08/25
11	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	05/08/25
12	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	05/08/25
13	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
14	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
15	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
16	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
17	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
18	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
19	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
20	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
Elaborado por: [Redacted]							

nexa		Nexa - Juiz de Fora			Código	DD-JF-DHO-DHO-002-PT	
		Documento de Dados			Revisão	3.4	
Título:		Lista de presença			Área	DHO	
Tipo de Registro:		Evidências de treinamento <input checked="" type="checkbox"/>	Reunião <input type="checkbox"/>	Outros eventos <input type="checkbox"/>	Páginas	1 / 1	
Título:		Segurança de Barragem - Plano de Ação de Emergência (PAE)				Carga Horária:	2h
Nome do instrutor:		[Redacted]					
Objetivo:		Capacitar os profissionais envolvidos nos trabalhos de manutenção do PAE das Barragens da Nexa Juiz de Fora					
Categoria:		Estratégico/Institucional <input type="checkbox"/>	Comportamental <input type="checkbox"/>	Procedimentos <input type="checkbox"/>	SSMA <input checked="" type="checkbox"/>	Técnico/Operacional <input type="checkbox"/>	Legal <input type="checkbox"/>
Nº	Matrícula	Nome do participante	Empresa	Setor/Área	Cargo	Assinatura	Data
1	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	31/07/25
2	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	31/07/25
3	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	31/07/25
4	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
5	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	31/07/25
6	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	31/07/25
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

nexa		Nexa - Juiz de Fora				Código	DD-JF-DHO-DHO-002-PT	
		Documento de Dados				Revisão	3.4	
Título:		Lista de presença				Área	DHO	
Tipo de Registro:		Evidências de treinamento <input checked="" type="checkbox"/>	Reunião <input type="checkbox"/>	Outros eventos <input type="checkbox"/>		Páginas	1 / 1	
Título:		[Redacted]					Carga Horária:	
Nome do instrutor:		[Redacted]						
Objetivo:								
Categoria:		Estratégico/Institucional <input type="checkbox"/>	Comportamental <input type="checkbox"/>	Procedimentos <input type="checkbox"/>	SSMA <input checked="" type="checkbox"/>	Técnico/Operacional <input type="checkbox"/>	Legal <input type="checkbox"/>	
Nº	Matricula	Nome do participante	Empresa	Setor/Área	Cargo	Assinatura	Data	
1		[Redacted]					28/01/25	
2		[Redacted]					28/01/25	
3		[Redacted]					28/01/25	
4		[Redacted]					28/01/25	
5		[Redacted]					28/01/25	
6		[Redacted]					28/01/25	
7		[Redacted]					28/01/25	
8		[Redacted]					28/01/25	
9		[Redacted]					28/01/25	
10		[Redacted]					28/01/25	
11		[Redacted]					29/01/25	
12		[Redacted]					28-01-25	
13		[Redacted]					28/01/25	
14		[Redacted]					28/01/25	
15		[Redacted]					28/01/25	
16		[Redacted]					28/01/25	
17		[Redacted]					28/01/25	
18		[Redacted]					28/01/25	
19		[Redacted]						
20		[Redacted]						

		Nexa - Juiz de Fora				Código	DD-JF-DHO-DHO-002-PT
		Documento de Dados				Revisão	3.4
Título:		Lista de presença				Área	DHO
Tipo de Registro:		Evidências de treinamento <input checked="" type="checkbox"/>	Reunião <input type="checkbox"/>	Outros eventos <input type="checkbox"/>		Páginas	1 / 1
Título:		Treinamento de Segurança de Barragem na sala de controle					
Nome do Instrutor:		[Redacted]					
Objetivo:		Apresentação do plano de ação de emergência e acionamento das ruínas					
Categoria:		Estratégico/Institucional <input type="checkbox"/>	Comportamental <input type="checkbox"/>	Procedimentos <input type="checkbox"/>	SSMA <input type="checkbox"/>	Técnico/Operacional <input type="checkbox"/>	Legal <input type="checkbox"/>
Nº	Matricula	Nome do participante	Empresa	Setor/Área	Cargo	Assinatura	Data
1		[Redacted]					22/10/29
2		[Redacted]					
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

nexa		Nexa - Juiz de Fora			Código	DD-JF-DHO-DHO-002-PT
		Documento de Dados			Revisão	3.4
Título:		Lista de presença			Área	DHO
Tipo de Registro:		Evidências de treinamento <input checked="" type="checkbox"/>	Reunião <input type="checkbox"/>	Outros eventos <input type="checkbox"/>	Páginas 1 / 1	
Título:		Treinamento de reservecistas de Branssem na sala de controle				
Nome do instrutor:		[Redacted]				
Objetivo:		Apresentação do plano de ação de emergência e acionamento das sirenes				
Categoria:		Estratégico/Institucional <input type="checkbox"/>	Comportamental <input type="checkbox"/>	Procedimentos <input type="checkbox"/>	SSMA <input type="checkbox"/>	Técnico/Operacional <input checked="" type="checkbox"/> Legal <input type="checkbox"/>
Nº	Matricula	Nome do participante	Empresa	Setor/Área	Cargo	Assinatura
1		[Redacted]				
2		[Redacted]				
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
Elab:		[Redacted]				
Di:		[Redacted]				

		Nexa - Juiz de Fora			Código	DD-JF-DHO-DHO-002-PT	
		Documento de Dados			Revisão	3.4	
Título:		Lista de presença			Área	DHO	
Tipo de Registro:		Evidências de treinamento <input checked="" type="checkbox"/>	Reunião <input type="checkbox"/>	Outros eventos <input type="checkbox"/>	Páginas	1 / 1	
Título:		Treinamento de segurança de Bomagem na sala de controle				Carga Horária:	1 hora
Nome do instrutor:		[Redacted]					
Objetivo:		Apresentação do plano de ação de emergência e acionamento dos sistemas					
Categoria:		Estratégico/Institucional <input type="checkbox"/>	Comportamental <input type="checkbox"/>	Procedimentos <input type="checkbox"/>	SSMA <input type="checkbox"/>	Técnico/Operacional <input checked="" type="checkbox"/>	
					Legal <input type="checkbox"/>		
Nº	Matrícula	Nome do participante	Empresa	Setor/Área	Cargo	Assinatura	Data
1		[Redacted]				[Redacted]	02/10/2024
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
Elaborado por:		[Redacted]					

nexa		Nexa - Juiz de Fora				Código	DD-JF-DHO-DHO-002-PT
		Documento de Dados				Revisão	3.4
		Título: Lista de presença				Área	DHO
Tipo de Registro:		Evidências de treinamento <input checked="" type="checkbox"/>	Reunião <input type="checkbox"/>	Outros eventos <input type="checkbox"/>		Carga Horária: 1 hora	
Título:		Treinamento de segurança de Bacia em sala de monitoramento					
Nome do Instrutor:		[Redacted]					
Objetivo:		Apresentação do plano de ação de emergência e acionamento dos sistemas					
Categoria:		Estratégico/Institucional <input type="checkbox"/>	Comportamental <input type="checkbox"/>	Procedimentos <input type="checkbox"/>	SSMA <input type="checkbox"/>	Técnico/Operacional <input checked="" type="checkbox"/>	Legal <input type="checkbox"/>
Nº	Matricula	Nome do participante	Empresa	Setor/Área	Cargo	Assinatura	Data
1		[Redacted]					22/10/2024
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

		Nexa - Juiz de Fora				Código	DD-JF-DHO-DHO-002-PT	
		Documento de Dados				Revisão	3.3	
		Título: Lista de presença				Área	DHO	
Tipo de Registro:		Evidências de treinamento <input checked="" type="checkbox"/>	Reunião <input type="checkbox"/>	Outros eventos <input type="checkbox"/>		Páginas	1 / 1	
Título:		Table top					Carga Horária:	2,0h
Nome do instrutor:		[REDACTED]						
Objetivo:		Exercício Table Top do Plano de Ação de Emergência de Bauxite da Ufpa JF.						
Categoria:		Estratégico/Institucional <input type="checkbox"/>	Comportamental <input type="checkbox"/>	Procedimentos <input type="checkbox"/>	SSMA <input checked="" type="checkbox"/>	Técnica/Operacional <input type="checkbox"/>	Legal <input type="checkbox"/>	
Nº	Matrícula	Nome do participante	Empresa	Setor/Área	Cargo	Assinatura	Data	
1		[REDACTED]					27/05/24	
2		[REDACTED]					27/05/2024	
3		[REDACTED]					27/05/24	
4		[REDACTED]					27/05/2024	
5		[REDACTED]					27/05/24	
6		[REDACTED]					27/05/24	
7		[REDACTED]					27/05/24	
8		[REDACTED]					27/05/24	
9		[REDACTED]					27/05/24	
10		[REDACTED]					27/05/24	
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

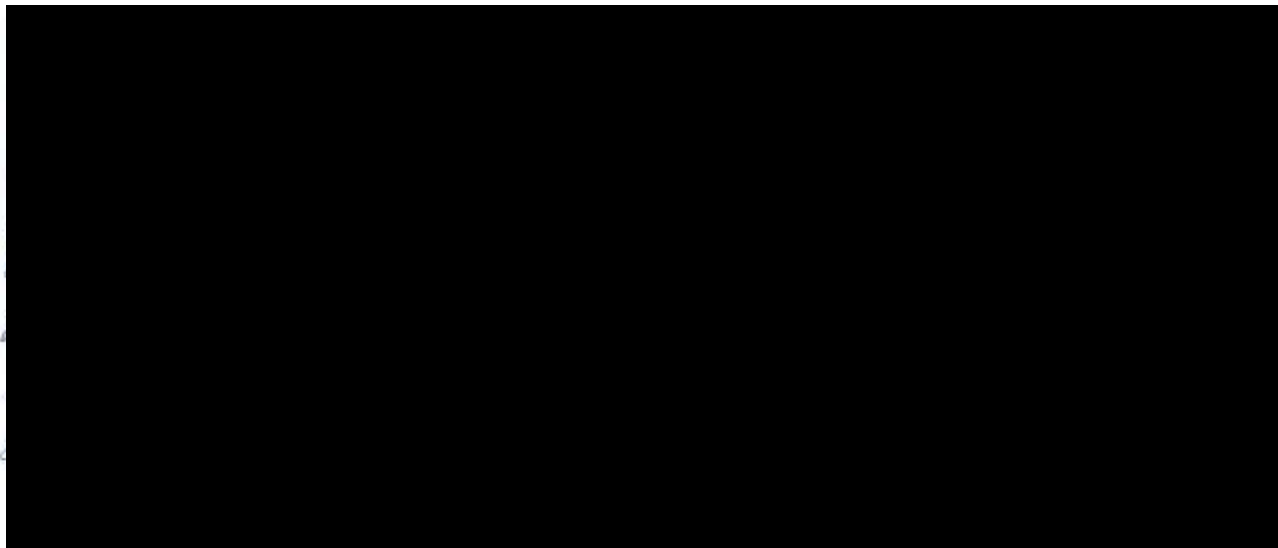
nexa		Nexa - Juiz de Fora				Código	DD-JF-DHO-DHO-002-PT	
		Documento de Dados				Revisão	3.3	
Título:		Lista de presença				Área	DHO	
Tipo de Registro:		Evidências de treinamento <input checked="" type="checkbox"/>	Reunião <input type="checkbox"/>	Outros eventos <input type="checkbox"/>		Páginas	1 / 1	
Título:		Treinamento sobre Sequências de Emergência - Adequação					Carga Horária:	1 hora
Nome do instrutor:		[Redacted]						
Objetivo:		Capacitar a equipe que atua nas bombagens						
Categoria:		Estratégico/Institucional <input type="checkbox"/>	Comportamental <input type="checkbox"/>	Procedimentos <input type="checkbox"/>	SSMA <input checked="" type="checkbox"/>	Técnica/Operacional <input type="checkbox"/>	Legal <input type="checkbox"/>	
Nº	Matrícula	Nome do participante	Empresa	Setor/Área	Cargo	Assinatura	Data	
1		[Redacted]					08/08/24	
2		[Redacted]					08/08/2024	
3		[Redacted]					8/9/24	
4		[Redacted]					08/09/24	
5		[Redacted]					08/08/24	
6		[Redacted]					08/08/24	
7		[Redacted]					08/08/24	
8		[Redacted]					08/08/24	
9		[Redacted]					08/08/24	
10		[Redacted]					08/08/2024	
11		[Redacted]					08/08/24	
12		0						
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

		Nexa - Juiz de Fora			
		Documento de dados			
		Título: Lista de Presença de Atividades Programa de Educação Ambiental			
Título:	Treinamento Voluntários Simulado de Barragem 2023			Data:	
Nome do instrutor:	[REDACTED]			18/08/2023	
Objetivo:	Esclarecimentos sobre o Simulado de Barragem 2023				
N°	Nome do participante	Empresa	O que você achou do tema?	Em quanto você ampliou seu conhecimento sobre o assunto e poderá colocar em prática?	Assinatura
[REDACTED]					
20					

nexa		Nexa - Juiz de Fora			Código	DD-JF-DHO-DHO-002-PT
		Documento de Dados			Revisão	3.3
Título:		Lista de presença			Área	DHO
Tipo de Registro:		Evidências de treinamento <input checked="" type="checkbox"/>	Reunião <input type="checkbox"/>	Outros eventos <input type="checkbox"/>	Páginas	
Título:		Treinamento - Bomagens			Carga Horária:	
Nome do Instrutor:		[Redacted]				
Objetivo:		Capacitação da equipe que executa atividades nas bombagens				
Categoria:		Estratégico/Institucional <input type="checkbox"/>	Comportamental <input type="checkbox"/>	Procedimentos <input type="checkbox"/>	SSMA <input checked="" type="checkbox"/>	Técnico/Operacional <input type="checkbox"/>
Nº	Matrícula	Nome do participante	Empresa	Setor/Área	Cargo	Assinatura
1	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
2	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
3	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
4	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
5	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
6	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
7	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
8	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
9	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
10	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
11	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
12	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
13	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
14	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
15	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
16	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
17	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
18	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
19	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
20	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
Elaborado por:		[Redacted]				

nexa		Nexa - Juiz de Fora			Código	DD-JF-DHO-DHO-002-PT	
		Documento de Dados			Revisão	3.3	
Título:		Lista de presença			Área	DHO	
Tipo de Registro:		Evidências de treinamento <input type="checkbox"/> Reunião <input type="checkbox"/> Outros eventos <input type="checkbox"/>			Páginas	1 / 1	
Título:		Treinamento Subbar					
Nome do Instrutor:		[Redacted]					
Objetivo:		Capacitação da equipe que executa atividades nos barragens					
Categoria:		Estratégico/Institucional <input type="checkbox"/> Comportamental <input type="checkbox"/> Procedimentos <input type="checkbox"/> SSMA <input type="checkbox"/> Técnico/Operacional <input type="checkbox"/> Legal <input type="checkbox"/>					
Nº	Matrícula	Nome do participante	Empresa	Setor/Área	Cargo	Assinatura	Data
1	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	11/05/23
2	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	11/05/23
3	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	11/05/23
4	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	11/05/23
5	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	11/05/23
6	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	11/05/23
7	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	11/05/23
8	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	11/05/23
9	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	11/05/23
10	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	11/05/23
11	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
12	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
13	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
14	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
15	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
16	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
17	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
18	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
19	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
20	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
Elaborado por: [Redacted]							

nexa	Nexa - Juiz de Fora				Código	DD-JF-DHO-DHO-002-PT	
					Revisão	3.3	
	Documento de Dados				Área	DHO	
Título: Lista de presença				Páginas	1 / 1		
Tipo de Registro:	Evidências de treinamento <input checked="" type="checkbox"/>	Reunião <input type="checkbox"/>	Outros eventos <input type="checkbox"/>		Carga Horária: 1h		
Título:	Treinamento de indução - Simulador de Barragem 2023 (18/08/2023)						
Nome do Instrutor:	[REDACTED]						
Objetivo:	Reinamento dos colaboradores para atuação no Simulador de Barragem, que ocorrerá nos dias 27 e 29/08.						
Categorias:	Estratégico/Institucional <input type="checkbox"/>	Comportamental <input type="checkbox"/>	Procedimentos <input type="checkbox"/>	SSMA <input type="checkbox"/>	Técnico/Operacional <input type="checkbox"/>	Legal <input type="checkbox"/>	
Nº	Matricula	Nome do participante	Empresa	Setor/Área	Cargo	Assinatura	Data
1							18/08/23
2							18-08-23
3							18/08/23
4							18/08/23
5							18/08/23
6							11
7							18/08/23
8							18/08/23
9							18/08/23
10							18/08/23
11							18/08/23
12							18/08/23
13							18/08/23
14							18/08/23
15							18/08/23
16							18/08/23
17							18/08/23
18							18.08.23
19							18/08/23
20							18/08/23
21							18-08-23



18/08/23
18/08/23
18/08/23
18/08/23
18/08/23
18/08/23

11.11 CONTEÚDO MÍNIMO DOS RELATÓRIOS CONCLUSÃO DE INSPEÇÃO ESPECIAL E DE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS DO EVENTO EM EMERGÊNCIA

O Relatório de Conclusão de Inspeção Especial deve conter, minimamente:

- a) Identificação do representante legal da empresa, assim como da equipe multidisciplinar externa contratada pelo empreendedor, com a identificação do responsável técnico para a mitigação das anomalias identificadas;
- b) Avaliação das anomalias que resultaram na pontuação máxima de 10 (dez) pontos, em qualquer coluna na Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (1.2 - Estado de Conservação), encontradas e registradas, individualmente, identificando possível mau funcionamento e indícios de deterioração ou defeito de construção;
- c) Relatório fotográfico contendo as anomalias que resultaram na pontuação máxima de 10 (dez) pontos, em qualquer coluna do quadro de Estado de Conservação referente à Categoria de Risco da Barragem identificadas;
- d) Reclassificação, quando necessário, quanto à pontuação do Estado de Conservação referente à Categoria de Risco da Barragem de cada anomalia identificada na Ficha de Inspeção Especial;
- e) Comparação com os resultados da Inspeção de Segurança Especial anterior, quando houver;
- f) Ações adotadas para a eliminação das anomalias que resultaram na pontuação máxima de 10 (dez) pontos, em qualquer coluna do quadro de Estado de Conservação referente à Categoria de Risco da Barragem constatadas;
- g) Avaliação do resultado de inspeção e revisão dos registros de instrumentação disponíveis, indicando a necessidade de manutenção, reparos ou de novas inspeções especiais, recomendando os serviços necessários;
- h) Classificação, quando da primeira Inspeção Especial, e reclassificação, quando da segunda ou posterior Inspeção Especial, da pontuação do Estado de Conservação referente à Categoria de Risco da Barragem, de acordo com Anexo IV;
- i) Classificação do resultado das ações adotadas nas anomalias que resultaram na pontuação máxima de 10 (dez) pontos, em qualquer coluna do quadro de Estado de Conservação referente à Categoria de Risco da Barragem, em extinto, controlado e não controlado;
- j) Estudos sísmicos da Barragem de Mineração tendo por base a Norma Brasileira ABNT NBR 13.028 e ou norma que venha a sucedê-la; e
- k) Ciente do empreendedor ou de seu representante legal.

O Relatório de Causas e Consequências do Evento em Emergência deve conter, minimamente:

- a) Descrição detalhada do evento e possíveis causas;
- b) Relatório fotográfico;


- c) Descrição das ações realizadas durante o evento, inclusive cópia das declarações emitidas e registro dos contatos efetuados, conforme o caso;
- d) Em caso de ruptura, a identificação das áreas afetadas;
- e) Consequências do evento, inclusive danos materiais, à vida e à propriedade;
- f) Proposições de melhorias para revisão do PAEB;
- g) Conclusões do evento; e
- h) Ciência do responsável legal pelo empreendimento.

11.12 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1


	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 1
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-1
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
<p>Redução da borda livre e/ou diminuição do volume de amortecimento, com redução da capacidade bombeada ou sistema de bombeamento com problema identificado ou sem sistema de bombeamento</p>		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
<p>Perda do volume de amortecimento com diminuição da borda livre; Possibilidade de galgamento; Erosão do talude de jusante; Instabilização do talude e ruptura.</p>		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
<p>Implementar fluxo de notificação interno para NE-1; Paralisar a disposição de rejeito no reservatório; Inspeccionar o local para avaliar a causa do problema encontrado e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solução do problema conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe de segurança responsável, tais como: Caso se verifique que o sistema de bombeamento está obstruído, providenciar sua desobstrução; Providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório); 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; Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório; Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.</p>		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de instrumentação (régua limnimétrica)	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Não se aplica	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 2
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-1
	MODO DE FALHA	PIPING
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Carreamento de material ou aumento de vazão em surgência posicionada nas ombreiras ou taludes com potencial de comprometimento da segurança da estrutura.		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	Ocorrência de erosões; Instabilização do talude ou fundação; Ruptura parcial dos taludes.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-1; Inspeccionar cuidadosamente a área e verificar a causa da surgência e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solução do problema conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe de segurança de barragem responsável. Caso seja possível, medir e monitorar a quantidade de fluxo e verificar se há aumento e/ou redução da vazão percolada; Se o aumento de vazão e/ou carreamento de solo for verificado, deve-se executar imediatamente um dreno invertido. Monitoramento da área saturada e o seu aumento; Se confirmado o carreamento deve-se executar o dreno. Avaliar tecnicamente a opção de realizar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do mesmo) Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de instrumentação (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, escorregamentos, deslocamento de blocos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques)		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA		POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
		Diminuição da resistência do maciço; Diminuição do Fator de Segurança; Redução da seção transversal e instabilização do maciço; Evolução para ruptura do barramento, se não tratado adequadamente.
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
<p>Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-1;</p> <p>Inspecionar para fins de diagnóstico para detalhamento de ações o local onde se observaram trincas, deformações ou recalques, registrar a localização, comprimento, profundidade, alinhamento e outros aspectos físicos pertinentes.</p> <p>Avaliar instrumentação;</p> <p>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;</p> <p>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);</p> <p>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;</p> <p>Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança;</p> <p>Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.</p>		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de Instrumentação	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 4
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-1
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Ocorrência de sismo levando a instabilização da estrutura, com potencial de comprometimento da segurança da mesma		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
Diminuição da resistência do maciço; Diminuição do Fator de Segurança; Instabilização do maciço; Evolução para ruptura do barramento.		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
Implementar fluxo de notificação interno para NE-1; Realizar inspeção cuidadosa pelo Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável pela barragem, para identificar os danos da estrutura e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solucioná-lo; Caso se verifique a ocorrência de sulcos profundos de erosão: Realizar reparo da erosão utilizando técnicas de construção e materiais adequados, conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe de segurança de barragens responsável e registrar a localização, extensão e profundidade e elaborar projeto as built; 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; Recompôr a proteção superficial (<i>rip-rap</i> , grama, etc.) do talude, para proteção contra ocorrência de novos processos erosivos; Caso se verifique a ocorrência de depressões (abatimentos) e escorregamentos: Proceder a recuperação do trecho escorregado ou abatido através da recomposição do material, utilizando técnicas de construção adequadas; Registrar a localização, extensão e o deslocamento do escorregamento; Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança; Elaborar a documentação pertinente (projeto as built); Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança; Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de instrumentação	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	

11.13 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2

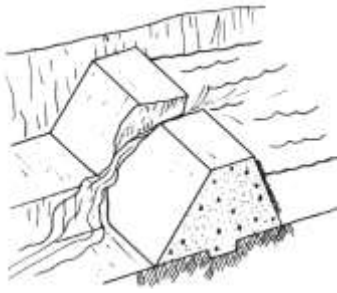
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 5
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Anomalia “Redução da borda livre e/ou diminuição do volume de amortecimento, com redução da capacidade bombeada ou sistema de bombeamento com problema identificado ou sem sistema de bombeamento” <u>não foi extinta ou controlada</u>		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
Diminuição da borda livre; Possibilidade de galgamento.		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
<p>Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2; Adicionar mais bombas com alta vazão a fim de aumentar o sistema de bombeamento instalados para o NE-1; Em caso de borda livre nula, avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório; 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; Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência; Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura. 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 a 3 e para a Ficha de Emergência nº 9.</p>		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita Sinalizadora	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	


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


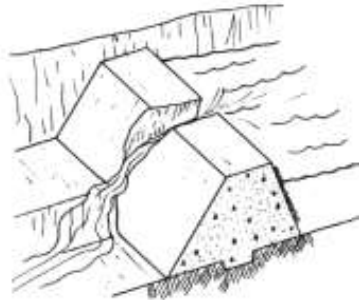
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 7
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
<p>Anomalia “Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques)” <u>não foi extinta ou controlada</u></p>		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA		POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
		<p>Diminuição da resistência do maciço; Diminuição do Fator de Segurança; Redução da seção transversal e instabilização do maciço; Evolução para ruptura do barramento, se não tratado adequadamente.</p>
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
<p>Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2; Avaliar a gravidade da situação; Avaliar tecnicamente a opção de se providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório); Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório; Caso se verifique a ocorrência de novas trincas estruturais, realizar o cadastramento e a 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); Se for constatada novas deformações e recalques realizar o cadastramento e os reparos e/ou correção da geometria utilizando técnicas de construção e materiais adequados, conforme orientação da Equipe de Segurança; Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança Monitorar a ocorrência; Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura e elaborar documentação de projeto as built das atividades de engenharia empregadas; 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.</p>		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO		Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO		Fita sinalizadora
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS		Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 8
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Anomalia “Ocorrência de sismo levando a instabilização da estrutura, com potencial de comprometimento da segurança da mesma” <u>não foi extinta ou controlada</u>		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
Instabilidade parcial do maciço; Diminuição do fator de segurança; Possibilidade de ruptura da barragem.		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2; Avaliar a gravidade da situação; Avaliar tecnicamente a opção de se providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório); Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório; Realizar novos reparos da erosão utilizando técnicas de construção e materiais adequados; 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; Recompôr a proteção superficial (rip-rap, grama, etc.) do talude, para proteção contra ocorrência de novos processos erosivos; Proceder a recuperação do novo trecho escorregado ou abatido, ou melhoria através da recomposição do material, utilizando técnicas de construção adequadas; Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança; Monitorar a ocorrência; Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura; 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	

11.14 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 9
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-3
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Galgamento do barramento com abertura de brecha e ruptura iminente da estrutura ou ruptura em progresso		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	<p>Impactos ambientais;</p> <p>Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica;</p> <p>Inundação de áreas ocupadas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores;</p> <p>Interrupção de vias de acesso locais.</p> <p>Assoreamento dos cursos de água a jusante da barragem com deposição de sedimentos no leito do rio e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos;</p> <p>Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.</p>	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO		
<p>Implementar fluxo de notificação externo NE-3.</p> <p>Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:</p> <p>Durante a ocorrência:</p> <ul style="list-style-type: none"> Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material; Providenciar o rebaixamento do reservatório; Providenciar abastecimento de água; Providenciar Remoção e resgate das pessoas e animais; <p>Após a ocorrência:</p> <ul style="list-style-type: none"> Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos; Garantir assistência as pessoas e animais atingidos; Remover sedimentos transportados e depositados; Realizar estudo ambiental na área impactada; Recuperar locais atingidos 		

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 10
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-3
	MODO DE FALHA	PIPING
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Erosão regressiva (<i>piping</i>) com evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. Ruptura iminente ou está ocorrendo		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	<p>Impactos ambientais;</p> <p>Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica;</p> <p>Inundação de áreas ocupadas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores;</p> <p>Interrupção de vias de acesso locais.</p> <p>Assoreamento dos cursos de água a jusante da barragem com deposição de sedimentos no leito do rio e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos;</p> <p>Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.</p>	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO		
<p>Implementar fluxo de notificação externo NE-3.</p> <p>Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:</p> <p>Durante a ocorrência:</p> <ul style="list-style-type: none"> Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material; Providenciar o rebaixamento do reservatório Providenciar abastecimento de água; Providenciar Remoção e resgate das pessoas e animais; <p>Após a ocorrência:</p> <ul style="list-style-type: none"> Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos; Garantir assistência as pessoas e animais atingidos; Remover sedimentos transportados e depositados; Realizar estudo ambiental na área impactada; Recuperar locais atingidos. 		

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

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 12
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-3
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Estabilidade da estrutura foi afetada de modo severo. Ruptura iminente ou está ocorrendo		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	<p>Impactos ambientais;</p> <p>Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica;</p> <p>Inundação de áreas ocupadas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores;</p> <p>Interrupção de vias de acesso locais.</p> <p>Assoreamento dos cursos de água a jusante da barragem com deposição de sedimentos no leito do rio a jusante e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos;</p> <p>Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.</p>	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO		
<p>Implementar fluxo de notificação externo NE-3.</p> <p>Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:</p> <p>Durante a ocorrência:</p> <ul style="list-style-type: none"> Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material; Providenciar abastecimento de água; Providenciar Remoção e resgate das pessoas e animais; <p>Após a ocorrência:</p> <ul style="list-style-type: none"> Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos; Garantir assistência as pessoas e animais atingidos; Remover sedimentos transportados e depositados; Realizar estudo ambiental na área impactada; Recuperar locais atingidos. 		

11.16 MAPAS DE INUNDAÇÃO

NÚMERO	DESCRIÇÃO
HBR213_22_NEXA_PT34_DES001	NEXA RECURSOS MINERAIS S.A. PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM DA PEDRA EXTENSÃO POTENCIAL DE INUNDAÇÃO – FL. 1/2
HBR213_22_NEXA_PT34_DES002	NEXA RECURSOS MINERAIS S.A. PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM DA PEDRA EXTENSÃO POTENCIAL DE INUNDAÇÃO – FL. 1/2