



	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 2/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

ÍNDICE


<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.	INTRODUÇÃO	6
2.	APRESENTAÇÃO E OBJETIVO	6
3.	IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO PAEBM	6
3.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	6
3.2	LISTAGEM DE CONTATOS EMERGENCIAIS	7
4.	DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM	13
4.1	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	13
4.2	DESCRIÇÃO DA BARRAGEM	14
4.3	CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL CONTIDO NO RESERVATÓRIO	16
4.4	DESCRIÇÃO DOS ACESSOS	16
4.5	CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA	17
4.5.1	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS	17
4.5.2	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	20
4.5.3	CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS	21
4.5.4	CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS	22
5.	RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAEBM	23
5.1	RESPONSABILIDADES DA NEXA COMO EMPREENDEDOR	24
5.2	RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAEBMA	26
5.3	RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SEGURANÇA INTERNA DA BARRAGEM	27
5.3.1	MEIO AMBIENTE	27
5.3.2	GEOTECNIA (EMPRESA ESPECIALISTA CONTRATADA)	28
5.3.3	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	29
5.3.4	CORPORATIVO (MEIO AMBIENTE E GEOTECNIA)	29
5.4	RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE APOIO A EMERGÊNCIA	29
5.4.1	SEGURANÇA PATRIMONIAL	29
5.4.2	SEGURANÇA DO TRABALHO	30
5.4.3	APOIO E LOGÍSTICA	30
5.4.4	COMUNICAÇÃO	30
5.4.5	JURÍDICO	31
5.4.6	RECURSOS HUMANOS	31
5.4.7	CONSULTORIA DAM BREAK	32
5.5	RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL	32
5.6	RESPONSABILIDADES DA PREFEITURA MUNICIPAL	32
5.7	RESPONSABILIDADES DOS ÓRGÃOS AMBIENTAIS E ENTES DE PROTEÇÃO AO PATRIMÔNIO CULTURAL	33
5.8	RESPONSABILIDADES DO CORPO DE BOMBEIROS	33
5.9	RESPONSABILIDADES DA POLÍCIA MILITAR	33

		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 3/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

6.	DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA SITUAÇÕES DE ALERTA E/OU EMERGÊNCIA EM NÍVEIS 1, 2 E/OU 3	34
6.1	DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	34
6.2	CLASSIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE EMERGÊNCIA	38
7.	AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA	40
8.	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS	45
8.1	MEDIDAS PREVENTIVAS	45
8.1.1	INSPEÇÕES DE SEGURANÇA REGULAR	45
8.1.2	MANUTENÇÃO	46
8.2	MEDIDAS CORRETIVAS	47
8.2.1	PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO/MONITORAMENTO/REPARAÇÃO	49
9.	RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS PARA USO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	55
9.1	RECURSOS HUMANOS	55
9.2	CENTRO DE OPERAÇÕES EMERGÊNCIAIS	56
9.3	RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS	57
10.	PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO (INCLUINDO O FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO) E SISTEMA DE ALERTA	59
10.1	NOTIFICAÇÃO NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO	59
10.2	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ALERTA	60
10.3	COMUNICAÇÃO NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO	61
11.	ESTUDO DE INUNDAÇÃO E MAPEAMENTO DA REGIÃO POTENCIALMENTE AFETADA	62
11.1	SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO	62
12.	PLANO DE MITIGAÇÃO	65
12.1	DESCRIÇÃO DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA	66
12.2	MEDIDAS PARA O RESGATE DA POPULAÇÃO DA ZONA DE AUTOS SALVAMENTO	67
12.3	MEDIDAS PARA O RESGATE DE ANIMAIS	68
12.4	MEDIDAS PARA MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	69
12.5	MEDIDAS PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	70
12.6	MEDIDAS PARA ASSEGURAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL	71
13.	DESCRIÇÃO DAS ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO	72
14.	DESCRIÇÃO DO PLANO DE TREINAMENTO DO PAEBM	74
15.	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO INTEGRADO À SEGURANÇA DA BARRAGEM DE MINERAÇÃO	75
15.1	MONITORAMENTO DA INSTRUMENTAÇÃO	75

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 4/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

15.2	SALA DE CONTROLE - MONITORAMENTO	76
16.	RELATÓRIOS, DECLARAÇÕES E MODELOS	77
17.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78
18.	APÊNDICES	80
18.1	DECLARAÇÕES DE INÍCIO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA	81
18.2	PROTOCOLO E REGISTRO DE AUTORIDADES PÚBLICAS QUE RECEBERAM O PAEBM	84
18.3	REGISTROS DOS TREINAMENTOS DO PAEBM	87
18.4	CONTEÚDO MÍNIMO DO RELATÓRIOS DE INSPEÇÃO E DE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS DO EVENTO EM EMERGÊNCIA	88
18.5	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1	91
18.5.1	FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 1	92
18.5.2	FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 2	93
18.5.3	FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 3	94
18.5.4	FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 4	95
18.6	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2	96
18.6.1	FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 5	97
18.6.2	FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 6	98
18.6.3	FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 7	99
18.6.4	FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 8	100
18.7	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3	101
18.7.1	FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 9	102
18.7.2	FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 10	103
18.7.3	FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 11	104
18.7.4	FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 12	105
18.8	CONTROLE DE REVISÕES E ATUALIZAÇÃO DO PAEBM	106
18.9	MAPAS DE INUNDAÇÃO	108

		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 5/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

Declaro estar ciente do PAEBM – Módulo IV apresentado a seguir e afirmo que as informações constantes nesse documento são verdadeiras.

Vazante, _____ de 2025.

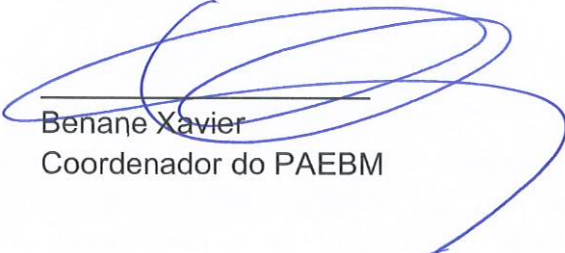

 Thiago Nunes

Gerente Geral da Unidade (Empreendedor)





 Jessica Fonseca

Responsável técnico de operação da barragem



 Benane Xavier
 Coordenador do PAEBM

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 6/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

1. INTRODUÇÃO

A Nexa Resources S.A, em atendimento à Lei Federal N° 12.334/2010 alterada pela Lei Federal N° 14.066/2020, e à Resolução ANM N° 95/2022, da atual Agência Nacional de Mineração (ANM), alterada pela Resolução ANM N° 130/2023 e posteriormente pela ANM N° 175/2024, apresenta o Plano de Ação de Emergência (PAEBM) do Módulo IV, localizada na unidade de Vazante que se encontra no município de Vazante no estado de Minas Gerais. Este documento compõe o Volume V do Plano de Segurança de Barragem (PSB) da referida estrutura. Destaca-se que o Módulo IV não se enquadra no conceito de barragem da Lei Estadual 23.291/2019 e do Decreto 48.140/2021.

Este documento, que atenderá às exigências das entidades fiscalizadoras identificadas pela Política Nacional de Segurança de Barragens, foi elaborado de forma a atender as diretrizes da legislação apresentada anteriormente, tendo também como referência as recomendações da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e a legislação do estado de Minas Gerais.

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 PAEBM

3.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

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



		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 7/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

Tabela 3.1 - Identificação do Empreendedor

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR			
Nome da Estrutura	Módulo IV		
Empreendedor	Nexa Recursos Minerais S. A.		
CNPJ	42.416.651/0010-06		
Endereço – Sede Administrativa	Unidade Vazante Rodovia LMG 706, km 65, Zona Rural, CEP 38780-000		
Telefone – Sede Administrativa	(34) 3813-9010		
Município	Vazante		
Estado	Minas Gerais		
CONTATOS DO EMPREENDEDOR			
Função	Nome	Telefone	
Gerente Geral da Unidade	Thiago Nunes	(34) 99820-3290	
Coordenador do PAEBM	Benane Xavier	(34) 99813-5097	
Coordenadora Substituta do PAEBM	Silvana Valéria	(34) 99806-2778	

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 nas Tabela 3.2 e Tabela 3.3. Para verificação de qual equipe acionar em cada nível de emergência verificar fluxogramas de ações no Item 7.

Tabela 3.2 - Contatos de emergência internos

Revisão Número	2	
Responsável pela Revisão	Silvana Valéria	
Data	20/03/2025	
Elemento de Notificação	Nome do Responsável	Telefone
Coordenador do PAEBM– Titular	Benane Xavier	(34) 99813-5097
Coordenador do PAEBM– Suplente	Silvana Valéria	(34) 99806-2778



NEXA S/A
VAZANTE

TÍTULO:

PAE DO MÓDULO IV
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA
SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS

Nº. NEXA:**Nº. EMITENTE:**

HBR213-22-NEXA-PT21-REL001

FOLHA

8/108

REV.

5

Revisão Número	2	
Responsável pela Revisão	Silvana Valéria	
Data	20/03/2025	
Elemento de Notificação	Nome do Responsável	Telefone
Consultor Especialista – Titular	Paulo Abrão	(11) 98396-3199
Consultor Especialista – Suplente	Adalberto Hideo	(11) 99572-4024
Central de Controle de Segurança - CCS	Sala de controle	(34) 3813-9090
Gerente Geral da Unidade	Thiago Nunes	(34) 99820 - 3290
Suplente Gerente Geral da Unidade	Mateus Gomes Ribeiro	(31) 99748-1877
Gestor responsável pelas Barragens	Pablo Marlo Ferreira da Silva	(38) 99757-7085
Responsável Operação das Barragens	Jessica Fonseca	(67) 99179-3343
Responsável Gestão das Barragens /Geotecnia	Benane Xavier	(34) 99813-5097
Meio Ambiente (Titular)	Luiz Fernando De Oliveira Silva	(34) 99696-0978
Meio Ambiente (Suplente)	Sabrina Fernandes Meira	(31) 99380-2861
Corporativo Meio Ambiente (Titular)	Guilherme Augusto Freitas	(38) 99984-0038
Corporativo Meio Ambiente (Suplente)	Giovani Pedrosa	(11) 96401 - 9964
Corporativo Geotecnia/EOR	Paulo Abrão	(11) 98396-3199
Segurança Patrimonial (Titular)	Eduardo Silva Biulchi	(38) 98408-6214
Segurança Patrimonial (Suplente)	Denise Tavares Xavier	(38) 99750-0473



NEXA S/A
VAZANTE

TÍTULO:

PAE DO MÓDULO IV
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA
SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS

Nº. NEXA:

Nº. EMITENTE:

HBR213-22-NEXA-PT21-REL001

FOLHA

9/108

REV.

5

Revisão Número	2	
Responsável pela Revisão	Silvana Valéria	
Data	20/03/2025	
Elemento de Notificação	Nome do Responsável	Telefone
Comunicação (Titular)	Claudia Egusquiza	(11) 95120-4615
Comunicação (Suplente)	Daniel Alberto Matos de Oliveira	(32) 99946-9594
Gestão Social (Titular)	Marina Noronha	(34) 99810-1826
Gestão Social (Suplente)	Liliane Coelho de Carvalho	(34) 99819-9437
Recursos Humanos (Titular)	Flavia Pires	(38) 99962 - 6130
Recursos Humanos (Suplente)	Carolina Beatriz Pinheiro	(31) 99993-1963
Apoio e Logística (Titular)	Alcirene Bernardes da Silva	(34) 99804-8198
Apoio e Logística (Suplente)	Hellen Aparecida Fragas	(34) 98869 - 0121
Jurídico (Titular)	Andre Ferreira	(11) 96388-9039
Jurídico (Suplente)	Guilherme Simões	(61) 99863-6893
Segurança do Trabalho (Titular)	Elina Sena Santiago	(34) 99914-6092
Segurança do Trabalho (Suplente)	Joelcio de Lima Melo	(38) 99908-2627
Coordenador da sala de monitoramento e controle	Arthur Garcia Lara	(34) 99932-1386
Substituto do Coordenador da sala de monitoramento e controle	Jessica Fonseca	(67) 99179-3343
Sala de Monitoramento e Controle 24h	Sala Controle Operação	(34) 3813-9090



NEXA S/A
VAZANTE

TÍTULO:

PAE DO MÓDULO IV
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA
SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS

Nº. NEXA:

Nº. EMITENTE:

HBR213-22-NEXA-PT21-REL001

FOLHA
10/108

REV.
5

Revisão Número	2	
Responsável pela Revisão	Silvana Valéria	
Data	20/03/2025	
Elemento de Notificação	Nome do Responsável	Telefone
Chefe da equipe de segurança da barragem	Benane Xavier	(34)99813-5097
Substituto do chefe da equipe de segurança da barragem	Silvana Valéria	(34) 99806-2778
Coordenador da Brigada de Emergência	Victor Silva Rodrigues De Souza	(34) 99831-8774
Coordenador turno A da Brigada de Emergência	Alessandro Marques Ferreira	(34) 9919-9068
Coordenador turno B da Brigada de Emergência	Marcielle Norberto Da Silva	(34) 9833-4930
Coordenador turno C da Brigada de Emergência	Fernanda Machado Caetano	(34) 9935-6533
Coordenador turno D da Brigada de Emergência	Daniela Araujo De Melo	(34) 9914-3521



		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 11/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

Tabela 3.3 - Contatos de emergência externos

Órgão / Instituição	Telefone	Endereço
ANM – Superintendência em Minas Gerais	(61) 3312-6606	Praça Milton Campos, nº 201 – Bairro Serra – Cep: 30130-040 – Belo Horizonte/MG
ANM – Nacional	(61) 3312-6852 (61) 3312-6865	Brasília/DF
Sala da equipe de segurança de barragens da ANM	(61) 3312-6970	Brasília/DF
Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC)	(61) 2034-4660	Esplanada dos Ministérios, Bloco E, S/N - Zona Cívico-Administrativa, sala 700. Brasília/DF. CEP 70 067-901
Defesa Civil Nacional (CENAD – Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres)	(61) 2034-4600 / 4601	Setor Policial Sul, Edifício ensipam, Quadra 3, Área 5, Bloco K Brasília/DF Cep: 70 610-200
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA	(61) 3316-1001 (61) 3316-1002 (61) 3316-1003	Brasília/DF
IBAMA – Superintendência em Minas Gerais	(31) 3555-6100	Avenida do Contorno, nº 8.121 - Bairro Lourdes - Cep: 30110-051 - Belo Horizonte/MG
IBAMA – Unidade Técnica de 2º Nível em Montes Claros	(38) 3223-9669	Rua Antônio Francisco, nº 89 - Bairro Edgar Pereira - Cep: 39400-172 - Montes Claros/MG
Polícia Rodoviária Federal - PRF	(61) 2025-6782	SPO, S/N, Lote 05, Setor Policial Sul - Brasília/DF. CEP: 70610-909
Polícia Rodoviária Federal – PRF – Unidade Operacional em Patos de Minas	191 (34) 3859-0010 / 3859-0590	BR 365, km 413, Zona Rural, Patos de Minas/MG
Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Estado de Minas Gerais (CEDEC/MG)	(31)99818-2400	Edifício Minas - 10º andar, Rodovia Papa João Paulo II, Bairro: Serra Verde, nº 4143 - BH / MG. CEP: 31630-900
SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	(31) 3915-1560	Edifício Minas - 1º andar, Rodovia Papa João Paulo II, Bairro: Serra Verde, nº 4143 - BH / MG. CEP: 31630-900
FEAM/MG – Fundação Estadual do Meio Ambiente (Gerência de Emergência Ambiental)	(31) 99822-3947 (31) 99825-3947	Edifício Minas - 1º andar, Rodovia Papa João Paulo II, Bairro: Serra Verde, nº 4143 - BH / MG. CEP: 31630-900



**NEXA S/A
VAZANTE**

TÍTULO:

PAE DO MÓDULO IV
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA
SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS

Nº. NEXA:

FOLHA

12/108



Nº. EMITENTE:

HBR213-22-NEXA-PT21-REL001

REV.

5

Órgão / Instituição	Telefone	Endereço
Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM – Gerência de Segurança de barragens e Sistemas Hídricos	(31) 3915-1824 (31) 3915-1253	Cidade Administrativa do Estado de Minas Gerais - Serra Verde, Belo Horizonte - MG
IEF/MG – Instituto Estadual de Florestas (Diretoria Geral)	(31) 99843-0970	Prédio Minas, 1º e 2º andar. Cidade Administrativa do Estado de Minas Gerais Rodovia João Paulo II, 4143 Bairro Serra Verde - Belo Horizonte
Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA – Vazante	(34) 3813-3769	Rua Pereira Guimarães, 267 - Vazante, MG, CEP 38780-000
Batalhão da Polícia Militar	(38) 3671-5641	Rua Nossa Sra. da Lapa, 130-250, Vazante - MG, CEP 38780-000
12º Batalhão de Bombeiros Militar - 2ª Companhia BM – Unai - 2º Pelotão BM - Paracatu (2º COB / 16ª RISP – Unai)	193 (38) 3672-2039	Rua Bento Pereira Mundim, 30 - Centro, Paracatu - MG, CEP 38600-000
Polícia Civil - Vazante	(34) 3813-3446	Praca Senador José Ermírio Moraes, nº 125 – Vazante, CEP 38780-000
Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Vazante	(34) 3813-3225	Av. Castelo Branco, 250.Independência. Vazante CEP 38.780-000
Defesa Civil Municipal de Vazante	(34) 3813-1231	R. Osório Soares, 600, Bairro Independência CEP38.780-000
Prefeitura Municipal de Vazante	(34) 3813-1130	R. Osório Soares, 600, Bairro Independência CEP38.780-000
Hospital Cristo Rei	(34) 3813-0006 (34) 3813-0800	Rua Pereira Guimarães, 621 Jardim Regina - Vazante - MG
Hospital Municipal Nossa Senhora da Lapa	(34) 3813-7300	Rua Dona Izaura, 350 - Centro, Vazante - MG, CEP 38780-000
UBS Serra Dourada	(34) 3813-2233	Rua Santa Catarina, 183-265 - Vazante, MG, CEP 38780-00
Rádio Montanhosa de Vazante	(34) 3813-1113	Av. Paracatu, 778 - Vazante, MG, CEP 38780-000
Plantão Defesa Civil Atendimento aos Municípios	(31) 99818-2400	Edifício Minas - 10º andar, Rodovia Papa João Paulo II, Bairro: Serra Verde, nº 4143 - BH / MG. CEP: 31630-900
Defesa Civil Nacional (CENAD – Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres)	(61) 2034-4600 / 4601	Setor Policial Sul, Edifício ensipam, Quadra 3, Área 5, Bloco K - Brasília/DF. CEP 70 610-200



		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 13/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

Órgão / Instituição	Telefone	Endereço
NEA - Núcleo de Emergência Ambiental	(31) 99822-3947 (31) 99825-3947	Prédio Minas, 1º andar – Rodovia João Paulo II, 4143 - Bairro Serra Verde, Belo Horizonte/MG. CEP: 31630-900
SUPRAM – Superintendência Regional de Meio Ambiente (Central Metropolitana)	(31) 3916-9648	Edifício Minas - 2º andar, Rodovia Papa João Paulo II, Bairro: Serra Verde, nº 4143 - BH / MG. CEP: 31630-900
IMA – Instituto Mineiro de Agropecuária	(31) 3235-3402	Av. Assis Chateaubriand, 167 - Floresta, Belo Horizonte - MG, 30150-101
IMA – Instituto Mineiro de Agropecuária - Curvelo	(38) 3721-2560	Rua Coronel Pedro Augusto, 76 - Maria Amalia, Curvelo - MG, 35790-000+553837212560
IEPHA – Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais	(31) 3235-2800	Praça da Liberdade, 470 - Funcionários, Belo Horizonte - MG, 30140-010

4. DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM

4.1 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Nexa Recursos Minerais S. A. – unidade Vazante é um empreendimento de metalurgia dos metais não ferrosos e visa a obtenção de zinco. A Unidade Industrial Nexa Resources – Vazante é apresentada na Figura 4.1.

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 14/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

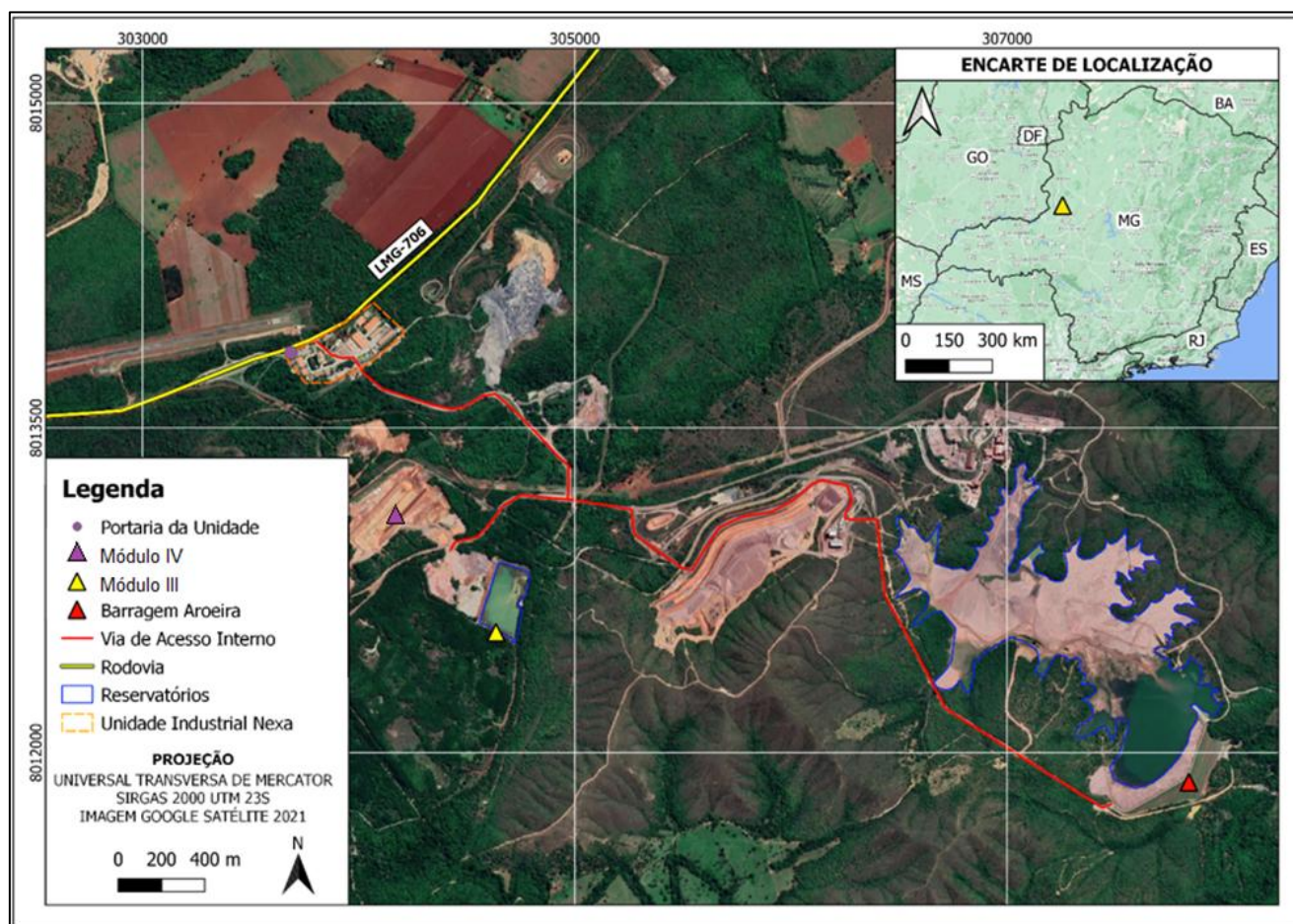



Figura 4.1 – Unidade Industrial – Nexa Resources – Vazante

4.2 DESCRIÇÃO DA BARRAGEM

O Módulo IV iniciou sua operação em outubro de 2023. A estrutura é composta por um reservatório com formato quase retangular, de aproximadamente 400 m de comprimento por 110 m de largura. Atualmente, a função da estrutura é armazenar água bombeada da mina subterrânea da Unidade Vazante, para que ocorra a separação dos sólidos em suspensão da água proveniente do rebaixamento de nível d'água e esta, após ser clarificada, possa ser devolvida ao rio Santa Catarina.

A estrutura é formada por um maciço de solo compactado com cota mínima da crista próxima a 627,5 m. A cota da base do reservatório é de 622,5 m, o que confere uma altura média interna de 5 m. A largura da crista dos diques é de 12 m. Do lado externo, os diques apresentam altura máxima de 7,9 m. A área do reservatório é de 44.000 m². O sistema de impermeabilização do Módulo IV consiste em uma combinação de geossintéticos, englobando geomembrana, geotêxtil não tecido e geocélula preenchida com concreto, além das camadas de material natural de baixa permeabilidade. Abaixo do reservatório, há ainda uma camada drenante para detecção de vazamentos que possam ocorrer no futuro.

nexa	 HIDROBR	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 15/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

A estrutura conta com sistema de extravasor com soleira livre delgada, com cota da base igual a 624,6 m e comporta de altura 0,6 m abertura retangular com base na cota 624 m. Na Figura 4.2 é mostrada a disposição da estrutura.





Figura 4.2 - Foto do Módulo IV (documento: DJI_0389).

Demais características do barramento são mostradas na Tabela 4.1.

Tabela 4.1 - Dados Gerais do Módulo IV

IDENTIFICAÇÃO DA ESTRUTURA	
Nome da estrutura	Módulo IV
Nome da Mina	Planta Industrial de Vazante
Localização	Rodovia LMG 706 - km 65, s/n, Zona Rural, Vazante, Minas Gerais
Coordenada geográfica do ponto central da crista do barramento;	Lat -17,96111/ Long -46,85000
Finalidade do barramento	Sedimentos de sólidos/ clarificação e captação de água

		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 16/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

IDENTIFICAÇÃO DA ESTRUTURA	
Ano de início da operação	2023
Situação de operação atual da barragem	Em operação
Elevação da crista (m)	627,5
Extensão da crista (m)	1.000
Inclinação dos taludes de montante	1,5H:1,0V
Inclinação dos taludes de jusante	4,0H:1,0V
Volume máximo do reservatório	206.460 m ³
Capacidade total do reservatório ¹	198.732 m ³
Área do reservatório	44.000 m ²
Elevação do terreno natural no ponto baixo do barramento	619,6 m
Altura atual do barramento ¹	7,9 m
Altura final do barramento prevista em projeto	7,9 m
Curso d'água interceptado	(x) Não; () Sim; () Total; () Parcialmente;

4.3 CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL CONTIDO NO RESERVATÓRIO



O Módulo IV é uma estrutura utilizada para clarificação da água subterrânea oriunda do processo de rebaixamento do nível d'água para mineração, no qual é realizado o processo de decantação dos sólidos presentes na água subterrânea.

Segundo o estudo de avaliação de impacto, realizado pela consultoria HIDROGEO (documento HDG-21P021-GR-RT-003-02 – Avaliação de impacto de sedimento da mina subterrânea descartado em reservatório de decantação), a partir de ensaios de biodisponibilidade de metais, ensaios de lixiviação de metais e potencial de solubilização de metais, concluiu-se que os sedimentos do Módulo IV foram classificados como Classe IIA – Não Perigoso e Não Inerte.

4.4 DESCRIÇÃO DOS ACESSOS

O Módulo IV da Unidade de Vazante da Nexa Resources está localizado na porção noroeste do estado de Minas Gerais, na zona rural do município de Vazante, a cerca de 7 km de sua sede urbana. O principal acesso à unidade, a partir de Belo Horizonte se faz pela rodovia BR-262 e BR-354. Para tanto, percorre-se cerca de 250 km na BR-262 e, próximo ao município de Campos Altos, continua-se na BR-354 por cerca de 250 km, até o município de Vazante.

¹ Valor determinado a partir do documento DE-I721018044-0204CIV0606-R5.dwg, disponibilizado pela NEXA.

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA: 	FOLHA 17/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

Então toma-se a direita na MG-706 e percorre-se mais 5 km até a portaria da Unidade de Vazante da Nexa Resources.

O mapa de acesso até o Módulo IV está apresentado na Figura 4.3.

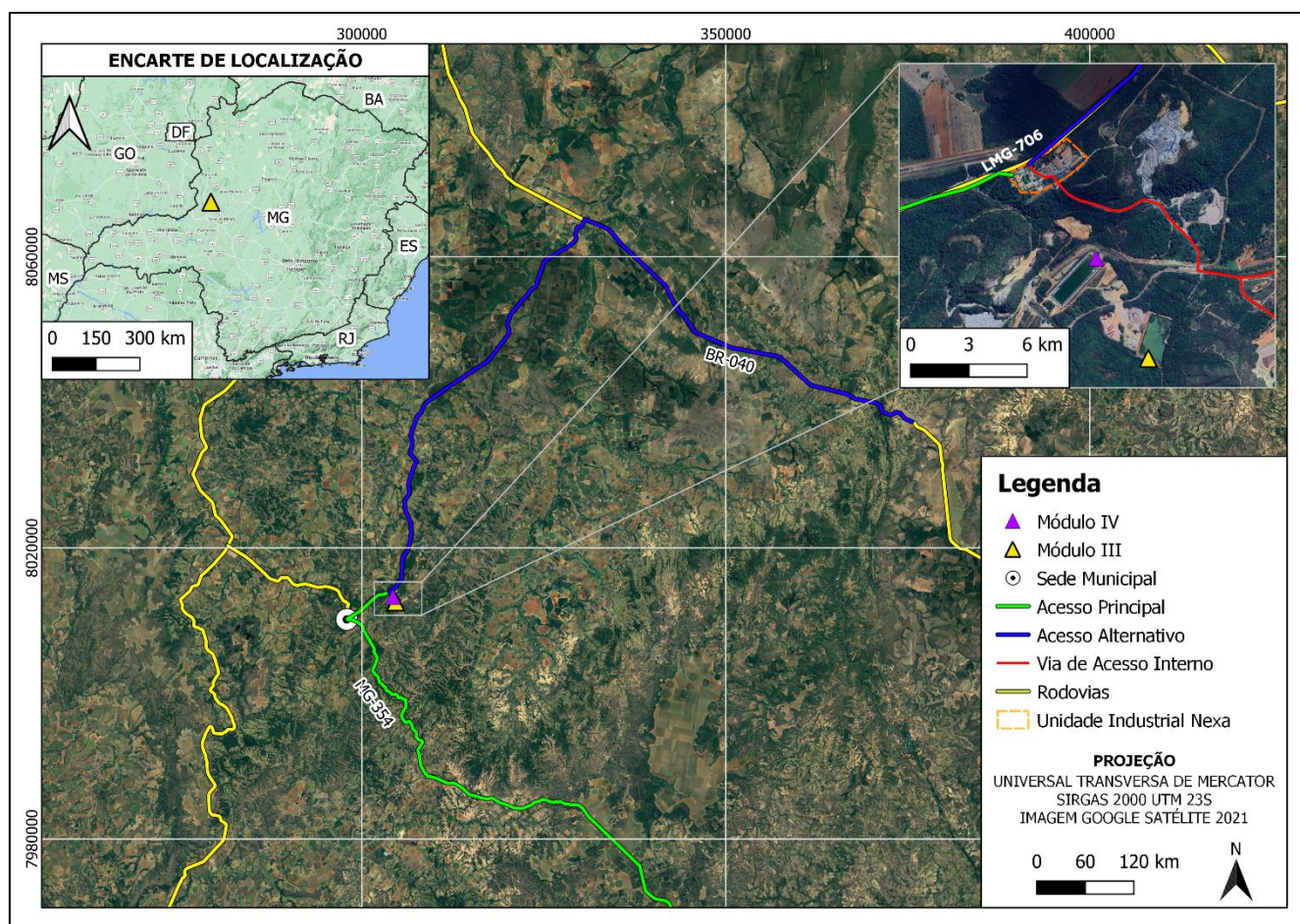




Figura 4.3 - Vias de acesso ao Módulo IV

4.5 CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA

4.5.1 Características Climáticas



Segundo a classificação climática de Köppen–Geiger, baseada em dados mensais pluviométricos e termométricos, a classificação climática para a cidade de Vazante é a Aw, que é caracterizada pelo clima tropical de savana, com chuvas concentradas no verão e uma seca bem pronunciada no inverno, com o mês mais seco tendo menos de 60 mm de precipitação e com as temperaturas médias mensais superior a 18°C em todos os meses do ano.

		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:		FOLHA 18/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001		REV. 5

A estação do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET mais próxima do Módulo IV e que contém disponibilidade de dados está localizada no município de Catalão, Goiás, a 122 km de distância. Com base nos dados disponíveis para esta estação, construiu-se a Tabela 4.2, que apresenta os valores de temperatura máxima, média e mínima mensal, precipitação acumulada, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e evaporação determinadas a partir do período da última normal climatológica. A Figura 4.4 apresenta um gráfico com a temperatura média e com a precipitação média.

Tabela 4.2 – Normal climatológica 1961 – 2021 estação Catalão (83526)

Estação Catalão - 83526						
Período	Temperatura (°C)			Precipitação Acumulada (mm)	Umidade Relativa (%)	Evaporação (mm)
	Máxima	Média	Mínima			
Jan	29,0	23,6	19,5	275,3	76,2	85,1
Fev	29,2	23,6	19,5	215,6	75,1	84,7
Mar	29,2	23,6	19,4	191,1	74,7	87,4
Abr	28,7	22,9	18,4	77,3	70,8	95,1
Mai	27,4	21,0	16,1	28,6	66,9	111,4
Jun	26,9	20,0	14,8	9,4	62,5	121,6
Jul	27,1	20,0	14,4	6,7	56,6	155,4
Ago	29,2	21,9	16,1	10,6	49,6	201,1
Set	30,6	23,8	18,2	37,4	51,7	204,4
Out	30,4	24,2	19,3	126,0	62,1	162,6
Nov	29,1	23,5	19,3	200,0	72,2	106,6
Dez	28,7	23,3	19,4	265,0	76,7	83,2
Média/Total	30,6	22,6	14,4	1443,0	66,2	1498,7

 	NEXA S/A VAZANTE	
	TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA: Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001

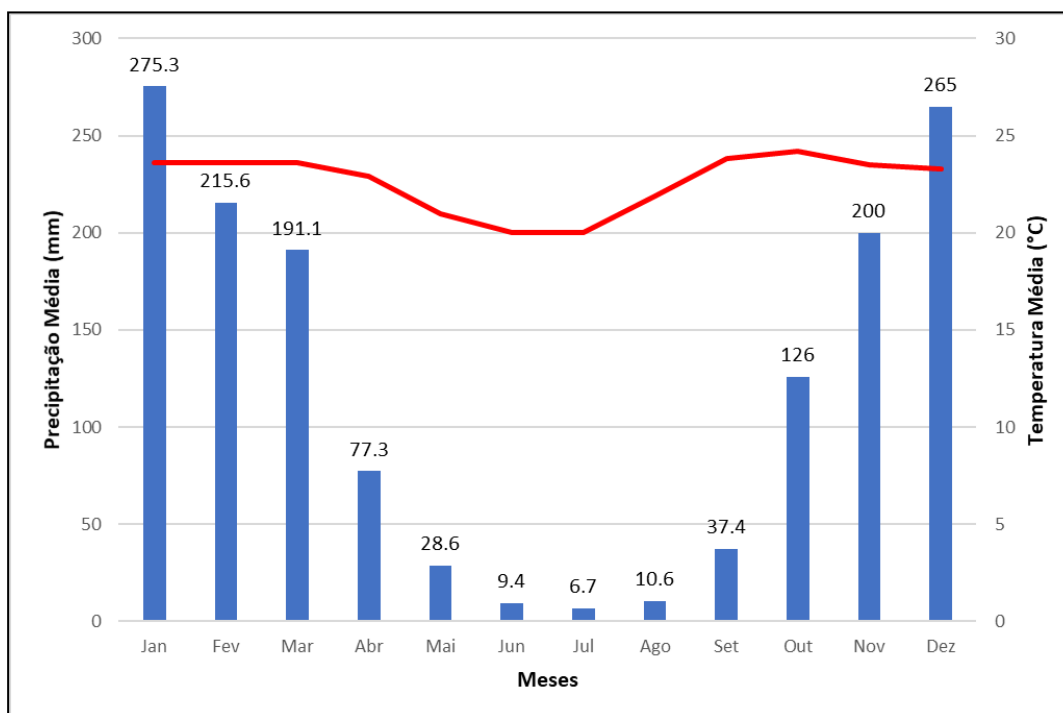


Figura 4.4 – Precipitação e temperatura média para estação 83526 (1961 – 2021)

Quanto ao regime pluviométrico da região, este foi caracterizado considerando-se a estação pluviométrica de Guarda-Mor (1747005), operada pela CPRM e distante cerca de 34 km do Módulo IV. A escolha dessa estação foi devido à sua proximidade com o local em estudo e sua disponibilidade de dados.



A análise de frequência foi realizada considerando amostras de chuvas máximas anuais da estação, sendo descartados os anos hidrológicos que possuíam falhas nos meses chuvosos (novembro a fevereiro), onde foi adotada distribuição Gumbel, uma vez que apresentava quantis mais adequados para extrapolação estatística do comportamento da série. Para a obtenção dos quantis referentes às alturas de chuvas de menor duração, foi adotado o método de desagregação de chuvas proposto por Taborga (1974)².

A chuva de projeto obtida para esta estação encontra-se apresentada na Tabela 4.3.

Tabela 4.3 - Quantis de precipitação para períodos de retorno notáveis (mm) – Estação Guarda-Mor (1747005)

Duração	Tempo de Retorno (anos)									
	2	5	10	25	50	100	200	500	1000	10000
5 min	9,16	11,3	13,0	15,2	16,9	15,8	17,3	19,2	20,7	25,7
10 min	17,9	21,9	24,9	28,8	31,8	32,7	35,4	38,9	41,6	50,2



² TABORGA, J.J.T. (1974) Práticas hidrológicas. Rio de Janeiro: Transcon, 120 p.

 	NEXA S/A VAZANTE	
	TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA: Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001

Duração	Tempo de Retorno (anos)									
	2	5	10	25	50	100	200	500	1000	10000
25 min	29,4	35,9	40,7	46,8	51,4	55,0	59,4	65,0	69,2	82,6
30 min	31,7	38,7	43,8	50,4	55,4	59,4	64,2	70,2	74,7	89,0
1 hora	40,4	49,3	55,8	64,1	70,3	76,3	82,3	90,0	95,6	114
2 horas	51,4	62,9	71,5	82,6	90,9	99,1	107	118	126	151
3 horas	57,9	70,9	80,7	93,4	103	112	122	134	143	173
4 horas	62,4	76,6	87,2	101	112	122	132	146	156	189
6 horas	68,9	84,6	96,4	112	124	135	147	162	174	211
8 horas	73,4	90,3	103	120	132	145	157	174	186	227
10 horas	77,0	94,7	108	126	139	152	165	183	196	239
12 horas	79,9	98,0	112	130	144	158	172	190	204	249
18 horas	86,3	106	121	141	156	171	186	206	221	271
24 horas	90,9	112	128	149	165	181	197	218	234	287
2 dias	113	137	153	172	187	202	216	236	250	298
3 dias	132	161	180	204	222	240	257	281	298	357
5 dias	171	206	229	258	280	301	323	351	372	443
7 dias	202	246	276	313	340	367	394	430	457	546
10 dias	246	299	334	378	410	442	475	517	549	656
15 dias	307	373	417	473	514	555	595	649	690	824
20 dias	371	453	507	576	626	677	727	793	843	1009
30 dias	472	572	638	721	783	845	906	987	1048	1251

4.5.2 Características Hidrológicas

O Módulo IV está inserido na bacia hidrográfica do rio Santa Catarina, que desagua no rio Paracatu pela margem esquerda. O rio Paracatu é um dos principais afluentes do rio São Francisco. A hidrografia da região é ilustrada na Figura 4.5.

 	NEXA S/A VAZANTE	
	TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA: Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001

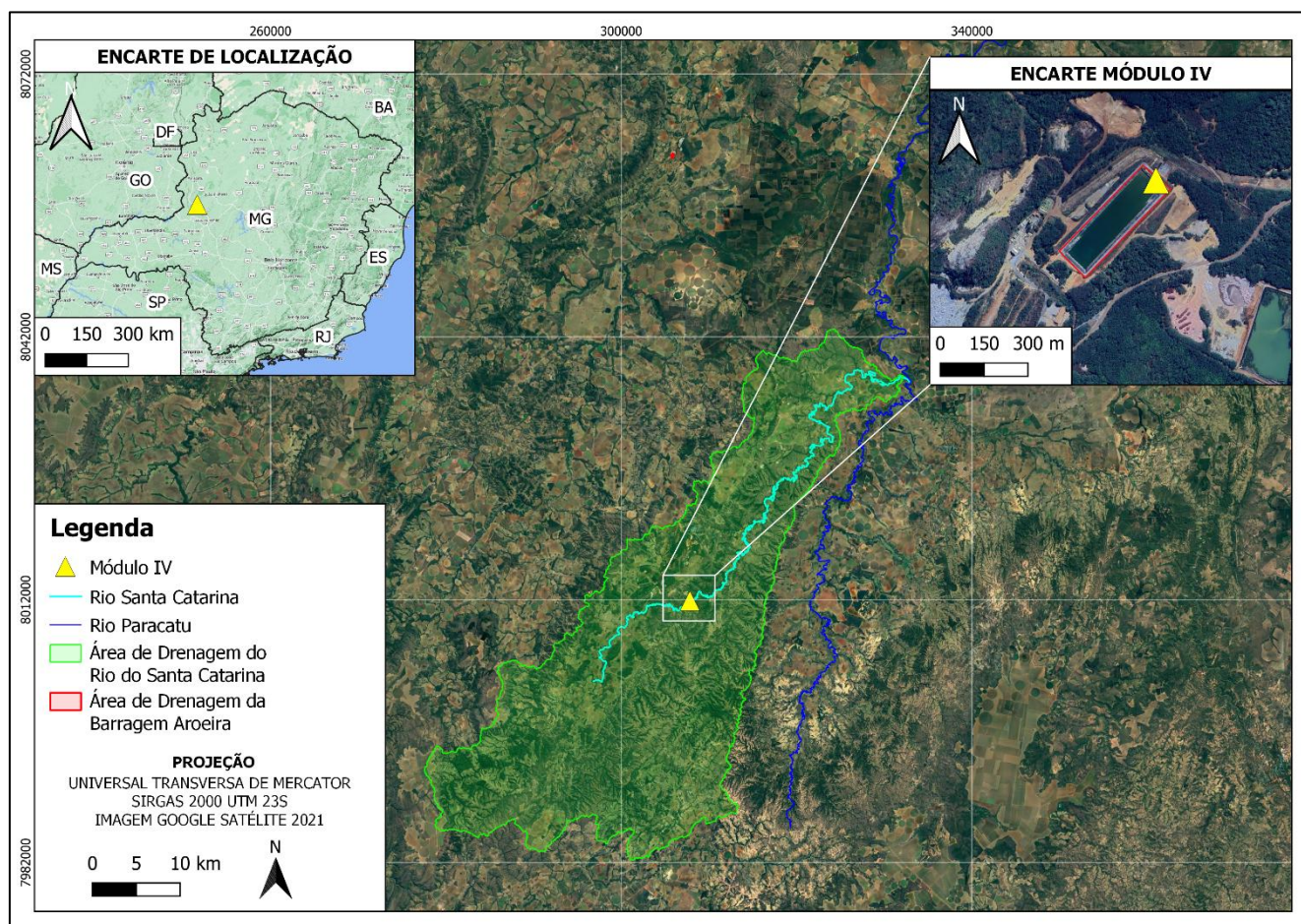


Figura 4.5 – Hidrografia na região do Módulo IV



4.5.3 Características Geológicas

Segundo Paniago (2011)³, o Módulo IV situa-se geotectonicamente na borda oeste do Cráton do São Francisco, mais precisamente no segmento sul da Faixa de Dobramentos Brasília. Esta é uma região marcada por cinturões de dobramentos e empurrões com vergência para leste, distribuídos em extensão superior a 1.000 km (Dardenne & Schobbenhaus, 2001)⁴ na direção N-S (Figura 4.6).

De acordo com Dardenne & Schobbenhaus (2001) o contexto litológico da porção sul da Faixa de Dobramentos Brasília, na região de Vazante-MG, é principalmente marcado pela ocorrência de rochas correlacionáveis ao Grupo Vazante O contexto litológico da área de entorno da mina e do Módulo IV é representado por uma sequência de rochas pelito-

³Paniago, L. – 2011 – “Características descritivas e genéticas do depósito de Zn-Pb Morro Agudo, Grupo Vazante”, Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília.

⁴ Dardenne, M. A.; Schobbenhaus, C. Metalogênese do Brasil. UNB; CPRM, 2001.

 	NEXA S/A VAZANTE	
	TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA: Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001

carbonáticas correlacionáveis ao Grupo Vazante, formações: Serra do Garrote, Serra do Poço Verde, Morro do Calcário e Lapa; podendo também ocorrer pequenos corpos de brechas silexíticas ferruginosas.

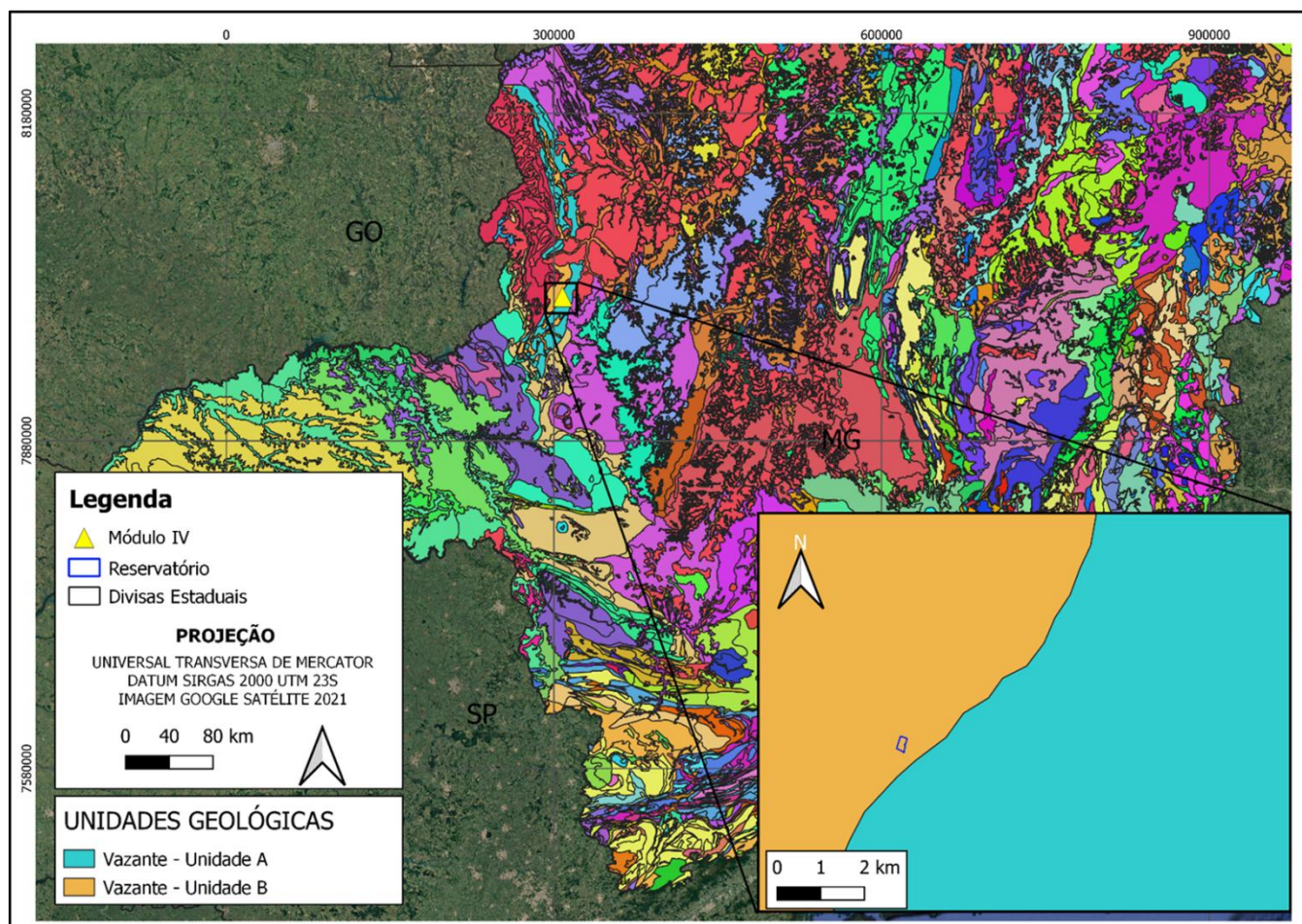




Figura 4.6 – Unidades Geológicas – Módulo IV

4.5.4 Características Sísmicas

Na Figura 4.7 são apresentados os sismos naturais num raio de 300 km do entorno do Módulo IV. As informações sismográficas foram obtidas através da base de dados da Rede Sismográfica Brasileira (RSBR).

Foram registrados o total de 143 sismos naturais no raio de 300km no entorno do Módulo IV. O sismo mais antigo catalogado, foi registrado em maio 1899 onde hoje é o município de Patos de Minas (MG), com epicentro à aproximadamente 74 Km a sudeste das barragens, e apresentou magnitude de 3,5 na Escala Richter, USP (2019). O abalo sísmico mais recente foi registrado no dia 12/01/2022 no município de Biquinhas (MG), o epicentro foi registrado a aproximadamente 148 km, à sudeste das barragens e apresentou magnitude de 2,8 na Escala

		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 23/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

Richter (RSBR, 2022). O epicentro mais próximo da barragem foi registrado no dia 03/06/1995 no município de Vazante (MG), à aproximadamente 11,5 km da barragem, com magnitude de 3,1 na Escala Richter.

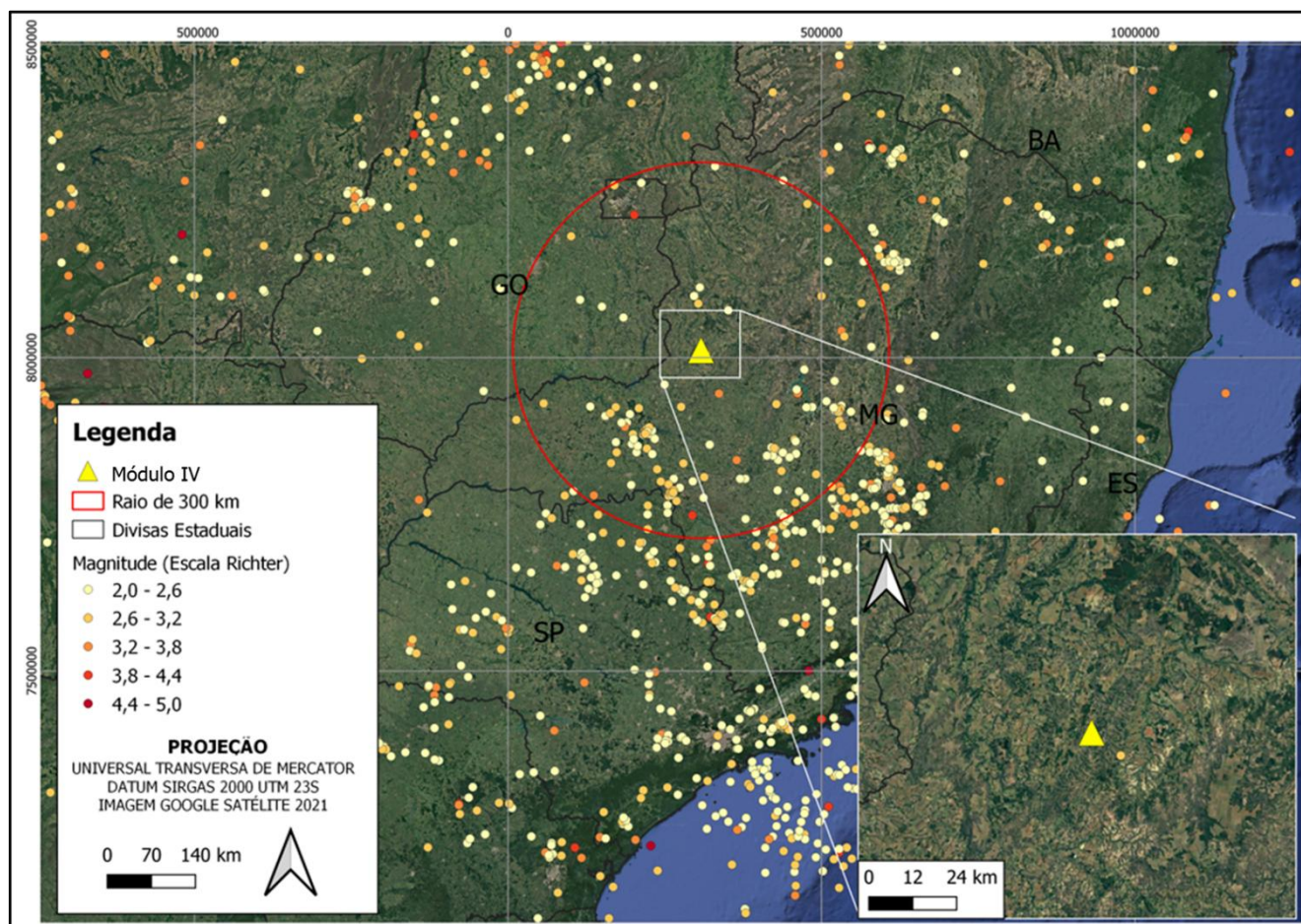




Figura 4.7 – Atividades sísmicas no entorno do barramento

5. RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAEBM

As atuações no PAEBM estão divididas em dois níveis:

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

EXTERNO: atuação dos agentes externos (autoridades e órgãos públicos) que têm como responsabilidade formal atuar durante a ocorrência de situações de emergência nos

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 24/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5



municípios, por meio da ação coordenada entre estes nas diferentes esferas (municipal, estadual e/ou federal).

5.1 RESPONSABILIDADES DA NEXA COMO EMPREENDEDOR

De acordo com a Resolução Nº 95/2022 da ANM, alterada pela Resolução ANM Nº 130/2023 e posteriormente pela Resolução Nº 175/2024, o Empreendedor é definido como a pessoa física ou jurídica que detenha outorga, licença, registro, concessão, autorização ou outro ato que lhe confira direito de operação da barragem e do respectivo reservatório, ou, subsidiariamente, aquele com direito real sobre as terras onde a barragem se localize, se não houver quem os explore oficialmente.



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

- Providenciar a elaboração do PAEBM, incluindo o estudo e o mapa de inundação;
- Atualizar o PAEBM sempre que houver alguma mudança nos meios e recursos disponíveis para serem utilizados em situação de emergência, bem como no que se refere à verificação e à atualização dos contatos e telefones constantes no fluxograma de notificações ou quando houver mudanças nos cenários de emergência;
- Manter o documento físico do PAEBM, com capa vermelha e nome das barragens em destaque, em local de fácil acesso no empreendimento (no escritório da equipe de segurança de barragem ou em local mais próximo à estrutura);
- 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, no máximo a cada 6 (seis) meses, e manter os respectivos registros das atividades;
- Realizar, juntamente com os órgãos locais de proteção e defesa civil, exercício prático de simulação de situação de emergência com a população da área potencialmente afetada por eventual ruptura da barragem e, caso solicitado formalmente pela Defesa Civil, devendo manter registros destas atividades no Volume V do PSB;
- Designar formalmente um coordenador e seu substituto para coordenar as ações descritas no PAEBM;
- Para as barragens de mineração com DPA médio, quando o item “existência de população a jusante” atingir 10 pontos ou o item “impacto ambiental” atingir 10 pontos no quadro de Dano Potencial Associado, ou DPA alto, instalar, nas comunidades inseridas na ZAS, sistema sonoro ou outra solução tecnológica de maior eficácia, com redundância, visando alertar a ZAS, tendo como base o item 5.3 do “Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens”, instituído pela Portaria nº 187, de 26 de outubro de 2016, da Secretaria

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA: 	FOLHA 25/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

Nacional de Proteção e Defesa Civil, do Ministério da Integração Nacional, ou documento legal que venha a sucedê-lo;

- Para os casos não contemplados no inciso XXII da Resolução ANM nº 95/2022 e quando o item de “população a jusante” obtiver pontuação 3 (três) ou 5 (cinco), instalar sistema sonoro ou outra solução tecnológica de maior eficácia no entorno da estrutura, preferencialmente fora da mancha de inundação, de modo a alertar as pessoas possivelmente afetadas;
- Prestar apoio técnico aos municípios potencialmente impactados nas ações de elaboração e desenvolvimento dos Planos de Contingência Municipais, realização de simulados e audiências públicas;
- Fornecer aos organismos de defesa civil municipais os elementos necessários para a elaboração dos Planos de Contingência em toda a extensão do mapa de inundação;
- Garantir a transparência de informações, a participação e o controle social;
- Ter pleno conhecimento do conteúdo do PAEBM, nomeadamente no fluxo de notificações;
- Assegurar a divulgação do PAEBM e o seu conhecimento por parte de todos os entes envolvidos;
- 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 e executar as ações descritas no PAEBM;
- Executar as notificações previstas no fluxograma de notificações;
- 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, a Polícia Militar e a ANM em caso de situação de emergência;
- Alertar a população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS), nos níveis de emergência 2 e 3, sem prejuízo das demais ações previstas no PAEBM 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;
- Orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAEBM;
- 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;

		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 26/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	



- Emitir e enviar via SIGBM a Declaração de Encerramento de Emergência de acordo com o modelo do estabelecido no citado sistema, em até 5 (cinco) dias após o encerramento da citada emergência;
- Providenciar a elaboração do Relatório de 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;
- Contratar equipe externa para realizar Auditoria Técnica Extraordinária de Segurança e relatório;
- Prover os recursos necessários à garantia de segurança da barragem e, em caso de acidente ou desastre, à reparação dos danos à vida humana, ao meio ambiente e aos patrimônios público e privado, até o descadastramento da estrutura;
- Notificar imediatamente à ANM, à autoridade licenciadora do Sisnama e ao órgão de proteção e defesa civil qualquer alteração das condições de segurança da barragem quem possa implicar acidente ou desastre;
- Providenciar realização da emissão do Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM (RCO) e a Declaração de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM – DCO;
- 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 remoção e acomodação dos animais (veterinários).

5.2 RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAEBMA

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

Suas principais atribuições durante uma situação de emergência são:



- Ter pleno conhecimento do conteúdo do PAEBM, nomeadamente do fluxo de notificações;
- Assegurar a divulgação do PAEBM e o seu conhecimento por parte de todos os participantes, inclusive de suas responsabilidades;
- Planejar e realizar as simulações de evacuação;

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 27/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

- Realizar reuniões periódicas com a Equipe de Segurança Interna da Barragem;
- Providenciar a revisão do PAEBM e seus anexos sempre que necessário;
- 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;
- Solicitar o acionamento do sistema de alerta para evacuação da população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS), nos níveis de emergência 2 e 3, por meio de contato com a Sala de Controle, a qual acionará a sirene. Em caso de falha de comunicação entre as sirenes, o acionamento deverá ser feito de forma manual e in loco;
- Deslocar imediatamente para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível da emergência com apoio da equipe de segurança interna da barragem;
- Orientar, dar suporte e acompanhar o andamento das ações realizadas, frente à situação de emergência, e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos;
- 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;
- 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.

5.3 RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SEGURANÇA INTERNA DA BARRAGEM



5.3.1 Meio Ambiente

	 HIDROBR	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 28/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

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

5.3.2 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 PAEBM, 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;
- Realizar as inspeções especiais na barragem;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEBM;
- Subsidiar informações de caráter técnico para definição do nível de emergência do evento junto ao Coordenador do PAEBM;
- Participar da investigação e da análise do acidente;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência.

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 29/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

5.3.3 Operação e Manutenção

- Deslocar imediatamente para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível da emergência com apoio 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 PAEBM, caso necessário;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEBM;
- Executar as ações operacionais da unidade em caso de paralisação da unidade produtiva em função da não possibilidade de disposição de rejeitos na estrutura em questão;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência.



5.3.4 Corporativo (Meio Ambiente e Geotecnia)

- Ficar de prontidão para apoiar o Coordenador do PAEBM quando solicitado;
- Acompanhar todas ações e atividades relacionadas à emergência;
- Auxiliar nas propostas de ações mitigadoras;
- Mediante a solicitação do Coordenador do PAEBM, deslocar-se imediatamente para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível da emergência com apoio das demais equipe de segurança interna.

5.4 RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE APOIO A EMERGÊNCIA

5.4.1 Segurança Patrimonial

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAEBM;
- Efetuar a sinalização e o isolamento das áreas de risco afetadas;
- Assegurar a proteção do patrimônio da empresa;
- Realizar o bloqueio das vias e saídas de veículos do empreendimento, mediante delegação do Coordenador do PAEBM;
- Controlar a entrada e a movimentação de pessoas e veículos na área do empreendimento;
- Preservar a segurança dos equipamentos e materiais transportados para o atendimento à emergência, durante e após a ocorrência;
- Organizar o trânsito interno para atender a emergência;

		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 30/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

- 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 PAEBM.

5.4.2 Segurança do Trabalho



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

5.4.3 Apoio e Logística

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAEBM;
- Fornecer recursos logísticos relativos a pessoal, veículos, equipamentos e materiais de construção para atendimento imediato da emergência (capítulo 9) mediante solicitação do Coordenador do PAEBM, incluindo rádios, equipamentos para bloqueio, iluminação e comunicação;
- 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 local.

5.4.4 Comunicação

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAEBM;
- Assessorar e orientar a empresa (em toda a sua extensão) nos aspectos de comunicação institucional;
- Promover e/ou conceder aos órgãos de comunicação, 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 PAEBM, na oficialização da ocorrência nos âmbitos de comunicação institucional e externa;

		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 31/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	



- Programar entrevistas, quando necessárias, com os agentes de comunicação externos;
- Monitorar a repercussão do tema em veículos de comunicação online e offline, bem como mídias sociais;
- Centralizar o recebimento e responder informes de comunicação externos;
- Produzir relatório de imagem do fechamento da emergência.

5.4.5 Jurídico

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAEBM;
- Participar, por meio de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEBM;
- Auxiliar o Empreendedor, bem como o Coordenador do PAEBM, na oficialização da emergência no âmbito da empresa e externo;
- Assessorar o Empreendedor, bem como o Coordenador do PAEBM, nos assuntos jurídicos relativos ao evento e quanto aos aspectos legais relacionados a situações de emergência;
- Assessorar o Empreendedor, bem como o Coordenador do PAEBM, no relacionamento com representantes da comunidade e agentes externos envolvidos;
- 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, impactados 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.

5.4.6 Recursos Humanos

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAEBM;
- Providenciar relação dos empregados (área/turno/registro de ponto);
- Verificar se há terceiros na área/turno afetado e acionar a empresa contratada;
- 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;
- Entrar em contato com as famílias dos funcionários, caso necessário;
- Definir procedimentos de assistência social para os impactados;

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA: 	FOLHA 32/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

- Providenciar local/infraestrutura para receber as famílias das vítimas (psicólogo, médicos, remédios, comidas etc.);
- Promover auxílio psicológico aos funcionários.

5.4.7 Consultoria Dam Break



- Analisar o cenário da emergência e orientar as ações de controle a serem implementadas;
- Propor ações mitigadoras;
- Acompanhar e monitorar a evolução da emergência;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEBM;
- Subsidiar informações de caráter técnico para definição do nível de emergência do evento junto ao Coordenador do PAEBM.

5.5 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;
- Aprovar os procedimentos do PAEBM 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 PAEBM, emitir o Certificado de Conformidade do Plano de Ação de Emergência – CCPAE.

5.6 RESPONSABILIDADES DA PREFEITURA MUNICIPAL

- Solicitar e participar dos simulados de situações de emergência para evacuação da ZAS;

		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 33/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

- 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;
- Receber declaração de início de situação de emergência.

5.7 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;
- 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.

5.8 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.

5.9 RESPONSABILIDADES DA POLÍCIA MILITAR

- Participar dos simulados de situações de emergência para evacuação da ZAS;
- Apoiar a prefeitura, a defesa civil e o corpo de bombeiros quando necessário;
- Zelar pela segurança pública;

		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 34/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

- Interditar vias públicas estaduais e locais, quando determinado.

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

De acordo com a Resolução ANM N°95/2022, alterada pela Resolução ANM N° 130/2023 e posteriormente pela Resolução N° 175/2024, considera-se uma Situação de Emergência a situação decorrente de eventos adversos que afetem a segurança da barragem e possam causar dano à integridade estrutural e operacional da barragem, à preservação da vida, da saúde, da propriedade e do meio ambiente.

Dessa forma, com o objetivo de evitar essas situações, são realizados diversos procedimentos preventivos. Porém, caso se inicie a situação de emergência, 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.

6.1 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.

A Nexa realiza **Inspeção de Segurança Regular**, quinzenalmente no período seco e semanalmente no período chuvoso, em que são preenchidas Fichas de Inspeção Regular por meio de equipe própria. 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, preenchida quinzenalmente ou semanalmente, é composta minimamente, o quadro do estado de conservação referente à categoria de risco, constante no Anexo IV da Resolução ANM N° 95/2022, alterada pela Resolução ANM N° 130/2023. Se for constada anomalia na Barragem, seja esta visual (pontuação máxima de 10 em qualquer coluna do quadro de Estado de Conservação da Barragem) ou referente as leituras da instrumentação que indiquem comprometimento da estabilidade da estrutura, será iniciada a **Inspeção de Segurança Especial (ISE)**, além de iniciar os procedimentos do PAEBM e divulgação aos órgãos externos de acordo com o fluxograma de comunicação. O quadro modelo utilizado na Inspeção Regular está disponível na Tabela 6.1.

Tabela 6.1 – Estado de conservação - Resolução ANM N° 130/2023



ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC

		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 35/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

Confiabilidade das Estruturas Extravasoras	Percolação	Deformações e Recalques	Deterioração dos Taludes / Paramentos	Drenagem Superficial
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	Drenagem superficial existente e operante
(0)	(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	Existência de trincas e/ou assoreamento e/ou abatimentos com medidas corretivas em implantação
(3)	(3)	(2)	(2)	(2)
Estruturas com problemas identificados e sem implantação das medidas corretivas necessárias, sem restrição operacional e extravasor com capacidade plena	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, ferrugem exposta, presença de vegetação arbórea, sem implantação das medidas corretivas necessárias	Existência de trincas e/ou assoreamento e/ou abatimentos sem medidas corretivas em implantação
(6)	(6)	(6)	(6)	(4)
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	Drenagem superficial inexistente
(10)	(10)	(10)	(10)	(5)
RESULTADO DA AVALIAÇÃO (Σ EC)				

A ISE será realizada com frequência mínima diária, podendo sua frequência ser intensificada a critério do geotécnico interno e engenheiro especialista da empresa de consultoria contratada.

Em situação de ISE a Ficha de Inspeção Especial (FIE) e o Extrato de Inspeção Especial (SIGBM) deverão ser preenchidas diariamente por profissionais treinados e capacitados até que a anomalia detectada tenha sido classificada como extinta ou controlada, levando em consideração a anomalia que desencadeou a ISE. As classificações da anomalia são apresentadas a seguir:

		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 36/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

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

Uma vez que a anomalia foi classificada como extinta ou controlada, deve-se avaliar as condições de segurança da barragem e elaborar o Relatório Conclusivo de Inspeção Especial da barragem (conteúdo mínimo Apêndice 18.4), exclusivamente por meio de equipe externa multidisciplinar de especialistas contratada para esta finalidade, com emissão e registro nos órgãos fiscalizadores.

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

Ainda, segundo a Resolução ANM N° 95/2022, alterada pela Resolução ANM N° 130/2023 e posteriormente pela Resolução N° 175/2024, uma vez terminada a situação de emergência, o coordenador do PAEBM ou seu substituto, em conjunto com a equipe de segurança da barragem, irá elaborar o Relatório de Causas e Consequências do Acidente (RCCA) de Emergência em Nível 3, que deverá ser apresentado à ANM até 6 meses após a ocorrência e anexá-lo ao Volume III do Plano de Segurança de Barragem. Seu conteúdo mínimo está apresentado no Apêndice 18.4.

Os principais eventos adversos que podem desencadear uma situação de emergência para o Módulo IV estão associados a determinadas causas, que por sua vez apresentam evidências que possibilitam sua identificação. As possíveis causas e suas evidências encontram-se apresentadas na Tabela 6.2.

Tabela 6.2 - Causas e evidências associadas aos modos de falha passíveis de ocorrer

Modo de Falha	Causa	Evidências ⁵
Galgamento	Volume de amortecimento insuficiente	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição da borda livre • Escoamento de água sobre o talude de jusante

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



TÍTULO:
PAE DO MÓDULO IV
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA
SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS

Nº. NEXA:
FOLHA
37/108

Nº. EMITENTE:
HBR213-22-NEXA-PT21-REL001

REV.
5

Modo de Falha	Causa	Evidências ⁵
	Obstrução do sistema extravasor	<ul style="list-style-type: none"> • Visualização de objetos, troncos, animais, solo, etc. dentro e/ou na entrada do sistema extravasor • Diminuição da borda livre • Escoamento de água sobre o talude
	Vazões acima da capacidade do extravasor	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição da borda livre • Escoamento de água sobre o talude
Percolação não controlada de água (piping) na fundação ou no maciço	Gradientes hidráulicos elevados	<ul style="list-style-type: none"> • Surgências de água • Carreamento de partículas • Variação das poropressões (leitura dos piezômetros) • Diminuição anormal do nível de água • Formação de trincas e rachaduras no talude • Formação de bolha e vórtices no lago superficial
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-existent • 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
	Elevação do NA no reservatório acima do NA máximo operacional	<ul style="list-style-type: none"> • Movimentação vertical da estrutura, detectada através de monitoramento e inspeção de segurança • Variação das poropressões

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 38/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

6.2 CLASSIFICAÇÃO 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 PAEBM e da equipe de segurança da barragem, de acordo com o Nível de Emergência, conforme Resolução ANM N° 95/2022, alterada pela Resolução ANM N° 130/2023 e posteriormente pela Resolução N° 175/2024. A referida classificação está apresentada na Tabela 6.3.

Segundo a Resolução ANM N° 95/2022, alterada pela Resolução ANM N° 130/2023 e posteriormente pela Resolução N° 175/2024, a barragem será enquadrada como Categoria de Risco (CRI) Alta se a Declaração de Condição de Estabilidade (DCE) não for entregue no prazo previsto ou quando concluir pela não estabilidade da estrutura. Ainda, será considerada situação de emergência o início de uma Inspeção de Segurança Especial, que pode ocorrer devido à pontuação igual ou superior a 10 em qualquer coluna da matriz de classificação de risco ou quando solicitada pela ANM.





		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 39/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

Tabela 6.3 - Níveis de Emergência - Resolução ANM Nº 130/2023

Nível de Alerta	NÍVEL DE EMERGÊNCIA		
	Nível 1	Nível 2	Nível 3
Pontuação 6 na mesma coluna no quadro de Estado de Conservação em 2 EIR seguidos	CRI alto	Anomalia não controlada	Ruptura inevitável ou ocorrendo
Anomalia que não implique em risco imediato à segurança, mas que deve ser controlada e monitorada	Pontuação 6 na mesma coluna no quadro de Estado de Conservação em 4 EIR seguidos	1,10 < FS < 1,30 (condição drenada)	FS < 1,10 (condição drenada)
A critério da ANM	Pontuação 10 no quadro de EC	1,00 < FS < 1,20 (condição não drenada de pico)	FS < 1,00 (condição não drenada de pico)
	Outra situação de potencial comprometimento		
	FS não atingido a qualquer tempo		
	Sistema extravasor com tempo de retorno mínimo exigido		
	1,30 < FS < 1,50 (condição drenada)		
	1,20 < FS < 1,30 (condição não drenada de pico)		
	1,20 < FS < 1,50 (condição não drenada de pico)		

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 – EoR, SSMA corporativo e pelo coordenador do PAEBM.

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

		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 40/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

água observado no momento em todos os instrumentos. Essas ações buscam a antecipação de ações preventivas para segurança da estrutura.

7. AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA

Uma vez identificada uma situação adversa no barramento, sua gravidade é avaliada com a classificação do nível de emergência em conjunto com as equipes de segurança de barragens da Unidade, Engenheiro Consultor Externo, SSMA Corporativo e o coordenador do PAEBM.



As pessoas que compõem a equipe de segurança da barragem, que apoiará o coordenador no Nível 1, são a equipe de geotecnia (empresa especialista contratada e/ou geotécnico interno), engenharia, meio ambiente, operação e manutenção, além das equipes de inspeção e monitoramento e de comunicação. As demais equipes de segurança interna da barragem (segurança patrimonial, apoio e logística, comunicação, jurídico, recursos humanos e segurança do trabalho) serão comunicadas no Nível 1 para estabelecerem estado de prontidão e auxiliarem no plano de mitigação, mas serão acionadas nos Níveis 2 e 3, para dar suporte ao coordenador e ao empreendedor, conforme responsabilidades apresentadas no Item 0.

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

Na sequência da classificação do Nível de Emergência, o coordenador do PAEBM declara a Situação de Emergência (Apêndice 18.1), comunicando a situação de emergência aos órgãos externos, conforme fluxograma de ações apresentados a seguir.

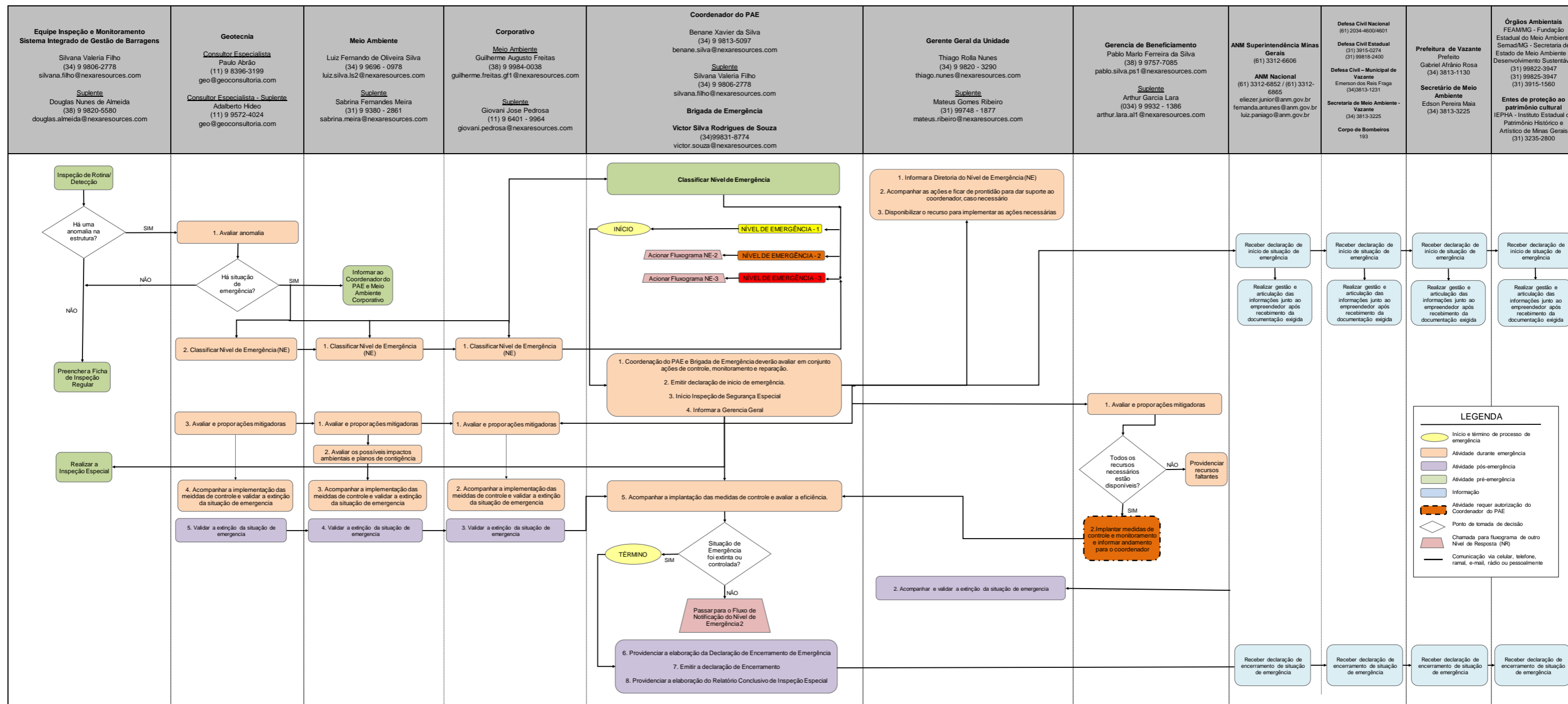
Ainda, segundo o parágrafo 2º do artigo 41 da Resolução ANM Nº 95/2022, alterada pela Resolução ANM Nº 130/2023, declarada a situação de emergência, o coordenador do PAEBM deverá comunicar e estar à disposição dos organismos de defesa civil por meio do número de telefone constante do PAEBM para essa finalidade.

De acordo com o Art. 42, quando a emergência for de Nível 3, sem prejuízo das demais ações previstas no PAEBM e das ações das autoridades públicas competentes, o empreendedor é obrigado a alertar a população potencialmente afetada na ZAS, de forma rápida e eficaz, utilizando os sistemas de alerta e de avisos constantes no PAEBM, assim como se articular com a Defesa Civil e informar à ANM.

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 41/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

A descrição dos **FLUXOS DE AÇÕES ESPERADAS POR NÍVEL DE EMERGÊNCIA** é apresentada nas Figura 7.1, Figura 7.2 e Figura 7.3. 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 18.2.

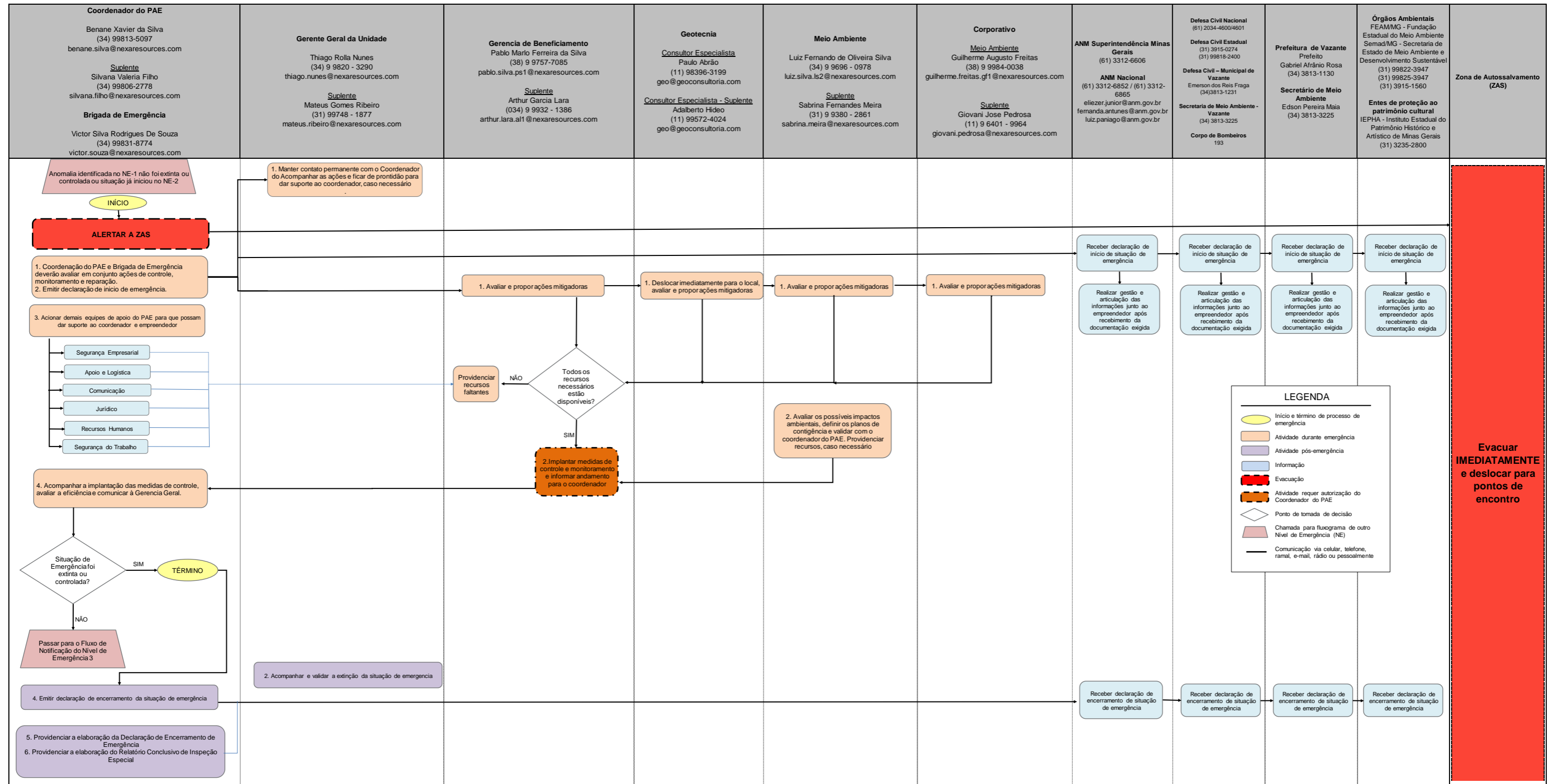
NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1* (NE-1)



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

Figura 7.1 - Fluxograma de Notificação para Nível de Emergência 1 – Módulo IV

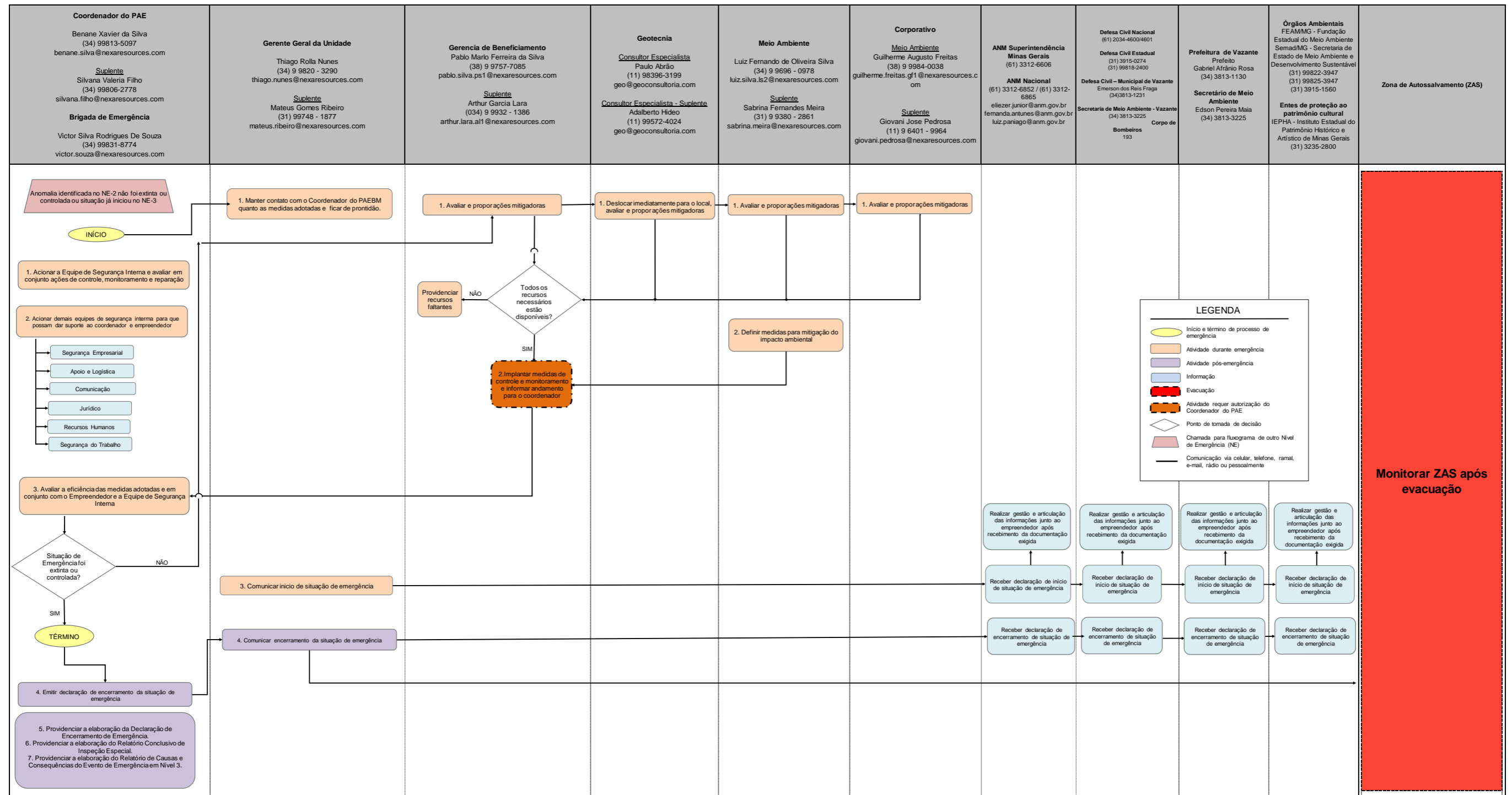
NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2* (NE-2)



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 IV - 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 7.2 - Fluxograma de Notificação para Nível de Emergência 2 – Módulo IV

NÍVEL DE EMERGÊNCIA3* (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 IV - 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 7.3 - Fluxograma de Notificação para Nível de Emergência 3 – Módulo IV

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 45/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

8. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS

8.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

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.

8.1.1 Inspeções de segurança regular



A **Inspeção de Segurança Regular** é realizada por profissionais treinados e capacitados, integrantes do quadro da empresa. 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 (documento MA-I721018044-0204CIV0650-R1), **a Nexa realiza inspeção de segurança regular na barragem com frequência mínima quinzenal no período de seca e semanal no período de chuvas**, em que se realiza o preenchimento da Ficha de Inspeção Regular 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 semanal. O item 15.1 apresenta outras informações referentes ao monitoramento da barragem.

Semestralmente, uma empresa especialista em geotecnia contratada pela Nexa realiza a inspeção regular de campo e elabora o Relatório de Inspeção de Segurança Regular 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.

Conforme manual de operação da barragem, o monitoramento contempla a operação do reservatório, o sistema de impermeabilização, a qualidade da água, o sistema de distribuição e coleta, o maciço, a drenagem superficial, os taludes de jusante e os acessos ao módulo de clarificação. Este monitoramento é composto de:

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 46/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

Módulo IV:

- Verificação dos limites/ margens do reservatório;
- Verificação da borda livre no reservatório;
- Verificação do assoreamento do reservatório;
- Verificação de direcionamentos de contribuições não contempladas em projeto;
- Inspeção quanto à surgências e crescimento de vegetação dos taludes de montante e jusante;
- Limpeza dos taludes de jusante, de forma a permitir a inspeção do mesmo;

Sistema de impermeabilização:

- Inspeção das geomembranas quanto à sua integridade física;
- Inspeção da caixa coletora na saída do dreno quanto à presença de água.

Qualidade da Água Efluente:

- Coleta de amostras de água na saída extravasor, para análise da sua qualidade.

Sistema de Distribuição e Coleta:

- Inspeção quanto à existência de danos na estrutura de concreto, tais como trincas/ fissuras, deslocamentos que levem à exposição das estruturas, evidências de reação álcali-agregados, deslocamentos e defeitos nas juntas;
- Verificação de possíveis obstruções no emboque da estrutura;
- Verificação da presença de vegetação e/ ou sólidos no interior da calha;
- Verificação quanto à presença de infiltrações.

Maciço:



- Manutenção regular do maciço (coroamento e talude), a partir do controle da vegetação, controle de animais e insetos, estabilização de taludes, manutenção e limpeza dos dispositivos de drenagem superficial e das proteções das saídas dos dispositivos de drenagem interna.

Drenagem Superficial:

- Verificação do assoreamento das estruturas de drenagem superficial;
- Verificar existência de novas ocupações a jusante da barragem;

8.1.2 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 dela, evitando comprometer a operação e segurança da estrutura.

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 47/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

8.2 MEDIDAS CORRETIVAS

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

- Estudos, análises e verificação;
- Manutenções periódicas;
- Obras para impedir o agravamento da situação;
- Obras estruturais importantes;
- Alteração nos procedimentos operacionais;
- Rebaixamento do nível d'água.

A implementação das ações deve obedecer à sequência que priorize o atendimento às situações identificadas a partir do maior grau de risco para a segurança da barragem e que coloquem em risco a vida de pessoas, e em seguida aquelas que comprometam a estabilidade da barragem e estruturas anexas

Na **Tabela 8.1** são apresentadas as principais **SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA** por nível de emergência, associadas aos modos de falha possíveis. Salienta-se que outras situações poderão ser identificadas, as quais deverão ser avaliadas e classificadas pela equipe de segurança interna da barragem.

A descrição detalhada das **AÇÕES CORRETIVAS A SEREM TOMADAS** para cada situação de emergência, por nível de emergência são apresentadas a seguir. Além disso, são disponibilizadas as **Fichas de Emergência** nos Apêndices 18.5 a 18.7.

TÍTULO:
PAE DO MÓDULO IV
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA
SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS

Nº. NEXA:


FOLHA
48/108

Nº. EMITENTE:
HBR213-22-NEXA-PT21-REL001

REV.
5

Tabela 8.1 - Relação das situações de emergência com respectivos Níveis e Fichas de Emergência

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

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 49/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

8.2.1 Procedimentos de Mitigação/Monitoramento/Reparação

8.2.1.1 Galgamento



A seguir são apresentadas as ações a serem tomadas em caso de situação relacionada ao modo de falha por galgamento, para os níveis de emergência 1, 2 ou 3.

Nível de emergência 1 (NE-1) – Ficha nº1

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

Nível de emergência 2 (NE-2) – Ficha nº5

1. Realizar imediatamente alerta na região de autossalvamento;
2. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2;
3. Se for constatada a diminuição do volume de amortecimento de cheias, providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas e/ou derivar parte da água para outro local);
4. Em caso de borda livre nula, avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
5. 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;
6. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência;
7. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura;

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 50/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

8. 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 nº 9.

Nível de emergência 3 (NE-3) – Ficha nº9


1. Realizar imediatamente alerta na região de autossalvamento;
2. Implementar fluxo de notificação externo NE-3;
3. Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:
 - 3.1 Durante a ocorrência:
 - 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 Remoção e resgate das pessoas e animais;
 - 3.2 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.

8.2.1.2 Piping

A seguir são apresentadas as ações a serem tomadas em caso de situação relacionada ao modo de falha por *piping*, para os níveis de emergência 1, 2 ou 3.

Nível de emergência 1 (NE-1) – Ficha nº2

1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-1;
2. Inspeccionar cuidadosamente a área e verificar a causa da surgência e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solução do problema conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe de segurança de barragem responsável;
3. Caso seja possível, medir e monitorar a quantidade de fluxo e verificar se há aumento e/ou redução da vazão percolada;
4. 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;
5. Se confirmado o carreamento deve-se executar o dreno;
6. Avaliar tecnicamente a opção de realizar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do mesmo);

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 51/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5



7. Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
8. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança;
9. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.

Nível de emergência 2 (NE-2) – Ficha nº6

1. Realizar imediatamente alerta na região de autossalvamento;
2. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2;
3. Avaliar a gravidade da situação;
4. Confirmar se a água percolada não possui sinais de carreamento de solo;
5. 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;
6. 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;
7. Avaliar tecnicamente a opção de realizar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do mesmo);
8. Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
9. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança;
10. Monitorar a ocorrência;
11. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura;
12. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Emergência 3 e para a Ficha nº 10.

Nível de emergência 3 (NE-3) – Ficha nº10

1. Realizar imediatamente alerta na região de autossalvamento;
2. Implementar fluxo de notificação externo NE-3;
3. Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:
 - 3.1 Durante a ocorrência:
 - 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 Remoção e resgate das pessoas e animais.
 - 3.2 Após a ocorrência:
 - Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 52/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

- Garantir assistência as pessoas e animais atingidos;
- Remover sedimentos transportados e depositados;
- Realizar estudo ambiental na área impactada;
- Recuperar locais atingidos.

8.2.1.3 Instabilização



A seguir são apresentadas as ações a serem tomadas em caso de situação relacionada ao modo de falha por instabilização, para os níveis de emergência 1, 2 ou 3.

Nível de emergência 1 (NE-1) – Ficha nº3

1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-1;
2. Inspeccionar 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;
3. Avaliar instrumentação;
4. 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;
 - 4.1 Caso se verifique a ocorrência de trincas, realizar correção da trinca de modo eficiente utilizando técnicas de construção adequadas, conforme orientação da equipe de segurança da barragem (selar trinca contra infiltração e escoamento superficial);
 - 4.2 Se for constatada deformações e recalques realizar os reparos e/ou correção da geometria utilizando técnicas de construção e materiais adequados, conforme orientação da Equipe de Segurança;
5. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança;
6. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.

Nível de emergência 2 (NE-2) – Ficha nº7

1. Realizar imediatamente alerta na região de autossalvamento;
2. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2;
3. Avaliar a gravidade da situação;
4. Avaliar tecnicamente a opção de se providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório);
5. Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 53/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

6. 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);
7. 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;
8. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança;
9. Monitorar a ocorrência;
10. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura e elaborar documentação de projeto *as built* das atividades de engenharia empregadas;
11. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Emergência 3 e para a Ficha nº 11.

Nível de emergência 3 (NE-3) – Ficha nº11


1. Realizar imediatamente alerta na região de autossalvamento;
2. Implementar fluxo de notificação externo NE-3;
3. Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:
 - 3.1 Durante a ocorrência:
 - Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material;
 - Providenciar Remoção e resgate das pessoas e animais.
 - 3.2 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.

8.2.1.4 Instabilização

A seguir são apresentadas as ações a serem tomadas em caso de situação relacionada ao modo de falha por instabilização, para os níveis de emergência 1, 2 ou 3.

Nível de emergência 1 (NE-1) – Ficha nº4



1. Implementar fluxo de notificação interno para NE-1;

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 54/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

2. 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;
3. Caso se verifique a ocorrência de sulcos profundos de erosão:
 - 3.1 Realizar reparo da erosão utilizando técnicas de construção e materiais adequados, conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe de segurança de barragens responsável e registrar a localização, extensão e profundidade e elaborar projeto *As built*;
 - 3.2 Verificar as condições do sistema de drenagem superficial e, se necessário, prosseguir com a manutenção do mesmo, de modo a garantir a eficiência deste sistema;
 - 3.3 Recompôr a proteção superficial (rip-rap, grama, etc.) do talude, para proteção contra ocorrência de novos processos erosivos;
4. Caso se verifique a ocorrência de depressões (abatimentos) e escorregamentos:
 - 4.1 Proceder a recuperação do trecho escorregado ou abatido através da recomposição do material, utilizando técnicas de construção adequadas;
 - 4.2 Registrar a localização, extensão e o deslocamento do escorregamento;
 - 4.3 Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança;
 - 4.4 Elaborar a documentação pertinente (projeto as built);
5. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança;
6. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.

Nível de emergência 2 (NE-2) – Ficha nº8

1. Realizar imediatamente alerta na região de autossalvamento;
2. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2;
3. Avaliar a gravidade da situação;
4. Avaliar tecnicamente a opção de se providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório);
5. Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
6. Realizar novos reparos da erosão utilizando técnicas de construção e materiais adequados;
7. 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;
8. Recompôr a proteção superficial (rip-rap, grama, etc.) do talude, para proteção contra ocorrência de novos processos erosivos;

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 55/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

9. Proceder a recuperação do novo trecho escorregado ou abatido, ou melhoria através da recomposição do material, utilizando técnicas de construção adequadas;
10. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança;
11. Monitorar a ocorrência;
12. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura;
13. 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 nº 12.

Nível de emergência 3 (NE-3) – Ficha nº12

1. Realizar imediatamente alerta na região de autossalvamento;
2. Implementar fluxo de notificação externo NE-3;
3. Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:
 - 3.1 Durante a ocorrência:
 - Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material;
 - Providenciar Remoção e resgate das pessoas e animais.
 - 3.2 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.

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

9.1 RECURSOS HUMANOS

Os recursos humanos disponíveis para tratamento das causas das situações adversas identificadas na barragem são apresentados na Tabela 9.1. Demais contatos são apresentados no item 3.2.



		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 56/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

Tabela 9.1 – Recursos humanos disponíveis

Elemento de notificação	Responsável	Telefone
Coordenador do PAEBM– Titular	Benane Xavier	(34) 99813-5097
Coordenador do PAEBM– Suplente	Silvana Valéria	(34) 99806-2778
Central de Controle de Segurança - CCS	Sala de controle	(34) 3813-9090
Gestor responsável pelas Barragens	Pablo Marlo Ferreira da Silva	(38) 99757-7085
Responsável Operação das Barragens	Jessica Fonseca	(67) 99179-3343
Responsável Gestão das Barragens /Geotecnia	Benane Xavier	(34) 99813-5097
Meio Ambiente (Titular)	Luiz Fernando De Oliveira Silva	(34) 99696-0978
Meio Ambiente (Suplente)	Sabrina Fernandes Meira	(31) 99380-2861
Coordenador da sala de monitoramento e controle	Arthur Garcia Lara	(34) 99932-1386
Substituto do Coordenador da sala de monitoramento e controle	Jessica Fonseca	(67) 99179-3343
Sala de Monitoramento e Controle 24h	Sala Controle Operação	(34) 3813-9090
Chefe da equipe de segurança da barragem	Benane Xavier	(34)99813-5097
Substituto do chefe da equipe de segurança da barragem	Silvana Valéria	(34) 99806-2778

9.2 CENTRO DE OPERAÇÕES EMERGÊNCIAIS

Em caso de emergência os responsáveis envolvidos no gerenciamento da crise estarão reunidos na Sala Zinco – Centro Administrativo Unidade Vazante. A Tabela 9.2 apresenta a infraestrutura disponível nesse local, que poderá ser utilizada no momento da emergência.



		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 57/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

Tabela 9.2 – Infraestrutura disponível no Centro de Operações Emergenciais

Material / Equipamento	Quantidade
Cadeiras	15
Mesas grandes	01
Televisões (HDMI)	02
Computadores	30
Pontos de rede	01
Rede Wifi	01
Banheiros	01 Feminino e 01 Masculino
Copa/Cozinha	01
Gerador de energia	00
Frigobar	01
Sofás	02

9.3 RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS

Os recursos materiais e logísticos que estão disponíveis dentro do processo de operação, em caso de emergência, serão revertidos para atendimento no controle da situação adversa considerando suas habilidades, treinamento e segurança. Na Tabela 9.3 é apresentado uma estimativa da disponibilidade desses materiais e na Tabela 9.4 são apresentados alguns fornecedores desses materiais.

Tabela 9.3 - Estimativa de materiais/equipamentos disponíveis e sua localização

Material / Equipamento	Nome	Localização / Contato
Ambulância	Equipe Interna Nexa	Disponível no GBI (Brigada de Emergência)
	Núcleo Médico	Paracatu / (38) 99833-2361
Veículos leves (Carros/Vans/Ônibus)	Equipe Interna Nexa	Disponível com as Equipes de Segurança da Barragem (Operação e Manutenção, e Meio Ambiente)



**NEXA S/A
VAZANTE**

TÍTULO:
PAE DO MÓDULO IV
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA
SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS

Nº. NEXA:

Nº. EMITENTE:
HBR213-22-NEXA-PT21-REL001

FOLHA
58/108
REV.
5

Material / Equipamento	Nome	Localização / Contato
	Viação Itapetinga	Vazante / (38) 99998-4208
	Checkup Locadora	Vazante / (34) 99911-1007
Cones e itens de sinalização	Equipe Interna Nexa	Disponível na Brigada do Complexo Operacional
	Nortel	Vazante / (34) 99800-6368
Ferramentas diversas (Pá, picareta, enxada etc.)	Equipe Interna Nexa	Disponível com a Equipe de Operação e Manutenção da Unidade Operacional
	Nacional Parafuso	Vazante / (34) 3813-2002
	Sociedade comercial	Vazante / (34) 99768-1329
	LocMaquinas	Vazante / (34) 3813-4239
Geradores	Equipe Interna Nexa	Disponível com a Equipe de Operação e Manutenção da Unidade Operacional
	GPD	Paracatu / (38) 99819-6057
Equipamento de Terraplenagem		
Material / Equipamento	Nome	Localização / Contato
Trator de esteira	Equipe Interna Nexa	Disponível com a Equipe de Operação e Manutenção da Unidade Operacional
	Flapa	Belo Horizonte / (31) 99543-6576
Caminhão basculante	Equipe Interna Nexa	Disponível com a Equipe de Operação e Manutenção da Unidade Operacional
	PH Transportes	Vazante / (37) 99169-8329
	Calcário Noroeste	Paracatu / (38) 99938-7388
Caminhão pipa	Equipe Interna Nexa	Disponível com a Equipe de Operação e Manutenção da Unidade Operacional
	PH Transportes	Vazante / (37) 99169-8329
	Calcário Noroeste	Paracatu / (38) 99938-7388
Pá carregadeira	Equipe Interna Nexa	Disponível com a Equipe de Operação e Manutenção da Unidade Operacional
Retroescavadeira	Equipe Interna Nexa	Disponível com a Equipe de Operação e Manutenção da Unidade Operacional
	PH Transportes	Vazante / (37) 99169-8329
	Flapa	Belo Horizonte / (31) 99543-6576
Equipamento de Rebaixamento de Nível de Água		
Sistema de Bombeamento	Equipe Interna Nexa	Disponível na unidade com a Equipe de Operação e Manutenção



 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 59/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

Tabela 9.4 – Fornecedores de materiais.

Material	Quantidade	Fornecedor
Cal	180 m ³	Sociedade comercial – Vazante (34 99768-1329) e Casa Rubi – Paracatu (38 3671-2490)
Cimento	180 m ³	
Areia	1.800 m ³	
Brita (1 e 3)	1.800 m ³	
Enrocamento (20 cm)	1.800 m ³	
Sacos (aniagem, ráfia, juta ou similar)	150	
Manta Geotextil Drenante (tipo Bidim)	500 m ²	Ambipar – São Paulo – SP - (19) 99703-6110
		Recolast Impermeabilizações Eireli - Guarulhos - SP - (11) 3437-7450

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

Os procedimentos de notificação incluem o Fluxograma de Notificações e o Sistema de Alerta. Os fluxogramas foram anteriormente apresentados nas Figura 7.1, Figura 7.2 e Figura 7.3.



10.1 NOTIFICAÇÃO NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

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

A ZAS é definida pela Resolução ANM N° 95/2022, alterada pela Resolução ANM N° 130/2023, 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 EXTENSÃO TOTAL DA MANCHA DE INUNDAÇÃO, RESULTANTE DA DISTÂNCIA DE 10 KM** a jusante da barragem, conforme será apresentado no Item 11.

Conforme legislação supracitada, é **DE RESPONSABILIDADE DO EMPREENDEDOR ALERTAR A POPULAÇÃO DA ZAS EM CASOS DE NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3, porém a ZAS será alertada a partir do Nível de Emergência 2.**

Este alerta ocorrerá por diferentes mecanismos de comunicação, sendo estes acionamentos

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 60/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

sonoros de sirenes e contato com os agentes públicos envolvidos. O sistema de alerta principal da estrutura é composto por sirenes móveis instaladas em carros específicos. Dado que a população atingida consiste apenas em funcionários da unidade, também será feito o alerta via rádio/telefone.

Uma vez declarados os Níveis de Emergência 2 ou 3, o coordenador do PAEBM deverá entrar em contato imediatamente com a Sala de Controle, demandar o operador do turno e realizar o comando autorizativo de acionamento do sistema de alerta. O coordenador do PAEBM se comunicará com o operador da sala de controle para que possa acessar o sistema no módulo em que é permitido o acionamento das sirenes em modo de emergência.


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: **“ATENÇÃO, esta é uma ordem para evacuação, se mantenham calmos e sigam para os pontos de encontro. Esta é uma ordem para evacuação, obedeçam a nossas instruções de segurança e se mantenham calmos.”**, e posteriormente 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 o ponto de encontro.

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

10.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ALERTA

O sistema de alerta da barragem será constituído por sirenes móveis em carros específico, sendo necessária a realização de estudo para definir alcance sonoro. Ressalta-se que as sirenes deverão ser posicionadas fora da mancha de inundação, conforme exigido pela Resolução Nº 95/2022 da ANM, alterada pela Resolução ANM nº 130/2023. O funcionamento das sirenes deve feito através de sistema de aviso por sinal de alerta com frequência variável e mensagens de voz, com sistema redundante de acionamento remoto e autossuficiência de energia (painel solar / baterias).

A população potencialmente afetada é de colaboradores e funcionários da equipe de operação, que eventualmente visitam a barragem. Sendo assim, haverá sinalização de bloqueio nos acessos de Módulo IV, com placas indicativas de área de risco. Em situação de emergência Nível 1, haverá sinalização e controle dos acessos do Módulo IV, sendo que o acesso só poderá ser realizado por funcionários portando rádio/telefone. Em situação de emergência Nível 2, além do acionamento das sirenes e da comunicação via rádio/telefone, a estrutura será totalmente bloqueada, inclusive as estradas de uso local. Os colaboradores receberão treinamento adequado para a realização do bloqueio, se atentarem às medidas

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 61/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

de segurança e evacuarem preventivamente. A equipe de Brigada de emergência da Nexa irá apoiar nos pontos de encontro e pontos de bloqueio para as pessoas evacuadas das ZAS.

Destaca-se que é esperado que a evacuação já tenha ocorrido em nível 2. Ainda assim, em situação de emergência Nível 3, será reforçada a mensagem, e a comunicação aos colaboradores que estiverem acessando os diques será por meio de sirenes móveis instaladas em carros específicos e, como redundância, via rádio ou telefone, a fim de que se retirem da área de risco imediatamente e se desloquem aos pontos de encontro indicados através das rotas de fuga. Dessa forma, estas equipes estarão previamente cadastradas e os colaboradores que acessarem a estrutura deverão ser identificados, para serem treinados e para que, numa eventual emergência, possam ser contactados.



10.3 COMUNICAÇÃO NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

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

- Instalação de placas de rotas de fuga;
- Instalação de placas de ponto de encontro;
- Instalação de placas indicativas de área de risco e;
- Utilização de sirenes móveis em carros específicos;
- Comunicação via rádio ou telefone;
- Treinamentos e simulações de situações de emergência.

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

- Instalação de placas de rotas de fuga;
- Instalação de placas de ponto de encontro;
- Instalação de placas de área de risco;
- Informações de risco no site oficial do empreendedor ou mídia digital;
- Reuniões públicas.

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 62/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

11. ESTUDO DE INUNDAÇÃO E MAPEAMENTO DA REGIÃO POTENCIALMENTE AFETADA

O estudo de ruptura hipotética do Módulo IV, que subsidiou este PAEBM, foi desenvolvido pela HIDROBR em 2023 e encontra-se disponível no documento HBR213-22-NEXA-PT24-M4-REL001. O estudo foi elaborado em conformidade com a Lei Federal Nº 12.334/2010, alterada pela Lei Federal Nº 14.066/2020, e com as resoluções ANM vigente no momento do estudo.

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



11.1 SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO

O cenário de ruptura considerado utilizou como modo de falha a instabilização do maciço, que resultou no rebaixamento da cota da crista até o nível *maximum maximumum*, com conseqüente galgamento da estrutura. Ainda, considerou-se a barragem preenchida com água, gerando um escoamento de fluido newtoniano.

Para o cálculo da brecha, para definição do hidrograma de ruptura, considerou-se o equacionamento de Froehlich (2016), por ser uma formulação amplamente utilizada para barragens de maciço em solo compactado, e que se baseia na análise de dados de 111 eventos de ruptura de barragem. A Tabela 11.1 apresenta os parâmetros da brecha.

Tabela 11.1 – Parâmetros da brecha de ruptura.

Parâmetros	Cenário de ruptura
Elevação da crista do barramento (m)	627,50
Elevação do topo da brecha (m)	626,45
Elevação do fundo da brecha (m)	622,50
Altura da brecha (m)	3,95
Volume total escoado (m³)	154.387
Inclinação talude brecha (m)	1,0
Largura base da brecha (m)	14,6
Largura topo da brecha (m)	22,5
Tempo de formação da brecha (h)	0,53

 	NEXA S/A VAZANTE	
	TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA: Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001

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.

O resultado de deplecionamento do reservatório e do hidrograma de ruptura para o cenário estão ilustrados na Figura 11.1. Conforme pode ser observado, o hidrograma resultante apresentou uma vazão de pico de 82,71 m³/s.

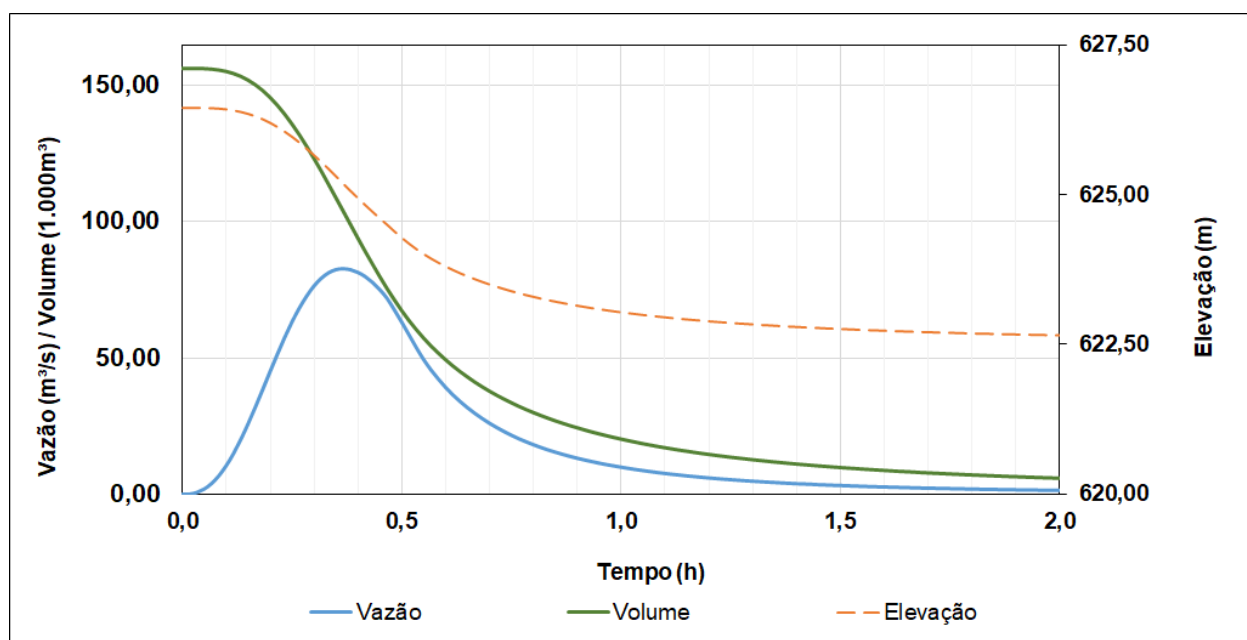



Figura 11.1 – Deplecionamento do reservatório e hidrograma de ruptura do Módulo IV.

Para a propagação de cheias de ruptura (tempo x espaço) e consequente definição de áreas potencialmente inundáveis, utilizou-se o *software* RiverFlow2D, 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.

Em virtude do tipo de uso da estrutura, que armazena água proveniente do bombeamento da mina subterrânea, não foi necessária a análise das propriedades reológicas da massa mobilizada.

Para funcionamento do modelo, é preciso a entrada de alguns dados básicos, incluindo as denominadas condições de contorno. A condição de contorno de entrada se refere à inserção do hidrograma de ruptura hipotética referente ao cenário avaliado.



 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 64/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

Para o presente trabalho, foram adotadas células de comprimento característico de até 7 m, com refino de 3,5 m nas margens dos cursos d'água. O passo de tempo computacional (Δt) é variável pelo *software* de forma a obter estabilidade no modelo.

O modelo digital de terreno utilizado na propagação do hidrograma proveniente da ruptura do Módulo IV é constituído pelas informações do levantamento topográfico provenientes do Modelo Digital de Terreno (MDT), datado de 2019, fornecido pela AW3D 3 que integra serviço de cobertura global de mapas 3D desenvolvido por NTTDATA e Remote Sensing Technology Center of Japan- RESTEC. O produto adquirido denominado AW3D Enhanced4 consiste na combinação de imagens de vários satélites como Maxar Technologies, WorldView, JAXA – ALOS dentre outros. São oferecidos produtos com de resolução espacial entre 0,5 m a 2 m. Ao MDT fornecido pela AW3D, foi integrado o levantamento topográfico “Nexa 290121 Rev 03 Corrego Alegre.dwg”, datado de 2021, que contem curvas de nível de 1 em 1 m. A composição do MDT final utilizado na modelagem hidráulica se deu através da junção entre os levantamentos topográficos, visando melhorar a representação da área em estudo. Dessa forma, entende-se que o MDT obtido, por meio da técnica explicitada, atende aos requisitos necessários para desenvolvimento do estudo com qualidade. No entanto, verificou uma incompatibilidade nas elevações do terreno de 2019, em relação a cota da crista do barramento. Nesse sentido, foi feito o rebaixamento do terreno em 6,5 m a fim de tornar os dados equivalentes.

O critério de parada da modelagem hidráulica foi definido como a sobrelevação de 0,61 m acima da profundidade referente à vazão natural. Entretanto, esse critério foi atingido em uma distância inferior a 10 km. Portanto, a mancha foi considerada até a extensão de 10 km, dado que este é o comprimento mínimo da ZAS definido em legislação.

A mancha de inundação resultante do estudo é apresentada na Figura 11.2 e no Apêndice 18.9. As informações sobre a área atingida são apresentadas no item 12.1.

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 65/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

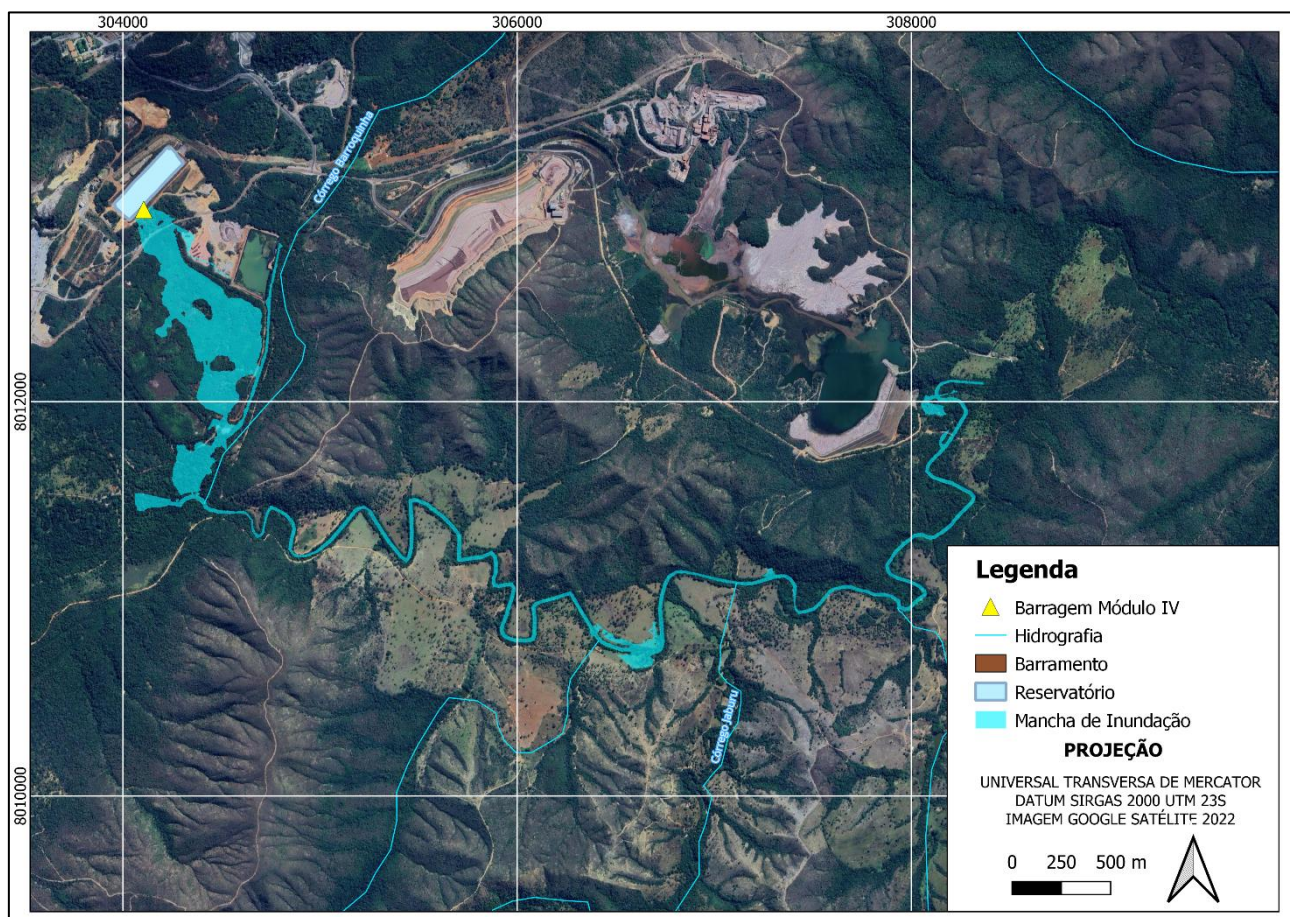




Figura 11.2 - Mancha de inundação do Módulo IV

12. PLANO DE MITIGAÇÃO

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

De posse da mancha de inundação obtida no estudo de ruptura hipotética, realizou-se o mapeamento e a avaliação das áreas atingidas. Ressalta-se que não há população residente na ZAS e, portanto, não há cadastro de população e animais presentes na Zona de Autossalvamento (ZAS).

No presente item será apresentada uma descrição das áreas potencialmente atingidas bem como medidas específicas que possam ser utilizadas para atender todos os atingidos pela mancha de inundação, de forma a atender a Resolução ANM N°95/2022, alterada pela Resolução ANM N° 130/2023.

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 66/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

12.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA

A mancha de inundação foi simulada pelo talvegue a jusante do Módulo IV. A área potencialmente afetada por danos diretos, ou seja, por processo de inundação, em caso de ruptura do maciço do Módulo IV, atinge áreas contidas nos municípios de Vazante e Lagamar – MG, uma vez que o rio Santa Catarina é o divisor desses municípios.


No cenário de ruptura, a mancha de ruptura percorreu 1,7 km pelo talvegue do córrego Barroquinha e 8,3 km no rio Santa Catarina. O trecho onde ocorreu maior extravasamento está localizado no município de Vazante, bem próximo ao eixo do barramento.

Os atingimentos no vale de jusante foram avaliados conforme determinação da Resolução ANM 95/2022, alterada pela Resolução ANM 130/2023. Conforme levantamento, foram atingidos de estrada vicinal, ponte, corpos hídricos, Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade Paracatu, Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN Fazenda Carneiro) e área de alta potencialidade de ocorrência de cavidades.

Não serão atingidos equipamentos urbanos como escolas, hospitais, presídios, subestações de energia, estações de tratamento de água ou de esgoto; estações de captação de água para abastecimento urbano; outros equipamentos com potencial de contaminação como indústrias ou depósitos químicos/radiológicos; Infraestruturas de interesse cultural, artístico, histórico e de outra natureza que integrem ou sejam relevantes ao patrimônio cultural; Sítios arqueológicos e espeleológicos; Unidades de conservação, áreas de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, além da citada; Comunidades indígenas tradicionais ou quilombolas e Estações de captação de água para abastecimento urbano.

Foi avaliado o impacto da mancha de inundação na ponte referente à estrada Arrependido, que consiste em uma estrada municipal próxima à Barragem Aroeira. Foi observado que a sobrelevação da onda de ruptura em relação ao cenário de vazão natural é de, aproximadamente, 24 centímetros, assim fica contida na calha do rio e não é suficiente para causar o atingimento da ponte.

As fontes utilizadas para conferência dos elementos supracitados como não afetados pela mancha são: Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE SISEMA); Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), 2019 e 2021 e Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA), 2019 e 2021; Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA); Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO); Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI, 2021); Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA); Agência Nacional de Águas de Saneamento Básico (ANA).

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 67/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

A mancha de inundação completa bem como as distâncias percorridas e os tempos de chegada podem ser observadas nos **MAPAS DE INUNDAÇÃO**, Apêndice 18.9.

12.2 MEDIDAS PARA O RESGATE DA POPULAÇÃO DA ZONA DE AUTOS SALVAMENTO



Conforme já apresentado, a ZAS referente ao Módulo IV foi definida como a distância de 10 km. Não há constatação de população residente na ZAS, tornando-se dispensável a realização de cadastro específico. Assim, a população potencialmente afetada é de colaboradores e funcionários da equipe de operação, que eventualmente visitam a barragem.

Em situação de emergência Nível 1, haverá sinalização e controle dos acessos do Módulo IV, sendo o acesso permitido apenas para funcionários portando rádio/telefone. Em situação de emergência Nível 2, a estrutura será totalmente bloqueada, inclusive as estradas de uso local. Os colaboradores receberão treinamento adequado para a realização do bloqueio, se atentarem às medidas de segurança e evacuarem preventivamente. Nesse nível, deverá ser realizado o acionamento das sirenes móveis. Como meio secundário, ocorrerá comunicação aos colaboradores que, porventura, estiverem acessando a estrutura, via rádio ou telefone, a fim de que se retirem da área de risco imediatamente e se desloquem aos pontos de encontro indicados através das rotas de fuga.

Em situação de emergência Nível 3, haverá reforço da mensagem, com toque das sirenes e comunicação aos colaboradores que, porventura, estiverem acessando a estrutura, a fim de que se retirem da área de risco imediatamente e se desloquem aos pontos de encontro indicados através das rotas de fuga. Ressalta-se que é esperado que a evacuação já tenha sido realizada em nível 2.

As pessoas resgatadas em segurança que não necessitem de atendimento médico hospitalar serão encaminhadas para postos de triagem, onde receberão assistência. As premissas para definição destes locais são as de que se trata de espaços com infraestrutura mínima de higiene e segurança para abrigar, durante curto período, as pessoas resgatadas, até que elas sejam direcionadas para residências próprias.

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

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 68/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

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

As pessoas resgatadas que necessitarem de atendimento médico hospitalar serão levadas para os hospitais da região, de acordo com a gravidade de seu quadro clínico e disponibilidade de leitos. Destaca-se ainda que outros hospitais poderão ser considerados no momento do resgate frente a recomendações das autoridades.

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

12.3 MEDIDAS PARA O RESGATE DE ANIMAIS



De acordo com a Defesa Civil e Ministério Público, as famílias e seus animais deverão ser retirados das áreas de risco eminente, em caráter emergencial. Assim, neste item é apresentado uma síntese das medidas de captura, transporte, identificação e acolhimento de animais de estimação e produção, no âmbito do Plano de Ação de Emergência.

Ressalta-se que na mancha de inundação do Módulo IV não há residências atingidas, não sendo esperado a presença de animais de estimação ou criação.

Como medida para resgate de animais, comunicada a situação de emergência de nível II ou III, o plano de evacuação e destinação da fauna deverá ser executado imediatamente. As equipes e equipamentos para resgate e destinação dos animais serão mobilizados em um prazo máximo de setenta e duas horas. O manejo dos animais durante todo o processo de resgate e transporte será realizado de forma ética, com profissionais capacitados.

Será apresentada a relação dos profissionais que compõem as equipes de evacuação e destinação de fauna em cativeiro, identificando os responsáveis técnicos pela ação e pela saúde e bem-estar dos animais, em planilha contendo, no mínimo, nome, formação, área de atuação, registro no conselho de classe e telefone de contato.

A equipe técnica sugerida, que será responsável pelas atividades de evacuação e destinação dos animais de produção, deve conter veterinários, técnicos veterinários e biólogos. Os quantitativos deverão ser verificados na ocasião do Nível I de emergência.

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 69/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

12.4 MEDIDAS PARA MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Em termos ambientais, visando monitorar e mitigar os impactos na área afetada, imediatamente após a ruptura da estrutura, sugere-se iniciar campanha de monitoramento dos seguintes itens:

- Qualidade de água superficial (monitoramento laboratorial completo);
- Vazão (instalação de réguas, campanhas para resumo de descarga, topobatimetria de canais e cursos d'água, definição de curva chave);
- Sedimento do fundo do leito;
- Qualidade de água subterrânea (monitoramento laboratorial completo);
- Pluviômetros.



Sugere-se a instalação de estações para monitoramento de qualidade de água superficial e vazão ao longo do córrego Barroquinha e do ribeirão Santa Catarina. Nestas estações também deverão ser realizadas coleta de sedimentos do fundo do leito. Com relação ao monitoramento da qualidade da água subterrânea, sugere-se que este seja realizado em pontos próximos aos pontos de captação subterrânea e áreas de preservação ambiental e recarga.

Avaliando os dados obtidos das primeiras campanhas serão avaliados pontos para construção de estruturas de contenção e remoção dos sólidos presentes no efluente. Dentre essas estruturas encontram-se a construção de estação de tratamento de água fluvial para melhoria da qualidade de água do curso d'água e barreiras hidráulicas filtrantes.

Com relação à flora, o principal impacto diz respeito à vegetação observada junto às margens do curso d'água atingido e, também, às espécies aquáticas observadas nestes locais. Com a propagação da onda de cheia, o vale a jusante será inundado, com potencial remoção da cobertura vegetal, principalmente nos locais de maior velocidade da mancha.

Quanto à fauna, as espécies serão afetadas tanto pela propagação da onda, que pode atingir diretamente esses animais abrigados no curso d'água e na mata ciliar, quanto por impacto indireto, através da alteração da qualidade de água e habitat destes e de sua cadeia trófica.

Quanto ao meio ambiente inserido na ZAS, a mancha de inundação atinge um trecho do Córrego Barroquinha, que não é classificado como rio de preservação permanente. Além disso, a área industrial da Nexa e a área atingida pela mancha de inundação estão inseridas em uma Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade Paracatu, Reserva Particular

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 70/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

do Patrimônio Natural (RPPN Fazenda Carneiro) e área de alta potencialidade de ocorrência de cavidades, conforme apresentado na Figura 12.1.

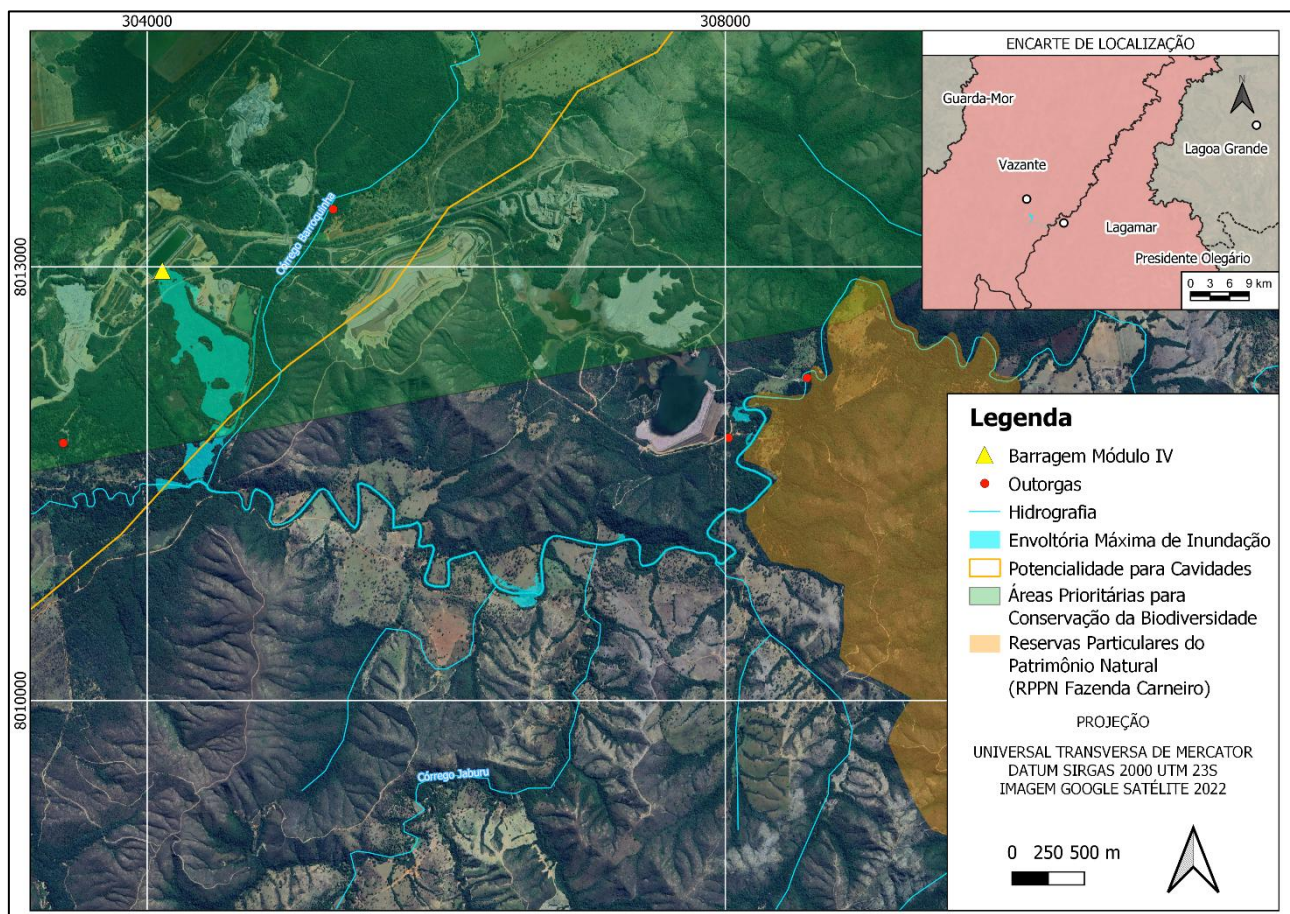




Figura 12.1 – Área de preservação potencialmente atingida.

Dessa forma, frente a ruptura de barragem, sugere-se a criação de equipes com profissionais especializados para avaliar e monitorar os referidos impactos, podendo estabelecer medidas de mitigação específicas para os cenários e espécies observadas. Dentre essas medidas, a recuperação da mata ciliar preferencialmente com as espécies nativas identificadas é uma importante medida que visa a recuperação não apenas da flora, mas também da fauna dependente desta vegetação.

12.5 MEDIDAS PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Como apresentado, a mancha de inundação percorreu 10 km no vale de jusante da barragem para o cenário analisado. Ainda, como apresentado no item 12.1, a mancha de inundação não atinge nenhum ponto de captação de água para a abastecimento ou outorgas de uso

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 71/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

prioritário. Portanto, não há necessidade de prever medidas para assegurar o abastecimento de água potável.


12.6 MEDIDAS PARA ASSEGURAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL

Ainda a respeito da área potencialmente afetada pela mancha de inundação, realizou-se o levantamento por dados secundários para patrimônio cultural, sítios arqueológicos e espeleológicos, unidades de conservação e áreas protegidas, comunidades indígenas, tradicionais ou quilombolas.

Em relação ao patrimônio cultural, pesquisa feita a partir de dados do Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA) mostrou que não há patrimônio material ou imaterial diretamente afetado na ZAS. Também não foram identificados na ZAS sítios arqueológicos, sendo que a busca foi feita a partir de dados do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN); comunidades indígenas, pelos dados da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), comunidades quilombolas, com dados da Fundação Palmares/ Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), e patrimônio espeleológico, de acordo com dados do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV). Todas essas informações foram buscadas por meio da Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-SISEMA, 2022). Além disso, não há na ZAS patrimônio espeleológico, de acordo com dados do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) (ICMBIO, 2018). Contudo, segundo dados do IDE-SISEMA, a ZAS está localizada em áreas com grau alto de potencialidade para cavidades, além de Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade Paracatu e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN Fazenda Carneiro).

Por outro lado, é preciso pensar no patrimônio cultural, sítios arqueológicos, comunidades tradicionais indígenas e quilombolas de forma integrada ao patrimônio natural, visto que esse está intimamente relacionado com a constituição da memória coletiva e individual.

Quanto ao meio ambiente inserido na ZAS, a mancha de inundação atinge um trecho do Córrego Barroquinha que não é classificado como rio de preservação permanente. Além disso, a área industrial da Nexa e a área atingida pela mancha de inundação estão inseridas em uma Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade Paracatu, Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN Fazenda Carneiro) e área de alta potencialidade de ocorrência de cavidades, conforme dados do IDE-SISEMA, 2022 e Biodiversitas.

 	NEXA S/A VAZANTE	
	Nº. NEXA: Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	FOLHA 72/108 REV. 5

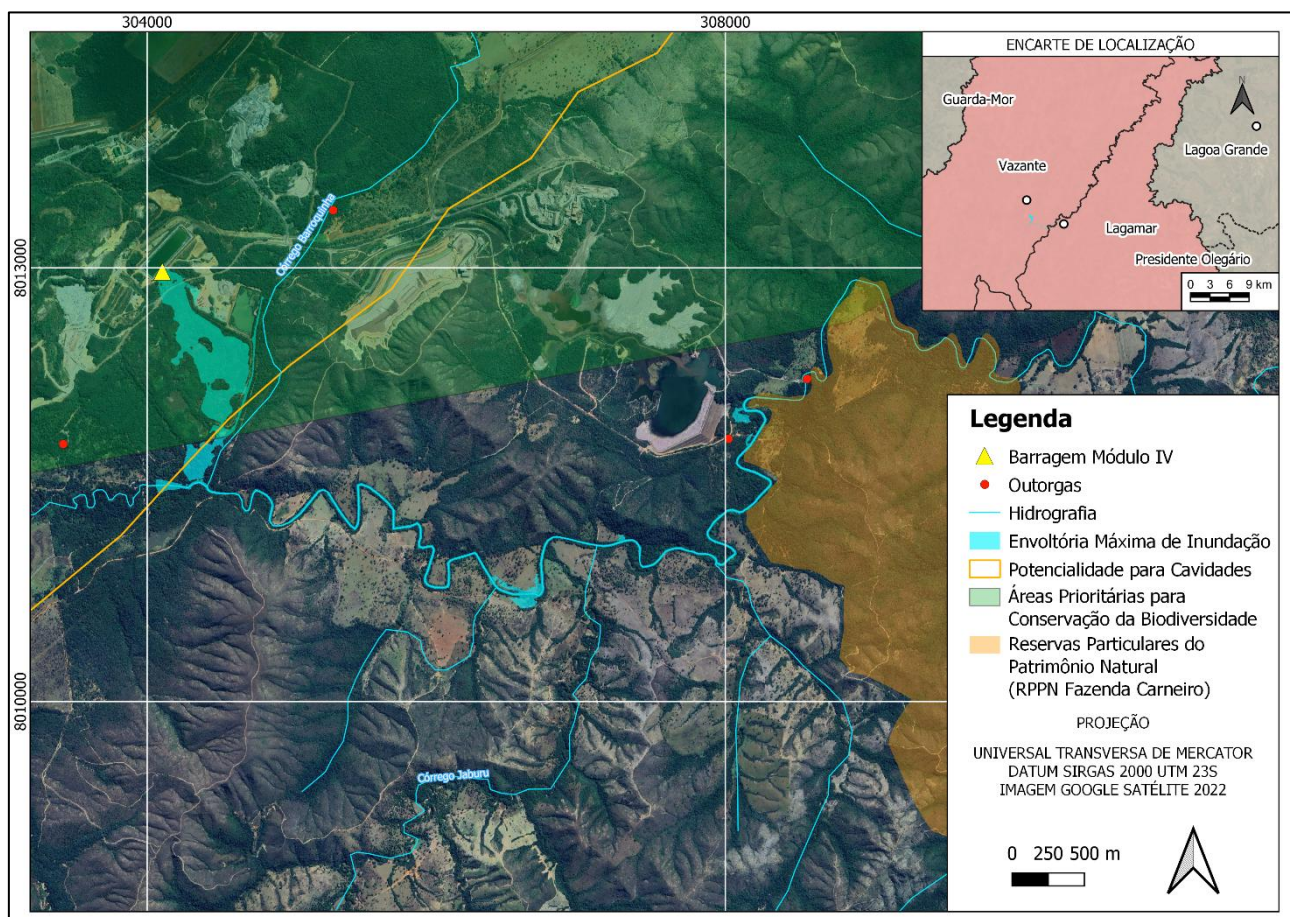




Figura 12.2 - Patrimônio histórico, artístico, cultural e natural

13. DESCRIÇÃO DAS ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO

Conforme apresentado pela Resolução ANM 95/2022, para a delimitação da zona de autossalvamento (ZAS), deve-se “adotar a maior das seguintes distâncias para a sua delimitação: a distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a 30 (trinta) minutos ou 10 km (dez quilômetros)”. Já a Zona de Segurança Secundária (ZSS), definida pela Lei Federal Nº 14.066/2020 como “o trecho constante do mapa de inundação não definido como ZAS”, corresponde ao trecho de jusante após a ZAS, o que não se aplica no caso do Módulo IV.

Para o cenário de ruptura hipotética do Módulo IV, a ZAS percorreu 10 km a jusante, distância calculada a partir do barramento, até onde a mancha de inundação atinge o critério de parada.

No Apêndice 11.12 é apresentado o mapa desenvolvido contendo a localização dos pontos de encontro e as rotas de fuga. Para a escolha da localização dos pontos de encontro foram

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA: Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	FOLHA 73/108 REV. 5

utilizadas as seguintes premissas: diferença entre a elevação do ponto de encontro e da mancha de inundação superior a 3 metros de altura, além de uma área satisfatória para comportar as pessoas em local seguro. Foram definidos 2 Pontos de Encontro Interno (PEI) (Figura 13.1), seguindo as considerações apresentadas a seguir.

Pontos de Encontro Interno (PEI):

- PEI-01: destinado para as pessoas que estiverem em exercício da atividade na Módulo IV.
- PEI-02: destinado para as pessoas que estiverem em exercício da atividade no pátio ao lado do Módulo III.

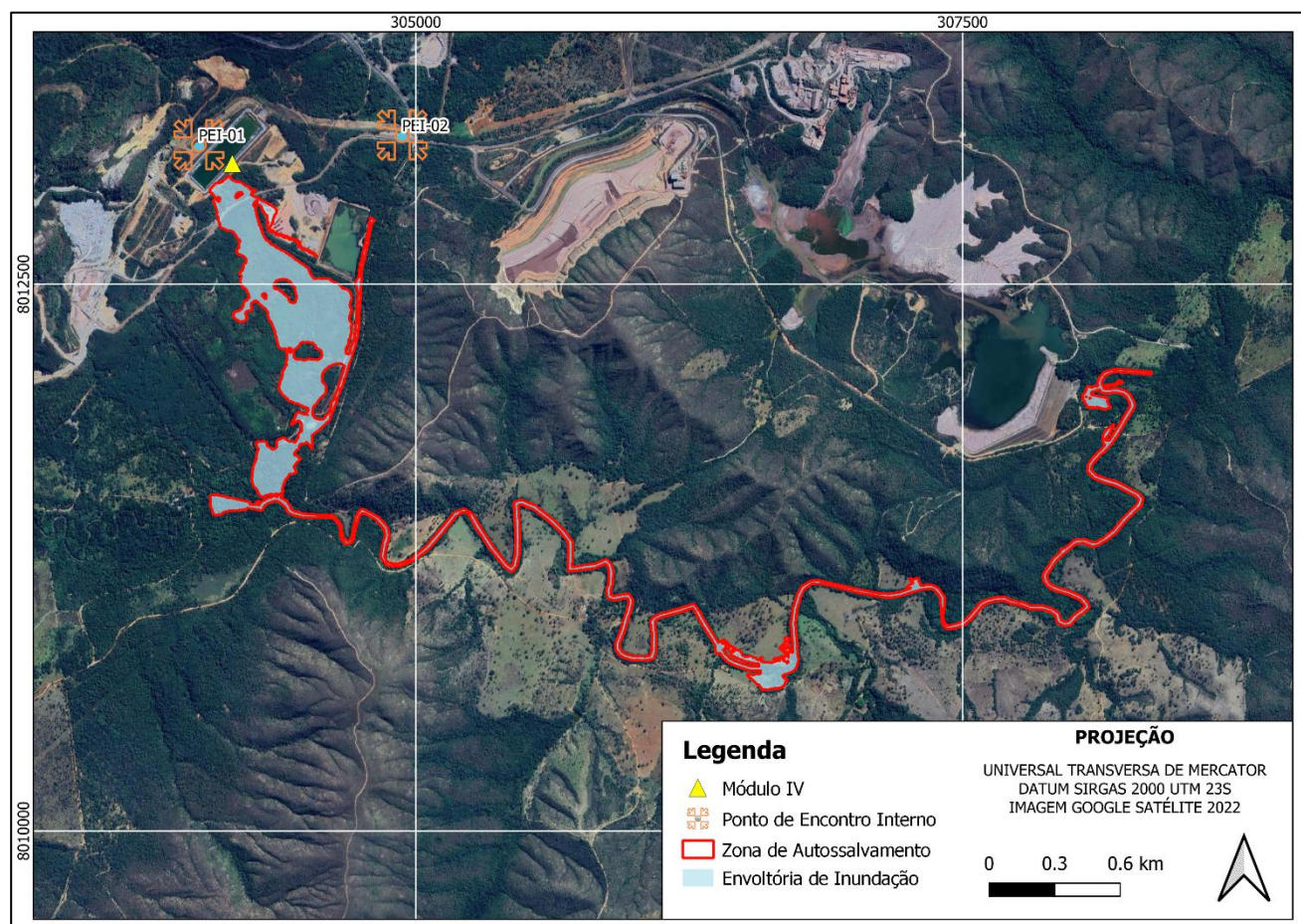



Figura 13.1 – Pontos de Encontro

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 74/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

14. DESCRIÇÃO DO PLANO DE TREINAMENTO DO PAEBM

Em conformidade com a Resolução nº 95/22 da ANM, os treinamentos internos devem contar com participação da equipe externa contratada para emitir a DCO e devem ser acompanhados e aprovados pelo empreendedor, compreendendo:

I - Exercícios expositivos internos: apresentações expositivas em salas de treinamento, onde são explicados os procedimentos descritos no PAEBM.

II - Exercícios de fluxo de notificações internos: exercícios conduzidos pelo empreendedor com o objetivo de testar os procedimentos de notificação interna presentes no PAEBM.


III - Exercícios simulados internos (hipotético e prático): o simulado hipotético é um teste hipotético e lúdico de efetividade e operacionalidade do PAEBM feito em sala de treinamento, com situações de tempo próximas ao real previsto, feito para avaliar a capacidade e o tempo de resposta do empreendedor em caso de emergência. Já o simulado prático compreende exercícios de campo simulando uma situação de emergência envolvendo a ativação e mobilização dos centros de operação internas de emergências, pessoal e recursos disponíveis, inclusive dos procedimentos de evacuação internos.

Os treinamentos internos devem ser realizados no máximo a cada 6 meses e são de suma importância para a identificação e avaliação adequada de situações de emergência em todos os níveis de responsabilidade, além de permitir que toda a equipe envolvida esteja ciente do seu papel frente ao PAEBM e de prontidão para providenciar as ações de resposta às situações de emergência com a agilidade e a qualidade requeridas.

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

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

Exercícios de simulação agregam eficiência ao processo de evacuação das áreas de risco no caso de situações de emergência. De acordo com a Lei Federal 14.066/2020 o empreendedor deverá, juntamente com os órgãos locais de proteção e defesa civil, realizar, em periodicidade a ser definida pelo órgão fiscalizador, exercício prático de simulação de situação de emergência com a população da área potencialmente afetada por eventual ruptura da barragem.

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 75/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

O cronograma de treinamento do PAEBM está em desenvolvimento e será apresentado na Tabela 14.1 quando finalizado.

Tabela 14.1 – Cronograma de treinamento do PAEBM.

Tipo de treinamento	Data	Local	Responsável	Observação

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

15.1 MONITORAMENTO DA INSTRUMENTAÇÃO



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

De acordo com o relatório do Manual de Operação (documento: MA-I721018044-0204CIV0650-R1), está prevista a instalação de indicadores de nível d'água, medidores de vazão e marcos superficiais no Módulo IV. As leituras da instrumentação deverão ser realizadas pela equipe técnica da barragem e avaliadas por consultores externos (engenheiro geotécnico), 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. Importante ressaltar que o monitoramento da instrumentação disponível não elimina a necessidade de realização de inspeções de rotina, conforme previsto neste documento.

Na Tabela 15.1 são apresentados a equipe responsável pelo monitoramento e os instrumentos instalados na barragem, enquanto na Figura 15.1 é apresentada a posição dos instrumentos.

Tabela 15.1 – Monitoramento a ser implantado da barragem

Monitoramento da Barragem	
Instrumentação (Frequência mínima de leitura)	5 Indicadores de nível d'água (quinzenal)
	8 Marcos superficiais (semanal)

 	NEXA S/A VAZANTE	
	TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA: Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001

Monitoramento da Barragem	
	2 medidores de vazão
Responsável monitoramento	Arthur Garcia Lara (34) 99932-1386
Responsável avaliação dados	Geoconsultoria (Paulo Abrão) (11) 98396-3199

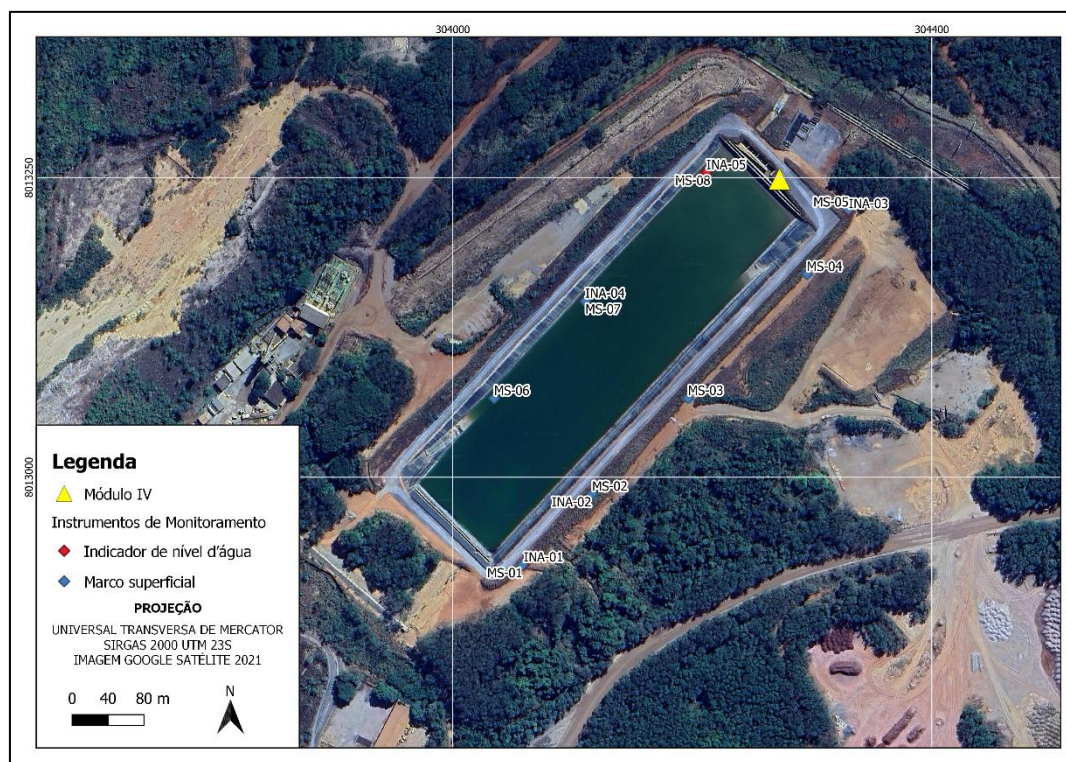


Figura 15.1 - Sistema de Monitoramento

15.2 SALA DE CONTROLE - MONITORAMENTO

A Nexa Unidade Vazante possui sala de controle de monitoramento 24 horas, porém ainda não é utilizada para o Módulo IV. A sala fica localizada no Supervisório da equipe de Beneficiamento, em que se faz acompanhamento via câmeras e ETR e MS automatizados da Barragem Aroeira. Na Tabela 5.2 são apresentadas as informações referentes à sala de controle além da equipe responsável, que pode ser adaptada para atender também ao Módulo IV se necessário.


 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 77/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5



Tabela 15.2 – Sala de controle

Sala de Controle	
Nome	Sala de Controle – Supervisório de Beneficiamento
Local	Supervisório da equipe de beneficiamento
Equipe	Operadores de turno
Supervisórios	Supervisório do sistema de alarme da Barragem Aroeira Supervisório do videomonitoramento da Barragem Aroeira Supervisório de Instrumentação da Barragem Aroeira Supervisório de Produção
Telefone	(34) 3813 - 9090
Horário de Funcionamento	24h

16. RELATÓRIOS, DECLARAÇÕES E MODELOS

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

- Apêndice 18.1 – Declarações de início e encerramento de emergência;
- Apêndice 18.2 – Protocolo e Registro de Autoridades públicas que receberam o PAEBM;
- Apêndice 18.3 – Registros dos Treinamento do PAEBM;
- Apêndice 18.4 – Conteúdo mínimo dos Relatórios de Inspeção e de Causas e Consequências do evento em emergência;
- Apêndice 18.5 – Fichas de Emergência – Nível de Emergência 1;
- Apêndice 18.6 – Fichas de Emergência – Nível de Emergência 2;
- Apêndice 18.7 – Fichas de Emergência – Nível de Emergência 3;
- Apêndice 18.8 – Controle de revisões e atualização do PAEBM;
- Apêndice 18.9 – Mapas de Inundação;

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 78/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

17. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA. Agência Nacional das Águas. Outorgas emitidas. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/regulacao-e-fiscalizacao/outorga/outorgas-emitidas>>. Acesso 07 dez. 2020a.

Portal HIDROWEB. Disponível em: < <http://www.snirh.gov.br/hidroweb/apresentacao>>. Acesso 07 out. 2020b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: 2004. 71 p.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: < <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso 08 dez. 2020.

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>.

DARDENNE, M. A; SCHOBENHAUS, C. Metalogênese do Brasil, 2001.



ELETROBRAS. *Diagnóstico das condições sedimentológicas dos principais rios brasileiros*. Rio de Janeiro, 1992

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

FROEHLICH, D. C. 2016. *Empirical Model Of Embankment Dam Breaching*. International Conference on Fluvial Hydraulics. Saint Louis, EUA. 2016.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Ministério do Meio Ambiente. Áreas prioritárias para a conservação do patrimônio espeleológico de minas gerais – 2018.

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.

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 79/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5



NETO, L.V. Estudo de ruptura da barragem da Pampulha, em Belo Horizonte: Retroanálise da brecha do acidente de 1954 e ruptura hipotética nas condições atuais. 2016. 228 p. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, UFMG.

TABORGA, J. T., Práticas Hidrológicas, TRANSCON Consultoria Técnica Ltda., Rio de Janeiro-RJ, 1974



USACE – U. S. ARMY CORPS OF ENGINEERS. Hydrologic Modeling System HEC-HMS: user's manual – version 3.5. Davis: Hydrologic Engineering Center (HEC), 2010, 318 p.

USACE – U. S. ARMY CORPS OF ENGINEERS. HEC-RAS, River Analysis System Hydraulic Reference Manual. Davis: Hydrologic Engineering Center (HEC), 2016, 539p.



USACE – U. S. ARMY CORPS OF ENGINEERS. Using HEC-RAS for Dam Break Studies – TD-39, Davis: Hydrologic Engineering Center (HEC), 2014

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 80/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

18. APÊNDICES

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 81/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

18.1 DECLARAÇÕES DE INÍCIO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 82/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA

Empreendedor:

Nome da Barragem:

Coordenadas geográficas:

Dano Potencial Associado:

Categoria de Risco:

Classificação da barragem:

Município/UF:

Data da inspeção que caracterizou o início de emergência:



Nível de Emergência:

Declaro para fins de acompanhamento junto a ANM e órgãos responsáveis, que está sendo declarada situação de emergência nesta data em consonância com a Lei Federal nº 12.334/2010, alterada pela Lei Federal n 14.066/2020, e a Resolução ANM N° 95/2022 alterada pela Resolução ANM N° 130/2023.

Local e data.

.....
 Nome completo do representante legal do empreendedor:

CPF

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 83/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

Empreendedor:

Nome da Barragem:

Coordenadas geográficas:

Dano Potencial Associado:

Categoria de Risco:

Classificação da barragem:



Município/UF:

Data da última inspeção que atestou o encerramento da emergência:

Declaro para fins de acompanhamento e comprovação junto ao ANM, que a situação de emergência iniciada em __/__/____ foi encerrada em __/__/____, em consonância com a Lei n.º 12.334, de 20 de setembro de 2010 e Resolução ANM 95/2022, alterada pela Resolução ANM 130/2023.


Local e data.

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

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 84/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

18.2 PROTOCOLO E REGISTRO DE AUTORIDADES PÚBLICAS QUE RECEBERAM O PAEBM

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

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 85/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

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

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

Nexa Recursos Mineerais 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 12.224/2010, alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020 bem como na Lei Estadual 23.291/2019 apresentar a versão atualizada dos seus Planos de Ação de Emergência – PAEBM, em conformidade com a legislação aplicável, a relativo a:

- Barragem _____ Versão do Documento para Protocolo nº _____

Esta versão substitui todos os protocolos anteriores.



Atenciosamente,

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

nexa**NEXA S/A
VAZANTE**

TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 86/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

Versão do Documento para Protocolo	Data de Emissão	Histórico das Revisões
3	19/04/2024	PROTOCOLO NA DEFESA CÍVIL DE VAZANTE


 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 87/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

18.3 REGISTROS DOS TREINAMENTOS DO PAEBM

Os treinamentos realizados devem ser registrados na Tabela 18.1, bem como devem ser apresentadas as listas de presença contendo todos os participantes.

Tabela 18.1 – Registro de treinamento do PAEBM

Tipo de treinamento	Data de realização	Local	Responsável	Observação

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 88/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5


18.4 CONTEÚDO MÍNIMO DO RELATÓRIOS DE INSPEÇÃO E DE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS DO EVENTO EM EMERGÊNCIA

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

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

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;

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 89/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

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 a ser entregue a FEAM 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 PAEBM;
- g) Conclusões do evento; e
- h) Ciência do responsável legal pelo empreendimento.



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

 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 90/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5


- 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 PAEBM;
- g) Conclusões do evento; e
- h) Manifestação de ciência e concordância por parte do empreendedor, no caso de pessoa física, ou do titular do cargo de maior hierarquia na estrutura da pessoa jurídica, sobre o relatório e suas recomendações.



 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 91/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

18.5 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1

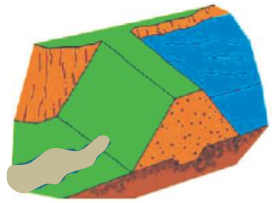
		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 92/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	


18.5.1 FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 1

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 1
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-1
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
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		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Perda do volume de amortecimento com diminuição da borda livre; 2. Possibilidade de galgamento; 3. Erosão do talude de jusante; 4. Instabilização do talude e ruptura. 		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar fluxo de notificação interno para NE-1; 2. Inspeccionar o local para avaliar a causa do problema encontrado e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solução do problema conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe de segurança responsável, tais como: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Caso se verifique que o sistema de bombeamento está obstruído, providenciar sua desobstrução; 2.2. Providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório); 2.3. Avaliar tecnicamente a opção de completar a borda livre com sacos de areia e proteger o talude de jusante com lonas plásticas e/ou material similar que possa proteger a estrutura; 2.4. Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório; 2.5. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura. 3. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência. 		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leituras de instrumentação (régua limnométrica)	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Não se aplica	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	

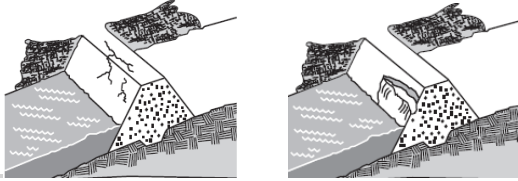
 	NEXA S/A VAZANTE	
	TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA: Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001


18.5.2 FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 2

	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	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ocorrência de erosões; 2. Instabilização do talude ou fundação; 3. Ruptura parcial dos taludes. 	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-1; 2. Inspeccionar cuidadosamente a área e verificar a causa da surgência e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solução do problema conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe de segurança de barragem responsável. 3. Caso seja possível, medir e monitorar a quantidade de fluxo e verificar se há aumento e/ou redução da vazão percolada; 4. 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; 5. Se confirmado o carreamento deve-se executar o dreno. 6. Avaliar tecnicamente a opção de realizar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do mesmo) 7. Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório. 8. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança 9. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência. 		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leituras de instrumentação (piezômetros)	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Materiais de construção; equipamentos de medição de vazão; equipamentos de terraplenagem; bombas	


nexa		NEXA S/A VAZANTE
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 94/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5



18.5.3 FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 3

nexa	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	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diminuição da resistência do maciço; 2. Diminuição do Fator de Segurança; 3. Redução da seção transversal e instabilização do maciço; 4. Evolução para ruptura do barramento, se não tratado adequadamente. 	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-1; 2. Inspeccionar 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. 3. Avaliar instrumentação; 4. Avaliação pelo Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável pela barragem, para identificar a causa do problema e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solucioná-lo; <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Caso se verifique a ocorrência de trincas, realizar correção da trinca de modo eficiente utilizando técnicas de construção adequadas, conforme orientação da equipe de segurança da barragem (selar trinca contra infiltração e escoamento superficial); 4.2. Se for constatada deformações e recalques realizar os reparos e/ou correção da geometria utilizando técnicas de construção e materiais adequados, conforme orientação da Equipe de Segurança; 5. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança; 6. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência. 		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de Instrumentação	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	



		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 95/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

18.5.4 FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 4


	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 4
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-1
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Ocorrência de sismo levando a instabilização da estrutura, com potencial de comprometimento da segurança da mesma		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Diminuição da resistência do maciço; 2. Diminuição do Fator de Segurança; 3. Instabilização do maciço; 4. Evolução para ruptura do barramento. 		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar fluxo de notificação interno para NE-1; 2. Realizar inspeção cuidadosa pelo Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável pela barragem, para identificar os danos da estrutura e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solucioná-lo; 3. Caso se verifique a ocorrência de sulcos profundos de erosão: <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Realizar reparo da erosão utilizando técnicas de construção e materiais adequados, conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe de segurança de barragens responsável e registrar a localização, extensão e profundidade e elaborar projeto as built; 3.2 Verificar as condições do sistema de drenagem superficial e, se necessário, prosseguir com a manutenção do mesmo, de modo a garantir a eficiência deste sistema; 3.3 Recompôr a proteção superficial (<i>rip-rap</i>, grama, etc.) do talude, para proteção contra ocorrência de novos processos erosivos; 4. Caso se verifique a ocorrência de depressões (abatimentos) e escorregamentos: <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Proceder a recuperação do trecho escorregado ou abatido através da recomposição do material, utilizando técnicas de construção adequadas; 4.2 Registrar a localização, extensão e o deslocamento do escorregamento; 4.3 Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança; 4.4 Elaborar a documentação pertinente (projeto as built); 5. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança; 6. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência. 		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de instrumentação	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	



 	NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 96/108
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5

18.6 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2


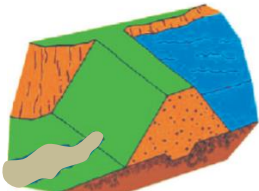
		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 97/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	



18.6.1 FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 5

	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		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Diminuição da borda livre; 2. Possibilidade de galgamento. 		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar imediatamente alerta na região de autossalvamento; 2. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2; 3. Se for constatada a diminuição do volume de amortecimento de cheias, providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas e/ou derivar parte da água para outro local); 4. Em caso de borda livre nula, avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório; 5. 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; 6. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência; 7. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura. 8. 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. 		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita Sinalizadora	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	


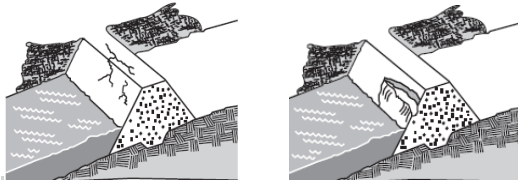
		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 98/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	



18.6.2 FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 6

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 6
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	PIPING
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
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>		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erosões; 2. Diminuição do fator de segurança; 3. Instabilidade parcial dos taludes; 4. Possibilidade de ruptura da barragem, caso as ações mitigadoras adequadas não sejam tomadas. 	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar imediatamente alerta na região de autossalvamento; 2. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2; 3. Avaliar a gravidade da situação; 4. Confirmar se a água percolada não possui sinais de carreamento de solo; 5. 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; 6. 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; 7. Avaliar tecnicamente a opção de realizar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do mesmo); 8. Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório; 9. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança 10. Monitorar a ocorrência; 11. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura. 12. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Emergência 3 e para a Ficha de Emergência nº 10. 		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	


 	NEXA S/A VAZANTE	
	TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA: Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001



18.6.3 FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 7

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 7
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
<p>Anomalia “Existência de trincas estruturais, 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	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diminuição da resistência do maciço; 2. Diminuição do Fator de Segurança; 3. Redução da seção transversal e instabilização do maciço; 4. Evolução para ruptura do barramento, se não tratado adequadamente. 	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar imediatamente alerta na região de autossalvamento; 2. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2; 3. Avaliar a gravidade da situação; 4. Avaliar tecnicamente a opção de se providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório); 5. Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório; 6. 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); 7. 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; 8. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança 9. Monitorar a ocorrência; 10. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura e elaborar documentação de projeto as built das atividades de engenharia empregadas; 11. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Emergência 3 e para a Ficha de Emergência nº 11. 		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	



		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 100/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

18.6.4 FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 8


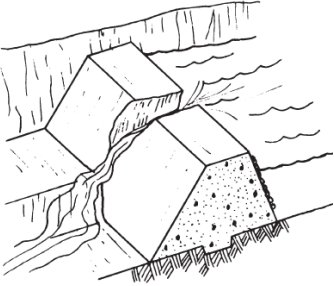
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 8
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
<i>Anomalia “Ocorrência de sismo levando a instabilização da estrutura, com potencial de comprometimento da segurança da mesma” não foi extinta ou controlada</i>		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Instabilidade parcial do maciço; 2. Diminuição do fator de segurança; 3. Possibilidade de ruptura da barragem. 		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar imediatamente alerta na região de autossalvamento; 2. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2; 3. Avaliar a gravidade da situação; 4. Avaliar tecnicamente a opção de se providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório); 5. Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório; 6. Realizar novos reparos da erosão utilizando técnicas de construção e materiais adequados; 7. 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; 8. Recompôr a proteção superficial (rip-rap, grama, etc.) do talude, para proteção contra ocorrência de novos processos erosivos; 9. Proceder a recuperação do novo trecho escorregado ou abatido, ou melhoria através da recomposição do material, utilizando técnicas de construção adequadas; 10. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança; 11. Monitorar a ocorrência; 12. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura; 13. 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	



		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 101/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

18.7 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3


 	NEXA S/A VAZANTE	
	TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA: Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001



18.7.1 FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 9

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 9
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-3
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Galgamento do barramento com abertura de brecha e ruptura iminente da estrutura ou ruptura em progresso		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Impactos ambientais; 2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica; 3. Inundação de áreas ocupadas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores; 4. Interrupção de vias de acesso locais. 5. 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; 6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região. 	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO Implementar fluxo de notificação externo NE-3: Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:		
Durante a ocorrência: <ol style="list-style-type: none"> 1. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material; 2. Providenciar o rebaixamento do reservatório; 3. Providenciar abastecimento de água; 4. Providenciar Remoção e resgate das pessoas e animais; 		
Após a ocorrência: <ol style="list-style-type: none"> 5. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos; 6. Garantir assistência as pessoas e animais atingidos; 7. Remover sedimentos transportados e depositados; 8. Realizar estudo ambiental na área impactada; 9. Recuperar locais atingidos 		

 	NEXA S/A VAZANTE	
	TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA: Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001



18.7.2 FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 10

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 10
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-3
	MODO DE FALHA	PIPING
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Erosão regressiva (<i>piping</i>) com evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. Ruptura iminente ou está ocorrendo		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Impactos ambientais; 2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica; 3. Inundação de áreas ocupadas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores; 4. Interrupção de vias de acesso locais. 5. 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; 6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região. 	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO Implementar fluxo de notificação externo NE-3: Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:		
Durante a ocorrência: <ol style="list-style-type: none"> 1. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material; 2. Providenciar o rebaixamento do reservatório 3. Providenciar abastecimento de água; 4. Providenciar Remoção e resgate das pessoas e animais; 		
Após a ocorrência: <ol style="list-style-type: none"> 5. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos; 6. Garantir assistência as pessoas e animais atingidos; 7. Remover sedimentos transportados e depositados; 8. Realizar estudo ambiental na área impactada; 9. Recuperar locais atingidos. 		


 	NEXA S/A VAZANTE	
	TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA: Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001



18.7.3 FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 11

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 11
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-3
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Instabilização em evolução. A ruptura é iminente ou está ocorrendo		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Impactos ambientais; 2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica; 3. Inundação de áreas ocupadas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores; 4. Interrupção de vias de acesso locais. 5. 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; 6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região. 	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO		
Implementar fluxo de notificação externo NE-3:		
Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:		
Durante a ocorrência:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material; 2. Providenciar abastecimento de água; 3. Providenciar Remoção e resgate das pessoas e animais; 		
Após a ocorrência:		
<ol style="list-style-type: none"> 4. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos; 5. Garantir assistência as pessoas e animais atingidos; 6. Remover sedimentos transportados e depositados; 7. Realizar estudo ambiental na área impactada; 8. Recuperar locais atingidos. 		

 	NEXA S/A VAZANTE	
	TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA: Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001

18.7.4 FICHA DE EMERGÊNCIA Nº 12

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 12
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-3
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Estabilidade da estrutura foi afetada de modo severo. Ruptura iminente ou está ocorrendo		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Impactos ambientais; 2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica; 3. Inundação de áreas ocupadas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores; 4. Interrupção de vias de acesso locais. 5. Assoreamento dos cursos de água a jusante da barragem com deposição de sedimentos no leito do rio a jusante e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos; 6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região. 	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO		
Implementar fluxo de notificação externo NE-3.		
Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:		
Durante a ocorrência:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material; 2. Providenciar abastecimento de água; 3. Providenciar Remoção e resgate das pessoas e animais; 		
Após a ocorrência:		
<ol style="list-style-type: none"> 4. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos; 5. Garantir assistência as pessoas e animais atingidos; 6. Remover sedimentos transportados e depositados; 7. Realizar estudo ambiental na área impactada; 8. Recuperar locais atingidos. 		

		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 106/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

18.8 CONTROLE DE REVISÕES E ATUALIZAÇÃO DO PAEBM

A revisão do PAEBM deverá ser realizada por ocasião de alguma mudança nos meios e recursos disponíveis para serem utilizados em situação de emergência, bem como no que se refere à verificação e à atualização dos contatos e telefones constantes no fluxograma de notificações ou quando houver mudanças nos cenários de emergência. Estas revisões serão realizadas anualmente, caso necessário.



Além disso, deverá ser realizada uma revisão do PAEBM por ocasião da realização de Revisão Periódica de Segurança de Barragens (RPSB), conforme Resolução Nº 95/2022, alterada pela Resolução ANM Nº 130/2023. As RPSB deverá ser realizada com uma periodicidade máxima estabelecida pela referida legislação, estando baseada na classificação do Dano Potencial Associado da barragem.

Para o caso do Módulo IV, segundo Manual de Operação datado de abril de 2021, a classificação relativa ao Dano Potencial da barragem é média. Sendo assim, a RPSB deverá ser realizada, no mínimo, a cada 5 anos ou sempre que ocorrerem modificações estruturais, como alteamentos ou modificações na classificação dos rejeitos depositados na barragem de mineração de acordo com a NBR ABNT nº 10.004. No prazo de seis meses contados da conclusão da modificação, o empreendedor ficará obrigado a executar e concluir uma nova RPSB.

A revisão do PAEBM implica em reavaliação das ocupações a jusante e dos possíveis impactos a elas associados, assim como atualização do Estudo de Cenários e seu mapa homônimo. As alterações no PAEBM serão notificadas à(s) Prefeitura(s) envolvida(s), aos organismos de Defesa Civil do(s) município(s) envolvido(s) e à ANM, sendo que quando a revisão for referente a estruturação do documento ou ao seu estudo de ruptura haverá novo protocolo de todo documento, enquanto a atualização de contatos e/ou do cadastro levará a atualização dos respectivos anexos.

O Art. 37 da Resolução Nº 95/2022 da ANM, alterada pela Resolução ANM Nº 130/2023, destaca as revisões do PAEBM nas seguintes situações, sem prejuízo de estar sempre atualizado:

- I - Quando o RISR, o RCIE, o RCO (Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM) ou a RPSB assim o recomendar;
- II - Sempre que a estrutura sofrer modificações estruturais, operacionais ou organizacionais capazes de influenciar no risco de incidente, acidente ou desastre;
- III - Quando a execução do PAEBM em exercício simulado, incidente, acidente ou desastre indicar a sua necessidade;
- IV - Quando o PGRBM indicar a sua necessidade;

		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 107/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

- V - Quando a mancha de inundação sofrer modificações decorrentes da aplicação do art. 6º desta Resolução; e
- VI - Em outras situações, a critério da ANM.



A revisão do PAEBM, a que se refere o caput, implica reavaliação das ocupações a jusante e dos possíveis impactos a ela associado, assim como atualização do mapa de inundação.

Tabela 18.4 – Registro de revisão do PAEBM

Versão do Documento para Protocolo	Data de Emissão	Histórico das Revisões (informações alteradas)
0	Outubro/2023	Emissão inicial
1	Novembro/2023	Alteração de dados
2	Dezembro/2023	Alteração de dados
3	Janeiro/2024	Revisão da mancha de inundação
4	Maio/2024	Revisão de contatos
5	Março/2025	Revisão de contatos

Tabela 18.5 – Previsão de atualizações do PAEBM

Data prevista	Descrição da atualização
Março/2030	Atualização do RPSB conforme estabelecido na Resolução ANM 95/2022.

		NEXA S/A VAZANTE	
TÍTULO: PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I – ENTIDADES FISCALIZADORAS	Nº. NEXA:	FOLHA 108/108	
	Nº. EMITENTE: HBR213-22-NEXA-PT21-REL001	REV. 5	

18.9 MAPAS DE INUNDAÇÃO

Tabela 18.6 – Mapas de Inundação

NUMERAÇÃO	DESCRIÇÃO
HBR213-22-NEXA-PT21-DES001	PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA MANCHA DE INUNDAÇÃO E ZONA DE AUTOSSALVAMENTO
HBR213-22-NEXA-PT21-DES002	PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA RISCO HIDRODINÂMICO
HBR213-22-NEXA-PT21-DES003	PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PONTO DE ENCONTRO – PE01
HBR213-22-NEXA-PT21-DES004	PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA ATINGIMENTOS
HBR213-22-NEXA-PT21-DES005	PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA ACESSO ALTERNATIVO
HBR213-22-NEXA-PT21-DES006	PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA RESGATE DOS PONTOS DE ENCONTRO
HBR213-22-NEXA-PT21-DES007	PAE DO MÓDULO IV PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PONTO DE ENCONTRO – PE02