

SEÇÃO I – BARRAGEM LAGOA DA ANTA

USINAS SIDERÚRGICAS DE MINAS GERAIS S/A USIMINAS

HBR102070000

NOVEMBRO/2025 IPATINGA/MG



A 14/11/25 APROVADO JOB WLS WLS SBA Z 13/11/25 EMISSÃO JOB WLS WLS SBA REV. DATA DESCRIÇÃO REV. VERIF. VISTO APROV. POR	TIPO DO DOCUMENTO TÉCNICO				LOCALIZAÇÃO		TOTAL DE FOLHAS	
A 14/11/25 APROVADO JOB WLS WLS SBA Z 13/11/25 EMISSÃO JOB WLS WLS SBA REV. DATA DESCRIÇÃO REV. VERIF. VISTO APROV. POR		Relató	rio Técnico			Ipatinga-N	ИG	98
Z 13/11/25 EMISSÃO JOB WLS WLS SBA REV. DATA DESCRIÇÃO REV. VERIF. VISTO APROV. POR	NÚMERO DO CONTRATO:			NÚMERO DA O.S:				
Z 13/11/25 EMISSÃO JOB WLS WLS SBA REV. DATA DESCRIÇÃO REV. VERIF. VISTO APROV. POR								
Z 13/11/25 EMISSÃO JOB WLS WLS SBA REV. DATA DESCRIÇÃO REV. VERIF. VISTO APROV. POR								
REV. DATA DESCRIÇÃO REV. POR POR POR POR POR REFERÊNCE REV. DATA DESCRIÇÃO REV. POR POR POR POR REFERÊNCE REVISÃO REFERÊNCE REPARADO POR: WLS VISTO POR: WLS PROVADO POR: WLS REPOVADO POR: WLS REFERÊNCE REPARADO POR: VISTO POR: WLS REPOVADO POR: VISTO POR:	Α	14/11/25	APROVADO	JOB	WLS	WLS	SBA	
REVISÃO REFERÊNCE REPARADO POR: WLS VISTO POR: WLS DATA: 13/11/25 DOCUMENTO N°: HBR102070000-LGA-RT00 PREPARADO POR: SBA CREA: DATA: 13/11/25 PREPARADO POR: VERIFICADO POR: VISTO POR: VISTO POR: VISTO POR: VISTO POR: VISTO POR: DATA: APROVAÇÃO USIMINAS SETOR DATA SIGLA APROVADO C/OBS. CIENTE APROVADO CIENTE APROVADO CONTROLE TÉCNICO REMARAS REPROVADO CIENTE APROVADO USIMINAS BARRAGEM LAGOA DA ANTA PAE — PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	Z	13/11/25		JOB	WLS	WLS	SBA	
PREPARADO POR: JOB VERIFICADO POR: WLS VISTO POR: WLS PREPARADO POR: SBA CREA: DATA: 13/11/25 PREPARADO POR: WERIFICADO POR: WLS DATA: 13/11/25 PREPARADO POR: VERIFICADO POR: VISTO POR: V	REV.	DATA	DESCRIÇÃO					
HIDROBR CONSULTORIA LTDA PREPARADO POR: JOB VERIFICADO POR: WLS VISTO POR: WLS PROVADO POR: SBA CREA: DATA: 13/11/25 PORNECEDOR: PREPARADO POR: VERIFICADO POR: VISTO POR: VISTO POR: PREPARADO POR: VISTO POR: APROVAÇÃO USIMINAS SETOR DATA: APROVAÇÃO USIMINAS SETOR DATA SIGLA APROVADO C/ OBS. CIENTE APROVADO USIMINAS USIMINAS BARRAGEM LAGOA DA ANTA PAE — PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA				REVISÃO				REFERÊNCIAS
CREA: CORNECEDOR: DOCUMENTO N° PREPARADO POR: VERIFICADO POR: VERIFICADO POR: APROVAÇÃO USIMINAS SETOR DATA: APROVAÇÃO USIMINAS SETOR DATA SIGLA APROVADO C/OBS. CIENTE APROVAC CONTROLE TÉCNICO USIMINAS BARRAGEM LAGOA DA ANTA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA			A LTDA			HIDROBR		
PREPARADO POR: VERIFICADO POR: VISTO POR: APROVAÇÃO USIMINAS SETOR DATA SIGLA APROVADO C/OBS. CONTROLE TÉCNICO USIMINAS BARRAGEM LAGOA DA ANTA PAE - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	PREPARADO	POR: JOB		VERIFICADO POR: WLS		VISTO POR: WLS		
PREPARADO POR: VERIFICADO POR: VISTO POR: APROVAÇÃO USIMINAS SETOR DATA SIGLA NÃO APROVADO C/OBS. CONTROLE TÉCNICO USIMINAS BARRAGEM LAGOA DA ANTA PAE - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	APROVADO POR: SBA			CREA:		DATA: 13/11/25		
APROVADO POR: CREA: APROVAÇÃO USIMINAS SETOR DATA SIGLA NÃO APROVADO C/OBS. CONTROLE TÉCNICO USIMINAS BARRAGEM LAGOA DA ANTA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	ORNECEDO	OR:					DOCUMENT	O N°
APROVAÇÃO USIMINAS SETOR DATA SIGLA NÃO APROVADO C/OBS. CIENTE APROVADO CONTROLE TÉCNICO USIMINAS BARRAGEM LAGOA DA ANTA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	PREPARADO POR: VERIFIC			VERIFICADO	POR:		VISTO POR:	:
SETOR DATA SIGLA NÃO APROVADO C/OBS. CIENTE APROVADO CONTROLE TÉCNICO USIMINAS BARRAGEM LAGOA DA ANTA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	APROVADO POR:			CREA:			DATA:	
SETOR DATA SIGLA APROVADO C/OBS. CIENTE APROVADO CONTROLE TÉCNICO USIMINAS BARRAGEM LAGOA DA ANTA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA				APRO	VAÇÃO USIM	INAS		
USIMINAS BARRAGEM LAGOA DA ANTA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	SETOR	DATA	SIGLA			CIE		APROVADO
USIMINAS BARRAGEM LAGOA DA ANTA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	CONTROLE							
BARRAGEM LAGOA DA ANTA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	TÉCNICO							
PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	USIA	ΛINAS						
SEÇÃO I - FEAM	PAE – P	LANO D	E AÇÃO		ERGÊNC	IA		
FORMATO PACOTE ITEM ESPEC. CODIFICÁVEL DOCUMENTO TÉCNICO №	FORMATO	PACOT	E ITE	M ESPEC. COI	DIFICÁVEL		DOCUMENTO	TÉCNICO №
A4 - SW8100W0DB0001	A4	-		-		SV	W8100W	/0DB0001

ÍNDICE

1	INTRO	DUÇÃO	. 6		
2	2 APRESENTAÇÃO E OBJETIVO DO PAE				
3	IDENT	FICAÇÃO E CONTATOS DO PAE	. 10		
3	3.1 IDE	NTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	. 10		
3	3.2 LIS	TAGEM DE CONTATOS EMERGENCIAIS	10		
4 A		RIÇÃO GERAL DAS INSTALAÇÕES DA BARRAGEM E ESTRUTU DAS			
		SCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO			
4	4.2 DES	SCRIÇÃO DA BARRAGEM	11		
4	4.3 DES	SCRIÇÃO DOS ACESSOS	. 14		
4	4.4 CAF	RACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA	. 16		
	4.4.1	Características Hidrológica	.16		
	4.4.2	Características Geológicas	17		
	4.4.3	Características Sísmicas	18		
5 SI	RECUF TUAÇÃ	RSOS HUMANOS, MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS PAR O DE EMERGÊNCIA AO PIOR CENÁRIO IDENTIFICADO	A USO 20	EM	
6	IDENT	IFICAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS SITUAÇÕES DI NCIA, INCLUINDO PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRET		22	
6	6.1 PRO	OCEDIMENTOS PREVENTIVOS	.22		
	6.1.1	Inspeções de Segurança Regular	. 22		
	6.1.2	Inspeções de Rotina	. 23		
	6.1.3	Manutenção	. 23		
6	6.2 PRC	OCEDIMENTOS CORRETIVOS	. 23		
6	6.3 IDE	NTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCI	Α	26	
	6.3.1	INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL	. 29		
		ASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA CONFORME N TA		Ε	
7	PLANC	D DE COMUNICAÇÃO E PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO	37		
7	7.1 NO	TIFICAÇÃO NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)	. 37		
7	7.2 AÇĆ	ĎES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA	.41		
	7.2.1	FLUXOGRAMA NÍVEL DE ALERTA	. 42		
	7.2.2	FLUXOGRAMA NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1	. 43		
	7.2.3	FLUXOGRAMA NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2	. 44		
	7.2.4	FLUXOGRAMA NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3	. 45		
8	RESPO	NSABILIDADES GERAIS DO PAE	. 46		
8	3.1 RES	SPONSABILIDADE DO EMPREENDEDOR	. 46		
	8.1.1	DISPONIBILIZAÇÃO DO PAE	. 48		
8	3.2 RES	SPONSABILIDADE DO COORDENADOR DO PAE	.48		

8.3 RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SEGURANÇA INTERN	IA50
8.3.1 Meio Ambiente	50
8.3.2 Inspeção e Monitoramento	50
8.3.3 Geotecnia	51
8.3.4 Segurança Patrimonial	51
8.3.5 Segurança do Trabalho	51
8.3.6 Apoio e logística	52
8.3.7 Comunicação	52
8.3.8 Jurídico	53
8.3.9 Brigada de Emergência	
8.3.10 Equipe de Saúde	53
8.4 RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL	54
8.5 RESPONSABILIDADES DO CORPO DE BOMBEIROS	54
8.6 RESPONSABILIDADES DO SAMU	
8.7 RESPONSABILIDADES DA POLÍCIA MILITAR	54
8.8 RESPONSABILIDADES DA PREFEITURA MUNICIPAL	55
9 ESTUDO DE INUNDAÇÃO E MAPEAMENTO DA REGIÃO POTEN	
AFETADA	
9.1 SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO	
9.2 MAPEAMENTO DA ONDA DE RUPTURA NO VALE A JUSANTI 57	
9.3 MAPAS E AVALIAÇÃO DO RISCO HIDRODINÂMICO, INDICAÇ LEVANTAMENTO CADASTRAL E MAPEAMENTO ATUALIZADO DA I	SÃO DA ZAS,
ZAS, INCLUINDO A IDENTIFICAÇÃO DE VULNERABILIDADE SOCIA	
VULNERÁVEIS POTENCIALMENTE AFETADOS	59
10 PLANEJAMENTO DE ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONT RESPECTIVA SINALIZAÇÃO	
11 SISTEMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE ESTABILIDA INTEGRADO AOS PROCEDIMENTOS EMERGENCIAIS	_
11.1.1 Monitoramento da instrumentação	64
11.1.2 Sala de controle e monitoramento	66
12 PLANO DE TREINAMENTO E DIVULGAÇÃO DO PAE	68
13 PLANO DE MITIGAÇÃO	71
13.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA	71
40.44-010.40.04.04.04.04.04.04.04.04.04.04.04.04	
13.2 MEDIDAS PARA O RESGATE DA POPULAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO	
	71
AUTOSSALVAMENTO	71 72
AUTOSSALVAMENTO	71 72 73

14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
15 APÊNDICES / ANEXOS	76
15.1 LISTAGEM DOS CONTATOS EMERGENCIAIS	77
15.1.1 Contatos internos do Empreendedor	77
15.1.2 Contatos externos (Órgãos Federais)	79
15.1.3 Contatos externos (Órgãos Estaduais)	79
15.1.4 Contatos externos (Órgãos Municipais)	81
15.2 DECLARAÇÃO DE INÍCIO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA	82
15.3 EVIDÊNCIAS DOS TREINAMENTOS DO PAE	84
15.4 AUTORIDADES PÚBLICAS QUE RECEBERAM O PAE	85
15.5 PROTOCOLO DE RECEBIMENTO DO PAE	86
15.6 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1	87
15.7 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2	91
15.8 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3	95
15 9 MAPAS DE INUNDAÇÃO E LEVANTAMENTO CADASTRAL	98

USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR TÍTULO:

BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	6/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

INTRODUÇÃO

A Usina Siderúrgica de Minas Gerais - USIMINAS, em atendimento à Lei Federal N° 12.334/2010 alterada pela Lei Federal Nº 14.066/2020, à Lei Estadual N° 23.291/2019, ao Decreto Estadual Nº48.078/2020 alterado pelo Decreto Estadual Nº 48.759/2024, à Resolução Conjunta Semad/IEF/Igam/Feam N° 3.181/2022, aos demais termos de referência e atos normativos em vigor no estado de Minas Gerais e às orientações da Defesa Civil, apresenta o Plano de Ação de Emergência (PAE) da Barragem Lagoa da Anta, localizada no Complexo industrial da USIMINAS que se encontra no município de Ipatinga no estado de Minas Gerais.

A Barragem Lagoa da Anta possui licença de operação vinculada à Usina à qual está associada (LO - n°002/2009). Conforme o Ofício IGAM/GESIH nº 3/2020, a Lagoa da Anta não se enquadra nos critérios estabelecidos pela Portaria IGAM. Assim, conforme definição da FEAM (Relatório de Vistoria nº 366/2021), a Barragem Lagoa da Anta deve atender aos requisitos desse órgão fiscalizador quanto à Seção 1 do PAE estabelecidas no Decreto Estadual Nº 48.078/2020 alterado pelo Decreto Estadual Nº 48.759/2024, uma vez que tem como principal finalidade o uso da água para fins industriais.

Destaca-se que o estudo de ruptura hipotética da Barragem Lagoa da Anta, a mancha de inundação encontra-se integralmente inserida nos limites da unidade industrial da USIMINAS, atingindo apenas estruturas pertencentes à USIMINAS. Assim, comunidades não são impactadas pela mancha de inundação. A população potencialmente afetada, portanto, é composta exclusivamente por funcionários próprios e por trabalhadores de empresas terceirizadas que desempenham suas atividades dentro da área da usina.

O Decreto Estadual Nº 48.078/2020 que regulamenta os procedimentos para análise e aprovação do Plano de Ação de Emergência para barragens em Minas Gerais, em seu artigo quinto indica que o PAE é um plano único, dividido em cinco seções específicas, a saber:

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



USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA	
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 7/98
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV. A

SEÇÃO I - ENTIDADE FISCALIZADORA - FEAM

Este relatório apresenta a SEÇÃO I do Plano de Ação de Emergência da Barragem Lagoa da Anta (El. 249,0 m), em atendimento à Lei Federal N° 12.334/2010 alterada pela Lei Federal Nº 14.066/2020, à Lei Estadual N° 23.291/2019 e ao Decreto Estadual N°48.078/2020 alterado pelo Decreto Estadual Nº 48.759/2024.



USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA **HIDROBR** Nº. USIMINAS: **FOLHA** TÍTULO: SW8100W0DB0001 8/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA N°. EMITENTE: REV. SEÇÃO I - FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α

2 APRESENTAÇÃO E OBJETIVO DO PAE

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.

De acordo com a Lei 12.334/2010, alterada pela 14.066/2020, o presente PAE contempla:

- I descrição das instalações da barragem e das possíveis situações de emergência;
- II procedimentos para identificação e notificação de mau funcionamento, de condições potenciais de ruptura da barragem ou de outras ocorrências anormais;
- III procedimentos preventivos e corretivos e ações de resposta às situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais;
- IV programas de treinamento e divulgação para os envolvidos e para as comunidades potencialmente afetadas, com a realização de exercícios simulados periódicos;
- V atribuições e responsabilidades dos envolvidos e fluxograma de acionamento;
- VI medidas específicas, em articulação com o poder público, para resgatar atingidos, pessoas e animais, para mitigar impactos ambientais, para assegurar o abastecimento de água potável e para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural;
- VII dimensionamento dos recursos humanos e materiais necessários para resposta ao pior cenário identificado;
- VIII delimitação da Zona de Autossalvamento (ZAS) e da Zona de Segurança Secundária (ZSS), a partir do mapa de inundação referido no inciso XI do caput do art. 8º desta Lei;



USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA	
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 9/98
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV.

- IX levantamento cadastral e mapeamento atualizado da população existente na ZAS, incluindo a identificação de vulnerabilidades sociais;
- X sistema de monitoramento e controle de estabilidade da barragem integrado aos procedimentos emergenciais;
- XI plano de comunicação, incluindo contatos dos responsáveis pelo PAE no empreendimento, da prefeitura municipal, dos órgãos de segurança pública e de proteção e defesa civil, das unidades hospitalares mais próximas e das demais entidades envolvidas;
- XII previsão de instalação de sistema sonoro ou de outra solução tecnológica de maior eficácia em situação de alerta ou emergência, com alcance definido pelo órgão fiscalizador;
- XIII planejamento de rotas de fuga e pontos de encontro, com a respectiva sinalização.

USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA	
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 10/98
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV.

IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO PAE

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

A Tabela 3-1 apresenta a identificação do empreendedor, com os principais dados administrativos.

Tabela 3-1 - Identificação do Empreendedor.

rabela 3-1 – Identinicação do Empreendedor.				
IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR				
Nome da Estrutura	Barragem Lagoa	da Anta		
Empreendedor	Usinas Siderúrgio	as de Minas Gerais S/A- USIMINAS		
CNPJ				
Endereço	Av. Pero Vaz de 0	Caminha, S/N, Bom Retiro, Ipatinga/MG		
Telefone				
Município	Ipatinga			
Estado	Minas Gerais			
	CONTATOS DO EMPR	EENDEDOR		
Função	Nome	Contato		
Responsável pelo				
empreendimento				
ı				
Coordenador do PAE				

3.2 LISTAGEM DE CONTATOS EMERGENCIAIS

A listagem dos contatos emergenciais internos e externos, isto é, os profissionais e órgãos a serem acionados de acordo com a situação de emergência observada (Nível 1, Nível 2 ou Nível 3) são apresentados no Apêndice 15.1. Para verificação de qual equipe acionar em cada nível de emergência verificar fluxogramas de ações no Item 7.2.



USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA	
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 11/98
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV. A

DESCRIÇÃO GERAL DAS INSTALAÇÕES DA BARRAGEM **ESTRUTURAS ASSOCIADAS**

4.1 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A USIMINAS é uma empresa brasileira de siderurgia e metalurgia, reconhecida como uma das maiores produtoras de aços planos da América Latina. A unidade industrial localizada em Ipatinga, Minas Gerais, realiza todas as etapas do processo siderúrgico, desde o beneficiamento do minério até a laminação do aço. Para atender às suas necessidades operacionais, a USIMINAS utiliza a Barragem Lagoa da Anta nos processos industriais. A barragem integra o sistema hídrico e ambiental do complexo industrial, contribuindo para a sustentabilidade das operações.

4.2 DESCRIÇÃO DA BARRAGEM

A Barragem Lagoa da Anta foi construída com o objetivo de armazenar água, sendo esta utilizada tanto nos processos industriais da USIMINAS quanto no abastecimento da estação de tratamento de água potável. A estrutura desempenha papel estratégico no controle e gestão dos recursos hídricos da USIMINAS, garantindo fornecimento contínuo para a operação da Usina.

Não existem registros oficiais sobre o processo construtivo da barragem Lagoa da Anta. Contudo, segundo o As Is (documento "As IS LAGOA DA ANTA"), infere-se que a estrutura foi implantada em etapa única, utilizando predominantemente argila e escória, a partir da análise de sondagens para verificação da composição e características, como materiais de construção. A barragem apresenta altura aproximada de 4 metros, medida a partir do terreno natural, na região do pé, até a crista.

Em janeiro de 2025 foi concluída a implantação do sistema extravasor da barragem, do tipo soleira livre, com crista posicionada na cota 247,00 m. Segundo o Estudo de Ruptura Hipotética (documento "USI-F4-RL-002-03"), o vertedouro apresenta segurança hidráulica para uma cheia decamilenar de duração crítica de 2 dias, sendo o N.A. máximo maximorum na cota 247,60 m, apresentando borda livre de 1,40 m.

No que se refere à instrumentação, a barragem conta com um sistema de monitoramento composto por seis marcos superficiais, oito piezômetros distribuídos ao longo do maciço, controle de nível e das vazões de entrada e saída por meio de bombas.



USIMINAS HIDROBR	USIMINAS LAGOA DA ANTA	
TÍTULO:	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 12/98
BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV.

A Figura 4.1 apresenta o reservatório da barragem, enquanto a Figura 4.2 mostra uma imagem de campo da estrutura principal.

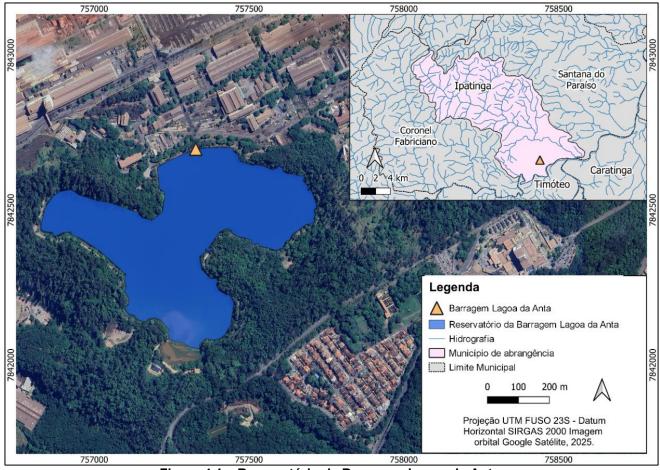


Figura 4.1 – Reservatório da Barragem Lagoa da Anta.

USIMINAS HIDROBR	USIMINAS LAGOA DA ANTA	
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 13/98
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV.



Figura 4.2 – Barragem Lagoa da Anta.

As principais características da barragem estão listadas na Tabela 4-1

	Tabela 4-1 – Identificação e Características da Barragem Lagoa da Anta				
	IDENTIFICAÇÃO DA ESTRUTURA				
Nome da estrutura		Barragem Lagoa da Anta			
Localização			Complexo industrial da USIMINAS – Ipatinga - MG		
Coordenada geográfica do ponto central da crista do barramento;			Latitude: -19º 29' 39.34" S Longitude: -42º 32' 53,54" W.		
Finalidade do barramento		Acumulação de água clarificada para uso no processo industrial		no	
Ano de construção		1959			
Ano de início da operação		1962			
		PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) – SEÇÃO I	N° USIMINAS SW8100W0DB0001	Rev.	Página 13



USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:

BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	14/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

IDENTIFICAÇÃO DA ESTRUTURA		
Situação de operação atual da barragem	Em operação	
Volume atual do reservatório	1.100.000,00 m³	
Capacidade total do reservatório até a soleira	1.496.250 m³	
Área do reservatório	28,53 ha	
Altura atual do barramento	4,0 m	
Alteamentos realizados e seus respectivos métodos empregados	Etapa única	
Alteamentos previstos	Não há previsão de novos alteamentos	
Curso d'água interceptado	Não há	
Instrumentação	Seis marcos superficiais, oito piezômetros, controle de nível e de vazões de entrada e saída da bomba	

DESCRIÇÃO DOS ACESSOS

A Barragem Lagoa Anta está localizada no interior do complexo industrial da USIMINAS em Ipatinga/MG. Seu acesso pode ser feito, a partir de Belo Horizonte, pela rodovia BR-262/381, em direção a Governador Valadares, percurso de aproximadamente 119 km pela BR-262/381. Em seguida, toma-se a rampa de acesso à direita para Ipatinga/Governador Valadares, seguindo 88 km pela BR 381 até a Avenida Fernando de Noronha em Ipatinga. Pegue a saída para Amaro Lanari / Bom Retiro / USIMINAS. É preciso seguir por 3,2 km até a Avenida Pero Vaz de Caminha, até alcançar a portaria. Esse percurso é apresentado na Figura 4.3.

USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA	
TÍTULO : BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 15/98
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV.

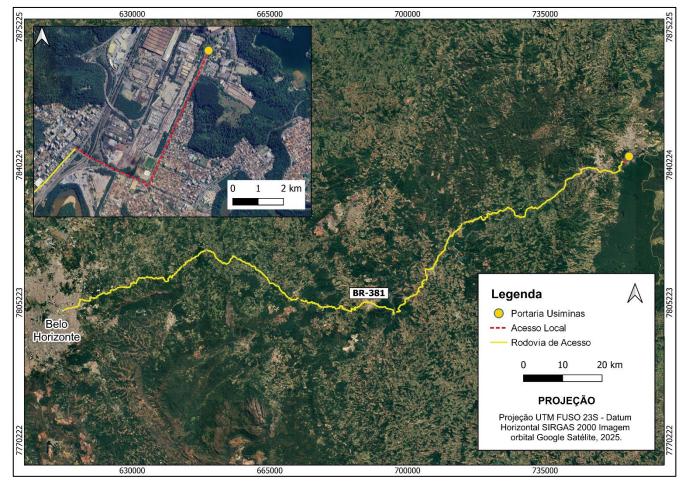


Figura 4.3 – Vias de acesso principal a Barragem Lagoa da Anta.

A partir da portaria principal da USIMINAS percorre-se cerca de 1,32 km em acesso local até a crista da estrutura, conforme indicado na Figura 4.4.

USIMINAS HIDROBR	USIMINAS LAGOA DA ANTA	
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 16/98
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV. A

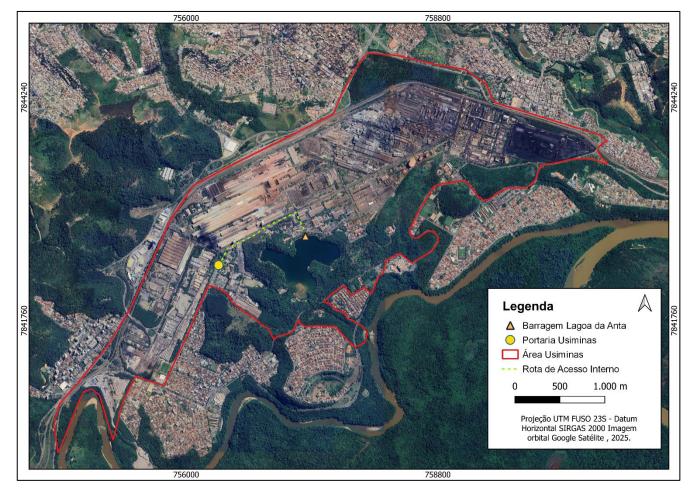


Figura 4.4 - Vias de acesso interno para a Barragem Lagoa da Anta.

CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA

4.4.1 <u>Características Hidrológica</u>

A lagoa da anta é represada por um barramento de altura máxima de 4 m. Conforme apresentado na Figura 4.6, verifica-se a ausência de rede de drenagem expressiva na bacia hidrográfica associada à Barragem Lagoa da Anta. A área de contribuição direta ao reservatório foi estimada em aproximadamente 0,61 km², englobando principalmente o entorno imediato da lagoa e áreas de escoamento superficial difuso, com uso do solo predominante de vegetação.



USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA	
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 17/98
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV. A

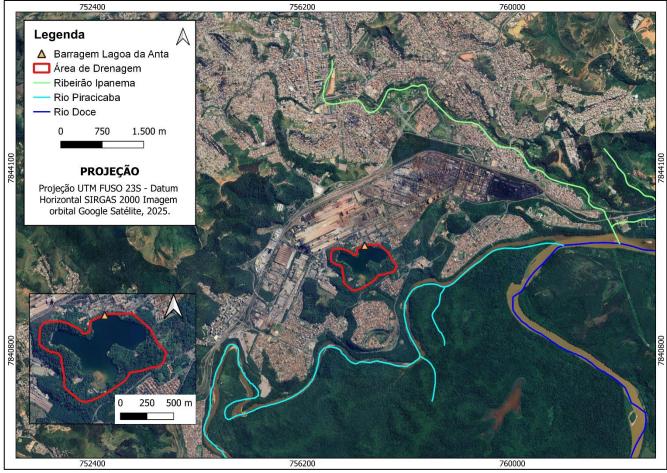


Figura 4.5 - Hidrografia da Barragem da Lagoa da Anta.

4.4.2 Características Geológicas

Quanto as características geológicas da região, conforme observado na Figura 4.6, a área de drenagem da Barragem de Lagoa da Anta encontra-se nos complexos São Tomé e Piedade, com litogia predominante de gnaisses bandados e migmatíticos, localmente associados a anfibolitos e quartzitos.

USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA	
TÍTULO : BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 18/98
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV.

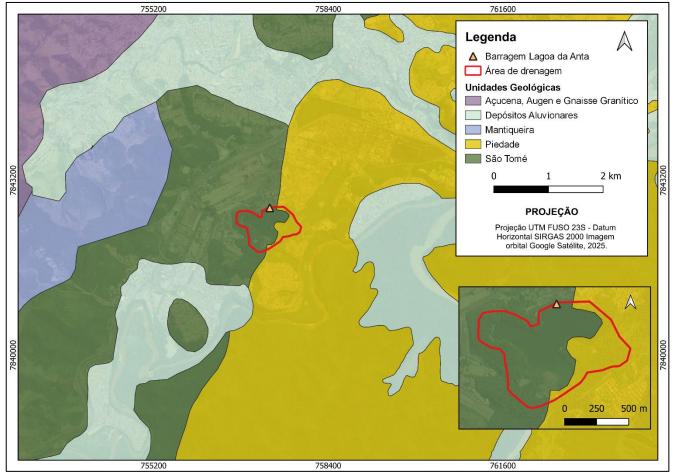


Figura 4.6- Unidades Geológicas Barragem Lagoa da Anta.

4.4.3 <u>Características Sísmicas</u>

Quanto a atividades sísmicas da região, conforme observado na Figura 4.7, onde apresentamse os sismos registrados em Minas Gerais nos anos de 1980 a 2025 (Centro de Sismologia da USP), a atividade sísmica mais próxima da barragem observada ocorreu em 2022, a aproximadamente 27 km e possuiu uma magnitude de 2,0 na escala Richter. Outra atividade sísmica registrada em um raio de 50 km, ocorreu em agosto de 2020, a cerca de 48 km da barragem apresentando uma magnitude de 3,3 na escala Richter.

Os sismos registrados no raio apresentado são pouco relevantes. De toda forma, a análise de estabilidade da estrutura no documento Estudos geotécnicos e carta de risco (WN, 2023), apresenta cenários considerando sismo. Indica ainda que a geometria apresenta fatores de segurança acima dos mínimos admissíveis estabelecidos pela norma em menção e recomendações da literatura geotécnica.



Página

18

USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA	
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 19/98
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV. A

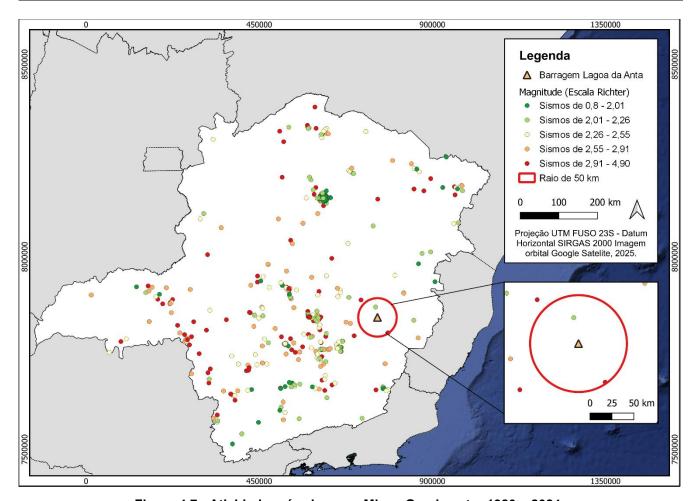


Figura 4.7 - Atividades sísmicas em Minas Gerais entre 1980 e 2024.

USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA	
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 20/98
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV. A

5 RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS PARA USO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA AO PIOR CENÁRIO IDENTIFICADO

Os recursos humanos disponíveis para tratamento das causas das situações adversas identificadas na barragem são apresentados na Tabela 5-1. Essa quantidade refere-se ao total de profissionais disponíveis para atuação em uma situação de emergência. Os representantes e suplentes de cada área podem ser observados nos fluxogramas de acionamento.

Tabela 5-1 - Profissionais disponíveis por equipe.

Equipe	Profissionais disponíveis
Operação e Manutenção	25
Meio ambiente	5
Brigada de Emergência	22
Inspeção e Monitoramento	2
Segurança Patrimonial	11
Segurança do Trabalho	15
Apoio e Logística	8
Comunicação	2
Jurídico	2
Saúde	5
Demais equipes para apoio	23
Total	120

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 seu propósito de uso. Na Tabela 5-2 é apresentado uma estimativa da disponibilidade desses materiais e a Tabela 5-3 apresenta contatos de alguns fornecedores de materiais de construção e equipamentos de terraplanagem de Ipatinga, que poderão ser acionados sob demanda.



USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:

BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	21/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

Tabela 5-2- Estimativa de materiais/ equipamentos disponíveis e sua locação.

Material/Equipamento	Localização	Responsável	Quantidade	Contato	
Ambulância	Serviço Médico		1ambulância, 1 carro de apoio:		
Veículos leves	Setor de Bombeiros		3		
Cones e Itens de sinalização	sinalização Segurança Patrimonial 40 Cones		40 Cones, 20 rolos de fita zebrada		
Ferramentas diversas	Serviços Gerais		70 aproximadamente		
Bombas	Energia e utilidade		8		
lluminação	Serviços Gerais		30 Refletores		
		Equipamento de Terraplanagem			
Caminhão	Setor de Transporte		25		
Escavadeirra Hidráulica	Setor de Transporte		6		
Retroescavadeira	Setor de Transporte		4		
Pá Carregadeira	Setor de Transporte		19		
Materiais de Construção					
Cal, Cimento, Areia e Brita (1, 2 e Serviços Gerais			10 m³ aproximadamente		
Sacos (aniagem, ráfia, juta ou similar)	Serviços Gerais		540 aproximadamente		
Pedra britada e areia	Serviços Gerais		10 m³ aproximadamente		
Materiais diversos Serviços Gerais 50 m³ ap		50 m³ aproximadamente de escoria			
		Outros			
Kit primeiros socorros	Serviços Médicos / Setor de Bombeiros		4 kits bolsa start e materiais sobressalentes diversos		
Cones	Segurança Patrimonial		40		
Fitas zebradas	Setor de Bombeiros		15 rolos		
Rádios	Setor de Bombeiros		15		

USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA** TÍTULO: SW8100W0DB0001 22/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA N°. EMITENTE: REV. SEÇÃO I - FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α

Tabela 5-3 – Fornecedores de materiais e equipamentos de construção

• •	
Fornecedor	Contato
Lojão da Construção	(31) 99191-0680
ABC da Construção Ipatinga	(31) 3826-8070
Gomes Construção & Utilidades	(31) 3828-9500
Livramento Lar & Construção	(31) 3822-9393
Real Minas - Terraplanagem	(31) 3824-3000
Ipaterra – Locação de tratores, caminhões, caçambas	(31) 3826-9686
BEMAQ – Terraplanagem e Transporte de caminhões	(31) 99595-7488

6 IDENTIFICAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA, INCLUINDO PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS

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

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

6.1 PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS

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

6.1.1 Inspeções de Segurança Regular

A Inspeção de Segurança Regular (ISR) é o procedimento que resulta na elaboração do Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR).

A inspeção é realizada semestralmente, contemplando a Declaração de Condição de Estabilidade, as ARTs dos profissionais responsáveis, e disponibilizado ao órgão fiscalizados. Todos os documentos referentes à inspeção regular são anexados ao Plano de Segurança da Barragem.

AS	HIDROBR
	SOLUÇÕES INTEGRADAS

USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA		
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 23/98	
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV. A	

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

6.1.2 Inspeções de Rotina

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

Se na inspeção for detectada alguma alteração ou anormalidade na barragem, na lagoa ou no seu entorno, deverá ser registrado na planilha de inspeção, e comunicado imediatamente ao supervisor do horário, para encaminhamento das informações aos respetivos responsáveis, e tomada das decisões necessárias.

Durante as inspeções o técnico deverá preencher a Ficha de Inspeção Regular (FIR) e ao final o responsável deverá assiná-la para que seja armazenada no Plano de Segurança de Barragens.

6.1.3 Manutenção

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

6.2 PROCEDIMENTOS CORRETIVOS

Em relação aos procedimentos corretivos, uma vez identificada uma situação adversa no barramento, isto é, ao se detectar uma situação que possivelmente comprometa a segurança da barragem e/ou de áreas no vale a jusante, sua gravidade será avaliada com a classificação



USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA		
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 24/98	
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV. A	

do nível de resposta em conjunto com equipe especializada, coordenador do PAE e o empreendedor.

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

- Correção de trincas;
- Execução de reforço;
- 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.

As principais SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA, por nível de emergência, associadas aos modos de falha possíveis, estão apresentadas na Tabela 6.1. Salienta-se que outras situações poderão ser identificadas, as quais deverão ser avaliadas e classificadas pela equipe de segurança interna da barragem.

Para a descrição detalhada das AÇÕES CORRETIVAS A SEREM TOMADAS para cada situação de emergência, por nível de resposta, consulte as Fichas de Emergência nos Anexos 15.6 a 15.8.





USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:BARRAGEM LAGOA DA ANTA
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	25/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

Tabela 6.1 - Relação das situações de emergência com respectivos Níveis de Emergência e Fichas de Emergência.

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



USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA		
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 26/98	
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV. A	

IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Conforme já descrito, a USIMINAS realiza Inspeção de Segurança Regular, quinzenalmente, em que são preenchidas Fichas de Inspeção Regular por meio de equipe própria. Além 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, é composta pela Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (I.1- Quadro de classificação quanto à categoria de risco - 2 - Estado de Conservação) para as barragens de disposição de resíduos ou rejeitos da indústria, do Anexo I do Decreto Estadual 48.140/2021 conforme Tabela 6-2.

Durante as vistorias de rotina, caso seja constatada anomalia com a pontuação máxima de 10 (dez) pontos em qualquer coluna da referida matriz, o empreendedor deverá realizar a Inspeção de Segurança Especial (ISE), além de iniciar os procedimentos do PAE e divulgação aos órgãos externos de acordo com o fluxograma de comunicação).

Para subsidiar as tomadas de decisão, devem ser consultadas:

- A Tabela 6.1, que apresenta as situações de emergência e seus respectivos níveis;
- a Tabela 6-3, que relaciona as causas e evidências associadas aos modos de falha passíveis de ocorrência; e
- a Tabela 6.5, Tabela 6.6 a Tabela 6.7, que associam os resultados das inspeções visuais e dos instrumentos de monitoramento aos níveis de emergência correspondentes.





USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:

BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	27/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

Tabela 6-2 - Estado de conservação.

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





USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA** TÍTULO: SW8100W0DB0001 28/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA REV. N°. EMITENTE: SEÇÃO I - FEAM HBR102070000-LGA-RT001

Em situação de Inspeção de Segurança Especial, a Ficha de Inspeção Especial deverá ser preenchida diariamente por profissionais treinados e capacitados até que a anomalia detectada tenha sido classificada como extinta ou controlada. As classificações da anomalia são apresentadas a seguir:

- Extinto: quando a anomalia que resultou na pontuação máxima de 10 (dez) pontos for completamente extinta, não gerando mais risco que comprometa a segurança da barragem, ou seja, pontuação abaixo de 6 na Matriz de Classificação de Risco;
- 11. 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
- III. 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, 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 PSB da barragem.

De acordo com artigo 22 do Decreto nº 48.078/2020, o empreendedor deverá, uma vez terminada a situação de emergência, comunicar imediatamente à FEAM, aos órgãos de defesa civil, e apresentar, no prazo máximo de sessenta dias, relatório de causas, ações e consequências do evento de emergência, o qual deve ser anexado ao PSB. Os entes de proteção ao patrimônio cultural não precisam ser acionados, uma vez que não há atingimento de patrimônio cultural na mancha de inundação.

Os principais eventos adversos que podem desencadear uma emergência para a Barragem Lagoa da Anta 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 6-3.



USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA** TÍTULO: SW8100W0DB0001 29/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA REV. N°. EMITENTE: SEÇÃO I - FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α

Tabela 6-3 - Causas e evidências associadas aos modos de falha passíveis de ocorrer.

Modo de Falha	Causas	Evidências
	Volume de amortecimento insuficiente	 Diminuição da borda livre a níveis inferiores a 1,0 m Escoamento de água sobre o talude de jusante
Galgamento	Falha no sistema de bombeamento	Visualização de objetos, troncos, animais, solo etc. dentro e/ou na entrada do sistema de bombeamento
	Obstrução do sistema extravasor	 Diminuição da borda livre Visualização de objetos, troncos, animais, solo etc. dentro e/ou na entrada do sistema extravasor
Erosão interna ou <i>piping</i>	Gradientes hidráulicos elevados	 Surgências de água Carreamento de partículas Variação das poropressões (leitura dos piezômetros)
	Baixa resistência do material de fundação	 Recalque diferencial do maciço ou ruptura de taludes Surgimento de trincas e/ou erosões Subsidência(s) Observação de leituras anômalas nos marcos superficiais
Instabilização	Eventos sísmicos	 Recalque diferencial do maciço ou ruptura de taludes Surgimento de trincas e/ou erosões Subsidência(s) Visualização de superfície crítica de ruptura Observação de leituras anômalas nos marcos superficiais fora do range de dados especificado no Manual de Operação.

6.3.1 INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL

a Inspeção de Segurança Especial (ISE) é o procedimento que resulta na elaboração do Relatório Conclusivo de Inspeção Especial, contendo parecer conclusivo sobre as condições de segurança da barragem, além de recomendações e medidas detalhadas para mitigação e solução dos problemas identificados e para a prevenção de novas ocorrências.

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

		PLANO DE AÇÃO DE	Nº USIMINAS	Rev.	Página
USIMINAS	HIDROBR SOLUÇÕES INTEGRADAS	EMERGÊNCIA (PAE) – SEÇÃO I	SW8100W0DB0001	A	29

USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA TÍTULO:** SW8100W0DB0001 30/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA REV. N°. EMITENTE: SEÇÃO I - FEAM HBR102070000-LGA-RT001

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



USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA		
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 31/98	
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV. A	

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

6.4 CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA CONFORME NÍVEL DE RESPOSTA

Ao se detectar uma situação que possivelmente comprometa a segurança da barragem e/ou de áreas no vale a jusante, esta situação é avaliada e classificada por intermédio do coordenador do PAE e da equipe de Geotecnia, conforme níveis de emergência apresentados na Tabela 6-4.

Tabela 6-4 – Níveis de emergência conforme Decreto Estadual 48.078/2020 e Resolução GMG 83/2024

NÍVEL DE EMERGÊNCIA	DEFINIÇÃO
NÍVEL DE ALERTA (Resolução GMG 83/2024)	Quando a situação encontrada ou a ação de eventos externos à barragem não compromete a sua segurança, mas deve ser monitorada, controlada ou reparada ao longo do tempo.
NÍVEL 1 ESTADO DE PRONTIDÃO (Decreto 48.078/2020 e GMG 84/2024)	Caracteriza-se por uma situação quando detectada anomalia que resulte na pontuação máxima de 10 (dez) pontos no Estado de Conservação no Quadro de classificação quanto à categoria de risco, do Decreto Estadual 48.140/2021, ou seja, quando iniciada uma Inspeção de Segurança Especial (ISE) e para qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura.
NÍVEL 2 ESTADO DE ALERTA (Decreto 48.078/2020 e GMG 84/2024)	Quando o resultado das ações adotadas para controle da anomalia de Nível 1 for classificado como "não controlado" ou "não extinto" gerando maiores riscos que comprometam a segurança da barragem, de acordo com o Decreto Estadual 48.078/2020, que estabelece como "não controlado" quando a anomalia que resultou na pontuação máxima de 10 (dez) pontos não foi controlada e tampouco extinta, necessitando de uma nova ISE e de novas intervenções a fim de eliminá-la.



USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:

BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	32/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

NÍVEL DE EMERGÊNCIA	DEFINIÇÃO
NÍVEL 3 ESTADO DE EMERGÊNCIA	Caracteriza-se por uma situação de ruptura iminente ou que está ocorrendo.

A definição do nível de alerta e/ou emergência ocorrerá através das inspeções de segurança, avaliação de anomalias observadas e avaliação dos valores observados da instrumentação. Como auxílio ao avaliador da segurança e estabilidade da barragem poderão ser utilizados os níveis de referência dos instrumentos. Tais níveis darão ao avaliador grandezas ou tipos de comportamento, que permitirão uma rápida análise de como a estrutura está se comportando em um determinado momento, com relação às suas exigências de desempenho. Destaca-se que os níveis de referência não devem ser utilizados de maneira singular na avaliação da estabilidade e da segurança da estrutura. Deverão sim ser um componente a mais no acompanhamento do comportamento da barragem e, por consequente, fornecer subsídios adicionais para uma análise crítica mais aprofundada.

O documento "Relatório Técnico de Auditoria de Segurança de Barragens (RTSB)" e "Estudos Geotécnicos e Carta de Risco" pela WN Engenharia, apresentam estudos de estabilidade de Barragem Lagoa da Anta, com apresentação dos fatores de segurança mínimos avaliados. A Carta de Risco apresentada no documento As Is (2023), relaciona níveis de risco com valores de NA dos piezômetros e está apresentada na Figura 6.1. Dessa forma, foi desenvolvida a Tabela 6.5 associando os níveis de resposta aos fatores de segurança.



USIMINAS HIDROBR USIMINAS LAGOA DA ANTA		
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 33/98
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV.

Instrumento	Latitude	Longitude	Cota terreno (m)	Cota boca do tubo (m)	Cota fundo (m)	Prof. (m)	Nível Normal N.A≤	Nível Atenção N.A≤	Nível Alerta N.A≤	Nível Emergência N.A≤
PJ-01	-19,49413	-42,54928	246,625	247,620	235,91	11,78	244,000	245,000	246,000	246,625
PJ-02	-19,49385	-42,54860	246,625	247,625	235,815	11,81	244,000	245,000	246,000	246,625
PJ-03	-19,49369	-42,54802	246,625	247,623	227,773	20,00	244,000	245,000	246,000	246,625
PJ-04	-19,49367	-42,54745	246,625	247,625	235,965	11,80	244,000	245,000	246,000	246,625
PM-01	-19,49416	-42,54928	246,625	247,624	237,424	11,78	244,000	245,000	246,000	246,625
PM-02	-19,49387	-42,54859	246,625	247,625	236,245	11,80	244,000	245,000	246,000	246,625
PM-03	-19,49373	-42,54801	246,625	247,620	233,08	14,66	244,000	245,000	246,000	246,625
PM-04	-19,49371	-42,54746	246,625	247,623	235,983	11,67	244,000	245,000	246,000	246,625

Figura 6.1 – Níveis de risco piezômetros. Fonte: Adaptado de *As Is*, 2023.

Tabela 6.5 - Níveis de Resposta por diminuição do fator de segurança da estrutura ou por ruptura de talude.

Nível	Descrição dos critérios objetivos que caracterizam o nível Fator de Segurança (FS) para análise drenada	Ação a ser tomada a partir da caracterização do respectivo nível	
		Realizar inspeção para fins de diagnóstico no local	
Nível de	FS ≥ 1,5 com anomalias identificadas no	Dar continuidade ao Plano de Leituras da Instrumentação	
Resposta 0	sposta 0 barramento	Monitorar evento e avaliar a necessidade de controle da ocorrência	
		Realizar inspeção para fins de diagnóstico no local onde foram observadas trincas, deformações ou recalques e avaliar os níveis registrados pela instrumentação	
Nível de Resposta 1	13 < FS < 1.5	A equipe de geotecnia deve avaliar tomar decisão para solucionar o problema, utilizando técnicas de construção e materiais adequados e monitorar as soluções adotadas	
		Fluxo de Ação NE-1	
Nível de Resposta 2	1,1 ≤ FS < 1,3	Avaliar a gravidade da situação, inclusive por meio de instrumentação, e a possibilidade de realizar rebaixamento do nível do reservatório, por bombeamento ou sistema extravasor emergencial Em caso de novas trincas, deformações ou recalques, a equipe de geotecnia deve avaliar e tomar decisão para solucionar o problema, utilizando técnicas de construção e materiais adequados e monitorar as soluções adotadas	

USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA	
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 34/98
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV. A

Nível	Descrição dos critérios objetivos que caracterizam o nível Fator de Segurança (FS) para análise drenada	Ação a ser tomada a partir da caracterização do respectivo nível
		Fluxo de Ação NE-2
Nível de Resposta 3	FS < 1,1	Executar ações referentes ao nível de resposta 3 do PAE, conforme apresentado no Fluxo de Ação NE -3

Quando avaliado o modo de falha por galgamento a definição do nível de resposta será realizada pela avaliação do nível de água (NA) do reservatório. A Tabela 6.6, indicará a associação de cada nível observado no reservatório com o nível de resposta do presente plano, bem como as ações que devem ser tomadas para cada nível. O ponto mais baixo da crista da barragem está na cota 249,00 m.

Tabela 6.6 - Níveis de Resposta por galgamento.

Nível	Descrição dos critérios objetivos que caracterizam o nível	Ação a ser tomada a partir da caracterização do respectivo nível
	NA Reservatório ≥ 248,00 m com anomalias detectadas	Realizar inspeção para fins de diagnóstico no local
Nível de Resposta 0	no sistema de bombeamento e drenagem superficial	Monitorar evento e observar a necessidade de controle da ocorrência
		Executar manutenções de rotina
		Paralisar a captação de água para o reservatório
Nível de Resposta 1	NA Reservatório ≥ 248,30 m	Inspecionar o local para identificar o problema e buscar solução, como desobstruir sistema de bombeamento, providenciar o rebaixamento do nível do reservatório por sistema de bombeamento adicional, avaliar tecnicamente a opção de completar a borda livre com sacos de areia e proteger o talude de jusante; e monitorar a solução adotada



USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA		
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 35/98	
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV.	

Nível	Descrição dos critérios objetivos que caracterizam o nível	Ação a ser tomada a partir da caracterização do respectivo nível
Nível de	NA Reservatório	Instalar bombas com maior capacidade e avaliar a possibilidade de instalar sistema extravasor emergencial
Resposta 2	≥ 248,60 m	Complementar a borda livre com sacos de areia e proteger o talude de jusante; e monitorar a solução adotada
Nível de Resposta 3	NA Reservatório > 248,90 m	Executar ações referentes ao nível de resposta 3 do PAE

A situação relacionada ao *piping* poderá ser avaliada pelas observações visuais realizadas durante a inspeção regular da estrutura e monitoramento da instrumentação. A associação das observações realizadas durante a inspeção visual do barramento e os níveis de resposta, bem como as ações que devem ser tomadas em cada nível, são apresentados na Tabela 6.7.

Tabela 6.7 - Níveis de resposta por piping - Inspeção visual.

Nível	Descrição dos critérios objetivos que caracterizam o nível – Observação de campo	Ação a ser tomada a partir da caracterização do respectivo nível de emergência
Nível de	Inspeção visual não indica nenhuma feição de erosão interna, porém instrumentação	Dar continuidade ao Plano de Leituras da Instrumentação e avaliar evolução e necessidade controle
Resposta 0	esposta 0 apresenta variações de fluxo	Dar continuidade ao Plano de Inspeção e Manutenção e avaliar surgimento de áreas úmidas
		Inspecionar o local para identificar o problema e buscar solução. Verificar níveis registrados pela instrumentação
Nível de Resposta 1		Medir e monitorar a quantidade de fluxo e verificar se há aumento da vazão percolada. Em caso positivo, realizar um dreno invertido
		Avaliar tecnicamente a opção de realizar o rebaixamento do nível do reservatório





USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:

BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	36/98
N°. EMITENTE: REV.	
HBR102070000-LGA-RT001	A

Nível	Descrição dos critérios objetivos que caracterizam o nível – Observação de campo	Ação a ser tomada a partir da caracterização do respectivo nível de emergência
	Avaliar a gravidade da situação, verificar a instrumentação e confirmar se a água percolada possui sinais de carreamento de solo	
Nível de Resposta 2	I tundação com carreamento de material ou l	Caso o dreno invertido não tenha sido suficiente, realizar ampliação do dreno ou outra solução
		Avaliar tecnicamente a opção de realizar o rebaixamento do nível do reservatório
Nível de Resposta 3	Inspeção indica evolução das surgências no talude da barragem ou no terreno de fundação com carreamento de material ou com vazão crescente ou infiltração do material contido, as ações tomadas para controlar a ocorrência não surtem efeito, e a evolução do processo pode levar à ruptura da barragem.	Executar ações referentes ao nível de resposta 3 do PAE



USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA	
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 37/98
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-I GA-RT001	REV.

PLANO DE COMUNICAÇÃO E PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO

NOTIFICAÇÃO NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)

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

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

No presente estudo, verificou-se que a mancha de inundação gerada por uma eventual ruptura da barragem apresenta extensão inferior a 10 km, limitando-se a aproximadamente 2,1 km, com tempo de chegada da onda superior a 30 minutos. A presença de um muro defletor ao entorno da planta industrial contribui adicionalmente para conter o volume de água dentro da área supracitada, impedindo seu extravasamento. Dessa forma, adotou-se como critério a delimitação da Zona de Autossalvamento (ZAS) até o limite da planta industrial, totalizando cerca de 2,1 km.

De acordo com o parágrafo 3º do artigo 21 do Decreto Estadual nº48.078, declarada a situação de emergência, o coordenador do PAE deverá comunicar o fato à FEAM, aos órgãos de defesa civil e aos entes de proteção ao patrimônio cultural, e estar à disposição por meio do número de telefone constante do PAE para essa finalidade. No Art. 9º da Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM Nº 3.049/2021, declarado qualquer nível de emergência, ou alteração do nível, o empreendedor deverá apresentar imediatamente comunicação ao Núcleo de Emergência Ambiental – NEA –, da Feam,

A Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM Nº 3.049/2021 solicita os procedimentos quanto à caracterização da situação de emergência, sendo:

Comunicada a Situação de Emergência NÍVEL 1 o empreendedor deverá apresentar, no prazo máximo de dez dias, as seguintes informações:



USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA TÍTULO:** SW8100W0DB0001 38/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA REV. N°. EMITENTE: SEÇÃO I - FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α

- o justificativas técnicas que levaram à tomada de decisão para o acionamento da situação de emergência da estrutura;
- o descrição dos procedimentos preventivos e corretivos adotados e a serem adotados, conforme estabelecido nas auditorias técnicas de segurança e no Plano de Segurança de Barragens, para retorno da condição de estabilidade ou eliminação da situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura, acompanhado de cronograma físico, quando for o caso;
- o comprovação da execução dos procedimentos adotados, por meio de dados de inspeções a partir da detecção das anomalias, relatório técnico e fotográfico.
- Comunicada a Situação de Emergência NÍVEL 2 ou 3 o empreendedor deverá apresentar, no prazo máximo de dez dias, as seguintes informações:
 - o justificativas técnicas que levaram à tomada de decisão para o acionamento da situação de emergência da estrutura;
 - o descrição dos procedimentos preventivos e corretivos adotados e a serem adotados, conforme estabelecido nas auditorias técnicas de segurança e no Plano de Segurança de Barragens, para retorno da condição de estabilidade ou eliminação da situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura, acompanhado de cronograma físico, quando for o caso;
 - comprovação da execução dos procedimentos adotados, por meio de dados de inspeções a partir da detecção da(s) anomalia(s), relatório técnico e fotográfico.
 - informações sobre a condição superficial e topográfica do terreno de referência para a extensão do vale jusante potencialmente impactado: a) ortofotomosaico digital em composição colorida (RGB) de alta precisão obtido através de levantamento aerofotogramétrico Aeronaves Remotamente Pilotadas – ARP; b) levantamento topoaltimétrico atualizado, em formato geoespacial, da área de recobrimento do reservatório, demais estruturas da barragem e do vale jusante potencialmente atingido pela onda de ruptura.

Uma vez declarado o Nível de Emergência 2 ou 3, o coordenador do PAE (ou seu suplente) deverá entrar em contato imediatamente com a Sala de Controle e acionar o responsável designado para executar o comando autorizativo de acionamento do sistema de alerta na ZAS. A Figura 7.1 apresenta o fluxograma de ações para acionamento das sirenes.



USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA	
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 39/98
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV. A

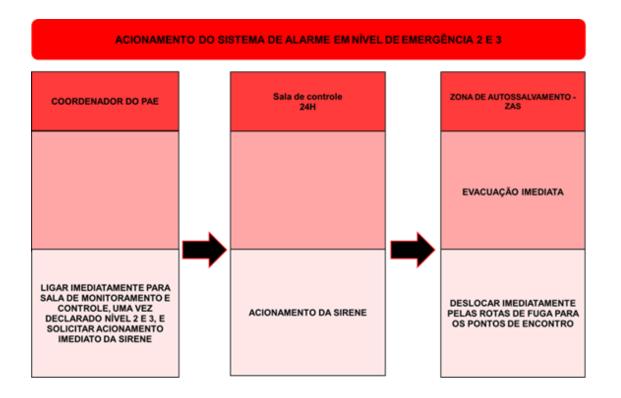


Figura 7.1- Fluxograma de acionamento do sistema de alerta/alarme para Nível de Resposta 2 e 3 da Barragem Lagoa da Anta.

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:

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

Na situação de nível 2, o procedimento a ser seguido começará como toque do gongo, seguido pela transmissão da mensagem de voz. Após esse primeiro ciclo, apenas a mensagem de voz será repetida continuamente com duração total de 15 minutos. Após esse ciclo a Defesa Civil avaliará a necessidade de repetir a veiculação da mensagem.

<u>Nível 3</u>: "Atenção, atenção! Esta é uma situação real de emergência de rompimento de barragem. Siga imediatamente pela rota de fuga até o ponto de encontro mais próximo e aguarde o resgate."

н	ם חו	0	21
		HIDE	HIDRO

USIMINAS



USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:

BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	40/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

No Nível 3, o procedimento a ser seguido começará como toque do gongo, seguido pela transmissão da mensagem de voz e o acionamento da sirene. Após esse primeiro ciclo, apenas a mensagem de voz e o som da sirene serão repetidos continuamente até que a situação de emergência seja encerrada.

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

Importante ressaltar, que atualmente, o sistema ainda não está instalado, sendo necessária a contratação de empresa especializada para o fornecimento das sirenes e desenvolvimento do estudo acústico. Durante o processo de implantação, a USIMINAS dispõe de duas sirenes móveis a disposição para utilização em caso de emergência.

Esse estudo permitirá definir a quantidade, potência e o posicionamento ideal dos equipamentos, de modo a garantir que toda a população da ZAS seja devidamente alertada em caso de necessidade de evacuação. Após a conclusão do estudo, será realizada a aquisição e instalação das sirenes, bem como os testes de funcionamento e calibração dos equipamentos, assegurando a eficiência do sistema e sua integração com o PAE. A Tabela 7-1 indica o cronograma previsto para implementação do sistema de alarme.

Tabela 7-1 – Cronograma de implantação do sistema de alarme sonoro fixo.

ld	Etapa	Início	Término
1	Contratação de empresa especializada	Dezembro/25	Janeiro/26
2 Elaboração do estudo acústico e definição dos pontos de instalação		Janeiro/26	Fevereiro/26
3	Aprovação do estudo acústico	Fevereiro/26	Março/26
4	Aquisição e fornecimento das sirenes	Março/26	Abril/26
5	Instalação e integração das sirenes com o sistema de alerta	Abril/26	Maio/26
6	Implementação na sala de controle	Maio/26	Maio/26
7	Testes operacionais, calibração e comissionamento do sistema	Maio/26	Maio/26
8	Treinamento da equipe responsável	Maio/26	Junho/26

USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA	
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 41/98
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV.

7.2 AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA

Os procedimentos de notificação incluem os Fluxogramas de Notificações e o Sistema de Alerta. O fluxograma associado ao nível de resposta será apresentado a seguir na Figura 7.2 a Figura 7.5.





USIMINAS LAGOA DA ANTA

N°. USIMINAS:
SW8100W0DB0001

N°. EMITENTE:

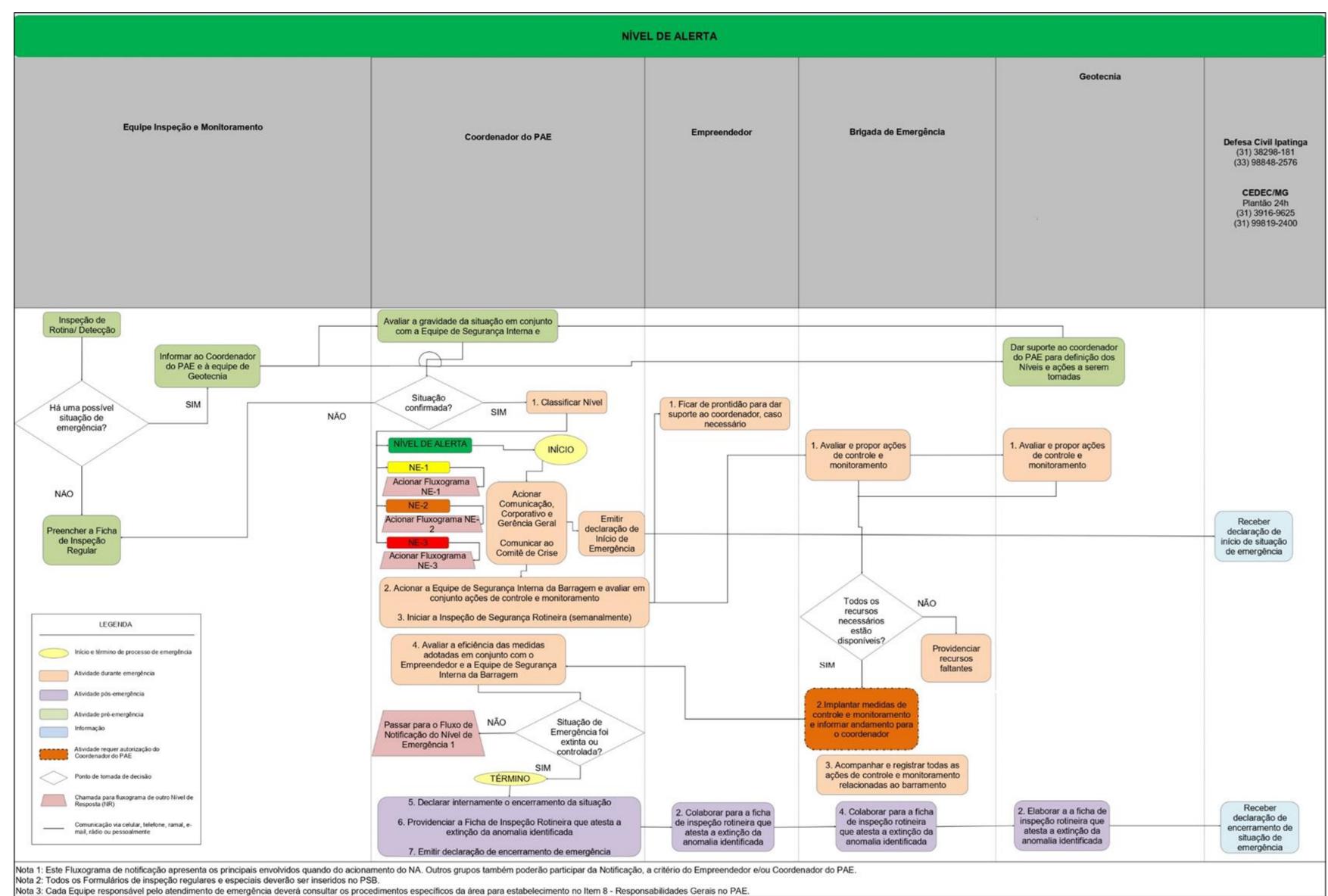
FOLHA 42/98 REV. A

7.2.1 FLUXOGRAMA NÍVEL DE ALERTA

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM

BARRAGEM LAGOA DA ANTA

TÍTULO:



HBR102070000-LGA-RT001

Figura 7.2- Fluxograma de Notificação para Nível de Alerta.



USIMINAS LAGOA DA ANTA

FOLHA

43/98

REV.

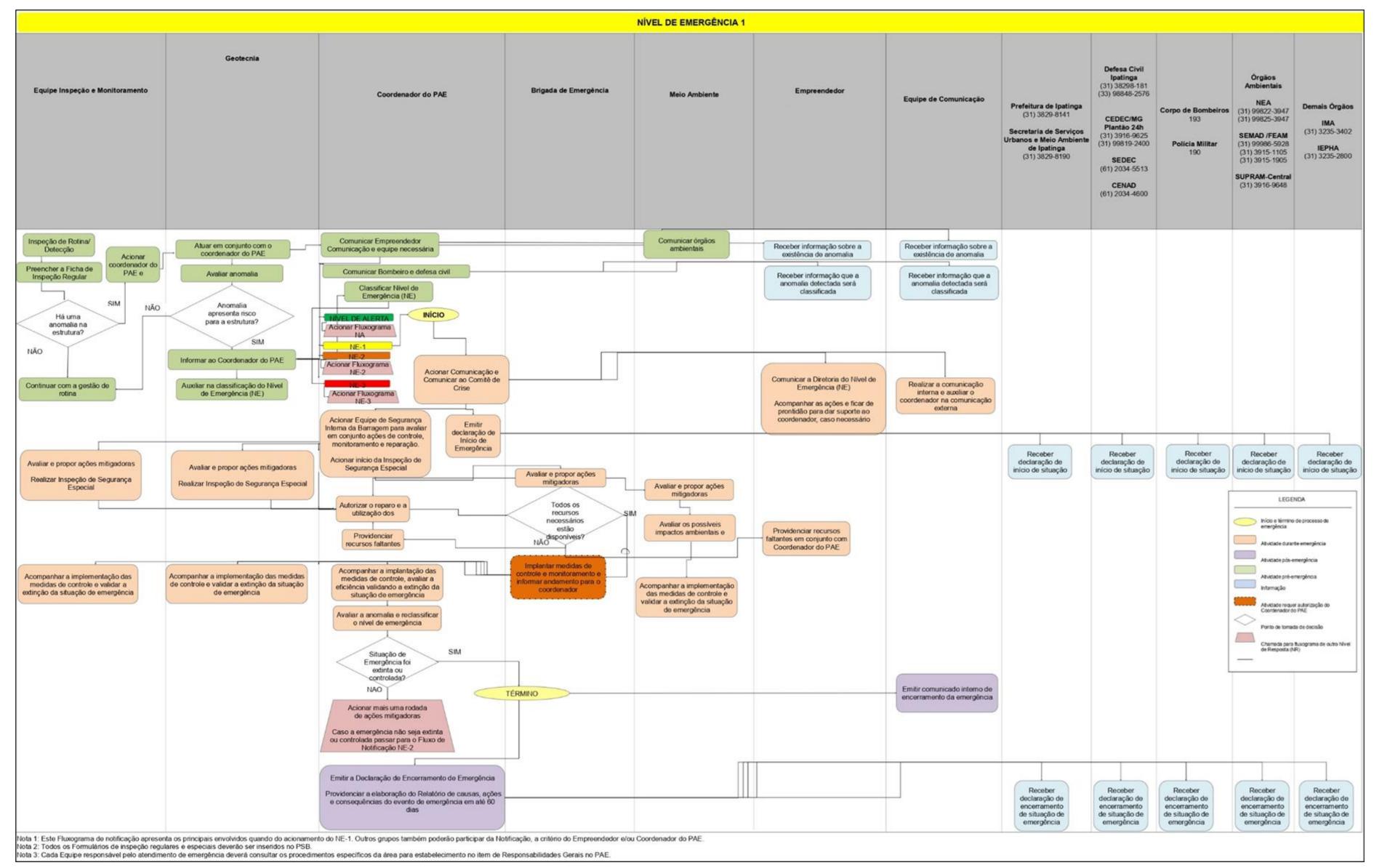
Α

N°. USIMINAS:
SW8100W0DB0001

N°. EMITENTE:

TÍTULO:BARRAGEM LAGOA DA ANTA
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM

7.2.2 FLUXOGRAMA NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1



HBR102070000-LGA-RT001

Figura 7.3- Fluxograma de Notificação para Nível de Emergência 1.

USIMINAS HIDROBR

USIMINAS LAGOA DA ANTA

Nº. USIMINAS: **FOLHA** SW8100W0DB0001 44/98 N°. EMITENTE: REV. HBR102070000-LGA-RT001 Α

BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM

TÍTULO:

7.2.3 FLUXOGRAMA NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2

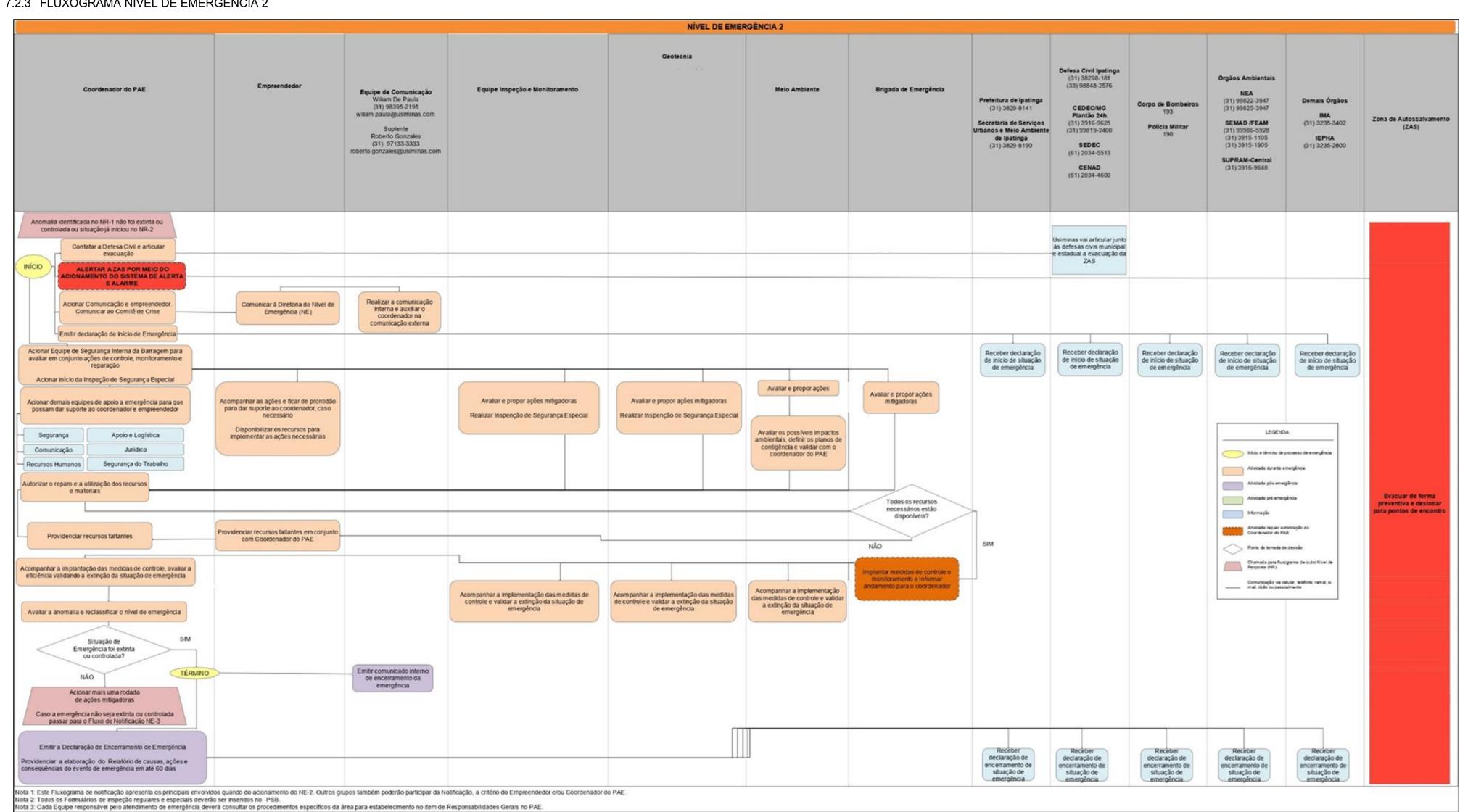


Figura 7.4- Fluxograma de Notificação para Nível de Emergência 2.

USIMINAS	HIDROBR	USIMINAS LAGOA DA ANTA	
		N°. USIMINAS:	FOLHA
TÍTULO:		SW8100W0DB0001	45/98
BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM		N°. EMITENTE:	REV.

HBR102070000-LGA-RT001

7.2.4 FLUXOGRAMA NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3

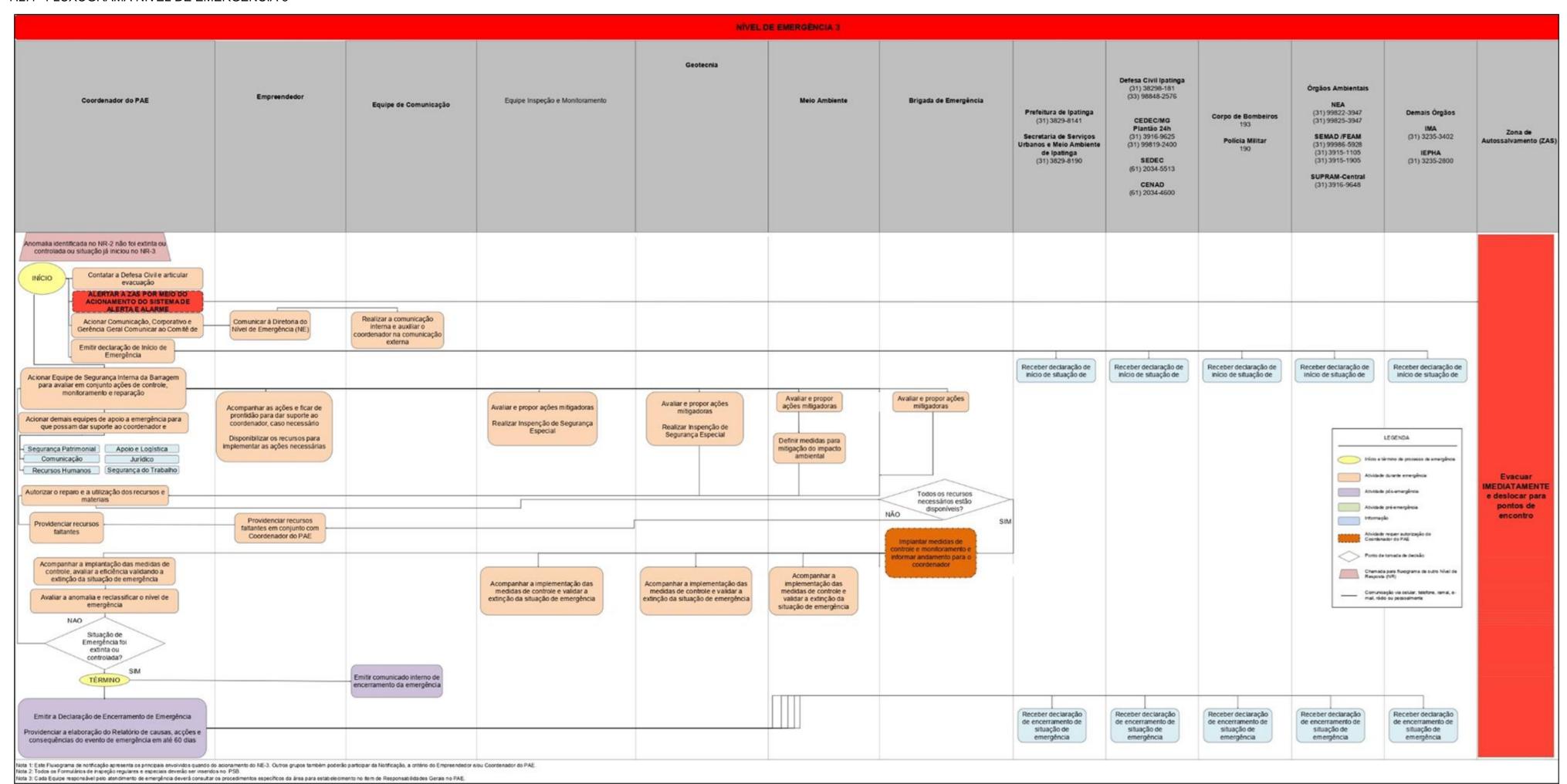


Figura 7.5 - Fluxograma de Notificação para Nível de Emergência 3.

USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA TÍTULO:** SW8100W0DB0001 46/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I Nº. EMITENTE: REV. - FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α

8 RESPONSABILIDADES GERAIS DO PAE

As atuações no PAE estão divididas em dois níveis:

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

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

8.1 RESPONSABILIDADE DO EMPREENDEDOR

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

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

- Prover os recursos necessários à garantia de segurança da barragem e, em caso de acidente ou desastre, à reparação dos danos à vida humana, ao meio ambiente e aos patrimônios público e privado, até a completa descaracterização da estrutura;
- Disponibilizar informações, de ordem técnica, para a Defesa Civil, prefeitura e demais instituições indicadas pelo governo municipal quando solicitado formalmente;
- Promover treinamentos internos e manter os respectivos registros das atividades;
- Realizar, anualmente, exercício prático de simulação de situação de emergência com a população da área potencialmente afetada por eventual ruptura da barragem, juntamente com os órgãos locais de proteção e defesa civil;
- Instalar, nas comunidades inseridas na ZAS, sistema de alarme contemplando sirenes e outros mecanismos de alerta adequados ao eficiente alerta na ZAS, mantendo os mesmos em condições adequadas de funcionamento;



USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA TÍTULO:** SW8100W0DB0001 47/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I Nº. EMITENTE: REV. - FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α

- Disponibilizar à população meio redundante de sinalização de emergência, em comum acordo com o município, nas áreas concernidas dentro da ZAS;
- Disponibilizar à Prefeitura ou Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil materiais informativos e educativos que demonstrem os procedimentos de evacuação em locais que pertençam à ZAS.
- Promover, no mínimo uma vez por ano, expositivos com os trabalhadores da ZAS.
- Apoiar o Coordenador Municipal de Proteção e Defesa Civil na elaboração do relatório do exercício simulado e enviar à CEDEC/MG juntamente com o PAE;
- Garantir a transparência de informações, a participação e o controle social;
- Designar formalmente um coordenador e seu substituto para coordenar as ações descritas no PAE:
- Possuir equipe de segurança capaz de detectar, avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis de emergência;
- Avaliar, em conjunto com a equipe técnica de segurança de barragem, a gravidade da situação de emergência identificada;
- Declarar formalmente o início de uma situação de emergência aos órgãos externos;
- Em caso de acionamento de nível 1, nível 2, nível 3 ou ruptura da barragem, realizar as respectivas ações previstas na Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 3.049/2021, Portaria IMA nº 2047/2021 e Portaria IEPHA nº 7/2021;
- Executar as ações e notificações previstas no fluxograma;
- Notificar a defesa civil estadual, municipal e nacional, o(s) município(s) potencialmente atingidos (Prefeituras e as Defesas Civil dos municípios), a Feam, os órgãos de defesa civil e aos entes de proteção ao patrimônio cultural, o Corpo de Bombeiros e a Polícia Militar;
- Alertar a população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS), nos níveis de emergência 2 e 3, sem prejuízo das demais ações previstas no PAE 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 aos trabalhadores da ZAS sobre procedimentos a serem adotados nas situações de emergência;
- Acompanhar o andamento das ações realizadas, frente à situação de emergência, e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos;
- Manter contatos em nível institucional com o órgão público com função de defesa civil municipal e, se necessário, com outros órgãos públicos e empresas de serviços;



USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA TÍTULO:** SW8100W0DB0001 48/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I Nº. EMITENTE: REV. - FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α

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

8.1.1 DISPONIBILIZAÇÃO DO PAE

O Empreendedor tem como responsabilidade disponibilizar o Plano de Ação de Emergência (PAE) conforme os itens a seguir: a publicidade dos documentos e informações será realizada por meio dos sistemas de informações geridos pelos órgãos e entidades competentes, sem prejuízo da obrigatória disponibilização do PAE em diferentes formatos e locais. O PAE deverá ser disponibilizado em meio digital no site do empreendedor e mantido, igualmente em formato digital, no Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB), devendo também estar disponível em meio físico no empreendimento, nos órgãos de proteção e defesa civil dos municípios inseridos no mapa de inundação ou, na inexistência desses órgãos, nas prefeituras municipais correspondentes.

8.2 RESPONSABILIDADE DO COORDENADOR DO PAE

O coordenador do PAE 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.



USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA TÍTULO:** SW8100W0DB0001 49/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I Nº. EMITENTE: REV. - FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α

Suas principais atribuições durante uma situação de emergência são:

- Ter pleno conhecimento do conteúdo do PAE, nomeadamente do fluxo de notificações;
- Assegurar a divulgação do PAE e o seu conhecimento por parte de todos os participantes, inclusive de suas responsabilidades;
- Planejar e realizar as simulações de evacuação e treinamentos;
- Realizar reuniões periódicas com a Equipe de Segurança Interna da Barragem;
- Providenciar a revisão do PAE e seus anexos sempre que necessário;
- Definir o nível de resposta 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 resposta;
- Notificar a defesa civil estadual, municipal e nacional, a prefeitura, a Feam, os órgãos ambientais, os órgãos de defesa civil e aos entes de proteção ao patrimônio cultural competentes em caso de situação de emergência;
- Alertar a população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS), no Nível de Emergência 2 e 3, sem prejuízo das demais ações previstas no PAE e das ações das autoridades públicas competentes;
- Deslocar imediatamente para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível da emergência com apoio da equipe de segurança interna;
- Orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAE;
- 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 ações de reparo após o encerramento da situação de emergência.
- Emitir declaração de início e encerramento de emergência, obrigatoriamente para os Níveis de Emergência 2, conforme modelos disponíveis no Apêndice 15.2;



USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA** TÍTULO: SW8100W0DB0001 50/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I Nº. EMITENTE: REV. - FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α

8.3 RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SEGURANÇA INTERNA

8.3.1 Meio Ambiente

- Deslocar imediatamente para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível da emergência com apoio da equipe de segurança interna;
- Propor ações mitigadoras;
- Disponibilizar todos os documentos de licenciamento ambiental da barragem;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE:
- Identificar os riscos ao meio ambiente, em decorrência da situação de emergência, repassando as informações ao Coordenador do PAE;
- Garantir o monitoramento ambiental das áreas afetadas;
- Avaliar os impactos ambientais ocorridos e propor plano de contingência, bem como medidas para evitar e/ou minimizar incidência de novos impactos, em conjunto com o Coordenador do PAE e com os grupos envolvidos;
- Acompanhar e prestar as informações necessárias aos representantes dos órgãos de meio ambiente;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência REE.

8.3.2 Inspeção e Monitoramento

- Realizar as inspeções rotineiras na barragem e garantir a execução do plano de monitoramento definido;
- Apoiar a equipe de geotecnia nas inspeções especiais quando solicitado;
- Detectar, fazer notificação inicial de uma situação de emergência e atuar na mesma;
- Suporte a sala de monitoramento e controle na interpretação dos dados da instrumentação que poderão alterar o nível de resposta;
- Apoiar para definição do nível de resposta junto ao Coordenador do PAE;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência REE;
- Apoiar na correção das anomalias identificadas, coordenando as equipes de manutenção e o fornecimento dos recursos necessários.



USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA** TÍTULO: SW8100W0DB0001 51/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I Nº. EMITENTE: REV. - FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α

8.3.3 Geotecnia

- 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;
- Uma vez que o nível de resposta já esteja instaurado, deslocar-se imediatamente para a barragem;
- Propor ações mitigadoras;
- Realizar as Inspeções de Segurança Especial;
- Subsidiar informações de caráter técnico para definição do nível de resposta junto ao Coordenador do PAE;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- Participar da investigação e análise da ocorrência;
- Apoiar as comunicações externas;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência REE.

8.3.4 Segurança Patrimonial

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAE;
- Efetuar a sinalização e isolamento das áreas de risco afetadas;
- Assegurar a proteção do patrimônio da empresa;
- Realizar o bloqueio das vias e saídas de veículos do empreendimento, mediante delegação do Coordenador do PAE;
- 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.

8.3.5 <u>Segurança do Trabalho</u>

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAE;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- Auxiliar o Empreendedor juntamente com o Coordenador do PAE na evacuação interna;
- Realizar contato com responsáveis pela evacuação das pessoas com deficiência e/ou dificuldades de locomoção que necessitam de apoio para evacuação na ZAS;



USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA** TÍTULO: SW8100W0DB0001 52/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I Nº. EMITENTE: REV. - FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α

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

8.3.6 Apoio e logística

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAE;
- Fornecer recursos logísticos relativos a pessoal, veículos, equipamentos e materiais de construção para atendimento imediato da emergência mediante solicitação do Coordenador do PAE:
- Disponibilizar transporte para os empregados ou outras pessoas que estiverem no local, quando necessário, em situações de emergência em horários e condições não habituais para retirada do site;
- Manter atualizada a lista de fornecedores locais.

8.3.7 Comunicação

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAE;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- Assessorar e orientar a empresa (em toda a sua extensão) nos aspectos de comunicação institucional e externa;
- Atender as demandas de comunicação externa e propor os posicionamentos da Usiminas sob aprovação do Coordenador do PAE e Jurídico;
- Definir, treinar e apoiar o porta-voz oficial da Usiminas para atendimento das comunicações externas, conforme estratégia definida para a ocorrência;
- Realizar o processo de comunicação com os empregados dos distintos turnos envolvidos nas ações de emergência;
- Monitorar a repercussão do tema em veículos de comunicação.



USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA** TÍTULO: SW8100W0DB0001 53/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I N°. EMITENTE: REV. - FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α

8.3.8 Jurídico

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAE;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE:
- Auxiliar o Empreendedor, bem como o Coordenador do PAE, na oficialização da emergência no âmbito da empresa e externo, validando documentos e comunicações internas e externas (como atas, documentos societários, registros, entre outros, junto a clientes, instituições financeiras, fornecedores e parceiros);
- Auxiliar o Empreendedor, bem como o Coordenador do PAE, nos assuntos jurídicos relativos ao evento e quanto aos aspectos legais relacionados a situações de emergência;
- Assessorar Diretoria, Conselho e Comitê de Crise no que for necessário;
- Municiar a área de Seguros para cobertura e abrangência das apólices necessárias;
- Centralizar o recebimento e responder notificações externas e informes de cunho jurídico;
- Contribuir na elaboração de documentos a serem encaminhados aos órgãos reguladores e fiscalizadores do setor.

8.3.9 Brigada de Emergência

- Apoiar no processo de alerta da população na Zona de Autossalvamento, se necessário;
- Apoiar no resgate de pessoas com dificuldade de locomoção;
- Auxiliar na identificação de áreas que não foram evacuadas;
- Retornar para Coordenador do PAE o status das ações;
- Prontidão para intervenção, conforme orientação do coordenador do PAE, na anomalia identificada;
- Contribuir com informações relevantes para do Relatório de Encerramento de Emergência – REE.

8.3.10 Equipe de Saúde

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAE;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- Realizar contato com o hospital local para permanecerem em regime de prontidão devido à possibilidade de receberem acidentados;



USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA** TÍTULO: SW8100W0DB0001 54/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I Nº. EMITENTE: REV. - FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α

Prestar auxílio às pessoas evacuadas que apresentarem algum mal-estar.

8.4 RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL

- Atuar de acordo com as prerrogativas definidas na Lei Federal 12.608/2012;
- 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;
- Elaborar relatório do exercício simulado com apoio do empreendedor;
- Aprovar os procedimentos do PAE referentes à Defesa Civil, incluindo sistemas de alerta e alarme, resgate e evacuação das pessoas na mancha de inundação;
- Definir os critérios para extensão dos elementos de autoproteção existentes na ZAS aos locais da Zona de Segurança Secundária;
- Após analisar e aprovar o PAE, emitir o Certificado de Conformidade do Plano de Ação de Emergência – CCPAE.

8.5 RESPONSABILIDADES DO CORPO DE BOMBEIROS

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

8.6 RESPONSABILIDADES DO SAMU

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

8.7 RESPONSABILIDADES DA POLÍCIA MILITAR

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



USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA TÍTULO:** SW8100W0DB0001 55/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I Nº. EMITENTE: REV. - FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α

8.8 RESPONSABILIDADES DA PREFEITURA MUNICIPAL

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

9 ESTUDO DE INUNDAÇÃO E MAPEAMENTO DA REGIÃO POTENCIALMENTE AFETADA

O estudo de ruptura hipotética da Barragem Lagoa da Anta que subsidiou este PAE foi desenvolvido pela Brazil Hydro em junho de 2024, com uma revisão final em março de 2025. Esse estudo seguiu as diretrizes do Termo de Referência para a Entrega de Estudos de Ruptura Hipotética de Barragens, elaborado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), tendo como foco a caracterização da propagação da onda de cheia e delimitação das áreas potencialmente inundáveis a jusante, além de demais resultados relativos à mancha de inundação, como profundidade, velocidade, risco hidrodinâmico e tempos de chegada.

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

9.1 SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO

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

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

Cada um desses cenários é discutido abaixo:

<u>Cenários sem ruptura</u>: O vertimento da Barragem Lagoa da Anta é conduzido integralmente para o sistema de drenagem da planta industrial, não havendo escoamento superficial nem contribuição para qualquer curso d'água ou talvegue a jusante. Dessa forma, tal situação não foi considerada no estudo de ruptura.



USIMINAS



USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:
BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I
- FEAM

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	56/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

- A2 Cenários de ruptura propriamente dita:
- a) Ruptura em dia chuvoso (cenário extremo): ocorrência de ruptura por erosão interna simultânea à passagem da cheia com tempo de retorno de 10.000 anos, ocasionando o nível máximo de água no reservatório (247,60 m). Esse cenário representa a condição de maior severidade, não havendo outros cenários considerados plausíveis conforme o relatório do estudo de ruptura.;
- b) Ruptura em dia seco (cenário provável): caracterizada por erosão interna, considerando o nível médio operacional de água (247,00 m), correspondente à cota da soleira do vertedouro, sendo este o cenário mais provável. Como a soleira se encontra na mesma elevação da transição de material do maciço, e considerando que é pouco provável a erosão ou mobilização dos 2,00 m da camada inferior, conclui-se que não há possibilidade de ruptura do maciço em condições normais de operação da estrutura. Dessa forma, no estudo de ruptura da Barragem Lagoa da Anta foi retratado somente a condição mais crítica, sendo este o cenário em dia chuvoso.

O modo de falha adotado para o cenário de dia chuvoso (extremo) corresponde à erosão interna (piping), com o desenvolvimento da brecha estimado conforme a metodologia proposta por FERC (1993). Considerou-se uma brecha com 4,0 m de largura, 2,0 m de altura, taludes laterais 1:1 e tempo de formação de 1,0 hora.

Como o reservatório armazena exclusivamente água, o volume mobilizado corresponde à diferença entre a cota de armazenamento máximo no momento da ruptura e a cota de fundo associada à brecha formada. Dado que, no cenário mais crítico, a brecha se desenvolve até a cota de transição do maciço (El. 247,00 m), apenas o volume situado acima dessa elevação foi mobilizado — aproximadamente 63 mil m³, equivalentes a 4% do volume total armazenado na barragem e no antigo lago. Destaca-se que o volume abaixo da cota 247,00 m permaneceu retido, uma vez que a porção inferior do maciço (2,0 m de espessura) apresenta baixa suscetibilidade à erosão, além do volume adicional contido abaixo do nível do terreno de jusante, correspondente à antiga lagoa.

Para modelagem do hidrograma de ruptura foi utilizado o modelo hidrológico HEC-HMS, em sua versão 4.12. O hidrograma de ruptura resultante apresenta pico aproximado de 13,2 m³/s e 1,0 hora de pico, com a totalidade do volume mobilizado em aproximados 8 horas.



USIMINAS HIDROBR USIMINAS LAGOA DA ANTA PLANO DE ACÃO DE EMERGÊNCIA SECÃO I N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001 N°. EMITENTE: REV.

HBR102070000-LGA-RT001

A modelagem da propagação da onda de ruptura para o cenário extremo foi desenvolvida por meio do *software* RiverFlow2D, em sua versão hidrodinâmica. A discretização espacial utilizou células computacionais com dimensões variando entre 0,7 m e 2,6 m, resultando em uma malha composta por aproximadamente 1,66 milhão de células. O modelo considerou como condição de contorno de montante o hidrograma de ruptura gerado na estrutura, e o fluido foi tratado como água, uma vez que o reservatório possui apenas água em seu interior (CV = 0).

O Modelo Digital do Terreno (MDT) utilizado foi obtido a partir de um levantamento "Lidar" recente (2023), apresentando alta resolução espacial (raster de 0,25 m x 0,25 m) e acurácia inferior a 0,10 m. O conjunto de dados está referenciado ao Datum SIRGAS 2000, UTM Zona 23 Sul. Essa base topográfica, de elevada qualidade e detalhamento, garante uma representação adequada da mancha de inundação e atende plenamente às especificações estabelecidas no Termo de Referência ERHB/FEAM.

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

A propagação da onda de ruptura hipotética da Barragem Lagoa da Anta foi simulada ao longo de aproximadamente 2,1 km, abrangendo exclusivamente a área interna da planta industrial da USIMINAS. O limite a jusante da simulação corresponde à região próxima à portaria do Cariru, onde está localizada a estrutura de deflexão de fluxo construída pela empresa.

Essa estrutura tem como finalidade impedir o galgamento do escoamento, de modo que a água acumulada no interior da planta seja gradualmente absorvida pelo sistema de drenagem existente, evitando que o fluxo ultrapasse a área da portaria e atinja o bairro Cariru.

O critério de parada da mancha de inundação simulada para a Barragem Lagoa da Anta foi definido com base na sobrelevação da lâmina d'água inferior a 2 pés (0,61 m), associada à análise dos parâmetros hidráulicos complementares (como o risco hidrodinâmico). O limite foi determinado nas regiões onde não se esperam impactos adicionais significativos decorrentes da propagação da onda de ruptura.

Conforme indicado nos mapas de profundidade e risco hidrodinâmico, a propagação hidráulica da onda de ruptura permanece restrita às proximidades da barragem, onde as elevações não ultrapassam 0,61 m e não se verificam velocidades ou profundidades capazes de causar danos a pessoas ou estruturas. Além disso, a estrutura de contenção situada próxima à portaria do Cariru contribui para conter o escoamento, evitando que qualquer volume, mesmo



Α

- FEAM

USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA TÍTULO:** SW8100W0DB0001 58/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I Nº. EMITENTE: REV. - FEAM HBR102070000-LGA-RT001

reduzido, ultrapasse os limites da planta industrial. Assim, o critério de parada foi atingido nas imediações da barragem, embora tenha sido incluído o contorno completo da área potencialmente inundável dentro da planta industrial, a fim de representar integralmente a extensão da mancha de inundação.

Em complemento ao critério de parada anteriormente mencionado, apesar de não haver risco potencial pela profundidade ou velocidade do escoamento no interior da planta, optou-se por estender a Zona de Autossalvamento (ZAS) até os limites da planta industrial (estrutura de contenção), resultando em uma distância aproximada de 2,1 km. Apesar deste limite ser inferior à 10 km, não há qualquer possibilidade de escoamento nesse cenário para fora desse limite. Assim, não há possiblidade física ou legal para estender o limite dessa ZAS para além desses 2,1 km. Em complemento, não há a Zona de Segurança Secundária (ZSS).

Quanto aos parâmetros da inundação potencial — profundidade, velocidade e risco hidrodinâmico —, observa-se que, devido à extensão e à topografia predominantemente plana da área industrial, esses valores se apresentam mais elevados nas proximidades imediatas da barragem, reduzindo-se progressivamente à medida que o escoamento se distribui pelas ruas e pátios internos da planta, até alcançar a estrutura de deflexão de fluxo. Ainda assim, os valores observados mantêm-se em níveis baixos de potencial de impacto, sendo insuficientes para causar danos significativos. Ademais, os tempos de propagação mais longos dentro da área industrial indicam uma dissipação gradual da energia da onda, reforçando o baixo risco associado à propagação do escoamento. Conforme apresentado nessa síntese metodológica e no estudo de ruptura da Barragem Lagoa da Anta, a mancha de inundação gerada em um eventual cenário de ruptura permanece restrita aos limites da planta industrial, não atingindo comunidades a jusante nem áreas externas à propriedade da empresa. Dessa forma, a Zona de Autossalvamento (ZAS) abrange exclusivamente os funcionários próprios e terceiros que atuam no interior da área industrial da USIMINAS.

Portanto, o levantamento cadastral da população afetada reflete aos colaboradores e terceiros que atual nas edificações localizadas dentro da mancha de inundação. A USIMINAS realizou esse levantamento em outubro de 2025, o qual apresentou 2.431 pessoas, sendo 20 com dificuldade de locomoção.



Α

USIMINAS LAGOA DA ANTA TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM USIMINAS LAGOA DA ANTA SW8100W0DB0001 FOLHA SW8100W0DB0001 59/98 N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001 A

9.3 MAPAS E AVALIAÇÃO DO RISCO HIDRODINÂMICO, INDICAÇÃO DA ZAS, LEVANTAMENTO CADASTRAL E MAPEAMENTO ATUALIZADO DA POPULAÇÃO DA ZAS, INCLUINDO A IDENTIFICAÇÃO DE VULNERABILIDADE SOCIAIS, E PONTOS VULNERÁVEIS POTENCIALMENTE AFETADOS

O item 15.9 apresenta os mapas com indicação da ZAS, levantamento cadastral e mapeamento atualizado da população (colaboradores da USIMINAS) e risco hidrodinâmico, além de pacote de dados geoespaciais com as informações apresentadas nesse mapa e a planilha de levantamento cadastral.

Como comentado anteriormente, a envoltória de inundação da Barragem Lagoa da Anta contempla apenas a área industrial da USIMINAS, sem atingir áreas rurais ou urbanas. Dessa forma, a identificação de vulnerabilidade sociais não se aplica para o presente caso, e não há pontos vulneráveis potencialmente afetados.

10 PLANEJAMENTO DE ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO COM A RESPECTIVA SINALIZAÇÃO

A propagação da onda da ruptura hipotética da Barragem Lagoa da Anta foi simulada por aproximadamente 2,1 km, somente no interior da planta industrial da USIMINAS. Dessa forma, a Zona de Autossalvamento (ZAS) se estende até os limites da planta industrial, resultando em uma distância aproximada de 2,1 km. Portanto, foram necessários a definição dos pontos de encontro e rotas de fuga dentro da planta industrial.

Com o levantamento das áreas atingidas, em seguida foram definidos os pontos de encontro, bem como as rotas de fuga para evacuação das pessoas afetadas pela mancha de inundação na ZAS. A Figura 10.2 e a Figura 10.3 ilustram os pontos de encontro e as rotas de fuga, respectivamente.

As placas de rotas de fuga e pontos de encontro encontram-se instaladas (Figura 4.1).



USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA TÍTULO:** SW8100W0DB0001 60/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I REV. N°. EMITENTE: - FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α





Figura 10.1- Evidência de instalação da sinalização de placas de rotas de fuga e pontos de encontro

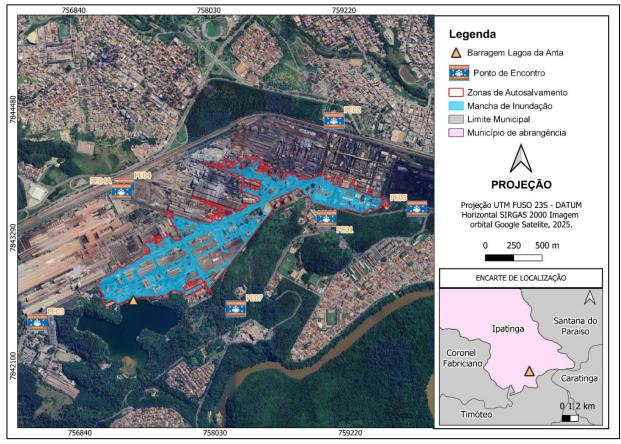


Figura 10.2- Pontos de encontro da Barragem Lagoa da Anta.

USIMINAS LAGOA DA ANTA TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM USIMINAS LAGOA DA ANTA SW8100W0DB0001 N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001 N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001 A

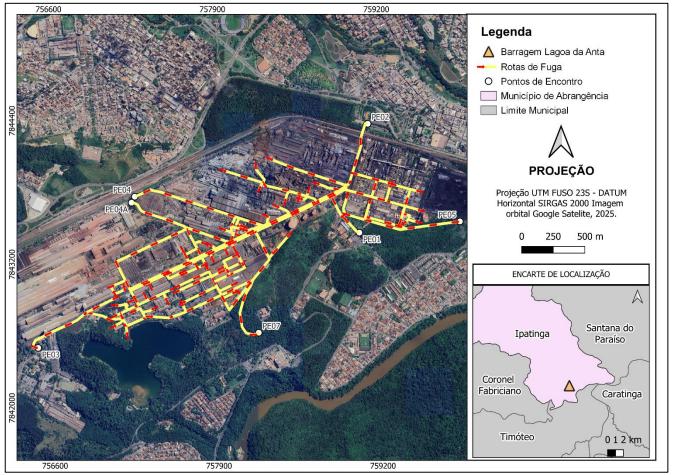


Figura 10.3- Rotas de fuga da Barragem Lagoa da Anta.

Com as figuras, observa-se que os pontos de encontro estão localizados fora da mancha de inundação, de forma a dar segurança para população evacuada. As rotas buscam a retirada da população através de caminhos de fácil acesso e rápida evacuação. A definição das áreas dos pontos de encontro seguiu as premissas da Resolução GMG 83/2024, que indica que a área do ponto de encontro deve ser de 3 pessoas por metro quadrado. A Tabela 10-1 e a Tabela 10-2 a seguir, apresentam a validação dos pontos de encontro e das rotas de fuga, respectivamente.

Por se tratar de uma área industrial com presença frequente de equipes terceirizadas, foi necessário complementar a estimativa da população inserida na ZAS. Para isso, foi utilizada as informações do simulado de emergência realizado em 03/11/2025. Após o evento, foi realizada uma avaliação comparando o número de pessoas cadastradas em cada ponto de



USIMINAS



USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:BARRAGEM LAGOA DA ANTA
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I
- FEAM

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	62/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

encontro com a quantidade efetivamente presente durante o simulado. Nos pontos em que o número de participantes superou o de cadastrados, essa diferença foi considerada como público flutuante, representando as equipes terceirizadas ou visitantes eventualmente presentes na área. Dessa forma, além das 2.451 pessoas cadastradas, foram consideradas 1.176 pessoas como público flutuante. A distribuição por ponto de encontro é apresentada na Tabela 10-1.

Para o deslocamento até cada ponto de encontro há diferentes rotas de fuga, portanto, para o tempo de saída da área de risco foi considerado o maior tempo entre as diferentes rotas de fuga para o ponto de encontro. Como pode ser observado, o tempo de evacuação para dois pontos (PE03 e PE07) são maiores que o tempo de chegada da onda, dessa forma, foi considerada para toda a ZAS a evacuação preventiva, em nível 2 de emergência.

Tabela 10-1 – Validação dos Pontos de Encontro da Barragem Lagoa da Anta.

A - Ponto de encontro (A)	B - População estimada para o ponto de encontro	C - Tamanho em metros quadrados da área do ponto de encontro (m²)	D - Número de pessoas por m² (B/C)	E – Número de pessoas por metro quadrado é menor que 3 pessoas/m² (sim ou não)
PE 01	668	851	0,416	Sim
PE 02	382	837	0,456	Sim
PE 03	246	3.500	0,044	Sim
PE 04	402	518	0,485	Sim
PE 04A	1.044	1.171	0,862	Sim
PE 05	251	518	0,208	Sim
PE 07	634	551	1,169	Sim

Tabela 10-2 - Validação das rotas de fuga

A – Rota de Fuga	¹ B – Tempo estimado de saída da área de risco	C – Tempo em minutos de chegada da onda de inundação	B < C? (sim, não)
Rota de fuga do PE 01	21 min	232 min	Sim
Rota de fuga do PE 02	20 min	261 min	Sim
Rota de fuga do PE 03	17 min	6 min	Não
Rota de fuga do PE 04	19 min	147 min	Sim

¹ É considerado o maior tempo entre as diferentes Rotas de Fuga para o Ponto de Encontro.





USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA TÍTULO:** SW8100W0DB0001 63/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I REV. N°. EMITENTE: - FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α

A – Rota de Fuga	¹ B – Tempo estimado de saída da área de risco	C – Tempo em minutos de chegada da onda de inundação	B < C? (sim, não)
Rota de fuga do PE 04ª	26 min	30 min	Sim
Rota de fuga do PE 05	14 min	438 min	Sim
Rota de fuga do PE 07	25 min	8 min	Não

A ZAS da Barragem Lagoa da Anta conta com 2.431 trabalhadores cadastrados sem dificuldade de locomoção, 20 trabalhadores cadastrados com dificuldade de locomoção e uma estimativa de 1.176 flutuantes, que correspondem a empresas terceirizadas e visitantes esporádicos.



USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA	
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 64/98
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV. A

11 SISTEMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE ESTABILIDADE DA BARRAGEM INTEGRADO AOS PROCEDIMENTOS EMERGENCIAIS

11.1.1 Monitoramento da instrumentação

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

A instrumentação da Barragem Lagoa da Anta conta com piezômetros marcos superficiais e um medidor ultrassônico de nível. As leituras da instrumentação deverão ser realizadas pela equipe técnica da barragem e avaliadas pela equipe especializada. Na Tabela 11-1 são apresentados os instrumentos disponíveis na barragem para realização do monitoramento.

Tabela 11-1 – Instrumentos de monitoramento da barragem.

Monitoramento da Barragem		
	8 Piezômetros	
Instrumentacă e	6 Marcos superficiais	
Instrumentação	Monitoramento de nível do lago	
	Vazões de entrada e saída da bomba	

São apresentados nas Figura 11.1 e Figura 11.2 a localização da instrumentação da Barragem Lagoa da Anta.



USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA	
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 65/98
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV. A

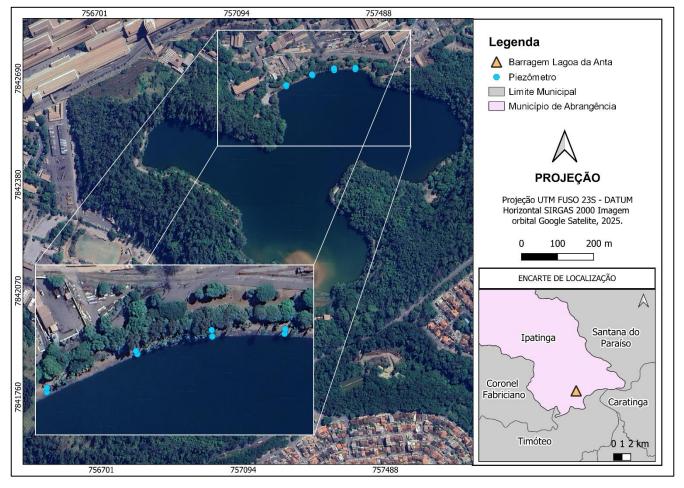


Figura 11.1 Piezômetros da Barragem Lagoa da Anta.

USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA		
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 66/98	
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV. A	

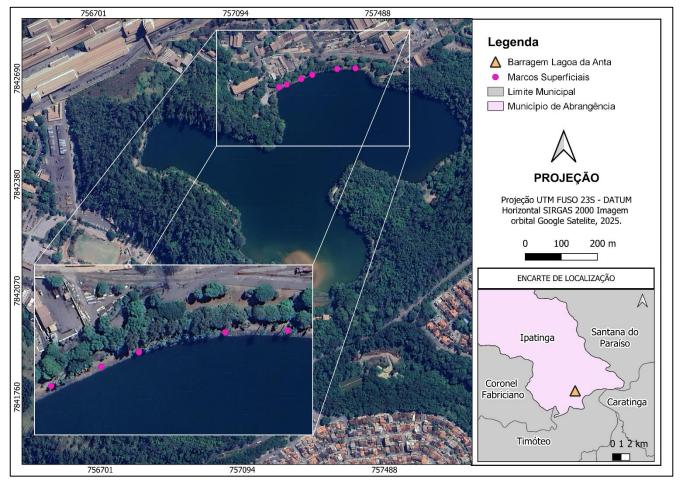


Figura 11.2 Marcos Superficiais da Barragem Lagoa da Anta.

11.1.2 Sala de controle e monitoramento

A USIMINAS possui uma sala destinada ao acompanhamento das condições da barragem. Atualmente a sala conta com medição de nível, vazão de bombas de captação e retirada de água da lagoa, câmeras de monitoramento, meios de comunicação com o telefone e nome do responsável ou coordenador da sala (Resolução GMG nº 83/2024, art. 38), além de cópia atualizada do Plano de Ação de Emergência – PAE (Resolução GMG nº 83/2024, art. 2º, XXV) e dos contatos dos agentes a serem notificados.

A Sala de controle está em fase de melhoria para abrigar um sistema com a integração de instrumentos automatizados capazes de avaliar, em tempo real, as condições operacionais e de estabilidade da estrutura. A



USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA TÍTULO:** SW8100W0DB0001 67/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I REV. N°. EMITENTE: - FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α

Protegidas contra divulgação ou compartilhamento nessa versão pública

Figura 11.3 mostra a sala de controle existente na USIMINAS.

Protegidas contra divulgação ou compartilhamento nessa versão pública

Figura 11.3 Sala de controle.

A Tabela 11-2 indica o cronograma com as principais etapas previstas para a implantação da sala de controle da barragem integrada a instrumentos automatizados.

Tabela 11-2 – Cronograma de implantação da sala de controle e integração dos sistemas de monitoramento da barragem.

ld	Etapa	Início	Término
1	Definição do local e layout da sala de controle	Outubro/25	Outubro/25
2	Designação do coordenador e suplente responsáveis pela sala de controle	Outubro/25	Outubro/25
3	Definição dos instrumentos geotécnicos existentes e parâmetros a serem automatizados	Novembro/25	Janeiro/25
4	Elaboração das especificações técnicas para automatização dos instrumentos selecionados	Janeiro/25	Fevereiro/26
5	Solicitação e recebimento de orçamentos junto a fornecedores	Janeiro/25	Fevereiro/26
6	Análise técnica e aprovação das propostas recebidas	Fevereiro/26	Março/26
7	Automatização dos instrumentos selecionados	Março/26	Abril/26



USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA TÍTULO:** SW8100W0DB0001 68/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I Nº. EMITENTE: REV. - FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α

ld	Etapa	Início	Término
8	Integração dos instrumentos e sistemas com a sala de controle	Abril/26	Maio/26
9	Comissionamento e testes de funcionamento da sala de controle	Junho/26	Junho/26
10	Treinamento e capacitação da equipe de operação	Junho/26	Junho/26

12 PLANO DE TREINAMENTO E DIVULGAÇÃO DO PAE

Os treinamentos 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 PAE e de prontidão para providenciar as ações de resposta às situações de emergência com a agilidade e qualidade requeridas.

Os treinamentos poderão ser realizados internamente, abrangendo toda a equipe do empreendedor e/ou apenas as equipes diretamente envolvidas na execução do PAE. Além disso, devem contemplar a população potencialmente afetada pela mancha de inundação, por meio da realização de seminários expositivos e simulados de evacuação. Por meio desses treinamentos é possível:

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

Conforme mencionado anteriormente, a mancha de inundação encontra-se restrita à área interna da planta da usina. Assim, a população potencialmente afetada é composta exclusivamente por colaboradores e prestadores de serviço da USIMINAS. Considerando esse contexto, foi previsto um treinamento expositivo interno, realizado de forma remota, abrangendo todos os colaboradores da empresa, incluindo as equipes diretamente envolvidas na execução do PAE, a população afetada pela mancha de inundação e os demais colaboradores, que, embora não participem diretamente das ações previstas, devem conhecer o conteúdo e os procedimentos do PAE.



USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA TÍTULO:** SW8100W0DB0001 69/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I Nº. EMITENTE: REV. - FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α

Considerando que a barragem não possui comunidades potencialmente afetadas a jusante, os seminários orientativos e as ações de divulgação do PAE são realizados de forma interna, com foco nos trabalhadores envolvidos nas atividades operacionais. Nessas ocasiões, são apresentados de maneira expositiva os procedimentos de emergência, as rotas de fuga, os meios de comunicação e as responsabilidades de cada equipe, assegurando que todos estejam capacitados para atuar de forma segura e coordenada em eventual situação de emergência.

Exercícios de simulação agregam eficiência ao processo de evacuação das áreas de risco no caso de situações de emergência, cabendo ao Empreendedor participar de simulações de situações de emergência, em conjunto com prefeituras, Defesa Civil e população potencialmente afetada na ZAS.

No ano de 2025, os treinamentos que ocorreram foram o expositivo interno e o simulado de emergência. O expositivo interno foi no sistema online, via teams, sendo gravado para disponibilizar para outras turmas que não poderiam acompanhar ao vivo.

O último simulado de emergência para a ZAS da Barragem Lagoa da Anta foi realizado em 03/11/2025. A população potencialmente afetada, composta pelos próprios colaboradores da USIMINAS, participou do simulado após ter sido previamente treinada e orientada durante o treinamento expositivo interno.

A Tabela 12.1 apresenta o cronograma dos treinamentos realizados e previstos, enquanto a Figura 12.1 apresenta imagens do dia do simulado de evacuação.

Tabela 12.1 - Cronograma de treinamento do PAE.

Tipo de treinamento	Data	Local	Situação	Participantes
Exercícios expositivos internos / seminário orientativo	27/10/2025	Teams – ao vivo	Realizado	Colaboradores da empresa: 2.056 Pessoas
Exercícios expositivos internos	28/10/2025 a 31/10/2025	Teams – gravado	Realizado	Colaboradores da empresa: 168 Pessoas
Exercícios expositivos internos	01/11/2025 a 05/11/2025	Teams – gravado	Realizado	Colaboradores da empresa: 107 Pessoas



USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA TÍTULO:** SW8100W0DB0001 70/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I REV. N°. EMITENTE: - FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α

Tipo de treinamento	Data	Local	Situação	Participantes
Treinamento equipe do fluxograma	29/10/2025	Teams – ao vivo	Realizado	Equipe fluxograma: 12 pessoas
Simulado de Evacuação	03/11/2025	Usina da USIMINAS	Realizado	3.529 colaboradores
Exercício de fluxograma de notificação	08/2026	Teams	Previsto	Equipe do fluxograma
Exercício expositivo interno / seminário orientativo	09/2026	Usina da USIMINAS	Previsto	Colaboradores na ZAS
Simulado de Evacuação	10/2026	Usina da USIMINAS	Previsto	Colaboradores na ZAS

Figura 12.1 – Simulado de emergência na ZAS da Barragem Lagoa da Anta.

As evidências dos treinamentos do PAE, como lista de presença, estão apresentadas no Anexo 15.3.

USIMINAS LAGOA DA ANTA TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM USIMINAS LAGOA DA ANTA SW8100W0DB0001 FOLHA 71/98 N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001 A

13 PLANO DE MITIGAÇÃO

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, atendendo a Lei Federal 14.066/2020.

13.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA

Com base na mancha de inundação obtida no estudo de ruptura hipotética, foi realizado o mapeamento e a avaliação das áreas potencialmente impactadas. Conforme já detalhado neste documento, a mancha de inundação encontra-se totalmente contida dentro da área da planta da Usina da USIMINAS, não alcançando comunidades vizinhas. Assim, os possíveis atingidos restringem-se aos colaboradores e prestadores de serviço que atuam nos prédios situados dentro da área delimitada pela mancha de inundação.

A mancha de inundação completa, representação da ZAS, bem como as distâncias percorridas, tempos de chegada, parâmetros hidráulicos de algumas seções representativas e os atingimentos podem ser observadas nos mapas apresentados no Apêndice 15.9.

13.2 MEDIDAS PARA O RESGATE DA POPULAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

Com base na mancha de inundação, foi verificado todos os prédios dentro da planta da USIMINAS que seria afetados, e, dessa forma, foi realizado o cadastro de todos os colaboradores e terceiros afetados. Esse levantamento foi realizado em outubro de 2025, contabilizando 2.431 pessoas sem dificuldade de locomoção e 20 com dificuldade de locomoção. A ZAS possui ainda 1.176 flutuantes, correspondendo a serviços terceiros e visitantes. Esse quantitativo abrange todos os turnos da empresa.

O resgate da população é iniciado com o acionamento das sirenes quando em nível de emergência 2 ou 3. É, também, realizado uma comunicação com os órgãos da Defesa Civil e bombeiros, desde o Nível 1, de forma que possam ter ciência de todo processo. Ademais, a empresa possui um sistema de *pop-up* que aparece em todos os computadores da empresa, avisando uma possível situação de emergência, não eliminando a necessidade de acionamento das sirenes.

O acionamento dos sistemas de sirenes dá início à evacuação da população sem dificuldade de locomoção inserida na Zona de Autossalvamento (ZAS), a qual foi devidamente treinada



USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA		
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 72/98	
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO - FEAM	I N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV.	

através de simulado de emergência realizado pelo empreendedor. Além disso, a região possui sinalização indicativa das rotas de fuga e pontos de encontro, que estão descritos no item 10. As pessoas com dificuldade de locomoção serão evacuadas com apoio da equipe de brigada de emergência.

Após alcançar os pontos de encontro, haverá equipe preparada para passar orientações aos colaboradores, de forma que possam serem encaminhados para suas casas de forma segura. Aquelas pessoas que precisarem de atendimento médico, visto que situações de emergência podem gerar pânico, serão encaminhadas pela equipe de brigada para o hospital Márcio Cunha, localizado nas adjacências da USIMINAS e apresentado na Figura 13.1 abaixo.

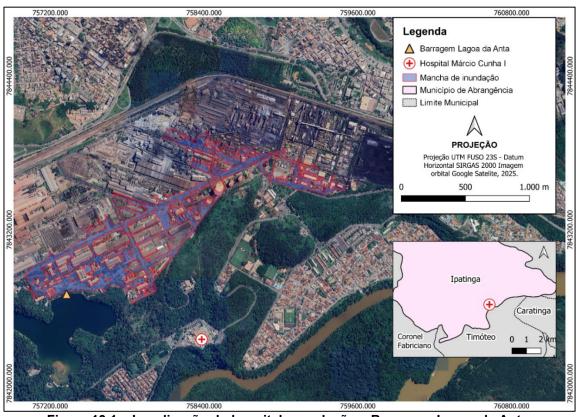


Figura 13.1 – Localização do hospital em relação a Barragem Lagoa da Anta.

13.3 MEDIDAS PARA O RESGATE DE ANIMAIS

No que se refere à fauna, a área industrial da USIMINAS possui rígido controle de acesso, o que impede a presença de animais domésticos ou silvestres nos recintos internos da usina.



USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA TÍTULO:** SW8100W0DB0001 73/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I Nº. EMITENTE: REV. - FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α

Entretanto, nas áreas de vegetação próximas à unidade podem eventualmente ocorrer animais silvestres. Assim, em situações que demandem a ativação dos Níveis de Resposta 2 e/ou 3, será realizada uma varredura preventiva na área de influência da barragem, com o apoio de sobrevoo por drone, visando identificar a possível presença de fauna. Caso sejam detectados animais, será executado o resgate e o encaminhamento para local apropriado, de acordo com as orientações dos órgãos ambientais competentes.

13.4 MEDIDAS PARA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Conforme verificado no estudo de ruptura hipotética da Barragem Lagoa da Anta, a mancha de inundação projetada está totalmente inserida dentro dos limites da unidade industrial da USIMINAS, não atingindo áreas de vegetação nativa, corpos hídricos naturais, unidades de conservação ou zonas de interesse ambiental. Ressalta-se que se trata de uma barragem de água, o que reforça a inexistência de potencial para causar danos significativos ao meio ambiente externo, uma vez que o material armazenado não apresenta características poluentes.

Dessa forma, eventuais impactos decorrentes de um cenário de ruptura ficariam restritos às estruturas internas da empresa, sem risco de contaminação de solos, cursos d'água ou ecossistemas naturais.

Diante desse contexto, conclui-se que não se faz necessária a proposição de medidas específicas adicionais para mitigação de impactos ambientais, visto que o evento não afetaria ecossistemas naturais nem áreas de relevância ecológica.

13.5 MEDIDAS PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

No que se refere ao abastecimento de água potável, em caso de rompimento da Barragem Lagoa da Anta, o impacto ocorreria no Hospital Márcio Cunha I, que recebe abastecimento de água potável da Barragem.

A água proveniente da Barragem é encaminhada à Estação de Tratamento de Água Potável USIMINAS (ETAP) antes de ser distribuída ao Hospital Márcio Cunha I. Essa estação conta com um reservatório de água bruta de 8.000 m³ e outro de água tratada (Potável) de 4.300 m³, totalizando 12.300 m³. Assim, em Nível de Emergência 2, o reservatório deverá ser mantido em sua capacidade máxima, de modo a garantir o abastecimento do hospital em caso de rompimento da barragem.



USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA TÍTULO:** SW8100W0DB0001 74/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I Nº. EMITENTE: REV. - FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Δ

Durante esse período, a Usiminas realizaria os ajustes necessários no sistema de bombeamento para restabelecer a captação de água na barragem, considerando que a ruptura não comprometeria integralmente a estrutura, a qual manteria uma capacidade remanescente de armazenamento de aproximadamente 300.000 m³. Adicionalmente, seria realizado o abastecimento de caminhões-pipa, em ação conjunta com a COPASA, de modo a reforçar o abastecimento até a completa normalização do sistema de bombeamento.

13.6 MEDIDAS PARA ASSEGURAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL

Conforme identificado no estudo de ruptura hipotética da Barragem Lagoa da Anta, a mancha de inundação projetada encontra-se integralmente inserida nos limites da unidade industrial da USIMINAS, não atingindo áreas urbanas, rurais ou comunidades a jusante. Dessa forma, eventuais danos ficarão restritos às estruturas operacionais e de apoio pertencentes à própria empresa, não havendo interferência em edificações externas ou bens de terceiros.

Em função dessa delimitação, verifica-se que não há, na área potencialmente impactada, edificações, sítios arqueológicos, monumentos ou outros bens materiais ou imateriais reconhecidos como patrimônio histórico ou cultural, seja em âmbito municipal, estadual ou federal. Assim, não se faz necessária a proposição de medidas específicas voltadas à salvaguarda de patrimônio histórico, uma vez que inexiste qualquer bem dessa natureza dentro da área de influência direta da mancha de inundação.



USIMINAS LAGOA DA ANTA TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM USIMINAS LAGOA DA ANTA SW8100W0DB0001 N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001 75/98 N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001 A

14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 21 set. 2010.

BRASIL. Lei nº 14.066, de 30 de setembro de 2020. Altera a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) e altera a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 1º out. 2020.

MINAS GERAIS. Decreto nº 48.078, de 5 de novembro de 2020. Regulamenta os procedimentos para análise e aprovação do Plano de Ação de Emergência — PAE, estabelecido no art. 9º da Lei nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019, que instituiu a Política Estadual de Segurança de Barragens. Diário do Executivo: Minas Gerais, Belo Horizonte, 5 nov. 2020.

MINAS GERAIS. Decreto nº 48.759, de 5 de janeiro de 2024. Altera o Decreto nº 48.078, de 5 de novembro de 2020, que regulamenta os procedimentos para análise e aprovação do Plano de Ação de Emergência — PAE, estabelecido no art. 9º da Lei nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019, que instituiu a Política Estadual de Segurança de Barragens, e dá outras providências. Diário do Executivo: Minas Gerais, Belo Horizonte, 5 jan. 2024.

MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM. Portaria nº 08, de 17 de março de 2023. *Dispõe sobre a regulamentação de barragens de usos múltiplos fiscalizadas pelo Igam, bem como sobre os procedimentos para o cadastro de barragens em curso d'água no Estado de Minas Gerais. Diário do Executivo: Minas Gerais, Belo Horizonte, 17 mar. 2023.*

MINAS GERAIS. Lei nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019. *Institui a Política Estadual de Segurança de Barragens*. Diário do Executivo: Minas Gerais, Belo Horizonte, 25 fev. 2019.



USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA	
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 76/98
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I - FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV.

15 APÊNDICES / ANEXOS





USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:

BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I -FEAM

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	77/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

15.1 LISTAGEM DOS CONTATOS EMERGENCIAIS

15.1.1 Contatos internos do Empreendedor

Função	Nome	Telefone	E-mail
Coordenador do PAE – Titular			
Coordenador do PAE – Suplente			
Geotecnia – Titular			
Geotecnia – Suplente			
Geotecnia – Suplente			
Geotecnia – Suplente			
Responsável Pelo Empreendimento – Titular			
Responsável Pelo Empreendimento – Suplente			
Coordenador da sala de monitoramento e controle			
Substituto do Coordenador da sala de monitoramento e controle			
Sala de Monitoramento e Controle			
Inspeção e Monitoramento da barragem – Titular			
Inspeção e Monitoramento da barragem – Suplente			
Meio Ambiente – Titular			
Meio Ambiente – Suplente			
Jurídico – Titular			



USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:

BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I -FEAM
 N°. USIMINAS:
 FOLHA

 SW8100W0DB0001
 78/98

 N°. EMITENTE:
 REV.

 HBR102070000-LGA-RT001
 A

Função	Nome	Telefone	E-mail
Jurídico – Suplente			
Apoio e Logística – Titular			
Apoio e Logística – Suplente			
Brigada de Emergência – Titular			
Brigada de Emergência – Suplente			
Segurança do trabalho - Titular			
Segurança do trabalho - Suplente			
Equipe de saúde - Titular			
Equipe de saúde - Suplente			
Comunicação - Titular			
Comunicação - Suplente			
Relações Institucionais - Titular			
Segurança Patrimonial - Titular			
Segurança Patrimonial - Suplente			

USIMINAS

USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR **FOLHA** N°. USIMINAS: **TÍTULO:** SW8100W0DB0001 79/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I N°. EMITENTE: REV. -FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α

15.1.2 Contatos externos (Órgãos Federais)

Órgãos	Nome	Telefone
Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC)	Wolnei Wolff Barreiros (Secretário Nacional de Proteção e Defesa Civil)	(61) 2034-5513 (61) 2034-5736
Instituto Brasileiro de Meio	Rodrigo Agostinho (Presidente)	(61) 3316-1001 / 1002 / 1003
Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA	Sérgio Augusto Domingues (Superintendente do IBAMA em MG - SUPES/MG)	(31) 3555-6100
	Sede Nacional	(61) 2025-6879 / 6781 / 6782
Polícia Rodoviária Federal - PRF	Emergências	191
Tonoia redeviana rederar - r m	PRF – Unidade Operacional em Jaguaraçu	(31) 3064-5409 (31) 98312-7796

15.1.3 Contatos externos (Órgãos Estaduais)

Órgão	Nome	Telefone
	Plantão 24 h	31-3916-9625 / 31-99819- 2400
Coordenadoria Estadual de Defesa Civil - CEDEC	Paulo Roberto Bermudes Rezende, Coronel PM Chefe do Gabinete Militar e Coordenador Estadual de Defesa Civil	(31) 3915-2912
	Wenderson Duarte Marcelino, Tenente- Coronel BM Coordenador Estadual adjunto de Defesa Civil	(31) 3915-2912
	Marília Carvalho de Melo Secretária Estadual de Meio Ambiente	(31) 3915-1905
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD	Ana Carolina Silva Unidade Regional de Fiscalização Central Metropolitana	(31) 3915-1248
	URA Central Metropolitana	(31) 3916-9648 / 9261 (31) 3915-1737 / 1630

HI	DR	Ō₽.	D
	CÕES IN		



USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:

BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I -FEAM

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	80/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

Órgão	Nome	Telefone
	Edilson José Maia Gerência de Prevenção e Emergência Ambiental	(31) 3915-1237
Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM	José Alves Pires Núcleo de Emergência Ambiental - NEA	(31) 99822-3947 (31) 99825-3947
	Rodrigo Gonçalves Franco Presidente	(31) 3915-1231
Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM	Marcelo da Fonseca Diretoria Geral	(31) 39151253
Instituto Estadual de Florestas – IEF	Breno Esteves Lasmar Diretoria Geral	(31) 3915-1159
Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG	Ipatinga/MG	116 / 0800-7210116
Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA	Ipatinga/MG	115 / 3829-7500
Polícia Militar de Minas Gerais – PMMG	1 PEL/138 CIA PM/14 BPM/12 RPM – Ipatinga/MG	(31) 3094-0138
Como de Bombaino	11º Batalhão de Bombeiros Militar Ipatinga/MG	Urgência e Emergência (31) 3826-5648
Corpo de Bombeiros	1º Pelotão de Bombeiros Militar - Ipatinga / 2ª Companhia - 6º BBM	(31) 3827-8850
Delegacio de Pelícia Civil	12 Departamento de Polícia Civil de Ipatinga Delegado titular: Dr. Gilmaro Alves Ferreira	(31) 3828-1144
Delegacia de Polícia Civil	Delegacia de Polícia Civil de Plantão Ipatinga/MG	(31) 3828-1126



USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:

BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I -FEAM

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	81/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

15.1.4 Contatos externos (Órgãos Municipais)

Elemento de Notificação	Nome	Telefone
Defesa Civil Municipal	Hilton da Silva Franco Junior COMPDEC Ipatinga	(31) 38298-181 (33) 98848-2576
(ZAS e ZSS)	Brayann Urils Azeredo COMPDEC Ipatinga	(31) 98632-9525
Duefeiture Municipal (7AC a 7CC)	Gabinete do prefeito	(31) 3829-8141
Prefeitura Municipal (ZAS e ZSS)	Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente	(31) 3829-8190
Unidade médico hospitalar	-	(31) 3829-9000



USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR **FOLHA** N°. USIMINAS: **TÍTULO:** SW8100W0DB0001 82/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I REV. N°. EMITENTE: -FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α

15.2 DECLARAÇÃO DE INICIO E ENCERRAMENTO DE EMERGENCIA
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 Resposta:
Declaro para fins de acompanhamento junto a FEAM, que está sendo declarada situação de emergência nesta data em consonância com a Lei Federal nº 12.334, de 20 de setembro de 2010 e demais normas ou atos administrativos normativos vigentes.
Local e data.
Nome completo do representante legal do empreendedor
CPF

USIMINAS



USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:

BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I -FEAM

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	83/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

Empreendedor:
Nome da Barragem:
Coordenadas geográficas:
Dano Potencial Associado:
Categoria de isco:
Classificação da barragem:
Município/UF:
Data da última inspeção que atestou o encerramento da emergência:
Declaro para fins de acompanhamento e comprovação junto a FEAM, que a situação de emergência iniciada em/_/ foi encerrada em/_/, em consonância com a Lei Federal nº 12.334, de 20 de setembro de 2010 e demais normas ou atos administrativos normativos vigentes.
Local e data.
Nome completo do representante legal do empreendedor
CPF

HIDROBR SOLUÇÕES INTEGRADAS

USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR **FOLHA** N°. USIMINAS: **TÍTULO:** SW8100W0DB0001 84/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I REV. N°. EMITENTE: -FEAM HBR102070000-LGA-RT001 Α

15.3 EVIDÊNCIAS DOS TREINAMENTOS DO PAE

2025 - Exercícios expositivos internos / seminários orientativos com os trabalhadores	Lista Exercícios expositivos internos
2025 – Treinamento da equipe do fluxograma	Treinamento do Comitê de Emergênc
2025 – Simulado de evacuação – Posto de comando	Lista de presença centro de comando.



USIMINAS

-FEAM



USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:BARRAGEM LAGOA DA ANTA
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	85/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

15.4 AUTORIDADES PÚBLICAS QUE RECEBERAM O PAE

As instituições públicas e privadas enumeradas abaixo receberam cópia e tomaram conhecimento deste PAE conforme protocolo de registro apresentado.

Autoridade	Data	Revisão protocolada	Número do ofício / protocolo USIMINAS
COMPDEC IPATINGA	11/2025	Versão nov/2025	Carta Meio Ambiente Ipatinga n.º 079/2025



USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:

BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I -FEAM

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	86/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

15.5 PROTOCOLO DE RECEBIMENTO DO PAE

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

Assunto: Protocolo do Plano de Ação de Emergência - PAE.

Usiminas , pessoa	jurídica de direito privado, i	nscrita no Cadastro Nac	cional de Pessoas
Jurídicas – CNPJ sob o nºˌ	,	com sede no município	de
	, no estado de		_, no endereço
			,
de setembro de 2010 alter Estadual 23.291/2019 apre	rante Vossa Senhoria, com ada pela Lei Federal Nº 14. esentar a versão atualizada gislação aplicável, a relativ	.066 30 de setembro de do seu Plano de Ação	2020, bem como na Lei
- Barragem	Versão d	o Documento para Prot	ocolo nº
Esta versão substitui todos	s os protocolos anteriores.		
Atenciosamente,			
 N	ome completo do represen		
IN	ome complete de represen	tante do empreendedor	
	Cargo)	

USIMINAS

USIMINAS **USIMINAS** LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **FOLHA TÍTULO:** SW8100W0DB0001 87/98 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I N°. EMITENTE: REV. -FEAM HBR102070000-LGA-RT001

15.6 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 1
USIMINAS	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-1
MODO DE FALHA GALGAMENTO		GALGAMENTO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		

SITUAÇÃO DE EMERGENCIA

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

Perda do volume de amortecimento com diminuição da borda livre;

Possibilidade de galgamento:

Erosão do talude de jusante;

Instabilização do talude e ruptura.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

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

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



Α

-FEAM



USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:BARRAGEM LAGOA DA ANTA
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	88/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

U	SI	M	П	N	A	S

FICHA DE EMERGÊNCIA	N° 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	7

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

Ocorrência de erosões; Instabilização do talude ou fundação; Ruptura parcial dos taludes.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

- Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-1;
- Inspecionar cuidadosamente a área e verificar a causa da surgência e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solução do problema conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe de segurança de barragem responsável.
- Caso seja possível, medir e monitorar a quantidade de fluxo e verificar se há aumento e/ou redução da vazão percolada;
- Se o aumento de vazão e/ou carreamento de solo for verificado, deve-se executar imediatamente um dreno invertido.
- Monitoramento da área saturada e o seu aumento:
- Se confirmado o carreamento deve-se executar o dreno.
- Avaliar tecnicamente a opção de realizar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do mesmo).
- Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório.
- Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança.

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

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





USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:

BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I -FEAM

CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	89/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

USIMINAS

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)



POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

Diminuição da resistência do maciço; Diminuição do Fator de Segurança;

Redução da seção transversal e instabilização do maciço;

Evolução para ruptura do barramento, se não tratado adequadamente.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

- Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-1;
- Inspecionar para fins de diagnóstico para detalhamento de ações o local onde se observaram trincas, deformações ou recalques, registrar a localização, comprimento, profundidade, alinhamento e outros aspectos físicos pertinentes.
- Avaliar instrumentação;
- 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;
- 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);
- 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;
- Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança;

Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.

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



USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:

BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I -FEAM

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	90/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

USI	M	NΔ	<

FICHA DE EMERGÊNCIA	N° 4
NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-1
MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Ocorrência de sismo levando a instabilização da estrutura, com potencial de comprometimento da segurança da mesma

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

Diminuição da resistência do maciço;

Diminuição do Fator de Segurança;

Instabilização do maciço;

Evolução para ruptura do barramento.

- Implementar fluxo de notificação interno para NE-1;
- Realizar inspeção cuidadosa pelo Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável pela barragem, para identificar os danos da estrutura e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solucioná-lo;
- Caso se verifique a ocorrência de sulcos profundos de erosão:
- Realizar reparo da erosão utilizando técnicas de construção e materiais adequados, conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe de segurança de barragens responsável e registrar a localização, extensão e profundidade e elaborar projeto as built;
- Verificar as condições do sistema de drenagem superficial e, se necessário, prosseguir com a manutenção do mesmo, de modo a garantir a eficiência deste sistema;
- Recompor a proteção superficial (rip-rap, grama, etc.) do talude, para proteção contra ocorrência de novos processos erosivos;
- Caso se verifique a ocorrência de depressões (abatimentos) e escorregamentos:
- Proceder a recuperação do trecho escorregado ou abatido através da recomposição do material, utilizando técnicas de construção adequadas;
- Registrar a localização, extensão e o deslocamento do escorregamento;
- Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança;
- 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

USIMINAS HIDROBR TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I

-FEAM

LAGOA DA ANTA	
N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	91/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

15.7 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2

	FICHA DE EMERGÊNCIA	N° 5
USIMINAS	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" não foi extinta ou controlada

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

Diminuição da borda livre; Possibilidade de galgamento.

- Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2;
- Adicionar mais bombas com alta vazão a fim de aumentar o sistema de bombeamento instalados para o NE-1;
- Em caso de borda livre nula, avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
- Complementar a borda livre com sacos de areia e proteger o talude de jusante com lonas plásticas e/ou material similar que possa proteger a estrutura;
- Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência;
- Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura.
- Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Emergência a 3 e para a Ficha de Emergência nº 9.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita Sinalizadora
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem



USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:

BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I -FEAM

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	92/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

U	SI	M	IN	AS

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
	Erosões; Diminuição do fator de segurança; Instabilidade parcial dos taludes; Possibilidade de ruptura da barragem, caso as ações mitigadoras adequadas não sejam tomadas.

- Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2 com EVACUAÇÃO PREVENTIVA;
- Avaliar a gravidade da situação;
- Confirmar se a água percolada não possui sinais de carreamento de solo;
- Caso seja possível, medir e monitorar a quantidade de fluxo e verificar se há aumento e/ou redução da vazão percolada. Monitorar e verificar o aumento da área saturada;
- Se o aumento de vazão e/ou carreamento de solo for verificado, deve-se executar imediatamente um dreno invertido. Se após a implantação local do dreno, observar aumento, ampliação do dreno ou outra solução;
- Avaliar tecnicamente a <u>opção</u> de realizar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do mesmo);
- Avaliar tecnicamente a <u>opção</u> de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
- Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança
- Monitorar a ocorrência:
- Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura.
- Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Emergência 3 e para a Ficha de Emergência nº 10.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem





USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:

BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I -FEAM

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	93/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

USIMINAS

FICHA DE EMERGÊNCIA	N° 7
NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

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

CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS





Diminuição da resistência do maciço; Diminuição do Fator de Segurança; Redução da seção transversal e instabilização

do maciço; Évolução para ruptura do barramento, se não

tratado adequadamente.

- Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2 com EVACUAÇÃO PREVENTIVA;
- Avaliar a gravidade da situação;
- Avaliar tecnicamente a <u>opção</u> de se providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório);
- Avaliar tecnicamente a <u>opção</u> de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
- Caso se verifique a ocorrência de novas trincas estruturais, realizar o cadastramento e a correção da trinca de modo eficiente utilizando técnicas de construção adequadas, conforme orientação da equipe de segurança da barragem (selar trinca contra infiltração e escoamento superficial);
- Se for constatada novas deformações e recalques realizar o cadastramento e os reparos e/ou correção da geometria utilizando técnicas de construção e materiais adequados, conforme orientação da Equipe de Segurança;
- Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança
- Monitorar a ocorrência;
- 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
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem





USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:

BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I -FEAM

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	94/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

USIMINAS

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

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Anomalia "Ocorrência de sismo levando a instabilização da estrutura, com potencial de comprometimento da segurança da mesma" não foi extinta ou controlada

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

Instabilidade parcial do maciço;

Diminuição do fator de segurança;

Possibilidade de ruptura da barragem.

- Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2 com EVACUAÇÃO PREVENTIVA;
- Avaliar a gravidade da situação;
- Avaliar tecnicamente a <u>opção</u> de se providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório);
- Avaliar tecnicamente a <u>opção</u> de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
- Realizar novos reparos da erosão utilizando técnicas de construção e materiais adequados;
- Verificar as condições do sistema de drenagem superficial e, se necessário, prosseguir com a manutenção do mesmo, de modo a garantir a eficiência deste sistema;
- Recompor a proteção superficial (rip-rap, grama, etc.) do talude, para proteção contra ocorrência de novos processos erosivos;
- Proceder a recuperação do novo trecho escorregado ou abatido, ou melhoria através da recomposição do material, utilizando técnicas de construção adequadas;
- Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança;
- Monitorar a ocorrência;
- Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura;
- Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Emergência 3 e para a Ficha de Emergência nº 12.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem



USIMINAS USIMINAS LAGOA DA ANTA HIDROBR Nº. USIMINAS: **TÍTULO:** SW8100W0DB0001 BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I N°. EMITENTE: -FEAM

15.8 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 9
USIMINAS	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-3
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		

HBR102070000-LGA-RT001

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

CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	Paralisação da operação; Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água; Inundação de edificações dentro da planta da USIMINAS;

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:
- Providenciar o rebaixamento do reservatório;
- Providenciar Remoção e resgate das pessoas:
- Após a ocorrência:
- Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
- Garantir assistência as pessoas;
- Recuperar locais atingidos



FOLHA

95/98

REV.

Α



USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:

BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I -FEAM

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	96/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

	FICHA DE E	EMERGÊNCIA		Nº 10		
USIMINAS	USIMINAS NÍVEL DE EMERGI MODO DE FALI			NE-3		
			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				
		Paralisação da op Possíveis problem água; Inundação de e USIMINAS;	nas relaciona			de da

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:
- Providenciar o rebaixamento do reservatório;
- Providenciar Remoção e resgate das pessoas;
- Após a ocorrência:
- Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
- Garantir assistência as pessoas;
- Recuperar locais atingidos



USIMINAS LAGOA DA ANTA

TÍTULO:

BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I -FEAM

N°. USIMINAS:	FOLHA
SW8100W0DB0001	97/98
N°. EMITENTE:	REV.
HBR102070000-LGA-RT001	Α

	FICHA DE EMERGÊNCIA		Nº 11	
USIMINAS	NÍVEL DE I	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		
		água;	peração; mas relacionados ao abastecimento de ficações dentro da planta da USIMINAS;	

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:
- Providenciar o rebaixamento do reservatório;
- Providenciar Remoção e resgate das pessoas;
- Após a ocorrência:
- Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
- Garantir assistência as pessoas;
- Recuperar locais atingidos



USIMINAS	USIMINAS LAGOA DA ANTA	
TÍTULO: BARRAGEM LAGOA DA ANTA	N°. USIMINAS: SW8100W0DB0001	FOLHA 98/98
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA SEÇÃO I -FEAM	N°. EMITENTE: HBR102070000-LGA-RT001	REV. A

15.9 MAPAS DE INUNDAÇÃO E LEVANTAMENTO CADASTRAL

NÚMERO USIMINAS	NÚMERO HIDROBR	TÍTULO DO DOCUMENTO
ZW8100W0000019	HBR102070000-LGA-DE001	BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA CENÁRIO DE RUPTURA EM DIA CHUVOSO MAPA DE INUNDAÇÃO
ZW8100W0000020	HBR102070000-LGA-DE002	BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA MAPA DE INUNDAÇÃO – PAE - ZONA DE AUTOSSALVAMENTO
ZW8100W0000021	HBR102070000-LGA-DE003	BARRAGEM LAGOA DA ANTA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA MAPA DE INUNDAÇÃO - PAE RISCO HIDRODINÂMICO
PAE_SI_LGA	PACOTE DE DADOS GEOESPACIAIS COM AS INFORMAÇÕES APRESENTADAS NOS MAPAS DE INUNDAÇÃO DA SEÇÃO 1 DO PAE	

Como comentado anteriormente, a envoltória de inundação da Barragem Lagoa da Anta contempla apenas a área industrial da USIMINAS, sem atingir áreas rurais ou urbanas. Dessa forma, a identificação de vulnerabilidade sociais não se aplica para o presente caso, e não há pontos vulneráveis potencialmente afetados.

