COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO (CBA)

PAE

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

BARRAGEM DO JACUBA

Nº Documento:	Nº Contrato/Lote:
CBA-PAE26-REL001	-

Rev.	Data	Descrição da Revisão	Elaborado por	Aprovado por
8	15/09/26	REVISÃO ANUAL	NSPC	HFN/SCF

ÍNDICE

ITEM	DESCRIÇÃO	PÁGINA
1.	**INTRODUÇÃO**	**4**
2.	**APRESENTAÇÃO E OBJETIVO**	**4**
3.	**IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO PAE**	**5**
3.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	5
3.2	LISTAGEM DE CONTATOS EMERGENCIAIS	5
4.	**DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM**	**5**
4.1	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	5
4.2	DESCRIÇÃO DA BARRAGEM	8
4.3	DESCRIÇÃO DOS ACESSOS	11
4.4	CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA	13
4.4.1	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS	13
4.4.2	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	15
4.4.3	CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS	16
4.4.4	CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS	17
5.	**RECURSOS MATERIAIS, HUMANOS E LOGÍSTICOS NA BARRAGEM E RECURSOS DISPONÍVEIS PARA EMERGÊNCIA**	**18**
6.	**SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA**	**19**
6.1	SISTEMA DE MONITORAMENTO	19
6.2	DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	22
6.3	CLASSIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE RESPOSTA	27
7.	**PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS E AÇÕES DE RESPOSTA**	**28**
8.	**PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO E SISTEMA DE ALERTA**	**31**
8.1	FLUXOGRAMAS DE NOTIFICAÇÃO	31
8.2	SISTEMA DE ALERTA	36
8.2.1	NOTIFICAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO	36
8.2.2	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ALERTA	36
9.	**RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAE**	**39**
9.1	RESPONSABILIDADES DA CBA COMO EMPREENDEDOR	39
9.2	RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAE	41
9.3	RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SEGURANÇA INTERNA DA BARRAGEM	42
9.4	RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL	45
9.5	RESPONSABILIDADES DA PREFEITURA MUNICIPAL	46
9.6	RESPONSABILIDADES DA SEMAD (SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE)	46
9.7	RESPONSABILIDADES DO CORPO DE BOMBEIROS	46
9.8	RESPONSABILIDADES DA POLÍCIA MILITAR	46
9.9	RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR GOVERNAMENTAL	46

10. ESTUDO DE INUNDAÇÃO E MAPEAMENTO DA REGIÃO POTENCIALMENTE AFETADA 47

10.1 SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO 47
10.2 MAPEAMENTO DA ONDA DE RUPTURA NO VALE A JUSANTE DO BARRAMENTO 50
10.2.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA 50
10.2.2 CADASTRO E EVACUAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO 51

11. PLANO DE TREINAMENTO DO PAE 51

11.1 TREINAMENTO INTERNO 52
11.2 EXERCÍCIOS SIMULADOS 52
11.3 COMUNICAÇÃO COM A POPULAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO 53

12. PLANO DE MITIGAÇÃO 54

12.1 MEDIDAS PARA RESGATE DA POPULAÇÃO NA ZAS 54
12.2 MEDIDAS PARA MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS 55
12.3 MEDIDAS PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL 55
12.4 MEDIDAS PARA ASSEGURAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL 56
12.5 MEDIDAS PARA RESGATE DE ANIMAIS 56

13. ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO 57

14. ANEXOS/ APÊNDICES 61

14.1 LISTAGEM DE CONTATOS EMERGENCIAIS 62
14.2 RECURSOS MATERIAIS E LOGISTICOS DISPONÍVEIS NA BARRAGEM 65
14.3 RECURSOS PARA USO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA 66
14.4 [redacted] 67
14.5 [redacted] 68
14.6 [redacted] 69
14.7 DECLARAÇÕES DE INÍCIO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA 71
14.8 AUTORIDADES PÚBLICAS QUE RECEBERAM O PAE E PROTOCOLO DE RECEBIMENTO 74
14.9 REGISTROS DOS TREINAMENTOS DO PAE 77
14.10 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE RESPOSTA 1 80
14.11 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE RESPOSTA 2 85
14.12 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE RESPOSTA 3 90
14.13 CONTROLE DE REVISÕES DOS DOCUMENTOS PROTOCOLADOS 95
14.14 MAPAS DE INUNDAÇÃO 96

1. INTRODUÇÃO

A Companhia Brasileira de Alumínio (CBA), em atendimento a Lei Federal Nº 12.334/2010, alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020, a Lei Estadual de Goiás Nº 20.758/2020 e a Instrução Normativa SEMAD Nº 10/2026, desenvolveu o Plano de Ação de Emergência (PAE), referente à Barragem do Jacuba, localizada em Niquelândia, no estado de Goiás. O referido documento já foi protocolado na Prefeitura de Niquelândia, Defesa Civil Municipal, Defesa Civil Estadual, SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e SEMMA - Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Niquelândia.

O presente documento apresenta a revisão do PAE, em atendimento à Lei Federal nº 12.334/2010, alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020, além das legislações supracitadas e, complementarmente, tendo como referência as recomendações da Agência Nacional de Mineração (ANM) e Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Esta revisão considera também os aprendizados provenientes dos exercícios simulados e *tabletops* que ocorreram neste período de 2022 a 2025.

2. APRESENTAÇÃO E OBJETIVO

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

3. IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO PAE

3.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Tabela 3.1 - Identificação do Empreendedor.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR		
Nome da Estrutura	Barragem do Jacuba	
Empreendedor	Companhia Brasileira de Alumínio (CBA)	
CNPJ	61.409.892/0224-95	
Endereço – Sede Administrativa	Rodovia GO 535, Km 12 Acampamento Macedo, S/N – Zona Rural (CEP 76420-000)	
Telefone – Sede Administrativa	[redacted]	
Município	Niquelândia	
Estado	Goiás	
CONTATOS DO EMPREENDEDOR		
Função	**Nome**	**Telefone**
Gerente de Operações	[redacted]	

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 0, Nível 1, Nível 2 ou Nível 3) é apresentada no Apêndice 14.1 do presente documento.

Para verificação de qual equipe acionar em cada nível de resposta verificar fluxogramas de ações no Item 8.

4. DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM

4.1 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Companhia Brasileira de Alumínio (CBA) foi fundada em 1941 e é uma empresa do Grupo Votorantim. Ela tem como principal atividade a produção de alumínio, da extração da bauxita à fabricação do metal. Atualmente, a CBA produz desde produtos primários (lingotes, tarugos, placas, rolos e casters) a transformados (chapas, folhas e perfis).

A Unidade Industrial de Niquelândia destina-se à lavra e beneficiamento de minério de níquel, onde, a partir de uma combinação de processos físicos (moagem e secagem), pirometalúrgicos (redução) e hidrometalúrgicos (lixiviação, purificação e precipitação), obtém-se como produto final o carbonato de níquel. A unidade passou a ser de responsabilidade da Mineração Macedo, que faz parte do Grupo CBA.

Na unidade existem dois barramentos, a Barragem do Mosquito e a Barragem do Jacuba. A Barragem do Mosquito possui como finalidade a reservação de água para suprimento da

Unidade Industrial de Niquelândia. Já a Barragem do Jacuba recebe os resíduos industriais provenientes do processo metalúrgico do minério de níquel e, após a decantação dos sólidos, a água sobrenadante é captada e recirculada para usina.

Desde 2016, por conta das condições macroeconômicas e mercadológicas desfavoráveis no curto e médio prazo, a atividade de lavra da Unidade Industrial de Niquelândia está temporariamente suspensa e, as atividades industriais, bastante reduzidas.

O sistema da Unidade Industrial de Niquelândia apresentado é ilustrado na Figura 4.1.

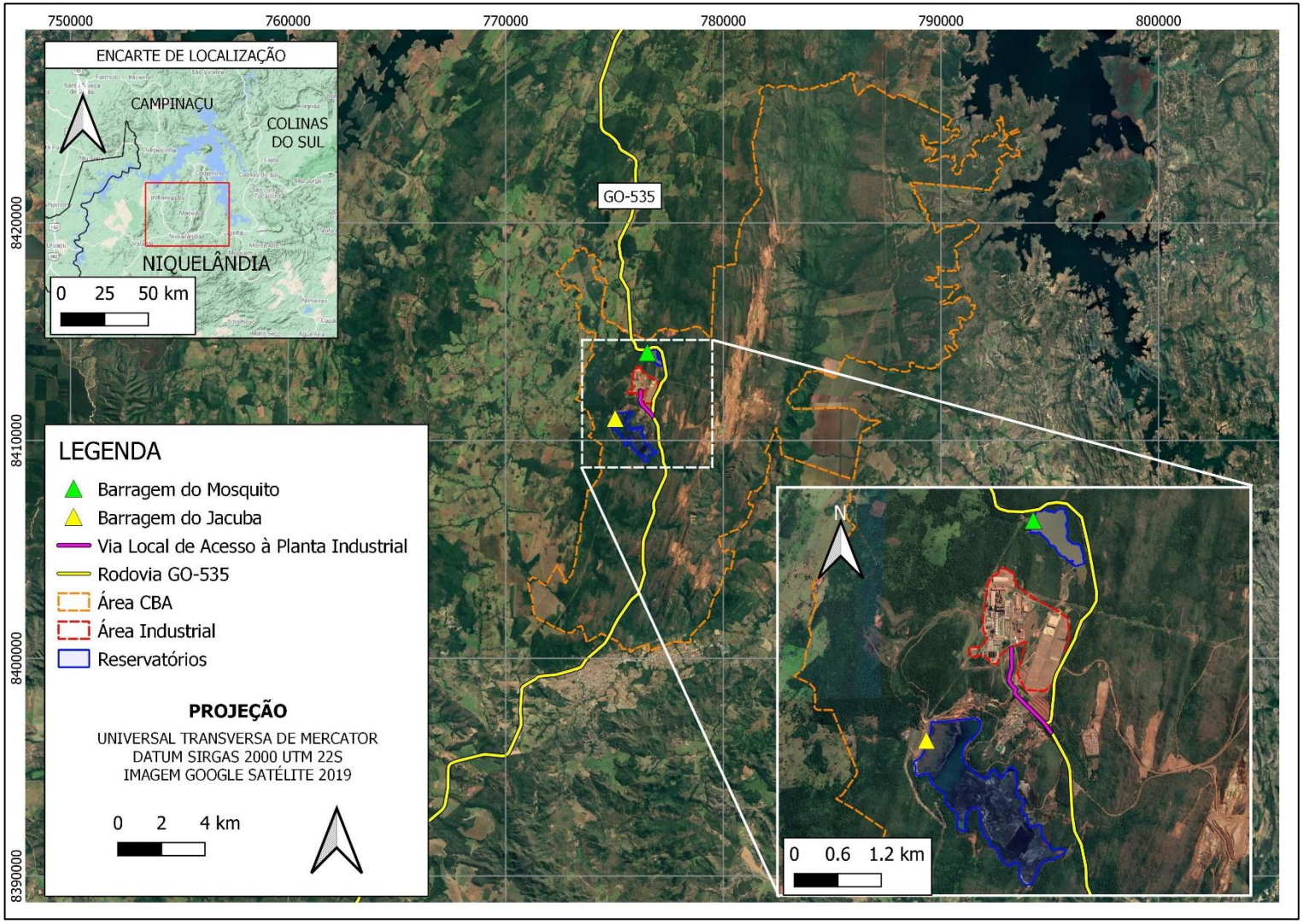


Figura 4.1 – Unidade Industrial - Mineração Macedo.

4.2 DESCRIÇÃO DA BARRAGEM

A Barragem do Jacuba é do tipo de terra, composta de solo argiloso compactado. O dique inicial foi projetado e executado até a El. 777,00 m, tendo 28 m de altura. Posteriormente, passou por etapas de alteamento em linha de centro até a El. 807,00 m. Na sequência, a barragem foi alteada por jusante até a El. 812,50 m e, por fim, foram realizados alteamentos por montante até atingir a El. 821,50 m. Atualmente a barragem tem 72,5 m de altura máxima, a crista do barramento está na El. 821,50 m, possui 6 m de largura e, aproximadamente, 630 metros de comprimento.

Foram executadas obras de reforço e de disciplinamento da drenagem superficial da área de jusante da barragem. Associada a obra de reforço, algumas ações foram realizadas na barragem, com o intuito de reduzir o aporte de água e rebaixar o NA do reservatório. Sendo elas, o desvio do córrego do Jacuba através da construção do canal periférico ao longo da margem esquerda do reservatório e o rebaixamento da soleira do extravasor, da cota 815 para 812,16 m.

O barramento tem como função a disposição de rejeitos provenientes do processo metalúrgico do minério de níquel e reservação de água proveniente de chuva e de processos da planta industrial que é captada e recirculada para a usina.

O extravasor é uma galeria de encosta, na ombreira direita, composto por emboque com "*stop-logs*" e uma galeria de fundo, quase horizontal, que descarrega em um canal em degraus, a jusante da crista da barragem e, por conseguinte, em uma bacia de dissipação no terreno natural, no vale do córrego Jacuba.

De acordo com o estudo do trânsito de cheias realizado pela [redacted] em agosto de 2021 e o Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR) realizada pela [redacted] em abril de 2025, a estrutura extravasora da Barragem do Jacuba é capaz de garantir a segurança hidráulica do barramento para cheias de 10.000 anos de tempo de retorno.

A barragem é apresentada na Figura 4.2, as principais características das estruturas são apresentadas na Tabela 4.1, enquanto nas Figura 4.3 e Figura 4.4 é apresentada a Barragem do Jacuba.

Tabela 4.1 - Dados Gerais da Barragem do Jacuba.

Dados Gerais	
Localização (SIRGAS 2000)	N 8.411.003; E 774.913
Finalidade	Disposição de rejeitos e armazenamento de água
Cota da Crista (m)	821,50
NA Soleira (m)	812,16
Altura Máxima da Barragem (m)	72,50

Dados Gerais	
Volume Máximo do Reservatório (m^3)	86.580.696
Tipo de Seção	Solo argiloso compactado
Comprimento da crista (m)	630,00
Largura da Crista (m)	6,00
Métodos de alteamentos	Linha de centro, jusante e montante
Estrutura Vertente	Galeria de encosta, composta por emboque com “stop-logs”, galeria de fundo quase horizontal, canal em degraus e bacia de dissipação
Instrumentação	42 piezômetros, 5 piezômetros de montante, 4 inclinômetros, 26 indicadores de nível d’água



Figura 4.2 – Barragem do Jacuba - Vista do maciço. (Fonte: CBA, 2026)



Figura 4.3 – Barragem do Jacuba - Vista para reservatório, crista e ombreira esquerda.
Fonte: Visita de campo CBA, 2026.



Figura 4.4 – Emboque do Extravasor. Visita de Campo em outubro/2026.

4.3 DESCRIÇÃO DOS ACESSOS

A Barragem do Jacuba está localizada no município de Niquelândia, no centro-norte do Estado de Goiás, Brasil. O município está a aproximadamente 300 km ao norte de Brasília, DF, podendo, a partir desse ponto, ser acessado pela BR-080 até o seu encontro com a BR-414, no distrito de Assunção de Goiás, por onde se segue até o município de Niquelândia.

Outra possível rota a ser realizada entre Brasília e Niquelândia é a partir da BR-070 até o seu encontro com a BR-414, seguindo até o município de Niquelândia, conforme já explicitado. O município onde se encontra o empreendimento também pode ser acessado por via aérea, uma vez que conta com um aeroporto que pode receber aviões de pequeno porte.

Partindo-se do centro urbano da cidade de Niquelândia pode-se acessar a Unidade Industrial da Mineração Macedo através da rodovia estadual GO-535, onde se permanece por 14 km. O mapa de acesso para a Barragem do Jacuba está ilustrado na Figura 4.5.

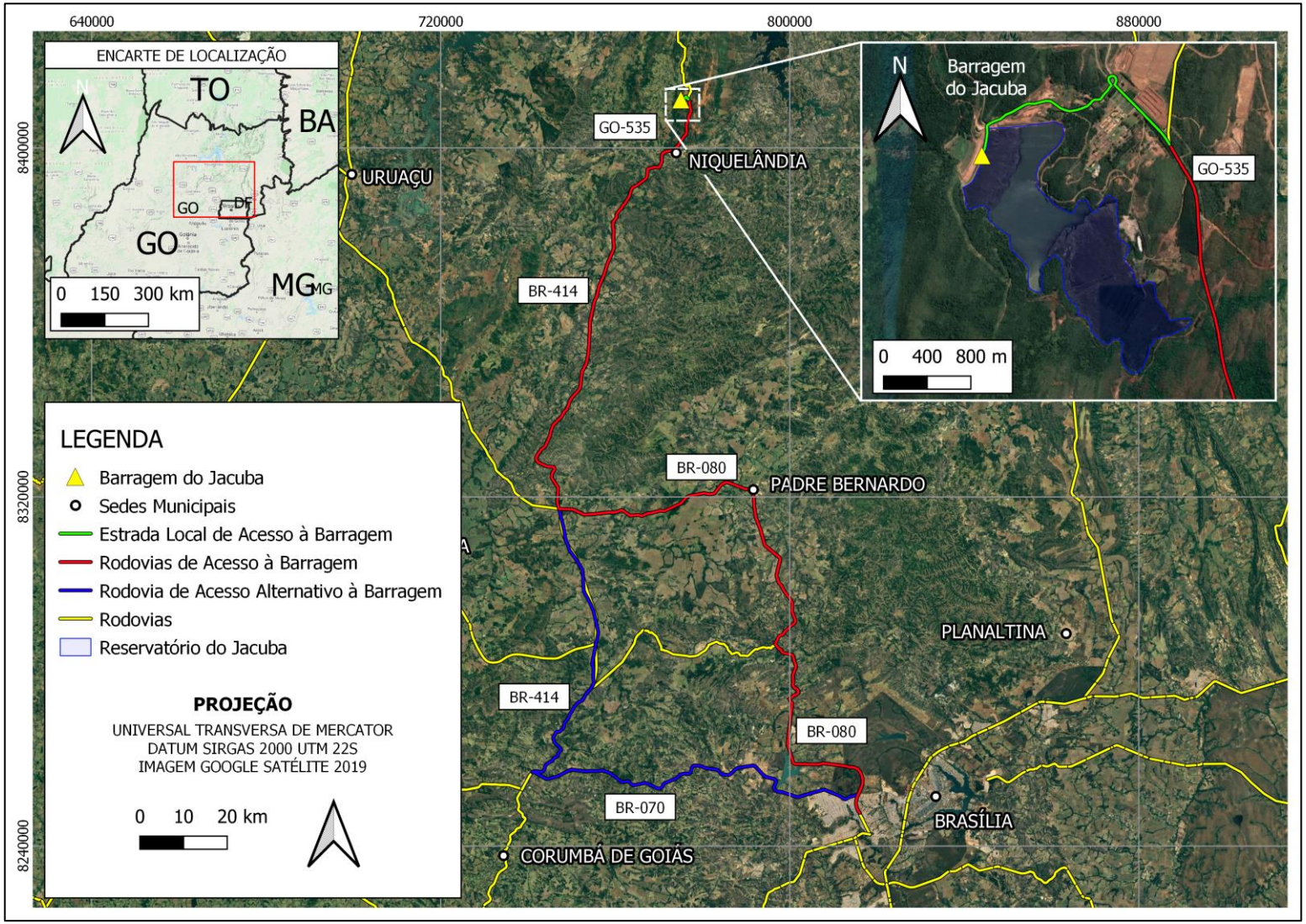


Figura 4.5 - Vias de acesso à Barragem do Jacuba.

4.4 CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA

4.4.1 Características Climáticas

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

A estação do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET mais próxima da unidade da Mineração Macedo e que contém disponibilidade de dados, está localizada no município de Goianésia, a 110 km de distância. Com base nos dados disponíveis para esta estação construiu-se a Tabela 4.2 que apresenta os valores de temperatura máxima, média e mínima mensal, precipitação acumulada, umidade relativa do ar e evaporação determinados a partir do período da última normal climatológica. A Figura 4.6 apresenta um gráfico com a temperatura média e precipitação.

Tabela 4.2 – Normal climatológica 1981 – 2010 estação Goianésia.

Estação Goianésia - 83350						
Período	**Temperatura (°C)**			**Precipitação Acumulada (mm)**	**Umidade Relativa (%)**	**Evaporação (mm)**
	Máxima	**Média**	**Mínima**			
JAN	29,8	24,0	20,2	274,3	80,0	103,8
FEV	30,2	24,1	20,2	217,9	79,6	96,2
MAR	30,3	24,1	20,1	209,3	79,1	108,2
ABR	30,8	24,1	19,6	91,4	74,7	124,9
MAI	30,4	23,2	17,8	16,4	66,9	162
JUN	29,8	21,9	15,8	7,0	59,1	196,4
JUL	30,3	22,2	15,7	2,8	52,2	244,5
AGO	32,2	24,1	17,4	7,8	46,2	308,8
SET	33,2	25,8	19,8	42,2	50,2	306,9
OUT	32,4	25,6	20,5	128,8	64,2	213,5
NOV	30,3	24,3	20,3	223,3	75,7	132,7
DEZ	29,4	24,0	20,4	297,7	80,5	101,2
Média/Total Anual	30,8	24,0	19,0	1518,9	67,4	2099,1

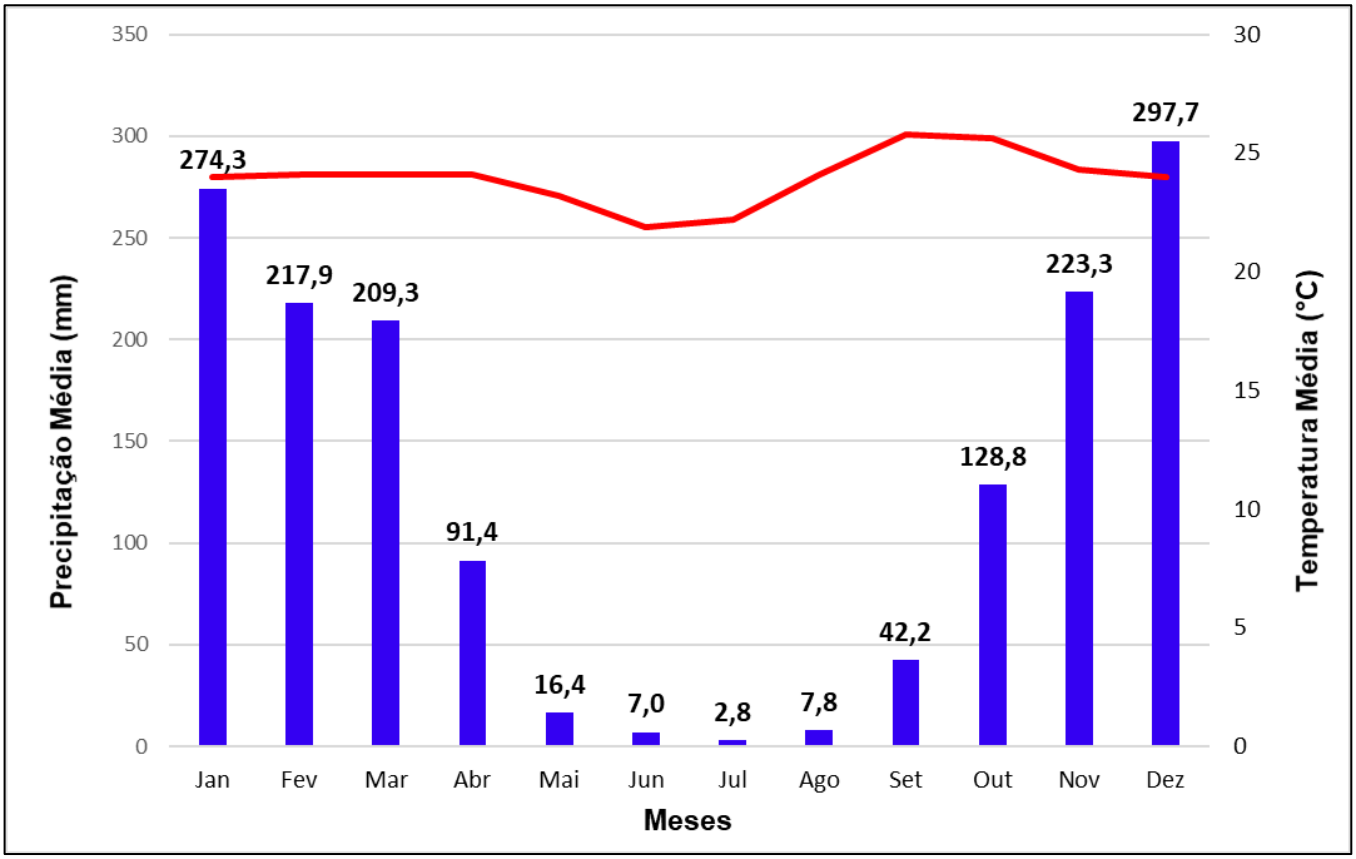


Figura 4.6 – Precipitação e temperatura média para estação 83350 (1981 – 2010).

Quanto ao regime pluviométrico da região este foi caracterizado considerando-se a estação pluviométrica de Niquelândia (Código: 1448001), operada pela CPRM e distante cerca de 12,2 km da Barragem do Jacuba. A escolha dessa estação foi devido à sua proximidade com o local em estudo, sua extensa disponibilidade de dados e sua homogeneidade quando comparada a outras estações da região, sendo a mais representativa para o local.

A análise de frequência foi realizada considerando amostras de chuvas máximas anuais da estação, sendo descartado os anos hidrológicos que possuíram falhas nos meses chuvosos (novembro a fevereiro), onde foi adotada distribuição de Log Normal, uma vez que apresentava quantis mais adequados para extrapolação estatística do comportamento da série. Para a obtenção dos quantis referentes às alturas de chuvas de menor duração, foi adotado o método de desagregação de chuvas proposto por Taborga (1974).[1].

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

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

Tabela 4.3 - Quantis de precipitação para períodos de retorno notáveis (mm) – Estação 148001 (Niquelândia).

Tempo de Retorno (anos)										
Duração	**2**	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**200**	**500**	**1000**	**10000**
5 min	9,46	11,4	12,6	14,0	14,9	13,5	14,3	15,4	16,2	18,7
10 min	18,5	22,0	24,1	26,5	28,1	28,0	29,4	31,2	32,5	36,6
25 min	30,4	36,1	39,4	43,0	45,6	47,1	49,3	52,1	54,1	60,2
30 min	32,8	38,9	42,4	46,3	49,0	50,9	53,3	56,3	58,4	64,9
1 hora	41,8	49,5	53,9	58,9	62,2	65,4	68,4	72,1	74,7	83
2 horas	53,2	63,3	69,2	75,9	80,5	84,9	89	94	98	110
3 horas	59,8	71,3	78,1	85,8	91	96	101	107	112	126
4 horas	64,5	77,0	84,4	93	99	104	110	117	122	138
6 horas	71,2	85,1	93,3	103	110	116	122	130	136	154
8 horas	75,9	90,8	100	110	117	124	131	139	145	165
10 horas	79,6	95,2	105	115	123	130	137	146	153	174
12 horas	82,5	99	109	120	128	135	143	152	159	182
18 horas	89,2	107	117	130	139	147	155	165	173	198
24 horas	93,9	113	124	137	146	155	163	174	183	209
2 dias	112	141	159	181	197	212	227	246	261	310
3 dias	136	172	194	221	241	259	278	302	320	381
5 dias	176	222	251	285	310	334	358	389	412	490
7 dias	205	258	290	330	358	386	413	448	475	563
10 dias	245	307	345	391	424	456	488	529	559	662
15 dias	311	381	424	474	510	545	579	623	655	762
20 dias	366	450	502	564	607	650	691	744	784	916
30 dias	463	569	633	710	764	817	868	934	984	1147

4.4.2 Características Hidrológicas

A Barragem do Jacuba, pertencente à Unidade CBA de Niquelândia, está inserida na bacia do rio Maranhão, estando localizada na bacia do rio Tocantins. A nascente do Rio Maranhão se encontra a montante do município de Planaltina, divisa com o Distrito Federal. Nos terrenos da planta industrial da Mineração Macedo existem dois cursos d'água, o córrego do Mosquito e o córrego do Jacuba, afluentes do rio Bilhágua, curso d'água este que, após cerca de 2,5 km, no sentido norte, aflui ao Rio Traíras, onde se observa um braço do lago da UHE Serra da Mesa. O rio Traíras é afluente ao rio Maranhão que, por sua vez, ao se encontrar com o rio Tocantinzinho, formam o rio Tocantins. A hidrografia da região é apresentada na Figura 4.7.

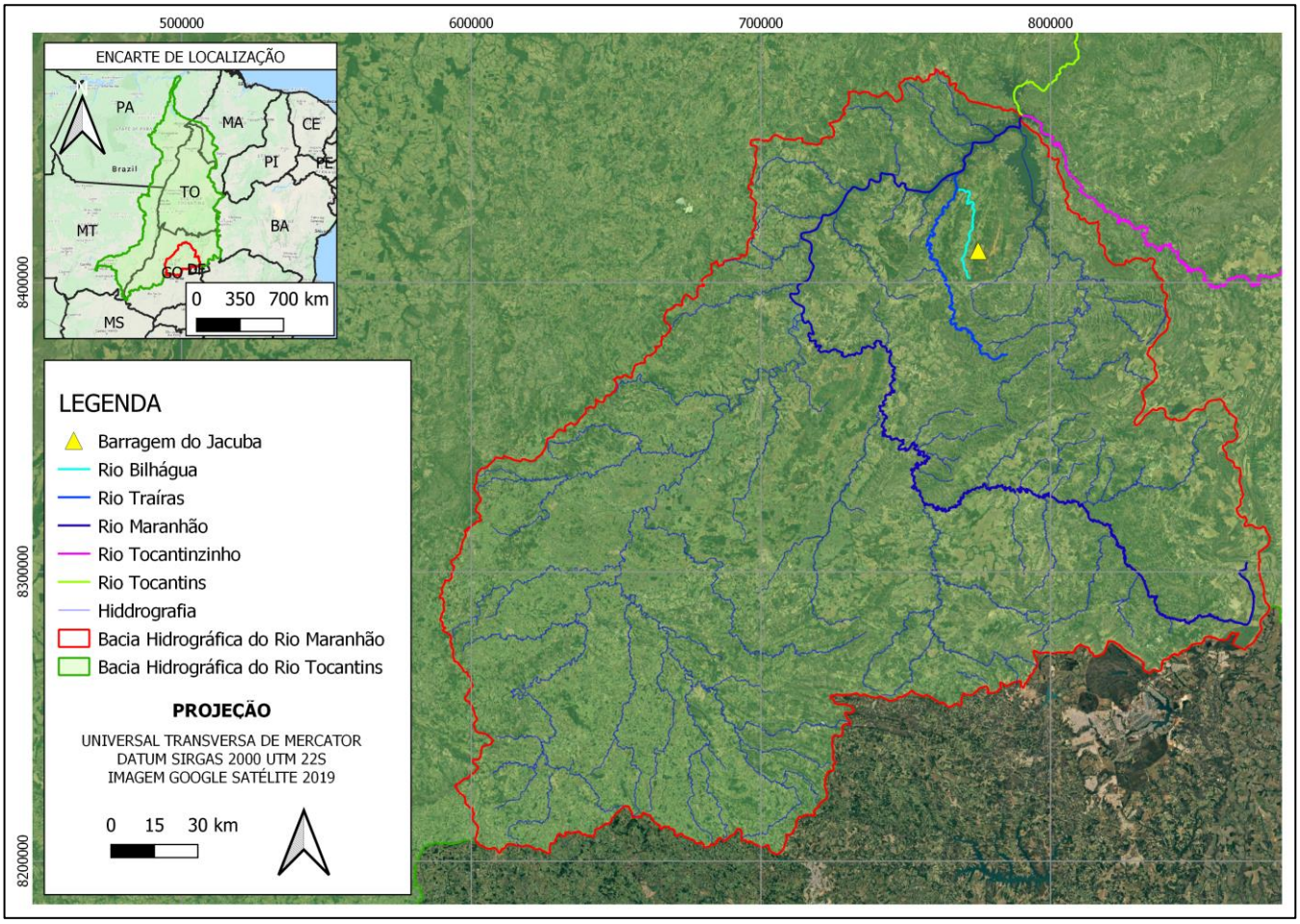


Figura 4.7 – Hidrografia da Barragem do Jacuba.

4.4.3 Características Geológicas

Quanto às características geológicas da região, conforme observado na Figura 4.8, a área de drenagem da Barragem do Jacuba encontra-se inserida no Domínio Geológico Niquelândia – Zona Máfica Superior, domínio de corpos máficos-ultramáficos, o qual é formado por websterito, metagabronorito e quartzo diorito. Outros domínios geológicos que também ocorrem na bacia do rio Maranhão e se encontram próximas à área de drenagem da barragem do Jacuba são: Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas, Indaianópolis Inferior, Niquelândia Zona Máfica Inferior, Niquelândia - Zona Ultramáfica, Rio Maranhão e Serra dos Borges.

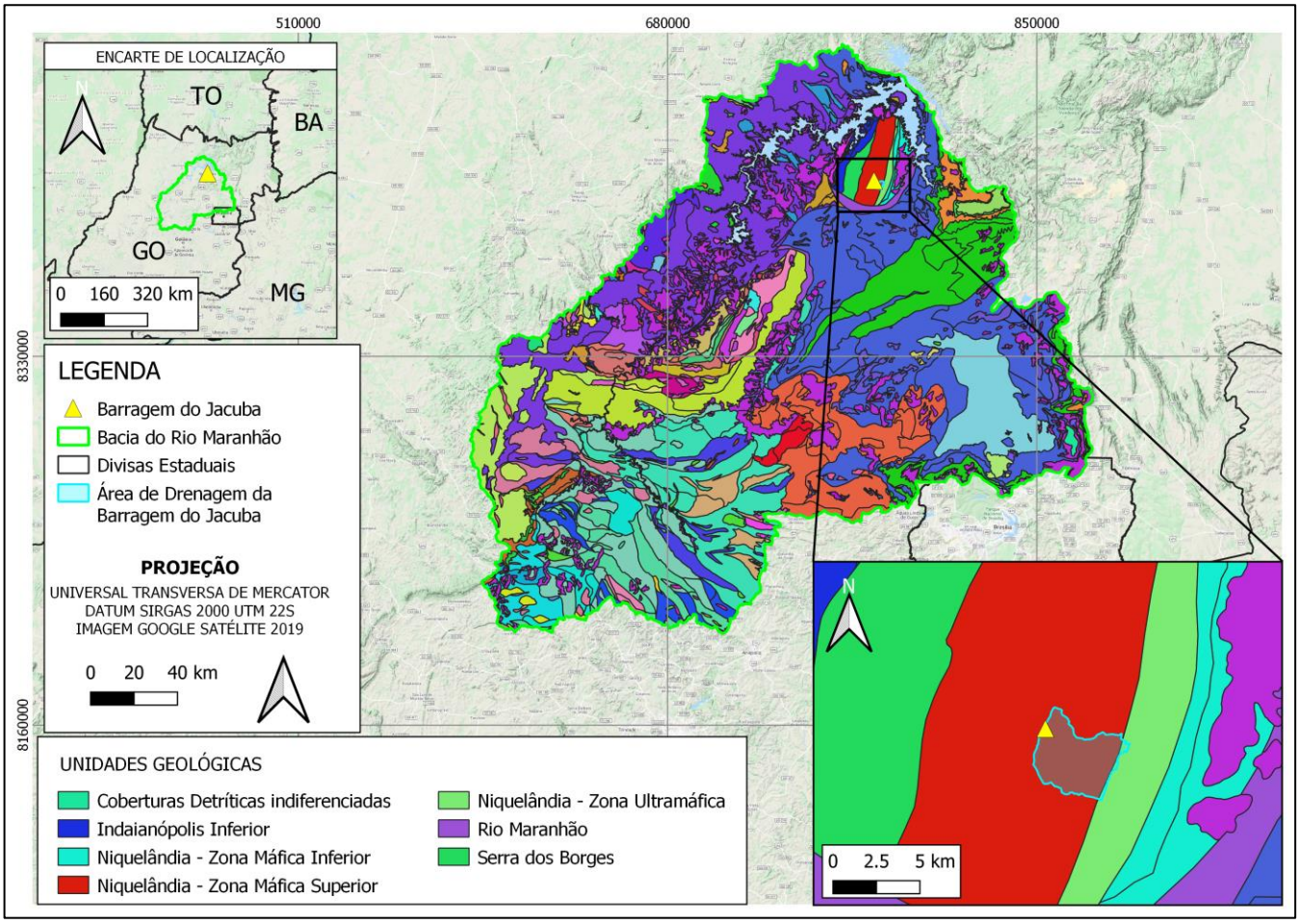


Figura 4.8 – Unidades Geológicas Barragem do Jacuba.

4.4.4 Características Sísmicas

Na Figura 4.9 são apresentadas as atividades sísmicas observadas no entorno da Barragem do Jacuba, no norte de Goiás e sul do Tocantins, entre os anos de 1948 e 2021 segundo o centro sismológico da USP. A atividade sísmica mais próxima do barramento ocorreu no dia 01 de outubro de 2019, apresentando uma magnitude de 2,4 na escala Richter e tendo ocorrido a cerca de 50 km do barramento.

Avaliando-se um raio de 100 km, foram registrados 15 eventos sismológicos. Desses, a atividade sísmica mais intensa ocorreu no dia 07 de outubro de 2016 e teve magnitude de 4,2 graus na escala Richter.

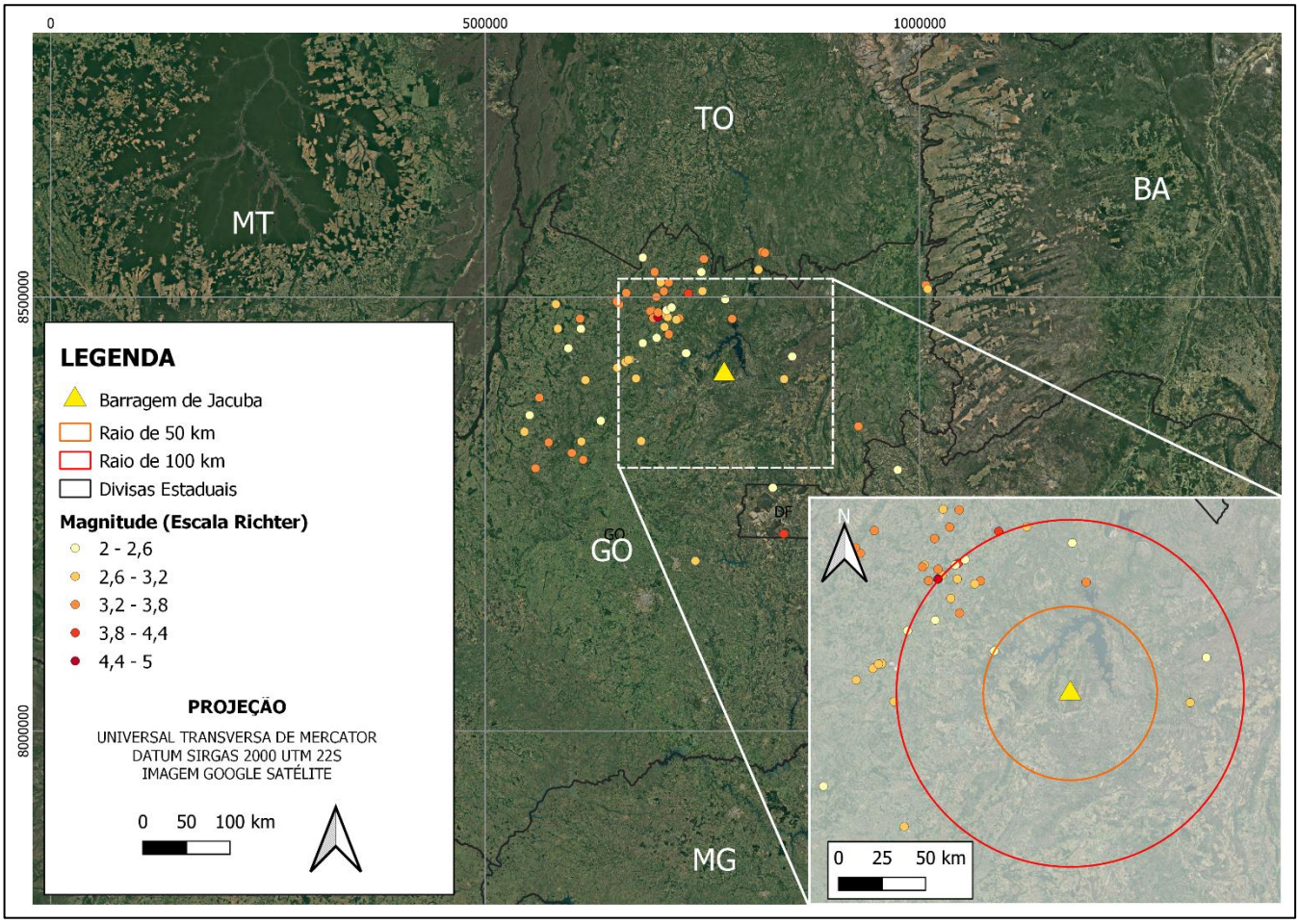


Figura 4.9 – Atividades sísmicas no entorno do barramento de 1948 a 2021.

5. RECURSOS MATERIAIS, HUMANOS E LOGÍSTICOS NA BARRAGEM E RECURSOS DISPONÍVEIS PARA EMERGÊNCIA

Os recursos disponíveis na barragem são apresentados no Apêndice 14.2. Os recursos descritos estão disponíveis dentro do processo de operação e podem ser utilizados para auxílio nas situações de emergência. De forma complementar, no Apêndice 14.3 são apresentados recursos materiais que podem ser utilizados em situação de emergência, mas que devem ser obtidos através de fornecedores locais.

As equipes existentes na barragem contam com pessoal preparado para atuarem frente a uma situação de emergência. No Apêndice 14.3 é disponibilizado o quantitativo profissional disponível em cada equipe e que está apto a atuar caso necessário.

6. SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

Considera-se uma Situação de Emergência a situação que possa causar dano à integridade estrutural e operacional da barragem e/ou de áreas no vale a jusante, à preservação da vida, da saúde, da propriedade e do meio ambiente.

6.1 SISTEMA DE MONITORAMENTO

O monitoramento da barragem é realizado através das inspeções de segurança, leitura da instrumentação e análise dos dados obtidos nessas etapas. A equipe envolvida no monitoramento da barragem, bem como recursos utilizados encontram-se na Tabela 6.1 e a lista da instrumentação na Tabela 6.2.

O Centro de Controle Operacional (CCO) de Niquelândia, apresentado na Figura 6.1, é onde se encontrará o supervisório do sistema de alarme possuindo técnicos de produção devidamente treinados 24h/dia.

Tabela 6.1 – Sala de controle e monitoramento da barragem.

Sala de Controle	
Nome	Centro de Controle Operacional (CCO)
Local	Junto ao prédio administrativo
Equipe	SSMA e vigilância
Supervisórios	Supervisório do sistema de alarme
Telefone	[redacted]
Horário de Funcionamento	24h
Monitoramento da Barragem	
Instrumentação (Frequência mínima de leitura)	5 Piezômetros de montante
	41 Piezômetros
	27 Indicadores de nível d'água
	4 Inclinômetros
Responsável monitoramento	[redacted]
Responsável avaliação dados	

Tabela 6.2 – Lista da instrumentação.

INSTRUMENTAÇÃO		COORDENADAS DATUM SIRGAS 2000-22S (m)		ELEVAÇÃO (m)
		Leste E (m)	Norte N (m)	
Inclinômetro	SLI-01	774.967,96	8.411.082,86	813,27
Inclinômetro	SLI-02	774.907,30	8.411.094,41	793,44
Inclinômetro	SLI-03	774.933,69	8.410.983,95	813,20
Inclinômetro	SLI-04	774.878,04	8.411.008,56	793,06
Inclinômetro	SLI-05	775.020,33	8.411.112,52	816,63
Indicador de Nível de Água	INA-06	774.860,85	8.410.859,45	812,63
Indicador de Nível de Água	INA-07	774.948,13	8.411.081,21	806,56
Indicador de Nível de Água	INA-09	774.909,65	8.410.996,00	803,23
Indicador de Nível de Água	INA-10	774.877,61	8.410.950,47	800,51
Indicador de Nível de Água	INA-12	774.860,03	8.411.070,09	782,38
Indicador de Nível de Água	INA-13	774.874,95	8.411.010,56	791,93
Indicador de Nível de Água	INA-14	774.837,63	8.411.078,48	778,26
Indicador de Nível de Água	INA-15	774.946,61	8.411.125,23	803,56
Indicador de Nível de Água	INA-16	774.884,51	8.410.946,81	803,04
Indicador de Nível de Água	INA-17	774.869,14	8.411.065,89	783,38
Indicador de Nível de Água	INA-18	774.886,25	8.411.134,86	783,35
Indicador de Nível de Água	INA-19	774.895,44	8.411.174,64	787,00
Indicador de Nível de Água	INA-20	774.803,63	8.410.991,37	773,29
Indicador de Nível de Água	INA-21	774.822,61	8.411.033,88	776,09
Indicador de Nível de Água	INA-22	774.855,48	8.411.138,89	773,28
Indicador de Nível de Água	INA-23	774.862,93	8.411.171,44	774,86
Indicador de Nível de Água	INA-24	774.864,65	8.410.861,68	812,76
Indicador de Nível de Água	INA-25	774.951,15	8.410.822,79	820,90
Indicador de Nível de Água	INA-26	774.930,69	8.410.987,11	811,66
Indicador de Nível de Água	INA-27	775.020,73	8.410.977,53	821,02
Indicador de Nível de Água	INA-28	775.066,22	8.411.132,81	821,12
Indicador de Nível de Água	INA-29	775.019,05	8.411.067,11	817,34
Indicador de Nível de Água	INA-30	774.849,37	8.411.112,55	816,76
Indicador de Nível de Água	INA-31	775.007,94	8.411.020,59	817,29
Indicador de Nível de Água	INA-32	774.943,79	8.410.910,67	816,76
Indicador de Nível de Água	INA-33	774.881,57	8.410.732,55	822,43
Piezômetro	PZ-01	774.949,39	8.411.083,53	806,94
Piezômetro	PZ-02	774.937,12	8.411.027,60	807,77
Piezômetro	PZ-03	774.907,49	8.410.967,61	806,09
Piezômetro	PZ-04	774.899,41	8.411.057,65	793,12
Piezômetro	PZ-05	774.861,08	8.411.072,96	782,38
Piezômetro	PZ-06	774.916,92	8.411.091,98	795,86
Piezômetro	PZ-07	774.841,43	8.411.055,26	782,31
Piezômetro	PZ-08	774.875,67	8.411.095,85	783,03
Piezômetro	PZ-09	776.463,42	8.414.022,15	764,79
Piezômetro	PZ-13	774.875,04	8.411.010,12	792,04
Piezômetro	PZ-14	774.838,74	8.411.076,91	778,72

INSTRUMENTAÇÃO		COORDENADAS DATUM SIRGAS 2000-22S (m)		ELEVAÇÃO (m)
		Leste E (m)	Norte N (m)	
Piezômetro	PZ-15	774.906,03	8.411.089,51	793,38
Piezômetro	PZ-16	774.878,26	8.411.095,80	783,52
Piezômetro	PZ-17	774.947,27	8.411.164,12	810,76
Piezômetro	PZ-18	774.846,62	8.411.120,35	775,44
Piezômetro	PZ-19	775.020,99	8.411.145,25	815,41
Piezômetro	PZ-20	774.979,69	8.410.995,74	816,64
Piezômetro	PZ-21	774.910,92	8.410.841,03	816,60
Piezômetro	PZ-22	774.846,99	8.410.772,21	815,49
Piezômetro	PZ-23	774.852,60	8.410.737,03	819,78
Piezômetro	PZ-24	774.883,81	8.410.945,05	803,03
Piezômetro	PZ-25	774.991,49	8.411.026,19	816,78
Piezômetro	PZ-26	774.945,90	8.411.121,52	803,99
Piezômetro	PZ-26A	774.894,14	8.411.169,23	786,28
Piezômetro	PZ-27	774.886,59	8.411.137,18	783,35
Piezômetro	PZ-28	774.966,19	8.411.077,94	813,47
Piezômetro	PZ-29	774.965,80	8.411.076,27	813,49
Piezômetro	PZ-30	774.937,56	8.411.086,38	803,60
Piezômetro	PZ-31	774.936,76	8.411.083,67	803,51
Piezômetro	PZ-32	774.935,05	8.410.986,39	813,49
Piezômetro	PZ-33	774.934,54	8.410.985,41	813,48
Piezômetro	PZ-34	774.907,30	8.410.997,17	803,44
Piezômetro	PZ-35	774.926,32	8.411.045,15	803,50
Piezômetro	PZ-36	774.926,94	8.411.047,09	803,49
Piezômetro	PZ-37	774.904,36	8.411.052,88	793,95
Piezômetro	PZ-38	774.992,68	8.411.118,34	815,92
Piezômetro	PZ-39	774.909,47	8.411.104,25	793,32
Piezômetro	PZ-40	774.905,01	8.411.054,73	794,00
Piezômetro	PZ-41	774.976,76	8.410.949,70	817,12
Piezômetro	PZ-42	774.974,89	8.410.950,29	817,21
Piezômetro	PZ-43	774.973,28	8.410.950,72	817,25
Piezômetro	PZ-44	774.849,25	8.411.018,28	783,35
Piezômetro	PZ-45	774.945,41	8.411.118,69	803,74
Piezômetro de montante	PZM-02	775.000,29	8.411.149,55	815,20
Piezômetro de montante	PZM-03	774.959,71	8.411.004,50	816,10
Piezômetro de montante	PZM-04	774.890,96	8.410.850,21	815,96
Piezômetro de montante	PZM-10	775.042,76	8.411.139,05	816,98
Piezômetro de montante	PZM-11	775.000,21	8.410.986,68	817,30
Piezômetro de montante	PZM-12	774.931,24	8.410.832,17	817,13

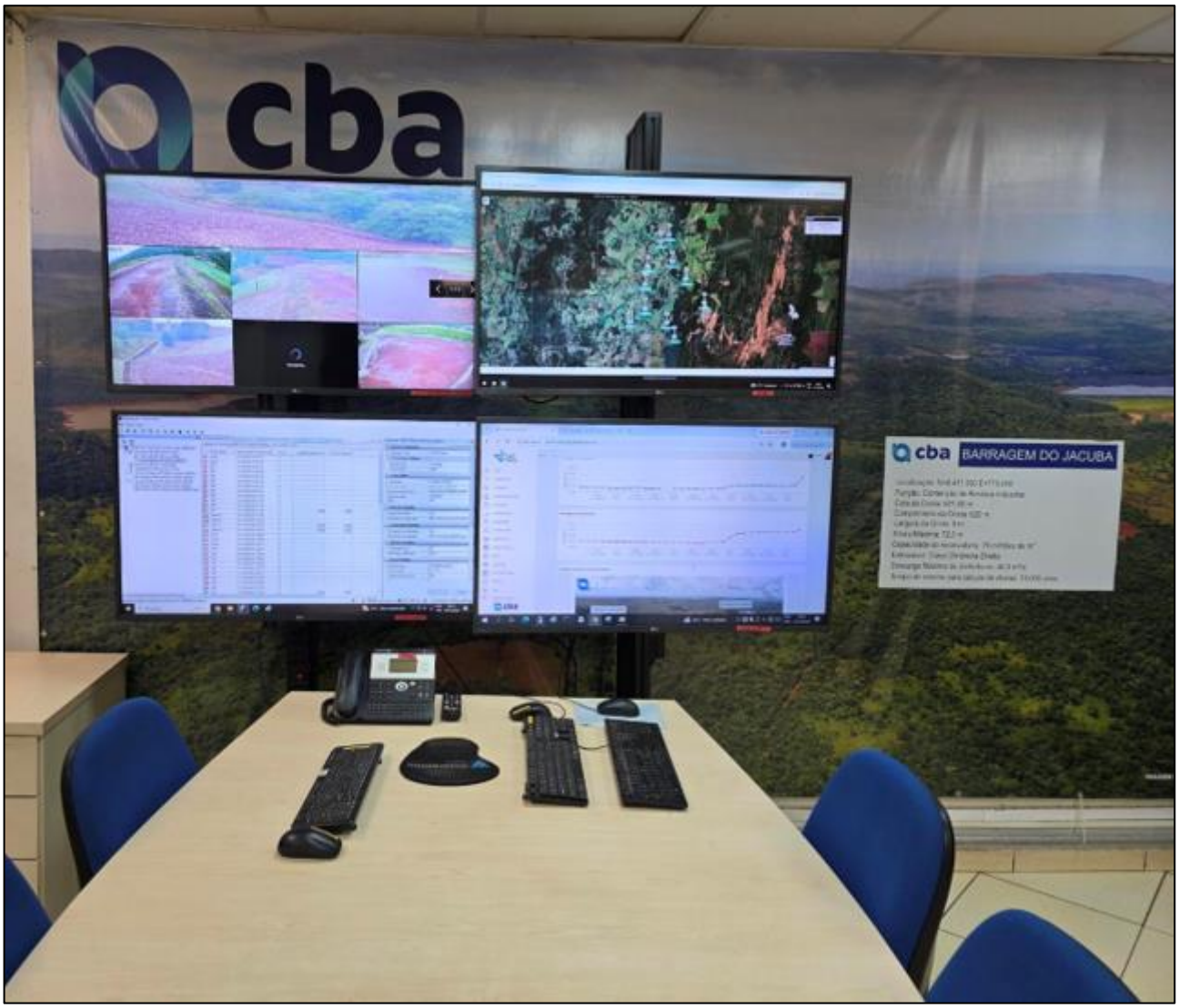


Figura 6.1 – Centro de Controle Operacional - CCO.

6.2 DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

As situações de emergência serão detectadas através das Inspeções de Segurança, classificadas em Rotineira e Regular, sendo que após identificadas, serão acompanhadas pela Inspeção de Segurança Especial.

A **Inspeção de Segurança Rotineira** é aquela realizada pela equipe interna da CBA capacitada para tal função. As inspeções de rotina são atividades essenciais para avaliação do estado de segurança da estrutura uma vez que permitem detectar visualmente anomalias, deficiências operacionais dos elementos que compõem a estrutura e/ou outra condição que possa vir a comprometer a sua estabilidade.

De acordo com o Manual de Operação da Barragem ([redacted]), **a CBA realiza inspeção de segurança rotineira com frequência mínima quinzenal** na Barragem, onde realiza-se o preenchimento da Ficha de Inspeção e leitura da instrumentação. A frequência mínima da leitura da instrumentação segue as diretrizes do documento supracitado.

A **Inspeção de Segurança Regular (ISR)** será realizada por profissionais treinados e capacitados. A **CBA realiza a ISR anualmente**, em conjunto com empresa especialista em geotecnia contratada, que elabora o Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR). A referida inspeção abrange todas as estruturas de barramento do empreendimento e retrata suas condições de segurança, conservação e operação.
Em caso da verificação de anomalias ou quando os relatórios de inspeção indicarem medidas corretivas, a ISR deverá ser realizada trimestralmente, até que as correções sejam devidamente realizadas.

De acordo com a Lei Estadual Nº 20.758/2020 e Instrução Normativa SEMAD Nº10/2026, o relatório resultante da Inspeção de Segurança Regular - ISR, deverá estar acompanhado das ARTs dos profissionais responsáveis e do seu Extrato preenchido, devendo ser apresentado ao órgão ambiental estadual competente no prazo de até 10 (dez) dias após a realização da inspeção e devendo ser disponibilizado no local do empreendimento para consulta da fiscalização. Todos os documentos referentes a ISR são anexados ao Volume IV do PSB da barragem.

Sendo detectada alguma anomalia durante a ISR, deverá haver a sua imediata classificação e registro no relatório e no extrato da ISR. O nível de perigo da anomalia (NPA) verificada na Inspeção será classificada em:

- Normal: quando determinada anomalia não compromete a segurança da barragem;
- Atenção: quando determinada anomalia não compromete de imediato a segurança da barragem, mas, caso venha a progredir, pode comprometê-la, devendo ser controlada, monitorada ou reparada;
- Alerta: quando determinada anomalia compromete a segurança da barragem, devendo ser tomadas providências imediatas para a sua eliminação;
- Emergência: quando determinada anomalia representa alta probabilidade de ruptura da barragem.

As anomalias verificadas deverão constar do relatório da ISR com as providências a serem adotadas e prazos recomendados. As providências e cronogramas de ação deverão ser lançadas no sistema de informações da SEMAD para fins de registro e acompanhamento.

Uma vez que a referida anomalia comprometa o estado de conservação dos barramentos, o **geotécnico interno, o engenheiro especialista da empresa de consultoria contratada e o coordenador do PAE são comunicados para avaliarem a anomalia e determinar sua severidade.** Caso o coordenador do PAE considere necessário, as demais equipes de segurança interna da barragem serão acionadas para auxílio na classificação.

Caberá ao empreendedor, por meio de profissional legalmente habilitado, classificar o Nível de Perigo Global da Barragem (NPGB), e este será registrado no relatório e no extrato da ISR, considerando as seguintes definições:

- Normal: quando o efeito conjugado das anomalias não compromete a segurança da barragem;
- Atenção: quando o efeito conjugado das anomalias não compromete de imediato a segurança da barragem, mas caso venha a progredir, pode comprometê-la, devendo ser controlada, monitorada ou reparada;
- Alerta: quando o efeito conjugado das anomalias compromete a segurança da barragem, devendo ser tomadas providências imediatas para eliminá-las;
- Emergência: quando o efeito conjugado das anomalias representa alta probabilidade de ruptura da barragem.

O NPGB será no mínimo igual ao NPA de maior gravidade, devendo, no que couber, estar compatibilizado com o Nível de Resposta. Uma vez que o **NPGB** seja classificado como **Alerta ou Emergência** será iniciada a **Inspeção de Segurança Especial (ISE)**. Uma vez constatada anomalia, a SEMAD será comunicada em 24h, a contar da finalização da ISR, com seu respectivo nível de resposta.

O empreendedor ou proprietário, por meio de profissional legalmente habilitado, deverá realizar a ISE:

I – Quando o NPGB for classificado como alerta ou emergência;

II – Antes do início do primeiro enchimento do reservatório;

III – Quando da realização da revisão periódica de segurança de barragem;

IV – Quando houver rápida diminuição do volume de água do reservatório;

V – Após eventos extremos, iguais ou superiores aos previstos nos critérios de projeto, tais como cheias extraordinárias, sismos e secas prolongadas;

VI – Em situações de abandono da barragem; e

VII – Em situações de sabotagem.

O produto final da ISE é um relatório detalhado com parecer conclusivo sobre as condições de segurança da barragem, que deverá apresentar o conteúdo mínimo conforme Anexos III ou IV da Instrução Normativa 10/2026, contendo recomendações e medidas detalhadas para mitigação e solução dos problemas encontrados ou prevenção de novas ocorrências.

O empreendedor ou proprietário deverá apresentar o relatório da ISE no SEISB, juntamente com a ficha de segurança da barragem, o seu extrato e a declaração das condições de segurança da barragem conforme o conteúdo mínimo disponível nos Anexos III ou IV, V e VI da Instrução Normativa 10/2026, acompanhados da respectiva anotação de responsabilidade técnica – ART.

Os procedimentos descritos acima aplicados com o objetivo de identificação de uma situação de emergência, bem como os relatórios envolvidos em cada etapa, encontram-se resumidos no fluxograma da Figura 6.2.

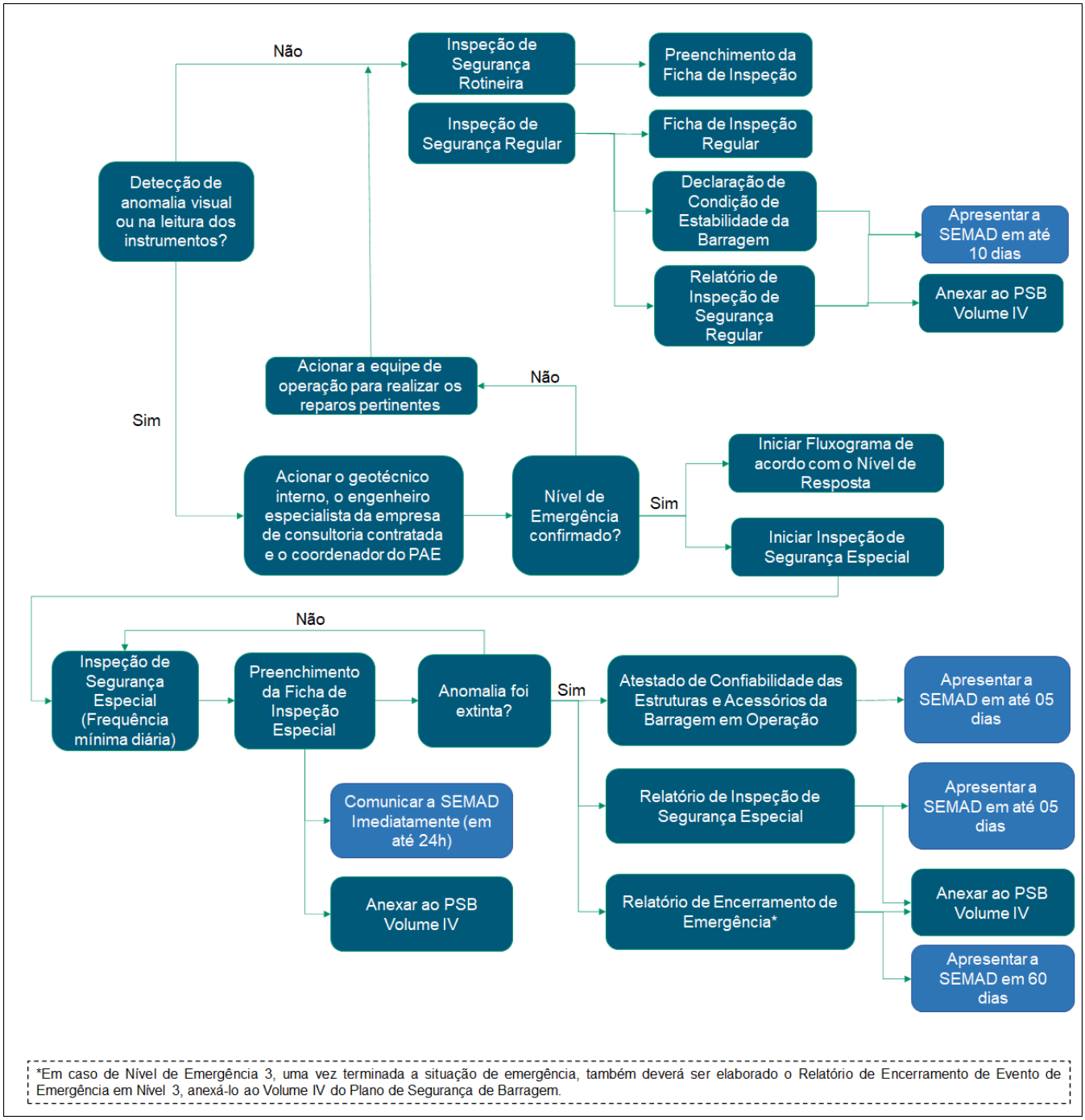


Figura 6.2 – Processo de detecção de uma situação de emergência e relatórios associados.

Os principais eventos adversos que podem desencadear uma situação de emergência para a Barragem do Jacuba 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.

Tabela 6.3 - Causas e evidências associadas aos modos de falha passíveis de ocorrer.

Modo de Falha	Causa	Evidências[2]
Galgamento	Volume de amortecimento insuficiente	• Diminuição da borda livre • Escoamento de água sobre o talude de jusante
	Obstrução do sistema extravasor	• Visualização de objetos, troncos, animais, solo, etc. dentro e/ou na entrada do sistema extravasor • Diminuição da borda livre • Escoamento de água sobre o talude
	Vazões acima da capacidade do extravasor	• Diminuição da borda livre • Escoamento de água sobre o talude
Percolação não controlada de água (*piping*) na fundação ou no maciço	Gradientes hidráulicos elevados	• Surgências de água • Carreamento de partículas • Variação das poropressões (leitura dos piezômetros)
Instabilização	Baixa resistência do material de fundação	• Recalque diferencial do maciço ou ruptura de taludes • Surgimento de trincas e/ou erosões • Subsidência(s) • Visualização de superfície crítica de ruptura
	Presença ou surgimento de plano de deslizamento preferencial na fundação	• Movimentação vertical da estrutura, detectada através de monitoramento e inspeção de segurança • Surgimento de fissuras ou evolução de fissuras pré-existentes • Aparecimento ou intensificação de infiltrações de água nas estruturas
	Eventos sísmicos	• Recalque diferencial do maciço ou ruptura de taludes • Surgimento de trincas e/ou erosões • Subsidência(s) • Visualização de superfície crítica de ruptura
	Elevação do NA no reservatório acima do NA máximo operacional	• Movimentação vertical da estrutura, detectada através de monitoramento e inspeção de segurança • Variação das poropressões (leitura dos piezômetros)

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

6.3 CLASSIFICAÇÃO DOS NÍVEIS 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, de acordo com o Nível de Resposta, conforme Instrução Normativa SEMAD Nº 10/2026. A referida classificação está apresentada na Tabela 6.4**.**

Tabela 6.4 - Níveis de Resposta.

NÍVEL DE RESPOSTA	DEFINIÇÃO
NÍVEL 0 (Verde)	Quando a situação encontrada ou a ação de eventos externos à barragem não compromete a sua segurança, mas deve ser controlada e monitorada ao longo do tempo.
NÍVEL 1 (Amarelo)	Quando a situação encontrada ou a ação de eventos externos à barragem não compromete a sua segurança no curto prazo, mas deve ser controlada, monitorada ou reparada.
NÍVEL 2 (Laranja)	Quando a situação encontrada ou a ação de eventos externos à barragem represente ameaça à segurança da barragem no curto prazo, devendo ser tomadas providências para a eliminação do problema.
NÍVEL 3 (Vermelho)	Quando a situação encontrada ou a ação de eventos externos à barragem represente alta probabilidade de ruptura, devendo ser tomadas medidas para prevenção e redução dos danos decorrentes do colapso da barragem.

A definição do nível de resposta 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.

7. PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS E AÇÕES DE RESPOSTA

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. O monitoramento da barragem é realizado através das inspeções de segurança, leitura da instrumentação e análise dos dados obtidos.

Os procedimentos preventivos realizados pela CBA são as **Inspeções de Segurança Rotineiras e Regulares** que estão descritas no item 6.2. A Inspeção de Segurança Rotineira é realizada pela equipe interna da CBA e permitem detectar visualmente anomalias, deficiências operacionais dos elementos que compõem a estrutura e/ou outra condição que possa vir a comprometer a sua estabilidade. Já a Inspeção de Segurança Regular (ISR) abrange toda a estrutura do barramento e retrata suas condições de segurança, conservação e operação, sendo realizada por profissionais treinados e capacitados, sejam integrantes do quadro da empresa ou por intermédio de equipe externa contratada para esta finalidade.

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 do nível de alerta emergência/resposta em conjunto com as equipes de geotecnia (interna e externa), coordenador do PAEBM e o empreendedor.

No Nível 0 as equipes de segurança interna da barragem envolvidas são a inspeção e monitoramento, equipe de geotecnia (empresa especialista contratada), geotécnico interno, meio ambiente, operação e manutenção, que juntamente ao empreendedor e o coordenador confirmarão a existência da emergência e sua gravidade, podendo levar ao acionamento de outro nível que seja condizente com a anomalia observada.

As equipes envolvidas no Nível 0 também estarão presentes no Nível 1 onde as demais equipes de segurança interna da barragem (segurança patrimonial, apoio e logística, comunicação, jurídico, recursos humanos e segurança do trabalho) também serão comunicadas para estabelecerem estado de prontidão, mas acionadas nos Níveis 2 e 3 para dar suporte ao coordenador e empreendedor conforme responsabilidades apresentadas no item 9.

Na sequência da classificação do Nível de Resposta, o empreendedor declara a Situação de Emergência (Anexo 14.6) e executa as ações de resposta à ocorrência. O empreendedor comunica a situação de emergência aos órgãos externos conforme fluxograma de ações apresentados no item 8.

As principais **SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA**, por nível de resposta, associadas aos modos de falha possíveis, estão apresentadas na Tabela 7.1. Salienta-se que outras situações poderão ser identificadas, as quais deverão ser avaliadas e classificadas pela equipe de segurança interna.

Assim, para cada situação de emergência, as Fichas de Emergência apresentadas nos Anexos 14.10 a 14.12 apresentam descrições detalhadas das ações corretivas a serem tomadas.

Tabela 7.1 - Relação das situações de emergência com respectivos Níveis e Fichas de Emergência.

Situação de Emergência	Modos de Falha	Nível de Resposta (NR)	Ficha de emergência correspondente
Alteração nas condições normalmente observadas	-	**0**	**-**
Estruturas extravasoras com problemas identificados, com redução de capacidade vertente; redução da borda livre.	Galgamento	**1**	**FICHA Nº 1**
As ações adotadas no NE-1 não foram efetivas e, portanto, a anomalia não foi extinta ou controlada.		**2**	**FICHA Nº 5**
Galgamento do barramento com erosão do seu maciço e formação de brecha. A ruptura é iminente ou está ocorrendo.		**3**	**FICHA Nº 9**
Surgência nas ombreiras ou na área de jusante com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura.	*Piping*	**1**	**FICHA Nº 2**
As ações adotadas no NE-1 não foram efetivas e, portanto, a anomalia não foi extinta ou controlada.		**2**	**FICHA Nº 6**
Erosão regressiva (*piping*) com evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. Ruptura iminente ou está ocorrendo.		**3**	**FICHA Nº 10**
Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalque).	Instabilização	**1**	**FICHA Nº 3**
As ações adotadas no NE-1 não foram efetivas e, portanto, a anomalia não foi extinta ou controlada.		**2**	**FICHA Nº 7**
Instabilização em evolução. A ruptura é iminente ou está ocorrendo.		**3**	**FICHA Nº 11**
Ocorrência de sismo levando a instabilização da estrutura, com potencial de comprometimento da segurança da mesma.	Instabilização	**1**	**FICHA Nº 4**
As ações adotadas no NE-1 não foram efetivas e, portanto, a anomalia não foi extinta ou controlada.		**2**	**FICHA Nº 8**
Estabilidade da estrutura foi afetada de modo severo. Ruptura iminente ou está ocorrendo.		**3**	**FICHA Nº 12**

8. PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO E SISTEMA DE ALERTA

Os procedimentos de notificação, segundo a Instrução Normativa SEMAD Nº 10/2026, consistem nos Fluxogramas de notificação, que se trata de documentos em forma gráfica que demonstram quem deverá ser notificado, por quem e em qual prioridade para cada situação de emergência potencial e no sistema de alerta, que é o conjunto de equipamentos ou recursos tecnológicos para informar a população potencialmente afetada na ZAS sobre a ocorrência de perigo iminente.

8.1 FLUXOGRAMAS DE NOTIFICAÇÃO

Uma vez identificada uma situação adversa no barramento, sua gravidade é avaliada com a classificação do nível de resposta em conjunto com as equipes de geotecnia (interna e externa), coordenador do PAE e o empreendedor.

Destaca-se que estes fluxogramas envolvem, além da equipe interna da barragem, agentes externos que atuarão na situação de emergência. Estes agentes estão cientes do seu envolvimento em uma situação de emergência devido aos protocolos realizados e apresentados no Anexo 14.8.

Na sequência da classificação do Nível de Resposta, o empreendedor declara, por meio de documentação formal, a Situação de Emergência (Anexo 14.6) e executa as ações de resposta à ocorrência. O empreendedor comunica a situação de emergência aos órgãos externos conforme fluxograma de ações apresentados a seguir.

O coordenador do PAE e equipes envolvidas na emergência poderão se reunir para discutir soluções para o nível de emergência e adoção de medidas preventivas. Quando a emergência for de Nível Resposta 2 ou 3, sem prejuízo das demais ações previstas no PAE e das ações das autoridades públicas competentes, o empreendedor é obrigado a alertar a população potencialmente afetada na ZAS, de forma rápida e eficaz, utilizando os sistemas de alerta e de avisos constantes no PAE.

Para descrição dos **FLUXOS DE AÇÕES ESPERADAS POR NÍVEL DE RESPOSTA**, consulte **Figura 8.1** a **Figura 8.4**.

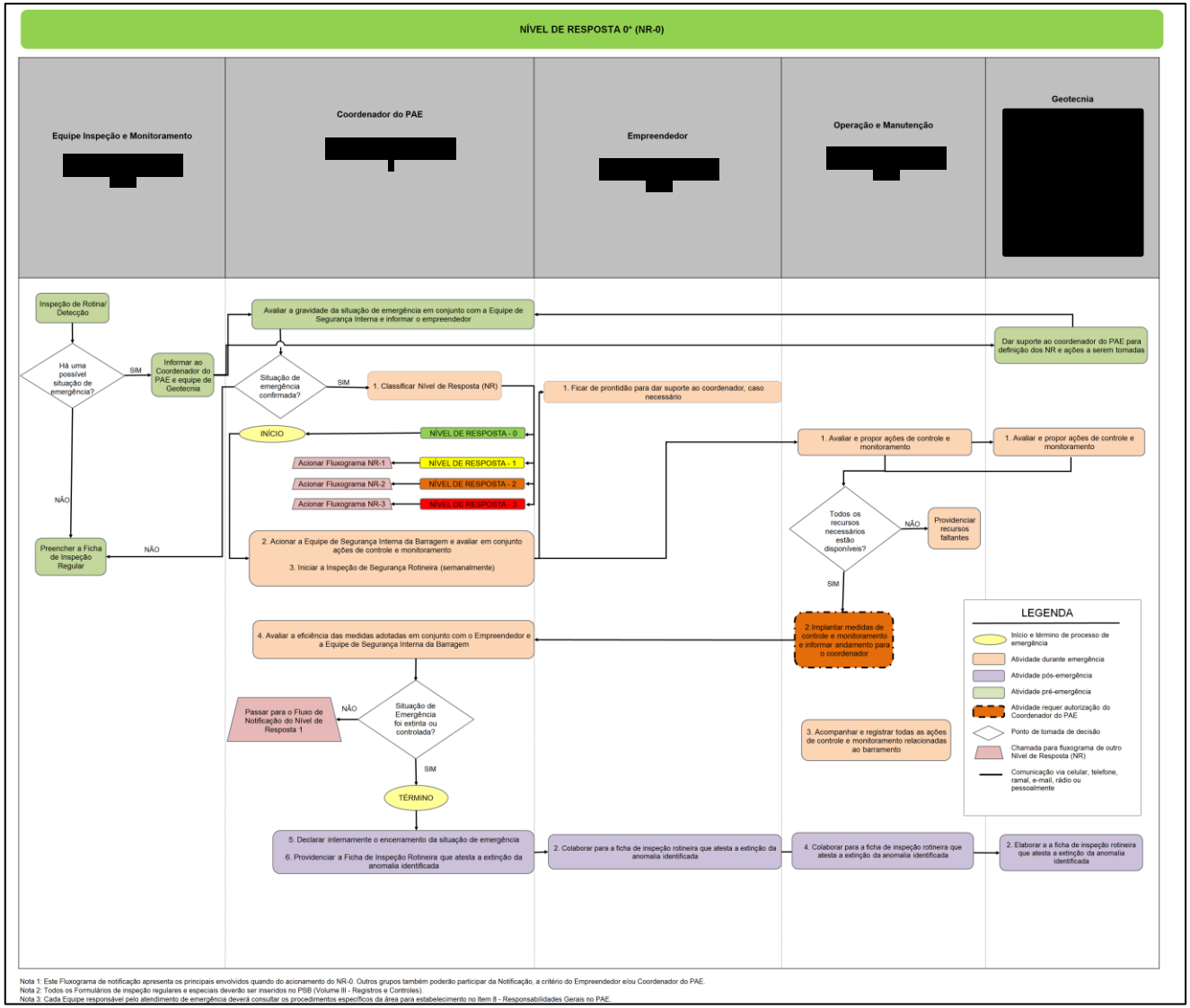


Figura 8.1 - Fluxograma de Notificação para Nível de Resposta 0 da Barragem do Jacuba

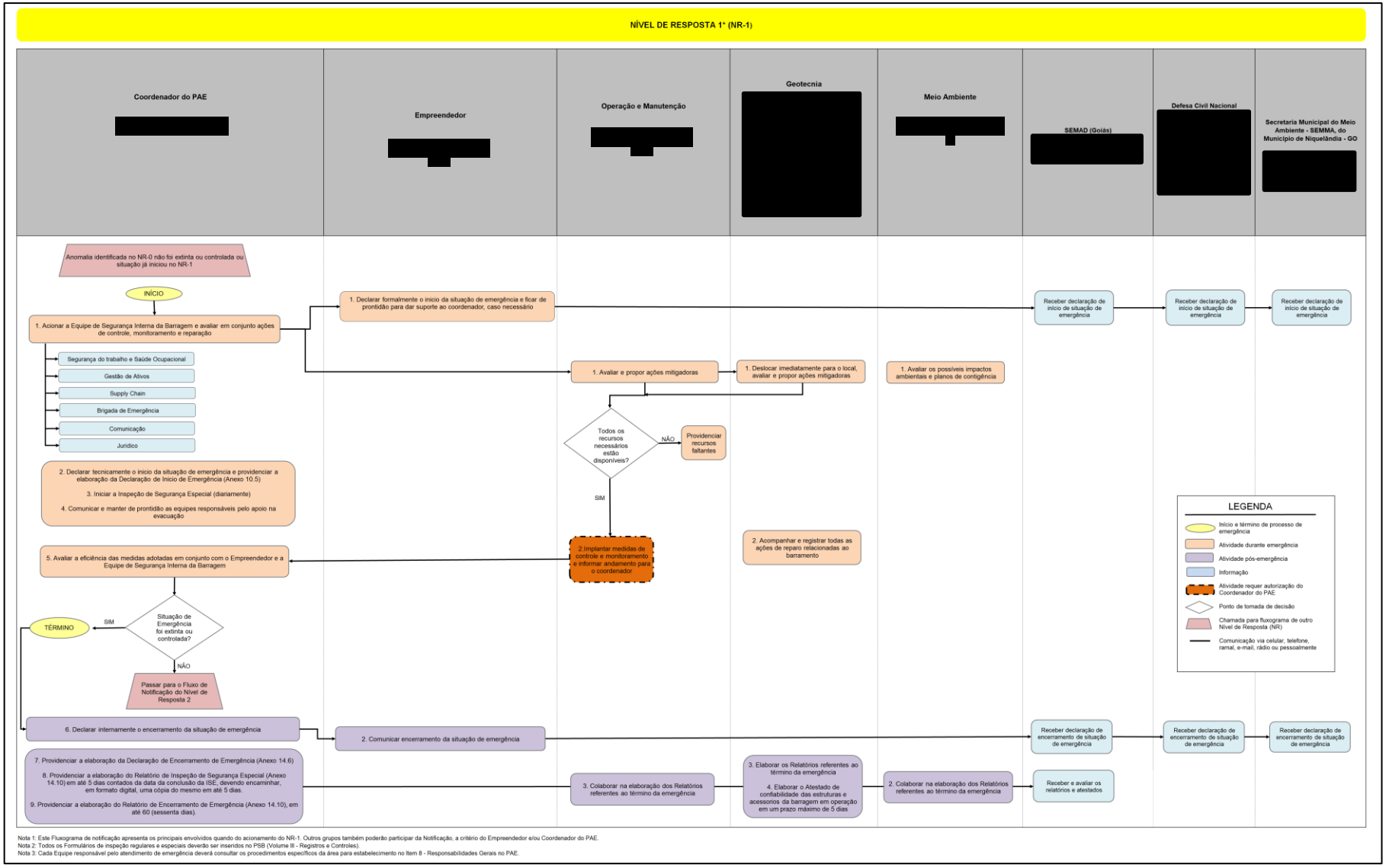


Figura 8.2 - Fluxograma de Notificação para Nível de Resposta 1 da Barragem do Jacuba.

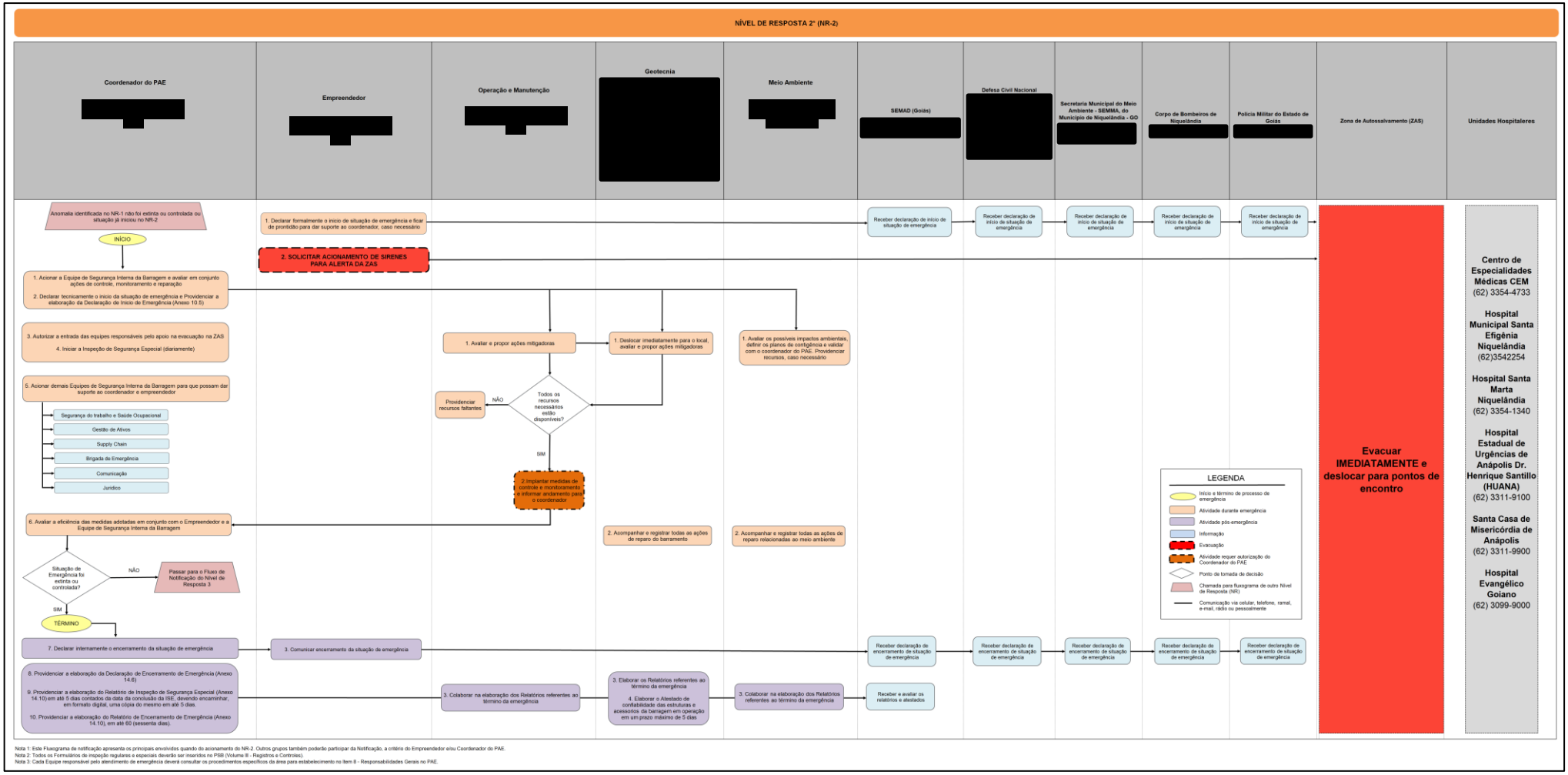


Figura 8.3 - Fluxograma de Notificação para Nível de Resposta 2 da Barragem do Jacuba.

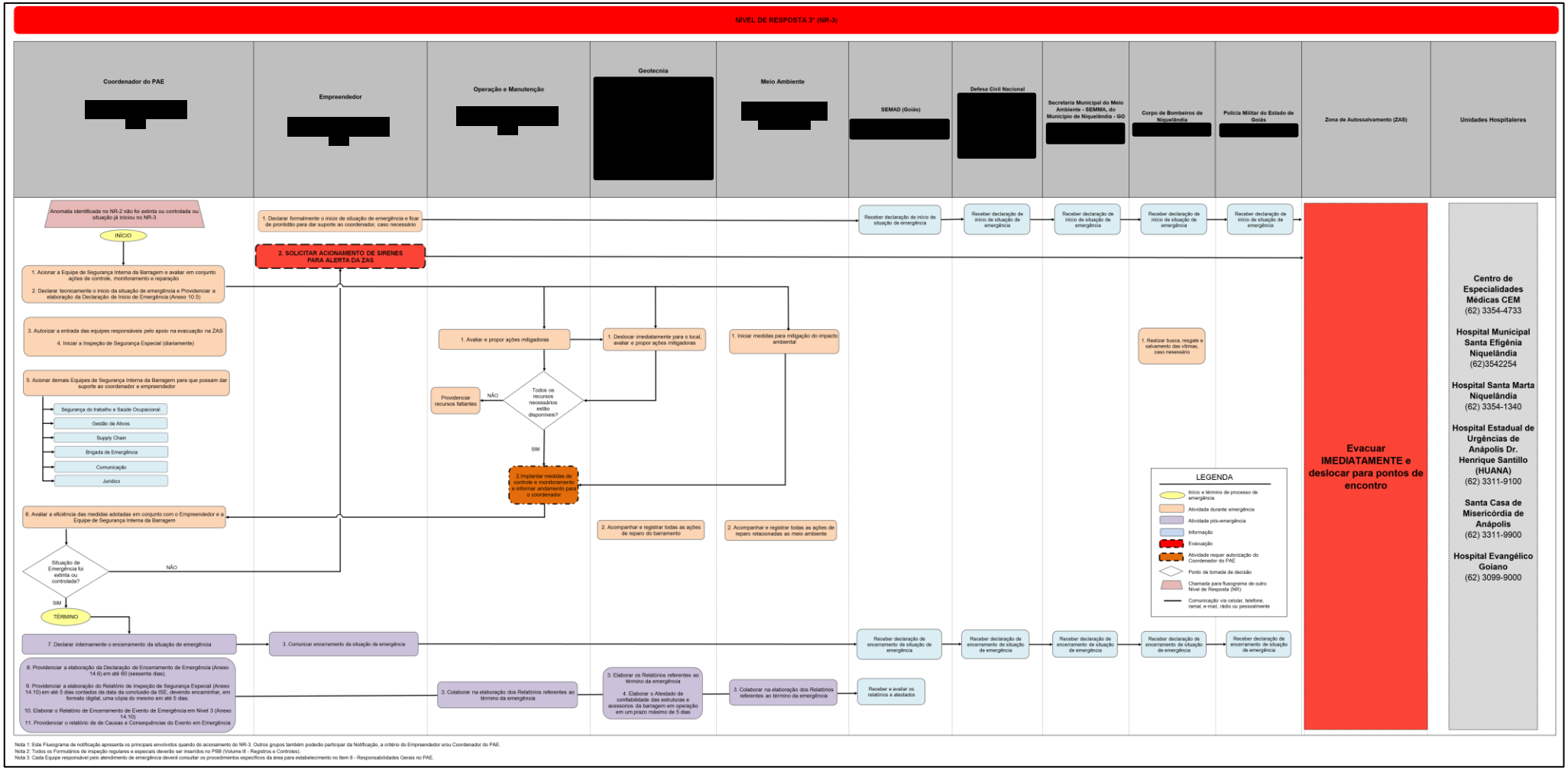


Figura 8.4 - Fluxograma de Notificação para Nível de Resposta 3 da Barragem do Jacuba.

8.2 SISTEMA DE ALERTA

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

8.2.1 Notificação da Zona de Autossalvamento

Segundo a Instrução Normativa SEMAD nº 10/2026 a ZAS é definida 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, no mínimo, a menor das seguintes distâncias para a sua delimitação: a distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a trinta minutos ou 10 km.

No presente estudo a ZAS foi definida como a distância que corresponde ao tempo de chegada da onda de inundação igual a trinta minutos, assim a ZAS da Barragem do Jacuba apresenta 10,20 km, conforme será apresentado no Item 10.2.

Conforme a Instrução Normativa SEMAD n° 10/2026 é **DE RESPONSABILIDADE DO EMPREENDEDOR ALERTAR A POPULAÇÃO DA ZAS EM CASOS DE NÍVEL DE RESPOSTA 2 E 3**.

8.2.2 Descrição do sistema de alerta

Este alerta ocorrerá por diferentes mecanismos de comunicação, sendo estes, acionamento sonoro de sirenes (6 sirenes), e contato com os agentes públicos envolvidos. Na Tabela 8.1 estão apresentados os locais de instalação das sirenes de alerta e na Figura 8.5 estas se encontram plotadas.

Uma vez declarado Nível de Resposta 2 e 3 o Empreendedor entrará em contato imediatamente com o CCO onde a equipe responsável pela central acionará imediatamente as sirenes. A ação acionada nas sirenes é a de “Emergência e Evacuação”, a qual emitirá a mensagem pré-gravada, indicando situação de emergência real, em todas as sirenes, soando de forma simultânea. A Figura 8.6 apresenta o fluxograma de ações para o referido acionamento.

Tabela 8.1 – Localização das sirenes do Sistema de Alerta/ Alarme.

Sirene	Coordenadas (SIRGAS 2000 22S)		Município
	Latitude (m)	Longitude (m)	
1	8410908,00	773825,00	Niquelândia - GO
2	8411884,63	773222,77	Niquelândia - GO
3	8411987,00	770525,00	Niquelândia - GO
4	8412912,00	771589,00	Niquelândia - GO

Sirene	Coordenadas (SIRGAS 2000 22S)		Município
	Latitude (m)	Longitude (m)	
5	8414661,77	771532,39	Niquelândia - GO
6	8415887,11	771707,42	Niquelândia - GO

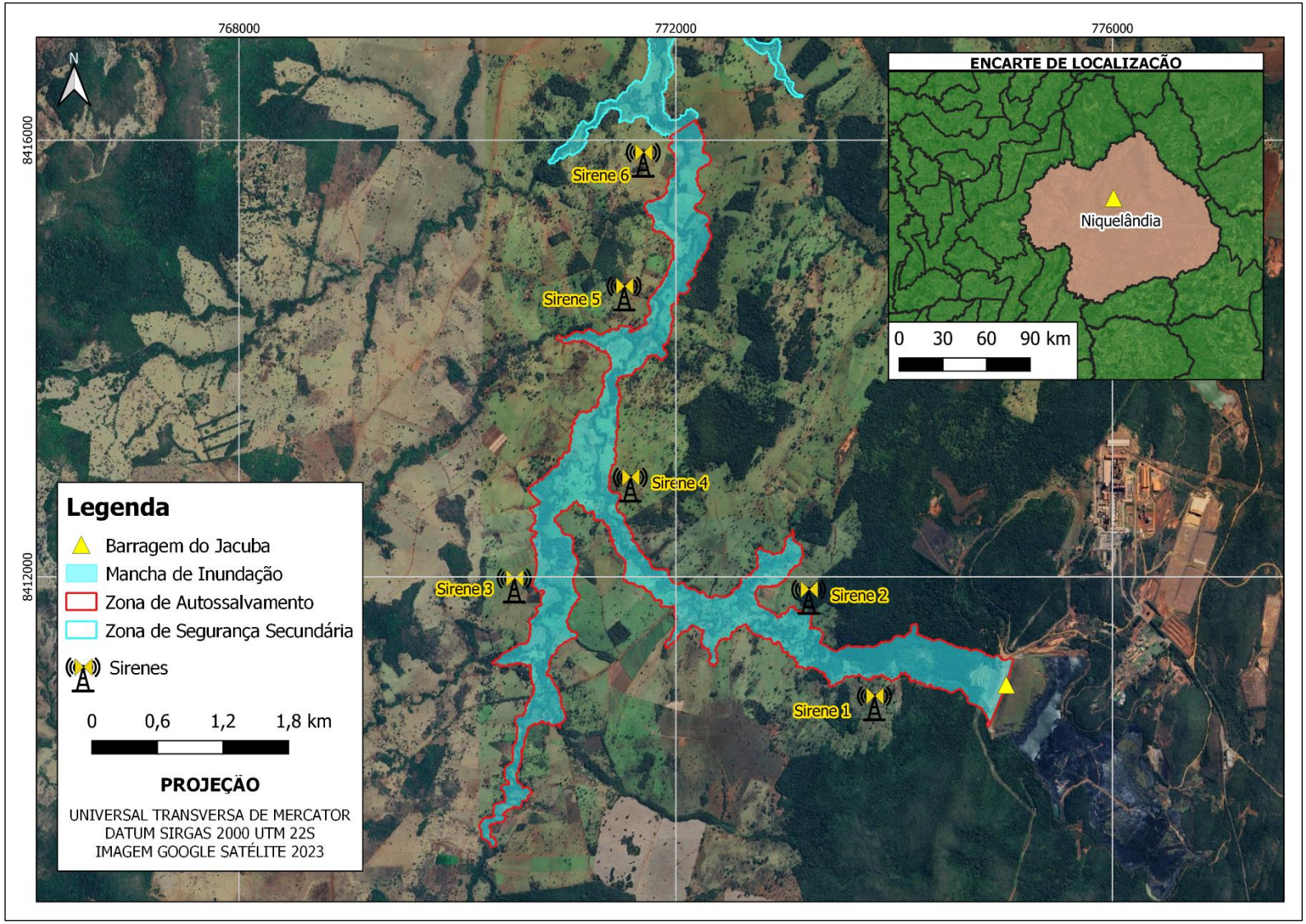


Figura 8.5 - Localização das sirenes do Sistema de Alerta/ Alarme.

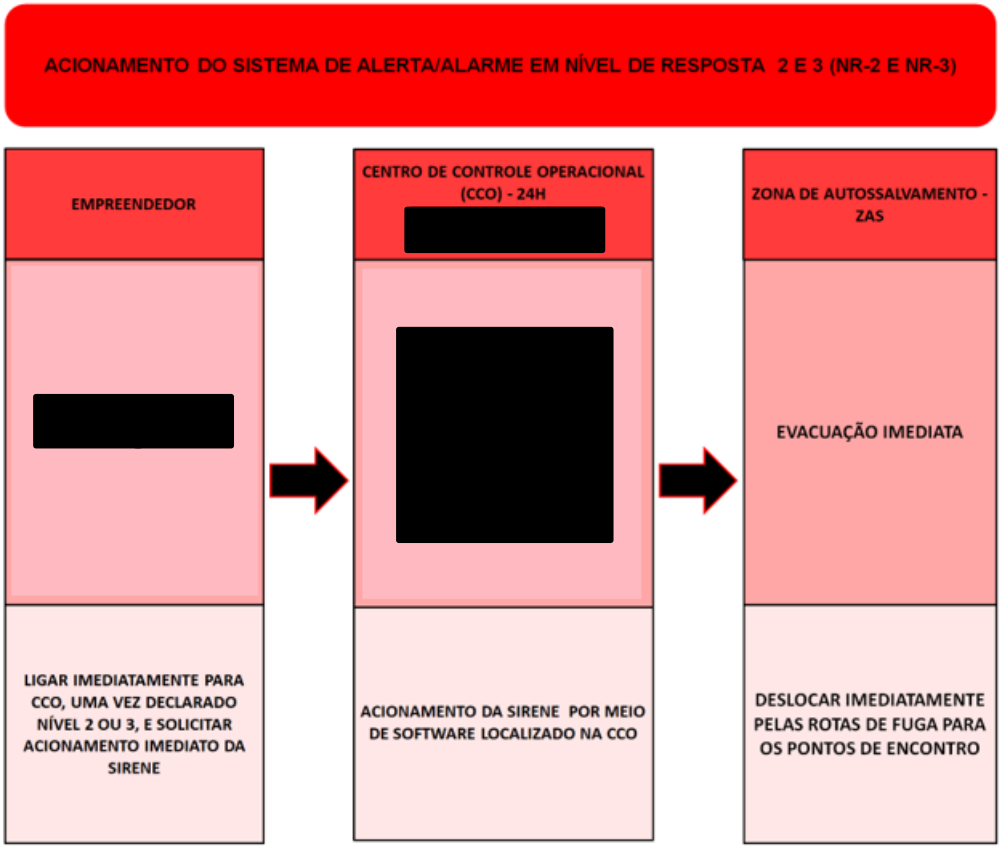


Figura 8.6 - Fluxograma de acionamento do sistema de alerta/alarme para Nível de Resposta 2 e 3 da Barragem do Jacuba.

9. RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAE

As atuações no PAE estão divididas em dois níveis:

INTERNO: atuação é exercida por empregados da CBA ou empresa especialista contratada 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).

9.1 RESPONSABILIDADES DA CBA COMO EMPREENDEDOR

De acordo com a Lei Federal Nº 14.066/2020 o empreendedor é a pessoa física ou jurídica, que detenha outorga, licença, registro, concessão, autorização ou outro ato que lhe confira direito de operação da barragem e do respectivo reservatório, ou, subsidiariamente, aquele

com direito real sobre as terras onde a barragem se localize, se não houver quem os explore oficialmente.

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

- Providenciar a elaboração do PAE da barragem e implementá-lo em articulação com o órgão de proteção e defesa civil;
- Disponibilizar informações, de ordem técnica, para a Defesa Civil, prefeitura e demais instituições indicadas pelo governo municipal quando solicitado formalmente;
- Promover treinamentos internos, no máximo a cada 1 (um) ano, devendo o primeiro ocorrer em até 60 dias da finalização do PAE, mantendo-se os respectivos registros das atividades;
- Promover simulados de situações de emergência, em períodos não superiores a 3 (três) anos, realizados de acordo com o art. 8.º XI, da Lei n.º 12.608, de 19 de abril de 2012, em conjunto com prefeituras, organismos de defesa civil, equipe de segurança da barragem, demais empregados do empreendimento e a população residente na área afetada pela mancha de inundação;
- Designar formalmente um coordenador e seu substituto para coordenar as ações descritas no PAE;
- Possuir equipe de segurança interna da barragem capaz de detectar, avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis de resposta;
- Emitir a Declaração Início e Encerramento de Emergência, obrigatoriamente para os níveis de resposta 2 e 3 (laranja e vermelho) e informar ao coordenador governamental;
- Solicitar o acionamento do sistema de alerta para evacuação da população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS), no Nível de Resposta 2 e 3, através de contato com Centro de Controle Operacional (CCO), a qual acionará a sirene.
- Notificar a defesa civil estadual, municipal e nacional, o(s) município(s) potencialmente atingidos (Prefeituras e as Defesas Civil dos municípios), os órgãos ambientais competentes, a SEMAD, o Corpo de Bombeiros, a Polícia Militar.
- Notificar imediatamente ao respectivo órgão fiscalizador, à autoridade licenciadora do Sisnama e ao órgão de proteção e defesa civil qualquer alteração das condições de segurança da barragem que possa implicar acidente ou desastre;
- Estabelecer, em conjunto com a Defesa Civil e Corpo de Bombeiros Militar de Goiás (CBMGO), estratégias de comunicação e de orientação à população potencialmente afetada na ZAS sobre procedimentos a serem adotados nas situações de emergência;
- Executar as ações e notificações previstas no fluxograma de notificações;
- Avaliar, em conjunto com a equipe técnica de segurança de barragem, a gravidade da situação de emergência identificada;
- Acompanhar o andamento das ações realizadas, frente à situação de emergência e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos;
- Providenciar a elaboração do Relatório de Inspeção de Segurança Especial, uma vez terminada a situação de emergência, em até 5 (cinco) dias e submeter à SEMAD;

- Prestar apoio técnico aos municípios potencialmente impactados nas ações de elaboração e desenvolvimento dos Planos de Contingência Municipais, realização de simulados e audiências públicas;
- 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;
- O empreendedor, junto aos órgãos de proteção e defesa civil municipais e estaduais deverão articular-se para promover e operacionalizar os procedimentos emergenciais constantes do PAE;
- 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.

9.2 RESPONSABILIDADES 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.

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;
- Realizar reuniões periódicas com a Equipe de Segurança Interna da Barragem;
- Providenciar a revisão do PAE e seus anexos sempre que necessário;
- Declarar a situação de emergência, com o apoio técnico da geotecnia, para a definição da situação de emergência;
- Deslocar imediatamente para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível da emergência com apoio da equipe de segurança interna da barragem;
- Orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAE;
- Avaliar e classificar, em conjunto com a equipe interna de segurança de barragem, a gravidade da situação de emergência identificada, conforme os Níveis de Resposta 0, 1, 2 e 3 (de acordo com Seção II do Capítulo X da Instrução Normativa SEMAD Nº 10/2026 da SEMAD do Estado de Goiás);
- 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;
- Participar da investigação e análise quando da ocorrência de um acidente;
- Coordenar o encerramento da situação de emergência e o preenchimento do Formulário de Declaração de Encerramento da Emergência, quando esta for concluída, o Relatório de Inspeção de Segurança Especial, bem como o Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência em Nível 2 e 3.
- Coordenar ações de reparo após o encerramento da situação de emergência.

9.3 RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SEGURANÇA INTERNA DA BARRAGEM

9.3.1 Meio Ambiente

- Disponibilizar todos os documentos de licenciamento ambiental da barragem;
- Manter o PSB atualizado;
- Realizar as inspeções rotineiras na barragem e garantir a execução do plano de monitoramento definido;
- Detectar, fazer notificação inicial de uma situação de emergência e atuar na mesma;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- Deslocar imediatamente para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível da emergência com apoio da equipe de segurança interna da barragem;
- Apoiar a geotecnia nas Inspeções de Segurança Especial;
- Propor ações mitigadoras;
- 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;
- Participar da investigação e análise do acidente;
- Acompanhar e prestar as informações necessárias aos representantes dos órgãos de meio ambiente;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência.

9.3.2 Geotecnia (interno)

- 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;
- Realizar as Inspeções de Segurança Especial;

- Subsidiar informações de caráter técnico para definição do nível de resposta do evento 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;
- Elaborar o Relatório de Encerramento de Emergência.

9.3.3 Geotecnia (empresa especialista contratada)

- Mediante a solicitação do Coordenador do PAE, deslocar-se imediatamente para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível da emergência com apoio da equipe de segurança interna da barragem;
- Propor ações mitigadoras;
- Apoio técnico para definição do nível de resposta do evento junto ao Coordenador do PAE;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- Participar da investigação e análise do acidente;
- Apoiar as comunicações externas;
- Elaborar o Relatório de Encerramento de Emergência.

9.3.4 Operação e Manutenção

- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- Auxiliar na proposição das ações mitigadoras;
- Executar os serviços de manutenção corretiva definidos;
- Assegurar a disponibilidade de equipamentos para atuar na situação de emergência, providenciando recursos faltantes;
- Solicitar os recursos faltantes junto ao Coordenador do PAE, caso necessário;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência.

9.3.5 Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional

- 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 clínicas/hospitais locais e regionais para permanecerem em regime de prontidão devido à possibilidade de receberem acidentados;
- Promover auxílio psicológico aos funcionários, caso necessário.

9.3.6 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;
- Promover e/ou conceder aos órgãos de comunicação, conforme a ocorrência, entrevistas e coletivas de imprensa;
- Atender e direcionar as demandas de comunicação externa, assessorado pelo Coordenador do PAE e pelo Jurídico;
- Assegurar que haja uma pessoa com a função de porta-voz oficial da CBA e que ela receba treinamento específico para lidar com as comunicações externas;
- Assessorar o Empreendedor, bem como o Coordenador do PAE, na oficialização da ocorrência nos âmbitos de comunicação institucional e externa;
- Centralizar o recebimento e responder informes de comunicação externos;
- Manter controle e meios de comunicação com os empregados dos distintos turnos envolvidos nas ações de emergência;
- Monitorar a repercussão do tema em veículos de comunicação.

9.3.7 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, elaborando e/ou 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;
- Auxiliar o Empreendedor, bem como o Coordenador do PAE, no relacionamento com representantes da comunidade e agentes externos envolvidos;
- 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.

9.3.8 Gestão de Ativos

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAE;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;

- Providenciar recursos logísticos relativos a equipamentos necessários para a emergência;
- 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;
- Organizar o trânsito interno para atender a emergência;
- Fornecer transporte para os empregados em horários e condições não habituais para retirada do site, quando necessário;
- Providenciar recursos logísticos relativos a pessoal e veículos necessários para emergência;
- Avaliar o funcionamento do refeitório e a manutenção de alimentação dos trabalhadores.

9.3.9 Supply Chain

- Iniciar suas ações mediante a solicitação do Coordenador do PAE;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- Viabilizar o abastecimento da unidade em situações de emergência;
- Fornecer insumos necessários para a população (água potável, alimentos, cobertores, colchonetes, agasalhos, medicamentos essenciais, insumos em abrigos temporários etc.);
- Fornecer condições para aquisição e fornecimento de recursos para atendimento imediato da emergência mediante solicitação do Coordenador do PAE;
- Gestão de contratos com empresas parceiras que deverão atuar na situação de emergência;
- Gestão de contratos com novas empresas que se façam necessárias para atender a emergência.

9.3.10 Equipe de Brigada de Emergência

- Retornar para Coordenador do PAE o status das ações;
- Contribuir com informações relevantes para a elaboração do Relatório Conclusivo de Inspeção de Segurança Especial e/ou Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência em Nível 3.

9.4 RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL

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

- Apoiar e participar dos simulados de situações de emergência para evacuação na ZAS, avaliando as estratégias de alerta, comunicação e orientação da população potencialmente afetada;
- Receber declaração de início e término de situação de emergência;
- Caso necessário, declarar situação de emergência para a Zona de Segurança Secundária (ZSS).
- Articular-se ao empreendedor para promover e operacionalizar os procedimentos emergenciais constantes do PAE;

9.5 RESPONSABILIDADES DA PREFEITURA MUNICIPAL

- Apoiar e participar dos simulados de situações de emergência para evacuação da ZAS;
- Apoiar a defesa civil em caso de evacuação da ZSS;
- Disponibilizar locais municipais aprovados anteriormente para abrigo das pessoas desabrigadas;
- Receber declaração de início e término de situação de emergência.

9.6 RESPONSABILIDADES DA SEMAD (SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE)

- Efetuar exames e análises necessários ao exercício das atividades de licenciamento, fiscalização e monitoramento ambiental do empreendimento, impondo penalidades frente a poluição ou degradação do meio ambiente;
- Participar dos simulados de situações de emergência para evacuação da ZAS;
- Receber a Ficha de Inspeção de Segurança Regular que indicou a situação de emergência e as Fichas de Inspeção de Segurança Especial;
- Acompanhar as ações desenvolvidas pela CBA durante a emergência;
- Receber declaração de início e término de situação de emergência.

9.7 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.

9.8 RESPONSABILIDADES DA POLÍCIA MILITAR

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

9.9 RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR GOVERNAMENTAL

- Exercer a coordenação institucional dos procedimentos quando do início de uma emergência relativa à segurança de barragens.

10. ESTUDO DE INUNDAÇÃO E MAPEAMENTO DA REGIÃO POTENCIALMENTE AFETADA

O estudo de ruptura hipotética da Barragem do Jacuba que subsidiou este PAE foi desenvolvido pela [redacted] em agosto de 2021. As premissas do referido estudo foram a curva cota-volume calculada a partir de topografia primitiva, do levantamento planialtimétrico e topobatimétrico do reservatório de 06/2021, características do rejeito e simulação em topografia de satélite de 0,50 m de precisão e 21 seções batimétricas levantadas no vale de jusante.

O estudo de ruptura hipotética tem como objetivo o mapeamento das áreas potencialmente inundáveis na região a jusante do barramento. Nesse contexto, apresenta-se neste item a síntese do estudo de inundação, indicando o modo de falha e o hidrograma de ruptura considerados no referido estudo bem como a mancha de inundação resultante.

Destaca-se ainda que a CBA realizou levantamento cadastral da região referente a ZAS, onde levantou-se os estabelecimentos, pessoas e animais contidos nesta região. Utilizando-se do cadastro levantado, foram definidos os pontos de encontro e rotas de fuga além das ações de resposta à emergência.

10.1 SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO

O estudo de ruptura hipotética da Barragem do Jacuba considerou o cenário de ruptura do barramento por instabilização do maciço. Neste cenário considera-se que o nível de água do reservatório se encontra no nível máximo atingido para uma chuva de tempo de retorno de 10.000 anos (considerando a operação do vertedouro), momento em que o maciço se instabiliza ocorrendo um escorregamento e rebaixamento da sua cota de crista.

Para definição da largura da brecha e seu tempo de formação considerou-se o equacionamento de Froehlich (2016), por ser uma formulação amplamente utilizada para barragens de maciço em solo compactado.

A Tabela 10.1 a seguir apresenta os parâmetros das brechas considerando o cenário de mobilização de 95% do rejeito presente no reservatório e de toda a água existente até o nível máximo maximorum. A Figura 10.1 ilustra a sua geometria.

Tabela 10.1 – Parâmetros da brecha de ruptura.

Parâmetros	Barragem
Elevação do topo da brecha (m)	816,42
Elevação do fundo da brecha (m)	749,00
NA máximo atingido (m)	816,42
H_d (m)	67,42
H_b (m)	67,42
H_w (m)	67,42
V_w (m³)	76.237.989
k_m	1,5
z	1,00
B_{ave} (m)	146,29
B_b (m)	78,87
B_t (m)	213,7
$t_{f\ adotado}$ (h)	0,69

O hidrograma de ruptura foi obtido pelo *software* HEC-HMS 3.5 (*Hydrologic Modeling System*), onde se inseriu os dados referentes a curva cota-volume do reservatório e os parâmetros da brecha. A Figura 10.2 apresenta o hidrograma de ruptura bem como a variação da elevação e do volume do reservatório com o tempo. Conforme pode ser observado, o valor máximo do hidrograma de ruptura para a Barragem do Jacuba é de 39.234 m³/s.

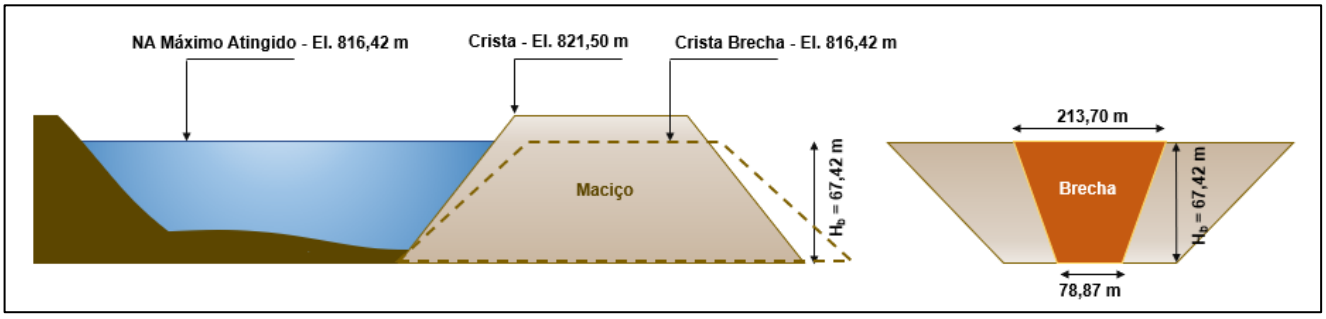


Figura 10.1 – Parâmetros da brecha de ruptura.

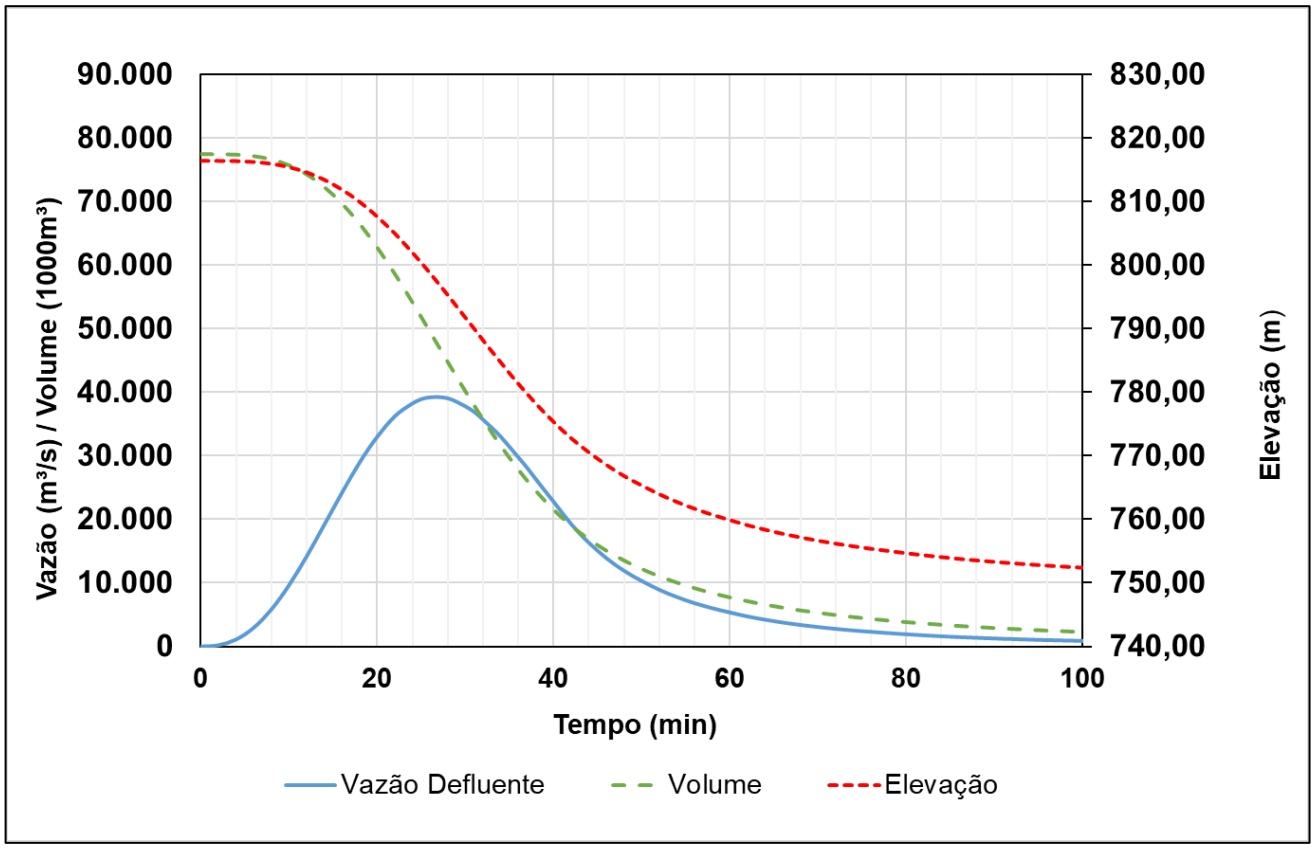


Figura 10.2 - Hidrograma de ruptura - Barragem do Jacuba.

A propagação dos hidrogramas de ruptura apresentados ocorreu pela modelagem bi-dimensional no *software* RiverFlow2D, desenvolvido pela Hydronia LLC, capaz de realizar simulações com escoamentos hiperconcentrados, nos quais as forças viscosas e a resistência ao cisalhamento alteram a dinâmica de escoamento do fluido.

Para a propagação de cheias de ruptura (tempo x espaço) e consequente definição de áreas potencialmente inundáveis, utilizou-se o software RiverFlow2D, desenvolvido pela Hydronia LLC, em sua versão 07.48, que se trata de um modelo de combinado de volumes finitos de transporte hidrológico e hidrodinâmico de leito móvel e poluentes para rios, estuários, áreas costeiras e planícies de inundação.

Para o estudo de ruptura supracitado foi realizado a caracterização e ensaio reológico de uma amostra composta por coletas em superfície de diferentes pontos da praia de rejeitos. A amostra foi classificada como Franco Siltosa, (Silte 56,2%, 37% areia e 6,8% argila) com uma distribuição granulométrica bem graduada (Cu =12,9), constituída de partículas com formas sub-arrendondas e densidade de sólidos de 3,72 g/cm^3. A amostra não apresentou índices de plasticidade sendo classificada como pasta com uma tensão de escoamento aproximada de 900 Pa.

A modelagem ocorreu até a confluência com o lago da UHE Serra da Mesa, o qual ocorre ainda nos limites municipais de Niquelândia. O referido lago possui 1.784 km² de área alagada, além de armazenar 54,4 bilhões m³. Dessa forma, ao avaliar o volume total (água + rejeito + brecha)

a ser escoado pela ruptura hipotética da Barragem do Jacuba frente ao volume total do reservatório de Serra da Mesa, este representa 0,14%[3].

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

De posse da mancha de inundação obtida no estudo de ruptura hipotética realizou-se o mapeamento e avaliação das áreas atingidas. Foi disponibilizado pela CBA o cadastro da população, dos estabelecimentos e animais presentes na Zona de Autossalvamento (ZAS), o qual foi realizado pela empresa [redacted] durante o ano de 2019. Destaca-se que o cadastro é atualizado a cada 3 anos, conforme requisito da IN 10/2026, sendo que a última atualização foi realizada em 2024 pela consultoria [redacted]. No presente item será apresentada uma descrição das áreas potencialmente atingidas bem como informações cadastrais da referida região.

10.2.1 Descrição da área potencialmente afetada

A área potencialmente afetada por danos diretos, ou seja, por processo de inundação, em caso de ruptura do maciço da Barragem do Jacuba, está contida dentro do município de Niquelândia no estado de Goiás.

A mancha de inundação foi simulada pelos vales do córrego do Jacuba e rio Bilhágua até o lago de Serra da Mesa. O córrego do Jacuba é afluente da margem direita do rio Bilhágua, que é afluente da margem direita do rio Traíras. O rio Traíras, afluente da margem direita do rio Maranhão, está inserido na bacia do rio Tocantins.

No município de **Niquelândia**, local onde se encontra a barragem em estudo, a mancha de inundação atinge áreas rurais e rodovias locais. Dentre as estruturas atingidas nessa região estão residências, imóveis rurais, plantações, e estabelecimentos comerciais e religiosos, além de acessos locais e trecho da GO-535.

A primeira estrutura atingida imediatamente a jusante da barragem é uma casa sem morador de propriedade da CBA que está a cerca de 700 m de seu maciço.

A primeira estrutura atingida, a jusante da barragem e que se encontra ocupada é o Sítio Três Irmãs, no bairro de Toledo e se encontra a cerca de 1,0 km do eixo do barramento.

A mancha de inundação completa bem como as distâncias percorridas, tempos de chegada, e parâmetros hidráulicos das seções representativas podem ser observadas nos **MAPA DE INUNDAÇÃO**[redacted].

Ainda a respeito da área potencialmente afetada realizou-se o levantamento dos sítios arqueológicos e patrimônios históricos do município afetado. Foi avaliada a área a jusante do

[3] Informações obtidas pela empresa FURNAS, proprietária da referida UHE e disponível no site: https://www.furnas.com.br/subsecao/129/usina-de-serra-da-mesa---1275-mw?culture=pt

barramento, potencialmente afetada pela mancha de inundação e constatou-se que nesta área não se encontram sítios arqueológico e patrimônio histórico cadastrados no IPHAN.

10.2.2 Cadastro e evacuação da Zona de Autossalvamento

No presente estudo a ZAS foi definida como a distância que corresponde ao tempo de chegada da onda de inundação igual a trinta minutos, assim **a ZAS da Barragem do Jacuba apresenta 10,20 km.**

No **APÊNDICE 0** observa-se também os mapas desenvolvidos especificamente para a ZAS. Estes mapas foram desenvolvidos visando apresentar o cadastro dos estabelecimentos dessa área, as rotas de fuga bem como os pontos de encontro e as regiões a serem deslocadas para cada ponto.

O cadastro socioeconômico foi realizado abrangendo, além da região da ZAS, a região que, embora não esteja localizada no interior da mancha, está em suas proximidades.

As informações do cadastro são apresentadas detalhadamente no [redacted], onde observa-se por estrutura cadastrada (latitude e longitude) informações como endereço, tipo de estrutura, quantidade de ocupantes fixos e dados dos ocupantes fixos (nome, idade, deficiência e/ou dificuldades de locomoção etc.).

As informações referentes aos animais de estimação e criação são apresentadas detalhadamente no [redacted], o qual apresenta a quantidade de animais por residência assim como o plano de resgate e acolhimento que será realizado em caso de emergência.

As referidas informações supracitadas também são observadas nos mapas da ZAS apresentados no [redacted].O documento n° [redacted] **apresenta toda ZAS com os estabelecimentos domiciliares e comerciais, enquanto o mapa** [redacted] **apresenta a localização dos animais de estimação e criação.**

Os mapas de [redacted] **a** [redacted] **são ENCARTES ESPECÍFICOS PARA OS PONTOS DE ENCONTRO DA ZAS, onde além do cadastro da área a ser evacuada encontra-se a indicação do ponto de encontro e rotas de fuga**.

Após se deslocarem para os pontos de encontro as pessoas serão removidas para alojamentos provisórios.

11. PLANO DE TREINAMENTO DO PAE

11.1 TREINAMENTO INTERNO

O treinamento do PAE poderá ser feito através de sistemas de avaliação da equipe de operação da barragem, realizados por meio de exercícios de nível interno (*tabletop exercise*).

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

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

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

Também podem ser coordenados testes dos sistemas de notificação e alerta para verificar as informações e a operacionalidade dos meios de comunicação.

A apresentação à população existente na ZAS deverá ser realizada em conjunto com prefeituras e defesa civil, com a presença de representantes da população da ZAS, de maneira que a disseminação da informação para os demais potencialmente atingidos seja feita desta forma.

Essas atividades visam simular a situação de emergência e poderão ser complementadas com reuniões internas e treinamento de acionamento de sirenes.

11.2 EXERCÍCIOS SIMULADOS

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. O treinamento externo deverá ser realizado regularmente conforme 8.º XI, da Lei n.º 12.608, de 19 de abril de 2012.

Os simulados externos para ZAS de Niquelândia ocorreram no segundo semestre de 2020, no dia 15/09/2020; no segundo semestre de 2021, no dia 15/09/2021; no segundo semestre de 2022, no dia 29/09/2022; no primeiro semestre de 2023, no dia 22/06/2023; no segundo semestre de 2024, no dia 13/11/2024; e está previsto para ocorrer um simulado externo no

segundo semestre de 2027. Conforme Instrução Normativa 10 da SEMAD de 2026, os mesmos devem ser realizados em períodos não superiores a 3 (três) anos.

11.3 COMUNICAÇÃO COM A POPULAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

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

(X) Instalação de placas de rotas de fuga

(X) Instalação de placas de ponto de encontro

(X) Instalação de placas de área de risco

(X) Informações de risco no site oficial do empreendedor ou mídia digital

(X) Reuniões públicas

( ) Ações de preparação e promoção à cultura de prevenção com crianças e jovens

(X) Eventos para esclarecimento de dúvidas da população

Tabela 11.1 – Reuniões públicas realizadas

Data da reunião	**Município**	**Descrição do público que participou** (perfil – morador, representantes de instituição públicas, representantes de associações, etc.)
20/11/2019	Niquelândia - GO	Comissão mista
22/01/2020	Niquelândia - GO	Comissão mista
04/03/2020	Niquelândia - GO	Comissão mista
20/05/2020	Niquelândia - GO	Comissão mista
17/06/2020	Niquelândia - GO	Comissão mista
15/07/2020	Niquelândia - GO	Comissão mista
19/08/2020	Niquelândia - GO	Comissão mista
15/09/2020	Niquelândia - GO	SEMAD, SEMMA, Defesa Civil, CBA e Oficina de Comunicação e moradores
28/07/2021	Niquelândia - GO	Comissão mista
18/08/2021	Niquelândia - GO	Comissão mista
15/09/2021	Niquelândia - GO	SEMAD, SEMMA, Defesa Civil, CBA e moradores
29/09/2021	Niquelândia - GO	SEMAD, SEMMA, Defesa Civil, CBA e Oficina de Comunicação
27/07/2022	Niquelândia - GO	Comissão mista
24/08/2022	Niquelândia - GO	Comissão mista
29/09/2022	Niquelândia - GO	Comissão mista e moradores
20/10/2022	Niquelândia - GO	SEMAD, SEMMA, Defesa Civil, CBA e Oficina de Comunicação
31/05/2023	Niquelândia - GO	SEMAD, SEMMA, Defesa Civil, CBA e Oficina de Comunicação
31/05/2023	Niquelândia - GO	SEMAD, SEMMA, Defesa Civil, CBA e comunidade da ZAS
22/06/2023	Niquelândia - GO	SEMAD, SEMMA, Defesa Civil, CBA e moradores
18/09/2024	Niquelândia - GO	Comissão mista

Data da reunião	Município	**Descrição do público que participou** (perfil – morador, representantes de instituição públicas, representantes de associações, etc.)
08/10/2024	Niquelândia - GO	SEMMA, Defesa Civil, CBA e Oficina de Comunicação
16/10/2024	Niquelândia - GO	Comissão mista
26/11/2025	Niquelândia - GO	Comissão Mista

12. PLANO DE MITIGAÇÃO

De forma a atender o inciso VI do artigo 12 da Lei Federal N° 14.066/2020 e a Lei Estadual 20.758/2020, que solicita que sejam definidas “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”, a seguir é apresentado uma síntese desses planos e das medidas específicas.

12.1 MEDIDAS PARA RESGATE DA POPULAÇÃO NA ZAS

O resgate da população é iniciado com o acionamento das sirenes, após indicação do empreendedor ao CCO. É, também, realizado uma comunicação com os órgãos da Defesa Civil, prefeituras e bombeiros, de forma que possam auxiliar desde o início da situação de emergência nível 2 e 3.

O acionamento das sirenes, dá início à evacuação da população inserida na Zona de Autossalvamento (ZAS) em Nível 2, a qual foi devidamente treinada através de simulados de emergência realizados pelo empreendedor. Além disso, a região possui sinalização indicativa das rotas de fuga e pontos de encontro, que estão descritos no item 13.

É necessário um apoio das equipes da Defesa Civil e do Corpo de Bombeiros para remoção da população que não se dirigiram aos pontos de encontro, seguindo o protocolo de segurança. Após toda população ser evacuada para os pontos de encontro, é necessário o resgate destas pessoas nestes locais.

Os moradores da ZAS resgatados em segurança que não necessitarem de atendimento médico hospitalar e que não possuam residências próprias ou de familiares na região serão encaminhadas para postos de triagem, onde receberão assistência. As pessoas resgatadas que necessitarem de atendimento médico hospitalar serão levadas para os hospitais da região. Destaca-se que a população que não possui residência na ZAS, mas que esteja nos estabelecimentos da referida área no momento da emergência serão destinadas, com apoio da CBA, para suas casas, caso não necessitem de atendimento médico-hospitalar.

12.2 MEDIDAS PARA MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Com a finalidade de mitigar e monitorar os impactos ambientais na área afetada imediatamente após a ruptura hipotética da estrutura, será iniciada a campanha de monitoramento da qualidade de água superficial, subterrânea, monitoramento de vazões, de sedimentos do fundo do leito e pluviométrico.

A partir dos resultados obtidos nas primeiras campanhas, serão avaliados, de acordo com a necessidade, pontos para construção de estruturas de contenção e remoção de rejeito, como estação de tratamento de água fluvial e barreiras hidráulicas filtrantes. Outras medidas são a obtenção de topografia de precisão do vale a jusante da barragem e levantamento batimétricos dos principais cursos d'água para avaliação de impactos e tomada de decisão.

A envoltória máxima de inundação da Barragem de Jacuba não atinge nenhuma Unidade de Conservação de acordo com o banco de dados disponibilizado pelo Ministério do Meio Ambiente. Ainda assim, em caso de ruptura da barragem, o comitê de crise instaurado na CBA definirá equipes com profissionais especializados para avaliar e monitorar os impactos na fauna e flora. Essas equipes poderão estabelecer medidas específicas de mitigação para os cenários e espécies observadas, como a recuperação de mata ciliar, entre outras medidas a serem definidas.

12.3 MEDIDAS PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

A ruptura de barragem pode ocasionar em problemas nos sistemas de captação existentes ao longo dos rios atingidos. Essa situação pode levar a um comprometimento do abastecimento de água potável de municípios que realizam a captação nos rios afetados pelo rejeito, ocasionando, portanto, em um desabastecimento da população por tempo indeterminado.

Com o estudo de ruptura realizado e o mapeamento da área do vale a jusante, tópico abordado no item 10, buscou-se identificar pontos de captação de abastecimento público que pudessem ser afetados pela mancha de inundação. Para tal, utilizou-se dados geoespaciais do banco de dados da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), portal Atlas Água da ANA e informações no banco de dados do SEMAD. Com o levantamento desses dados, observou-se que nenhuma captação de água de abastecimento público seria afetada em caso de uma ruptura hipotética da Barragem do Jacuba.

De forma complementar, foi realizado um estudo de qualidade de água, para avaliar a propagação da pluma de poluentes e turbidez após ruptura hipotética da Barragem do Jacuba. Novamente, nenhuma captação seria afetada pela pluma.

12.4 MEDIDAS PARA ASSEGURAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL

Para o desenvolvimento desse item foi realizada uma consulta no Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão do IPHAN[4] - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional e no portal de bens tombados do IPHAN[5]. Essa consulta visou a busca por patrimônios de bem cultural existentes nos trechos que a mancha de inundação percorre. O conhecimento dos bens culturais atingidos auxilia no planejamento de ações que possam salvaguardar esses bens, portanto, essa busca é necessária.

A pesquisa realizada nesses sites, indicou que não ocorre presença de bens culturais no caminho da mancha, nem nas proximidades da região, conforme pode ser observado na Figura 12.1.

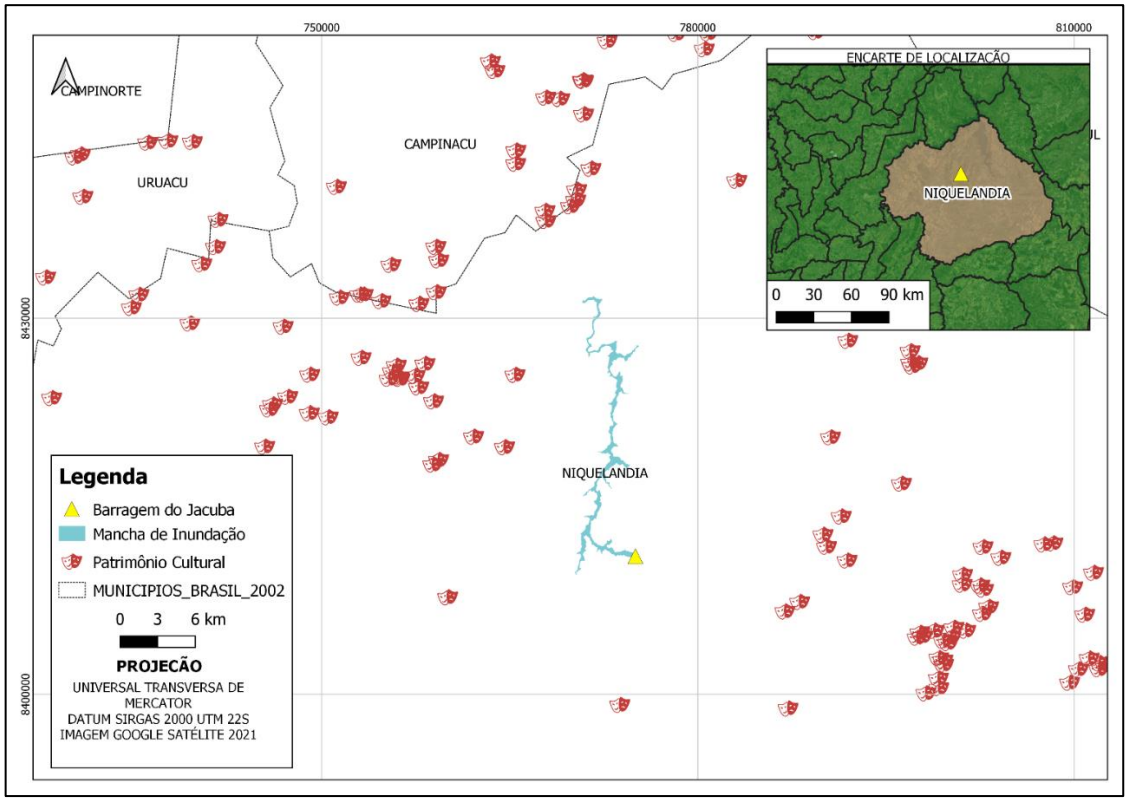


Figura 12.1 – Localização do patrimônio cultural levantado.

12.5 MEDIDAS PARA RESGATE DE ANIMAIS

Neste item é apresentado uma síntese do plano de captura, transporte, identificação e acolhimento de animais de estimação e produção, no âmbito do Plano de Ação de Emergência da Barragem do Jacuba. Na Zona de Autossalvamento (ZAS) da Barragem de Rejeitos do Jacuba encontra-se o total de 4.339 animais, sendo 4.281 de criação e 58 de estimação. A

[4] https://sicg.iphan.gov.br/sicg/pesquisarBem
[5] http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/126

planilha com as informações dos animais por residência encontra-se na íntegra do Plano de Resgate de Animais, no qual é apresentado todo cadastro socioeconômico.

O resgate será feito por profissional capacitado, utilizando equipamento de contenção adequado para cada espécie e Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para manter a segurança do profissional (luvas de segurança, bota de segurança e óculos de proteção). Serão utilizados veículos adaptados com alojamento adequado para cada animal. Os animais de estimação e de criação vão ter espaço disponível adequado para cada espécie. O local para destino adequado dos animais e permanência, até que possam retornar para seus donos, será providenciado pela CBA.

13. ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO

A Zona de Autossalvamento (ZAS) foi definida pela extensão equivalente ao tempo de chegada da onda de inundação igual a um tempo estimado de trinta minutos, sendo essa distância de 10,20 km. Como apontado no Item 10.2.2, o [redacted] apresenta os mapas desenvolvidos especificamente para a ZAS com a finalidade de apresentar o cadastro dos estabelecimentos dessa área, as rotas de fuga bem como os pontos de encontro e as regiões a serem deslocadas para cada ponto.

O cadastro socioeconômico foi revisado no ano de 2024 pela [redacted] e abrangeu a Zona de Autossalvamento (ZAS). Nele são englobadas propriedades ocupadas e propriedades sem morador.

O cadastro socioeconômico realizado para a Barragem do Jacuba levantou um total de 35 propriedades. Dentre as propriedades levantadas, 26 estão ocupadas e 9 estão vazias.

A população da ZAS é orientada em relação aos pontos de encontro e rotas de fuga ilustrados na Figura 13-1.

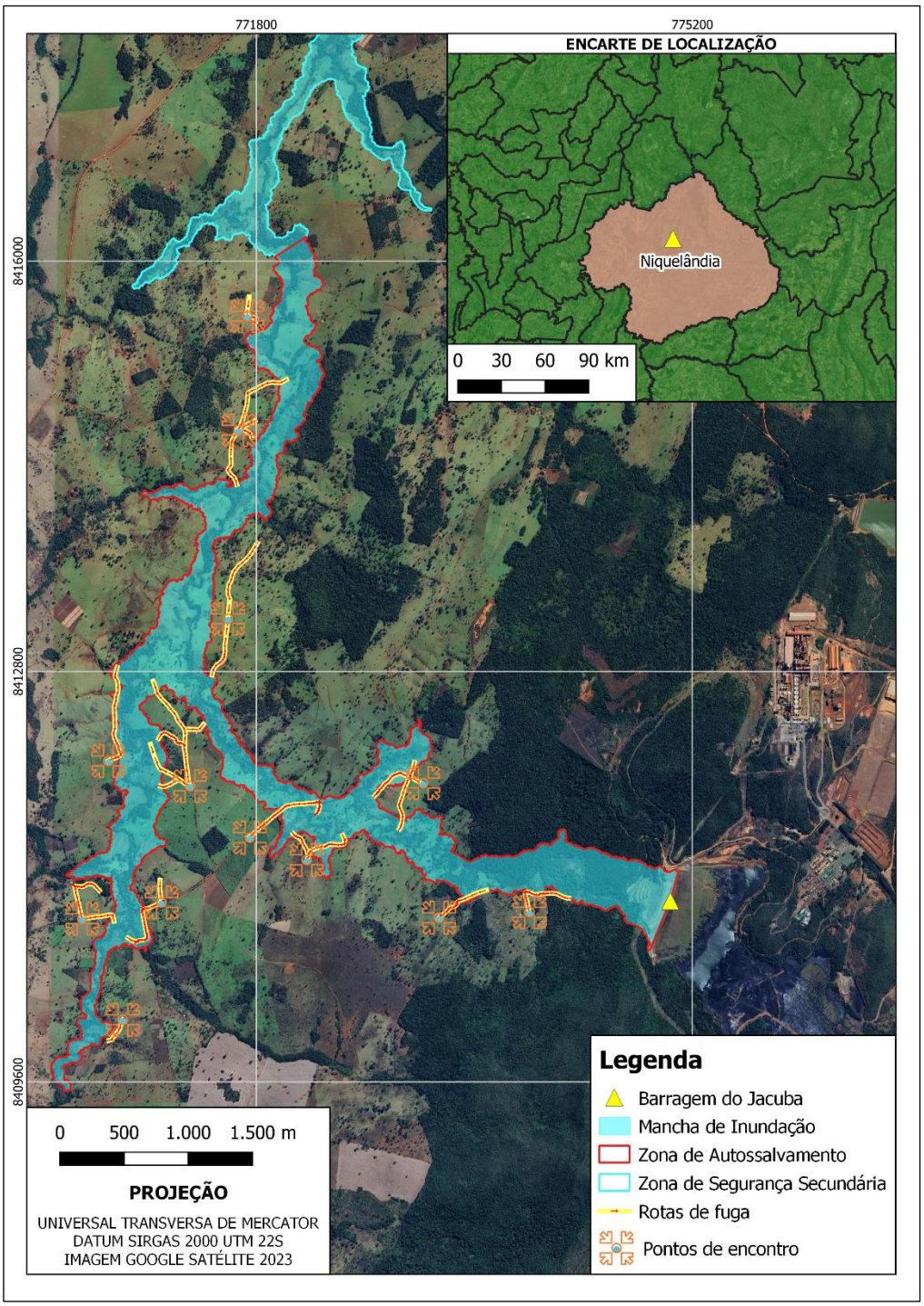


Figura 13-1 - Pontos de encontro e rotas de fuga.

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 Tabela 13.1 apresenta os pontos de encontro bem como a quantidade populacional esperada para cada um dos pontos. As rotas de fuga, distância máxima a percorrer e tempo de chegada da onda de ruptura são apresentadas na Tabela 13.2.

Tabela 13.1 – População estimada por ponto de encontro

A - Ponto de encontro (A)	B - População estimada para o ponto de encontro
Ponto de Encontro - 1	2
Ponto de Encontro - 2	3
Ponto de Encontro - 3	2
Ponto de Encontro – 4	4
Ponto de Encontro – 5	1
Ponto de Encontro - 6	11
Ponto de Encontro - 7	3
Ponto de Encontro - 8	10
Ponto de Encontro - 9	2
Ponto de Encontro – 10	2
Ponto de Encontro – 11	13
Ponto de Encontro – 12	10
Ponto de Encontro – 30	2
TOTAL	65

Tabela 13.2 – Rotas de fuga

Rota de Fuga	Distância máxima percorrida na rota de fuga (m)	Tempo em minutos de chegada dos rejeitos (00min)
Rota 1	507	05min
Rota 2	442	07min
Rota 3A	227	11min
Rota 3B	461	11min
Rota 3C	540	11min
Rota 4A	232	14min
Rota 4B	397	14min
Rota 5A	734	15min
Rota 5B	283	15min
Rota 6A	900	17min
Rota 6B	601	17min
Rota 6C	574	17min
Rota 6D	474	17min
Rota 6E	252	17min
Rota 7A	175	34min
Rota 7B	543	34min
Rota 8A	490	35min
Rota 8B	290	35min
Rota 9	815	22min
Rota 10A	664	18min
Rota 10B	472	18min

Rota de Fuga	Distância máxima percorrida na rota de fuga (m)	Tempo em minutos de chegada dos rejeitos (00min)
Rota 11A	627	24min
Rota 11B	150	24min
Rota 11C	124	24min
Rota 11D	473	24min
Rota 12A	149	12min
Rota 12B	111	12min
Rota 30	200	48 min

14. ANEXOS/ APÊNDICES

14.1 LISTAGEM DE CONTATOS EMERGENCIAIS

Tabela 14.1 - Contatos de emergência internos.

Revisão Número	8	
Responsável pela Revisão	[redacted]	
Data	15/09/2026	
Elemento de Notificação	**Nome do Responsável**	**Telefone**
Coordenador do PAE – Titular	[redacted]	[redacted]
Coordenador do PAE – Suplente	[redacted]	[redacted]
EQUIPE DE SEGURANÇA OPERACIONAL		
Consultor Especialista – Titular	[redacted]	[redacted]
Consultor Especialista – Suplente	[redacted]	[redacted]
Geotecnia	[redacted]	[redacted]
Gestão da Barragem	[redacted]	[redacted]
Gerente de Operações	[redacted]	[redacted]
Supervisor de Manutenção e Operação	[redacted]	[redacted]
Gerente Geral de Sustentabilidade, Segurança e Meio Ambiente	[redacted]	[redacted]
Diretor de Engenharia e Tecnologia	[redacted]	[redacted]
Analista Logístico	[redacted]	[redacted]
Gerente Comunicação Corporativa	[redacted]	[redacted]
Diretor Jurídico, Gov, Riscos e Compliance	[redacted]	[redacted]
Líder Brigada de Emergência	[redacted]	[redacted]

Tabela 14.2 - Contatos de emergência externos.

Órgão / Instituição	Telefone	Endereço
Defesa Civil Nacional (CENAD – Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres)	[redacted]	[redacted]
Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Estado Goiás (CEDEC/GO)	[redacted]	[redacted]
SEMAD – Estado de Goiás Superintendência de Fiscalização e Controle Ambiental – SUF - Marcelo Martines Sales e Gerência de Segurança de Barragens – GEISB - Jônatas Sinande Mendonça	[redacted]	[redacted]
Prefeitura de Niquelândia/ Secretaria Municipal do Meio Ambiente - SEMMA, do Município de Niquelândia – GO	[redacted]	[redacted]
Defesa Civil Niquelândia / Corpo de Bombeiros Militar	[redacted]	[redacted]
Hospital Municipal Santa Efigênia Niquelândia	[redacted]	[redacted]
Hospital Center Med	[redacted]	[redacted]
Hospital Santa Marta Niquelândia	[redacted]	[redacted]
Hospital Estadual de Urgências de Anápolis Dr. Henrique Santillo (HUANA)	[redacted]	[redacted]
Santa Casa de Misericórdia de Anápolis	[redacted]	[redacted]

Órgão / Instituição	Telefone	Endereço
Hospital Evangélico Goiano	[redacted]	[redacted]

14.2 RECURSOS MATERIAIS E LOGISTICOS DISPONÍVEIS NA BARRAGEM

Tabela 14.3 - Estimativa de materiais/equipamentos disponíveis e sua locação

Material / Equipamento	Localização
Ambulância	Disponível na Brigada de Emergência
Veículos leves	Disponível com as Equipes de Segurança da Barragem (Operação e Manutenção, e Meio Ambiente)
Cones e itens de sinalização	Disponível na Brigada do Complexo Operacional
Ferramentas diversas (Pá, picareta, enxada, etc)	Disponível com a Equipe de Operação e Manutenção da Unidade Operacional
Geradores	Disponível com a Equipe de Operação e Manutenção da Unidade Operacional ou Terceirizada
Equipamento de Terraplenagem	
Trator de esteira	Disponível com a Equipe de Operação e Manutenção da Unidade Operacional ou Terceirizada
Caminhão basculante	Disponível com a Equipe de Operação e Manutenção da Unidade Operacional ou Terceirizada
Caminhão pipa	Disponível com a Equipe de Operação e Manutenção da Unidade Operacional ou Terceirizada
Retroescavadeira	Disponível com a Equipe de Operação e Manutenção da Unidade Operacional ou Terceirizada
Pá carregadeira	Disponível com a Equipe de Operação e Manutenção da Unidade Operacional ou Terceirizada
Equipamento Rebaixamento Nível de Água	
Sistema de Bombeamento	Disponível na unidade

14.3 RECURSOS PARA USO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Tabela 14.4 - Estimativa de materiais/equipamentos disponíveis em fornecedores locais

Material / Equipamento	Localização
Cal	Aquisição com fornecedores locais
Bentonita	Aquisição com fornecedores locais
Cimento	Aquisição com fornecedores locais
Areia	Aquisição com fornecedores locais
Brita (1 e 3)	Aquisição com fornecedores locais
Sacos (aniagem, ráfia, juta ou similar)	Aquisição com fornecedores locais
Manta Geotextil Drenante (tipo Bidim)	Aquisição com fornecedores locais

Tabela 14-5- Profissionais disponíveis por equipe.

Equipe	Quantidade de Profissionais disponíveis
Meio ambiente	2
Geotecnia	2
Operação e Manutenção	16
Segurança do Trabalho	1
Comunicação	2
Jurídico	2
Gestão de Ativos	2
Supply Chain	2
Brigada de Emergência	19

14.4 [redacted]

14.5 [redacted]

14.6 [redacted]

MENSAGEM DE NOTIFICAÇÃO

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:

Estamos ativando o Nível de Emergência _____ do nosso Plano de Ação de Emergência da Barragem do Jacuba.

Esta é uma mensagem de notificação do Nível de Emergência, feita por _____, Coordenador do Plano de Ação de Emergência da Barragem do Jacuba, às [horário], do dia _____. A causa da declaração é _____. Esta mensagem está sendo enviada simultaneamente a _____. As ocorrências indicam a necessidades do início das ações constantes do Plano de Ação de Emergência da Barragem do Jacuba.
Favor comunicar o recebimento desta comunicação a _____ pelo número de telefone _____ e/ou por meio do número de fax _____.

A CBA os manterá atualizados da situação em caso de mudança do Nível de Emergência, caso ela se resolva ou evolua de nível. Entraremos em contato novamente dentro de _____ horas para mantê-lo atualizado.

Para outras informações, contate_____ no telefone _____.

Fim da mensagem.

14.7 DECLARAÇÕES DE INÍCIO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

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 à SEMAD e órgãos responsáveis, que está sendo declarada situação de emergência nesta data em consonância com a Lei Federal nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, alterada pela Lei Federal nº 14.066 de 30 de setembro de 2020 e a Instrução Normativa SEMAD nº 10 de 2026.

Local e data.

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

DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

Empreendedor:
Nome da Barragem:
Coordenadas geográficas:
Dano Potencial Associado:
Categoria de Risco:
Classificação da barragem:
Município/UF:
Data da última inspeção que atestou o encerramento da emergência:

Declaro para fins de acompanhamento junto à SEMAD e órgãos responsáveis, que a situação de emergência iniciada em XX/XX/XXXX foi encerrada em XX/XX/XXXX, em consonância com Lei Federal nº 12.334, de 20 de setembro de 2010 alterada pela Lei Federal nº 14.066 de 30 de setembro de 2020 e a Instrução Normativa SEMAD nº 10 de 2026.

Local e data.

.....

Nome completo do representante legal do empreendedor
CPF

14.8 AUTORIDADES PÚBLICAS QUE RECEBERAM O PAE E PROTOCOLO DE RECEBIMENTO

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

1	**Empresa / Instituição:** _____ **N° protocolo ou AR:** _____ **Data:** ___/___/___ **Assinatura Responsável:** _____
2	**Empresa / Instituição:** _____ **N° protocolo ou AR:** _____ **Data:** ___/___/___ **Assinatura Responsável:** _____
3	**Empresa / Instituição:** _____ **N° protocolo ou AR:** _____ **Data:** ___/___/___ **Assinatura Responsável:** _____
4	**Empresa / Instituição:** _____ **N° protocolo ou AR:** _____ **Data:** ___/___/___ **Assinatura Responsável:** _____
5	**Empresa / Instituição:** _____ **N° protocolo ou AR:** _____ **Data:** ___/___/___ **Assinatura Responsável:** _____
6	**Empresa / Instituição:** _____ **N° protocolo ou AR:** _____ **Data:** ___/___/___ **Assinatura Responsável:** _____
7	**Empresa / Instituição:** _____ **N° protocolo ou AR:** _____ **Data:** ___/___/___ **Assinatura Responsável:** _____

8	**Empresa / Instituição:** _____ **N° protocolo ou AR:** _____ **Data:** ___/___/___ **Assinatura Responsável:** _____
9	**Empresa / Instituição:** _____ **N° protocolo ou AR:** _____ **Data:** ___/___/___ **Assinatura Responsável:** _____
10	**Empresa / Instituição:** _____ **N° protocolo ou AR:** _____ **Data:** ___/___/___ **Assinatura Responsável:** _____
11	**Empresa / Instituição:** _____ **N° protocolo ou AR:** _____ **Data:** ___/___/___ **Assinatura Responsável:** _____
12	**Empresa / Instituição:** _____ **N° protocolo ou AR:** _____ **Data:** ___/___/___ **Assinatura Responsável:** _____
13	**Empresa / Instituição:** _____ **N° protocolo ou AR:** _____ **Data:** ___/___/___ **Assinatura Responsável:** _____
14	**Empresa / Instituição:** _____ **N° protocolo ou AR:** _____ **Data:** ___/___/___ **Assinatura Responsável:** _____
15	**Empresa / Instituição:** _____ **N° protocolo ou AR:** _____ **Data:** ___/___/___ **Assinatura Responsável:** _____

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

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

Companhia Brasileira de Alumínio (CBA), pessoa jurídica de direito privado, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ sob o n^{0} 61.409.892/0225-76, com sede no município de Niquelândia, no estado de Goiás, na Rodovia GO 535, Km 15 Acampamento Macedo, S/N – Zona Rural (CEP 76420-000), vem, respectivamente, perante Vossa Senhoria, com fulcro no art 12 da Lei 12.224/2010, alterada pela Lei Federal nº 14.066/ 2020, Instrução Normativa SEMAD nº 10/2026 e Lei Estadual de Goiás Nº 20.758 de 31 de janeiro de 2020 vigentes, apresentar a versão atualizada dos seus Planos de Ação de Emergência – PAE, em conformidade com a legislação aplicável, a relativo a:

- Barragem _____ Versão do Documento para Protocolo nº _____

Esta versão substitui todos os protocolos anteriores.

Atenciosamente,

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

14.9 REGISTROS DOS TREINAMENTOS DO PAE

REGISTRO DE TREINAMENTO INTERNO

☐ On the Job

N° da Turma ____ Certificado ____

TREINAMENTO:		PERÍODO DE REALIZAÇÃO:	
LOCAL / SALA:	CARGA HORÁRIA:	HORÁRIO:	VISTO DO INSTRUTOR:
INSTRUTOR:	ENTIDADE:		

N°	MATRÍCULA	NOME DO TREINANDO	SETOR	DIA														VISTO DO TREINANDO
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		

Legenda: (●) PRESENÇA (F) FALTA (R) REPROVA

	CBA
	Documento de Dados
	Registro de Participação Treinamento Externo

TÍTULO DO EXERCÍCIO:		
LOCAL:	DATA:	ENTIDADE:

N°	NOME	INSTITUIÇÃO:	TELEFONE	EMAIL:	ASSINATURA:
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

14.10 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE RESPOSTA 1

cba	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 1**
	NÍVEL DE RESPOSTA	**NR-1**
	MODO DE FALHA	**GALGAMENTO**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

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

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

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

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

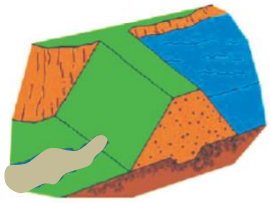
1. Implementar fluxo de notificação interno para NR-1;
2. Inspecionar o local para avaliar a causa do problema encontrado e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solução do problema conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável, tais como:
   - 2.1.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

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

cba	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 2**
	NÍVEL DE RESPOSTA	**NR-1**
	MODO DE FALHA	**PIPING**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

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

CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	1. Ocorrência de erosões; 2. Ruptura parcial dos taludes.

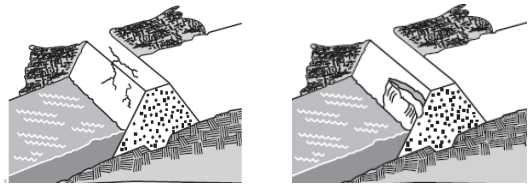
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

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

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

cba	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 3**
	NÍVEL DE RESPOSTA	**NR-1**
	MODO DE FALHA	**INSTABILIZAÇÃO**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA
Existência de trincas, abatimentos, escorregamentos, deslocamento de blocos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques)

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

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

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

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

cba	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 4**
	NÍVEL DE RESPOSTA	**NR-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

1. Diminuição da resistência do maciço;
2. Diminuição do Fator de Segurança;
3. Instabilização do maciço;
4. Evolução para ruptura do barramento.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

1. Implementar fluxo de notificação interno para NR-1;
2. Realizar inspeção cuidadosa pelo Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável pela barragem, para identificar a causa do problema e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solucioná-lo;
3. Caso se verifique a ocorrência de sulcos profundos de erosão:
   3.1 Realizar reparo da erosão utilizando técnicas de construção e materiais adequados, conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável e registrar a localização, extensão e profundidade;
   3.2 Verificar as condições do sistema de drenagem superficial e, se necessário, prosseguir com a manutenção do mesmo, de modo a garantir a eficiência deste sistema;
   3.3 Recompor a proteção superficial (*rip-rap*, grama, etc.) do talude, para proteção contra ocorrência de novos processos erosivos;
4. Caso se verifique a ocorrência de depressões (abatimentos) e escorregamentos:
   4.1 Proceder a recuperação do trecho escorregado ou abatido através da recomposição do material, utilizando técnicas de construção adequadas;
   4.2 Registrar a localização, extensão e o deslocamento do escorregamento;
   4.3 Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança;
5. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança;
6. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.

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

14.11 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE RESPOSTA 2

cba	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 5**
	NÍVEL DE RESPOSTA	**NR-2**
	MODO DE FALHA	**GALGAMENTO**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

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

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

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

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

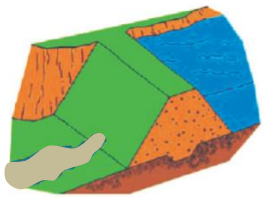
1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NR-2;
2. Se for constatada a diminuição do volume de amortecimento de cheias, providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas e/ou derivar parte da água para outro local);
3. Em caso de borda livre nula, avaliar tecnicamente a **opção** de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório, evitando rebaixamento rápido a fim de garantir que o rebaixamento da freática acompanhe o rebaixamento do reservatório;
4. Complementar a borda livre com sacos de areia e proteger o talude de jusante com lonas plásticas e/ou material similar que possa proteger a estrutura;
5. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência;
6. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura.
7. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Resposta 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

cba	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 6**
	NÍVEL DE RESPOSTA	**NR-2**
	MODO DE FALHA	**PIPING**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

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

CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	1. Erosões; 2. Diminuição do fator de segurança; 3. Instabilidade parcial dos taludes; 4. Possibilidade de ruptura da barragem, caso as ações mitigadoras adequadas não sejam tomadas.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

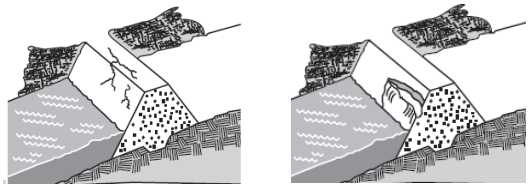
1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NR-2;
2. Avaliar a gravidade da situação;
3. Confirmar se a água percolada não possui sinais de carreamento de solo;
4. Caso seja possível, medir e monitorar a quantidade de fluxo e verificar se há aumento e/ou redução da vazão percolada;
5. Se o aumento de vazão e/ou carreamento de solo for verificado, deve-se executar imediatamente um dreno invertido;
6. Avaliar tecnicamente a **opção** de realizar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do mesmo) evitando rebaixamento rápido a fim de garantir que o rebaixamento da freática acompanhe o rebaixamento do reservatório;
7. Avaliar tecnicamente a **opção** de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório evitando rebaixamento rápido a fim de garantir que o rebaixamento da freática acompanhe o rebaixamento do reservatório;
8. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança
9. Monitorar a ocorrência;
10. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura.
11. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Resposta 3 e para a Ficha de Emergência nº 10.

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

cba	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 7**
	NÍVEL DE RESPOSTA	**NR-2**
	MODO DE FALHA	**INSTABILIZAÇÃO**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

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

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

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NR-2;
2. Avaliar a gravidade da situação;
3. Avaliar tecnicamente a **opção** de se providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório);
4. Avaliar tecnicamente a **opção** de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
5. 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);
6. 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;
7. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança
8. Monitorar a ocorrência;
9. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura;
10. 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 Resposta 3 e para a Ficha de Emergência nº 11.

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

cba	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 8**
	NÍVEL DE RESPOSTA	**NR-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

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

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NR-2;
2. Avaliar a gravidade da situação;
3. Avaliar tecnicamente a **opção** de se providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório);
4. Avaliar tecnicamente a **opção** de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
5. Realizar reparo da erosão utilizando técnicas de construção e materiais adequados;
6. 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;
7. Recompor a proteção superficial (rip-rap, grama, etc.) do talude, para proteção contra ocorrência de novos processos erosivos;
8. Proceder a recuperação do trecho escorregado ou abatido através da recomposição do material, utilizando técnicas de construção adequadas;
9. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança;
10. Monitorar a ocorrência;
11. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura;
12. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Resposta 3 e para a Ficha de Emergência nº 12.

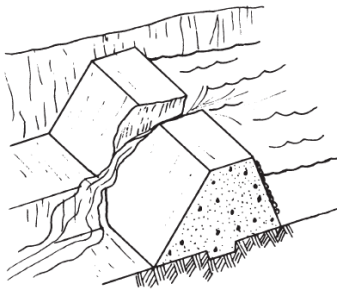
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem

14.12 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE RESPOSTA 3

cba	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 9**
	NÍVEL DE RESPOSTA	**NR-3**
	MODO DE FALHA	**GALGAMENTO**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

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

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

PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO

Implementar fluxo de notificação externo NR-3.

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

Durante a ocorrência:

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

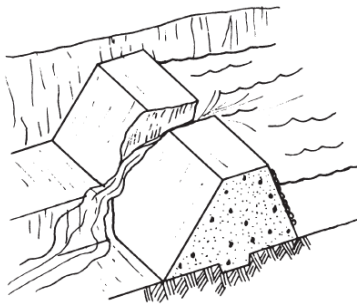
Após a ocorrência:

3. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
4. Garantir assistência as pessoas e animais atingidos;
5. Remover sedimentos transportados e depositados;
6. Realizar estudo ambiental na área impactada;
7. Recuperar locais atingidos.

cba	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 10**
	NÍVEL DE RESPOSTA	**NR-3**
	MODO DE FALHA	**PIPING**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Erosão regressiva (*piping*) com evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. Ruptura iminente ou está ocorrendo

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

PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO

Implementar fluxo de notificação externo NR-3.

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

Durante a ocorrência:

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

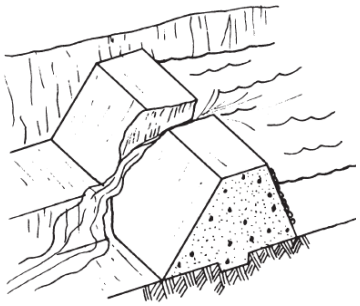
Após a ocorrência:

3. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
4. Garantir assistência as pessoas e animais atingidos;
5. Remover sedimentos transportados e depositados;
6. Realizar estudo ambiental na área impactada;
7. Recuperar locais atingidos.

cba	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 11**
	NÍVEL DE RESPOSTA	**NR-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
	1. Impactos ambientais; 2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica; 3. Inundação de áreas ocupadas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores; 4. Interrupção de vias de acesso locais. 5. Assoreamento dos cursos de água a jusante da barragem com deposição de sedimentos no leito do rio a jusante e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos; 6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.

PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO

Implementar fluxo de notificação externo NR-3.

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

Durante a ocorrência:

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

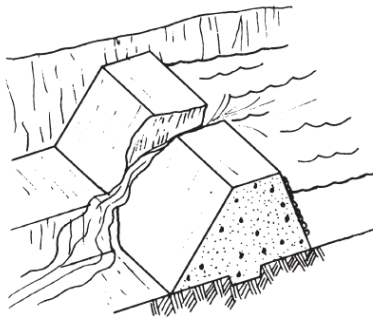
Após a ocorrência:

3. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
4. Garantir assistência as pessoas e animais atingidos;
5. Remover sedimentos transportados e depositados;
6. Realizar estudo ambiental na área impactada;
7. Recuperar locais atingidos.

cba	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 12**
	NÍVEL DE RESPOSTA	**NR-3**
	MODO DE FALHA	**INSTABILIZAÇÃO**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Estabilidade da estrutura foi afetada de modo severo. Ruptura iminente ou está ocorrendo

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

PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO

Implementar fluxo de notificação externo NR-3.

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

Durante a ocorrência:

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

Após a ocorrência:

3. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
4. Garantir assistência as pessoas e animais atingidos;
5. Remover sedimentos transportados e depositados;
6. Realizar estudo ambiental na área impactada;
7. Recuperar locais atingidos.

14.13 CONTROLE DE REVISÕES DOS DOCUMENTOS PROTOCOLADOS

Versão do Documento para Protocolo	Data de Emissão	Histórico das Revisões
0	29/01/2016	PROTOCOLO NA PREFEITURA DE NIQUELÂNDIA E SECRETARIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL
	22/01/2019	PRIMEIRO PROTOCOLO NA SECIMA
1	14/02/2019	À PREFEITURA E À DEFESA CIVIL MUNICIPAL DE NIQUELÂNDIA (ATUALIZAÇÃO DOS CONTATOS EMERGENCIAIS INTERNOS E FLUXOGRAMAS)
	14/02/2019	PRIMEIRO PROTOCOLO NA SEMMA
	26/02/2019	À SECIMA (ATUALIZAÇÃO DOS CONTATOS EMERGENCIAIS INTERNOS)
	25/06/2019	PRIMEIRO PROTOCOLO NA DEFESA CIVIL ESTADUAL
2	07/10/2020	PROTOCOLO NA SEMAD
	15/10/2020	PREFEITURA E DEFESA CIVIL MUNICIPAL, SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE NIQUELÂNDIA E DEFESA CIVIL DO MUNICÍPIO DE NIQUELÂNDIA
	16/10/2020	PROTOCOLO NA DEFESA CIVIL ESTADUAL
3	29/09/2021	PROCOLO VIRTUAL NA DEFESA CIVIL MUNICIPAL (REPRESENTADA PELO CORPO DE BOMBEIROS DO MUNICÍPIO), DEFESA CIVIL ESTADUAL, SEMMA (SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE NIQUELÂNDIA), PREFEITURA MUNICIPAL E SEMAD GO. PROTOCOLO FÍSICO NO CORPO DE BOMBEIROS MUNICIPAL
4	31/10/2022	PROCOLO VIRTUAL NA DEFESA CIVIL MUNICIPAL (REPRESENTADA PELO CORPO DE BOMBEIROS DO MUNICÍPIO), DEFESA CIVIL ESTADUAL, SEMMA (SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE NIQUELÂNDIA), PREFEITURA MUNICIPAL E SEMAD GO. PROTOCOLO FÍSICO NO CORPO DE BOMBEIROS MUNICIPAL
5	17/10/2023	PROCOLO VIRTUAL NA DEFESA CIVIL MUNICIPAL (REPRESENTADA PELO CORPO DE BOMBEIROS DO MUNICÍPIO), DEFESA CIVIL ESTADUAL, SEMMA (SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE NIQUELÂNDIA), PREFEITURA MUNICIPAL E SEMAD GO. PROTOCOLO FÍSICO NO CORPO DE BOMBEIROS MUNICIPAL

Versão do Documento para Protocolo	Data de Emissão	Histórico das Revisões
6	31/10/2024	PROCOLO VIRTUAL NA DEFESA CIVIL MUNICIPAL (REPRESENTADA PELO CORPO DE BOMBEIROS DO MUNICÍPIO), DEFESA CIVIL ESTADUAL, SEMMA (SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE NIQUELÂNDIA), PREFEITURA MUNICIPAL E SEMAD GO. PROTOCOLO FÍSICO NO CORPO DE BOMBEIROS MUNICIPAL
7	23/10/2025	PROTOCOLO VIRTUAL NO CORPO DE BOMBEIROS MUNICIPAL, NA DEFESA CIVIL MUNICIPAL (REPRESENTADA PELO CORPO DE BOMBEIROS DO MUNICÍPIO), DEFESA CIVIL ESTADUAL, SEMMA (SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE NIQUELÂNDIA), PREFEITURA MUNICIPAL E SEMAD GO.
8	30/10/26	PROTOCOLO VIRTUAL NO CORPO DE BOMBEIROS MUNICIPAL, NA DEFESA CIVIL MUNICIPAL (REPRESENTADA PELO CORPO DE BOMBEIROS DO MUNICÍPIO), DEFESA CIVIL ESTADUAL, SEMMA (SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE NIQUELÂNDIA), PREFEITURA MUNICIPAL E SEMAD GO.

14.14 MAPAS DE INUNDAÇÃO

NUMERAÇÃO	DESCRIÇÃO
[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]

NUMERAÇÃO	DESCRIÇÃO
[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]