

MAYNART ENERGÉTICA

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE

BARRAGEM RIBEIRÃO DA CACHOEIRA (BRC)

Nº Documento:			Nº Contrato/Lote:	
HBR44-20-OS-12-BRC-REL001			HBR44-20	
3	13/02/23	APROVADO	PFC/IMV	VLV
2	31/08/22	ATENDIMENTO À COMENTÁRIOS	PFC/IMV	VLV
1	19/08/22	PARA APROVAÇÃO	PFC / IV	VLV
0	29/07/22	EMIÇÃO INICIAL	PFC / IV	VLV
Rev.	Data	Descrição da Revisão	Elaborado por	Aprovado por

ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
1	INTRODUÇÃO	4
2	APRESENTAÇÃO E OBJETIVO DO PAE	4
3	RESUMO DO PLANO DE COMUNICAÇÃO.....	4
3.1	DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	4
4	IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO EMPREENDEDOR, DO COORDENADOR DO PAE E DAS ENTIDADES CONSTANTES DO FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO	10
4.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	10
4.2	LISTAGEM DE CONTATOS EMERGENCIAIS INTERNOS	10
4.3	LISTAGEM DE CONTATOS EMERGENCIAIS EXTERNOS	11
5	DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM E ESTRUTURAS ASSOCIADAS	12
5.1	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	12
5.2	DESCRIÇÃO DOS ACESSOS	16
6	SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	17
6.1	DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	17
6.2	NÍVEIS DE SEGURANÇA DE ACIONAMENTO AO PAE.....	19
6.3	AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE SEGURANÇA	19
7	PROGRAMAS DE DIVULGAÇÃO PARA OS ENVOLVIDOS	22
7.1	EXERCÍCIOS INTERNOS.....	22
7.2	DIVULGAÇÃO PARA OS ENVOLVIDOS.....	23
7.3	EXERCÍCIOS SIMULADOS	23
7.4	ROTAS DE FUGA, PONTOS DE ENCONTRO, SINALIZAÇÕES E SISTEMAS DE ALERTA	24
7.5	DISPONIBILIDADE DO PAE.....	28
8	RESPONSABILIDADES GERAIS DO PAE	29
8.1	RESPONSABILIDADE DO EMPREENDEDOR	29
8.2	RESPONSABILIDADE DO COORDENADOR	29
8.3	RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SEGURANÇA INTERNA.....	30
8.4	RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL.....	31
8.5	RESPONSABILIDADES DAS PREFEITURAS MUNICIPAIS	31
9	PLANO DE MITIGAÇÃO	32
9.1	RESGATE DOS ATINGIDOS.....	32
9.1.1	AÇÕES DE SOCORRO NOS PONTOS DE ENCONTRO	32
9.1.2	AÇÕES DE SOCORRO NA ÁREA ATINGIDA.....	41
9.1.3	LOCAL PARA ONDE A POPULAÇÃO SERÁ ENCAMINHADA	42
9.2	RESGATE DE ANIMAIS	43
9.3	MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	44

9.4	ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	45
9.5	PATRIMÔNIO CULTURAL.....	48
10	MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E RECURSOS HUMANOS NECESSÁRIOS PARA RESPOSTA.....	51
11	CARACTERIZAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO.....	52
11.1	CADASTRO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO	52
12	SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO	53
12.1	CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA.....	53
12.1.1	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	53
12.1.2	CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS.....	55
12.1.3	CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS	56
12.2	ESTUDO DE INUNDAÇÃO.....	57
12.3	MAPEAMENTO DA REGIÃO POTENCIALMENTE AFETADA	64
13	APÊNDICES.....	66
13.1	DECLARAÇÕES DE INÍCIO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA	67
13.2	PROTOCOLO DE RECEBIMENTO DO PAE.....	70
13.3	REGISTRO DOS TREINAMENTOS DO PAE	72
13.4	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE SEGURANÇA - NS-1	73
13.5	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE SEGURANÇA - NS-2	78
13.6	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE SEGURANÇA - NS-3	83
13.7	FICHA DE INSPEÇÃO ROTINEIRA	88
13.8	CONTEÚDO MÍNIMO RELATÓRIOS DE INSPEÇÃO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA	96
13.8.1	RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR (ISR)	96
13.8.2	RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL (ISE)	96
13.8.3	RELATÓRIO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA	96
13.9	MAPAS DE INUNDAÇÃO	98

1 INTRODUÇÃO

A Maynart Energética, em atendimento a Lei Federal N° 12.334/2010 e a Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) N° 696, datada de 15 de dezembro de 2015, desenvolveu o Plano de Ação de Emergência (PAE) da Barragem Ribeirão da Cachoeira (documento HBR44-20-CEI-BRC-REL003), protocolado junto às prefeituras e defesas civis dos municípios de Mariana, Ouro Preto, Acaiaca, Barra Longa, Diogo de Vasconcelos, Ponte Nova, Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado no primeiro semestre de 2021.

O presente documento apresenta a revisão do referido PAE da Barragem Ribeirão da Cachoeira - BRC, localizada no município de Ouro Preto, em atendimento à Lei Federal N° 12.334/2010 alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020 e a Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) N° 696/2015.

2 APRESENTAÇÃO E OBJETIVO DO PAE

O Plano de Ação de Emergência é um documento técnico e de fácil entendimento onde estão apresentados conjuntos de procedimentos que tem por objetivo identificar e classificar situações que possam pôr em risco a integridade da barragem e, a partir deste ponto, estabelecer ações necessárias para sanar as situações de emergência e desencadear o fluxo de comunicações com os diversos agentes envolvidos, com o **OBJETIVO DE MINIMIZAR O RISCO DE PERDAS DE VIDAS HUMANAS, PRESERVAR O MEIO AMBIENTE E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL**.

3 RESUMO DO PLANO DE COMUNICAÇÃO

Este item consiste em um resumo do Plano de Comunicação do PAE e tem como objetivo facilitar o acesso às informações essenciais para a comunicação durante uma emergência.

3.1 DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Se durante a operação da usina ou na realização de uma Inspeção Rotineira ou de uma Inspeção Regular, for detectada alguma anomalia ou situação adversa, deverá ser informada a equipe de Consultoria Técnica Especializada e a de Segurança de Barragens, imediatamente.

Estas equipes irão suportar o Coordenador do PAE na avaliação da gravidade e na tomada de decisão para resolução da anomalia observada. A partir da avaliação da gravidade um nível de segurança será determinado para a barragem, conforme Tabela 3.1.

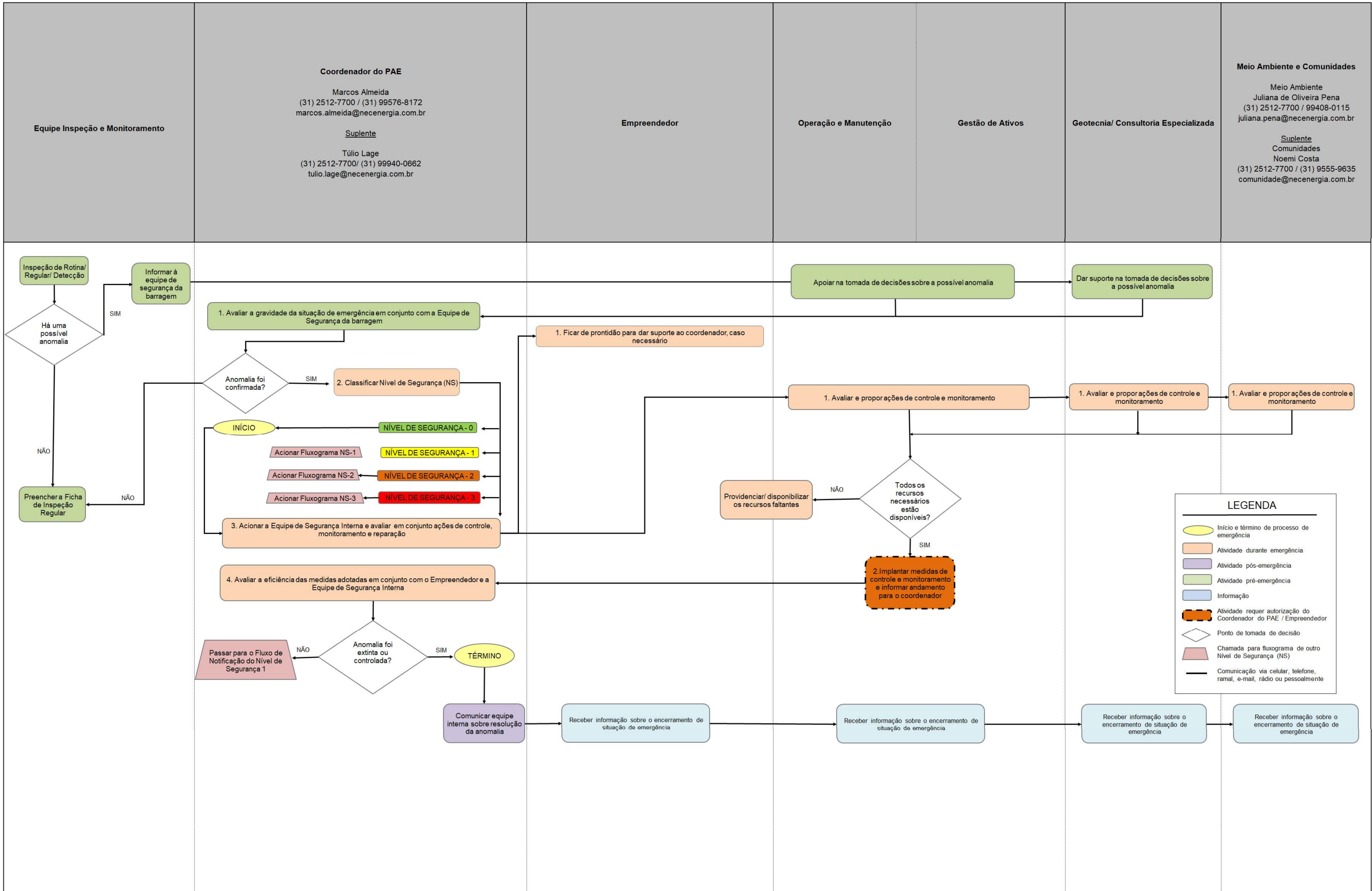
Tabela 3.1 – Níveis de Segurança de anomalia e acionamento do PAE

Diagnóstico de nível de segurança por anomalia		Nível de Segurança - Acionamento PAE
Normal	Quando não houver anomalias ou as que existirem não comprometem a segurança da barragem	-
Atenção	Quando as anomalias não comprometerem a segurança da barragem no curto prazo, mas exigirem monitoramento, controle ou reparo ao decurso do tempo	NÍVEL 0
Alerta	Quando as anomalias representam risco à segurança da barragem, exigindo providências para manutenção das condições de segurança	
Emergência	Quando as anomalias representem risco de ruptura, exigindo providências para a prevenção e mitigação de danos humanos e materiais a ser classificado pelo coordenador do PAE de acordo com a gravidade das anomalias	NÍVEL 1
		NÍVEL 2
		NÍVEL 3

Diagnosticado o nível de segurança da barragem, caso necessário será realizado o acionamento do PAE, e portando um fluxo de ações e comunicações será realizado para monitorar e controlar a situação, de acordo a portaria ANEEL n° 696/2015.

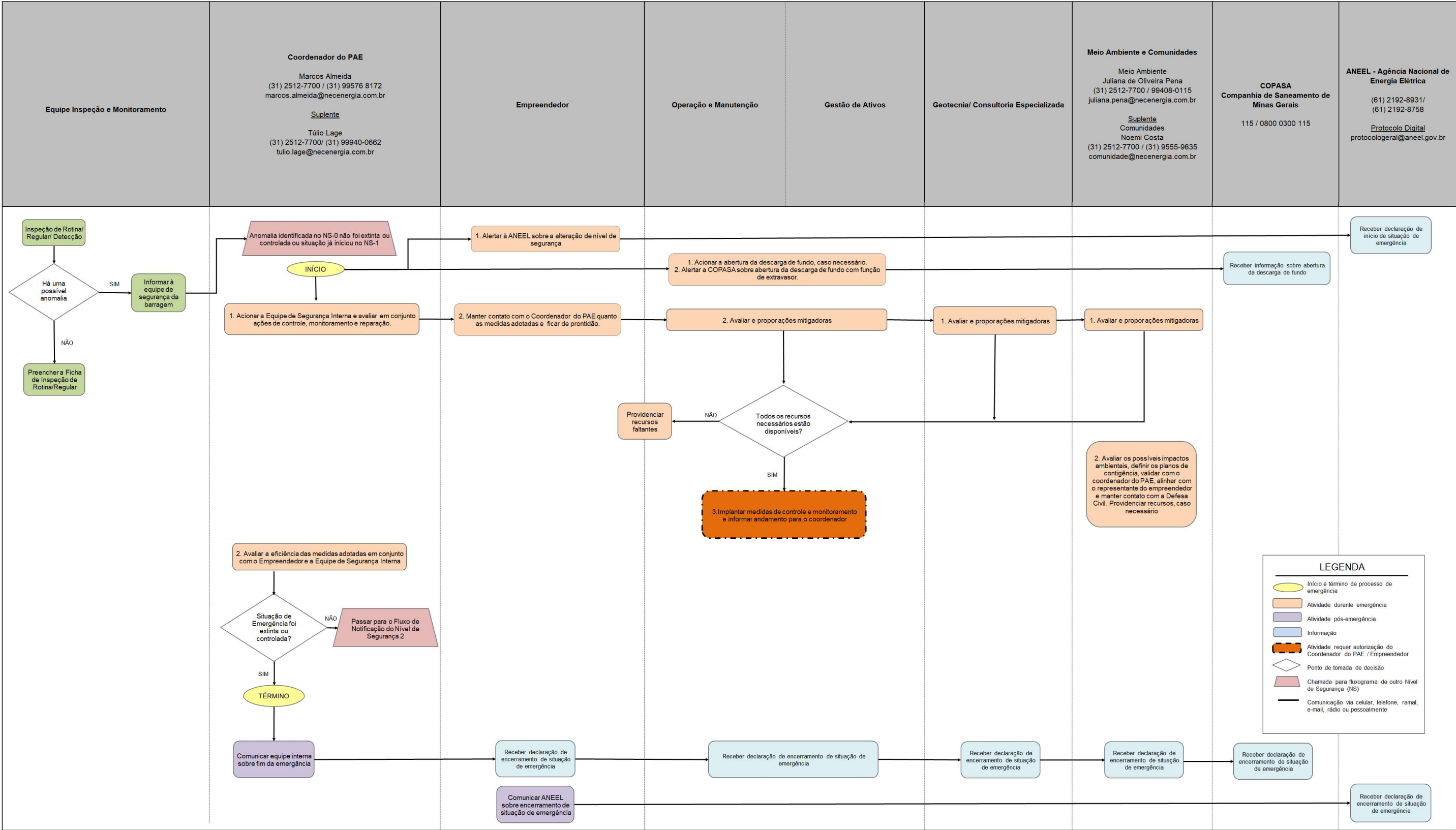
Os fluxogramas, separados por níveis de segurança, estão apresentados a seguir.

NÍVEL DE SEGURANÇA 0



Nota 1: Este Fluxograma de notificação apresenta os principais envolvidos quando do acionamento do NS-0. Outros grupos também poderão participar da Notificação, a critério do Empreendedor e/ou Coordenador do PAE.
Nota 2: Todos os Formulários de inspeção regulares e especiais deverão ser inseridos no PSB.
Nota 3: Cada Equipe responsável pelo atendimento de emergência deverá consultar os procedimentos específicos da área para estabelecimento no Item Responsabilidades Gerais no PAE.

NÍVEL DE SEGURANÇA 1

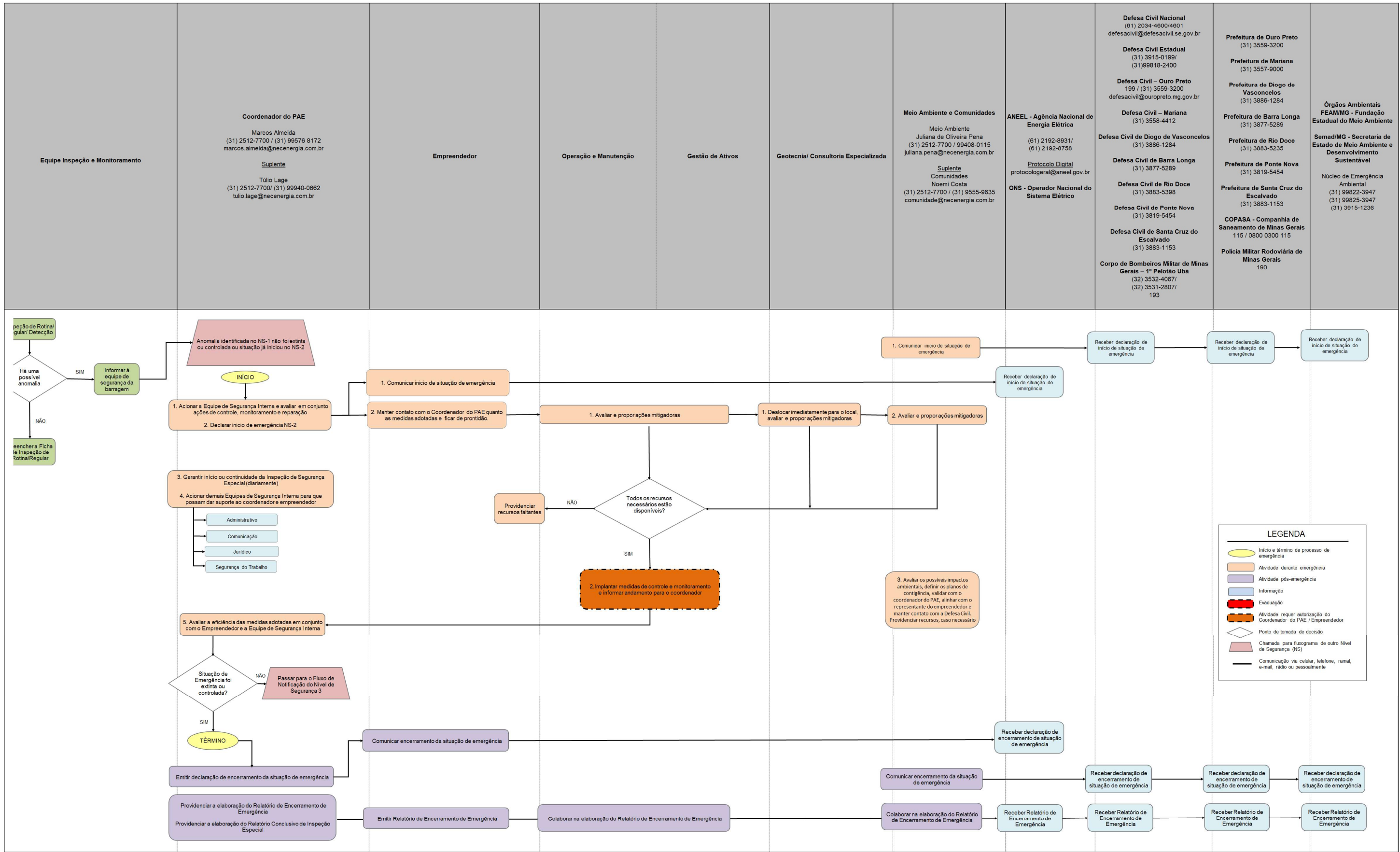


Nota 1: Este Fluxograma de notificação apresenta os principais envolvidos quando do acionamento do NS-1. Outros grupos também poderão participar da Notificação, a critério do Empreendedor e/ou Coordenador do PAE.

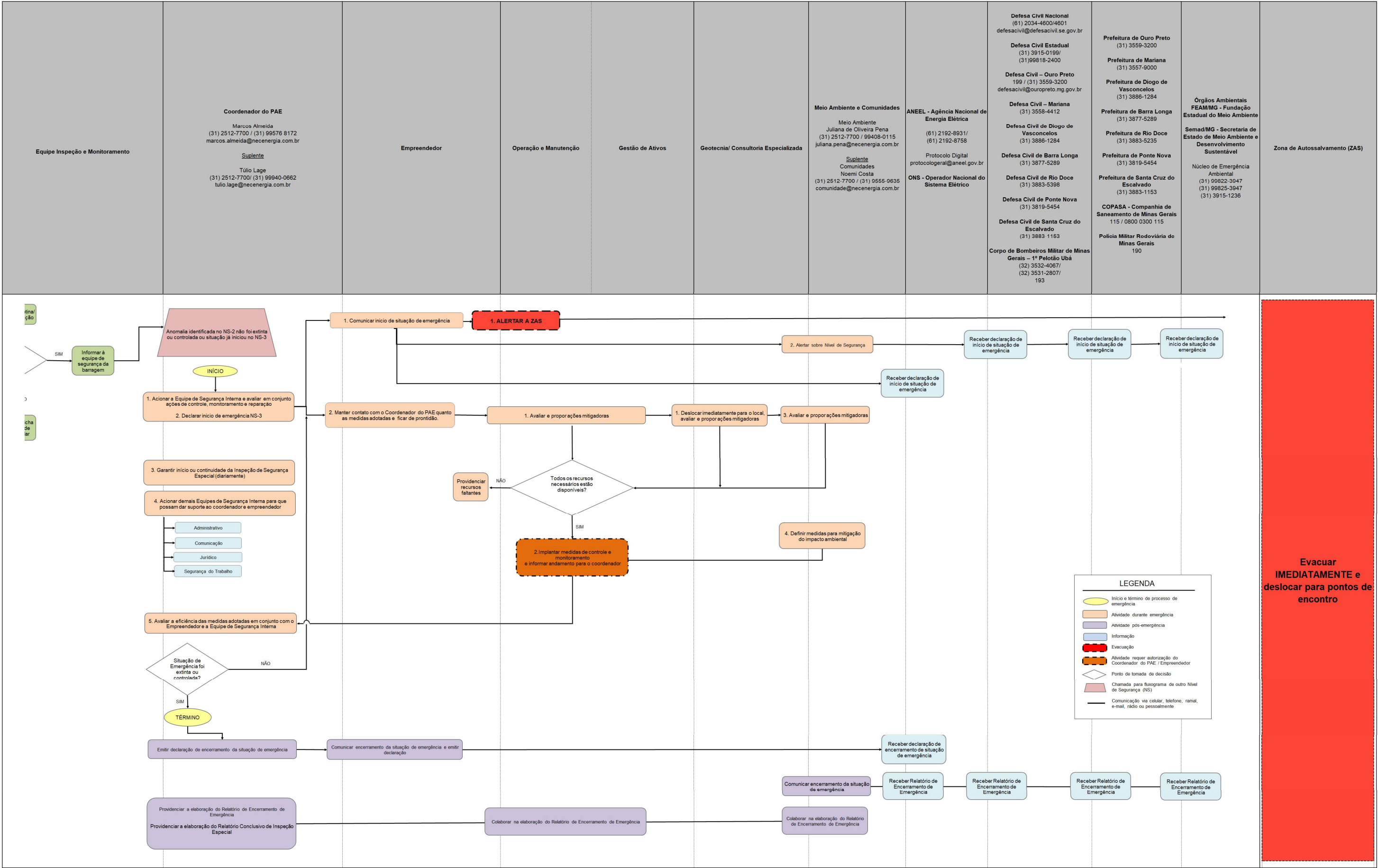
Nota 2: Todos os Formulários de inspeção regulares e especiais deverão ser inseridos no PSB

Nota 3: Cada Equipe responsável pelo atendimento de emergência deverá consultar os procedimentos específicos da área para estabelecimento no Item Responsabilidades Gerais no PAE.

NÍVEL DE SEGURANÇA 2



Nota 1: Este Fluxograma de notificação apresenta os principais envolvidos quando do acionamento do NS-1. Outros grupos também poderão participar da Notificação, a critério do Empreendedor e/ou Coordenador do PAE.
Nota 2: Todos os Formulários de Inspeção regulares e especiais deverão ser inseridos no PSB
Nota 3: Cada Equipe responsável pelo atendimento de emergência deverá consultar os procedimentos específicos da área para estabelecimento no Item 9 - Responsabilidades Gerais no PAE



4 IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO EMPREENDEDOR, DO COORDENADOR DO PAE E DAS ENTIDADES CONSTANTES DO FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO

4.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Na Tabela 4.1 são apresentadas as informações de identificação da Barragem Ribeirão da Cachoeira.

Tabela 4.1 - Identificação do Empreendedor

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	
Nome da Estrutura	Barragem Ribeirão da Cachoeira
Empreendedor	Maynart Energética LTDA
CNPJ	20.227.915/0001-41
Endereço – Sede Administrativa	Rua Gonçalves Dias nº 1762 – Bairro Lourdes
Município	Belo Horizonte
Estado	Minas Gerais
CONTATOS DO EMPREENDEDOR	
Função	Nome
Diretor de Energia	Luiz Gustavo

4.2 LISTAGEM DE CONTATOS EMERGENCIAIS INTERNOS

Neste item é apresentada a Tabela 4.2 com listagem dos contatos de emergência internos dos membros da equipe de segurança, a ser acionada no caso de uma emergência.

Tabela 4.2 - Contatos de emergência internos.

Elemento de Notificação	Nome do Responsável	Telefone / E-mail
Coordenador do PAE Titular	Marcos Almeida	(31) 2512-7700 / (31) 99576 8172 marcos.almeida@necenergia.com.br
Coordenador do PAE Suplente	Túlio Lage	(31) 2512-7700/ 99940-0662 tulio.lage@necenergia.com.br
Gerente de Meio Ambiente e Comunidades	Juliana Pena	(31) 2512-7700 / (31) 9 9408-0115 juliana.pena@necenergia.com.br
Canal de Relacionamento com Comunidades	Noemi Costa	(31) 2512-7700 / (31) 99555-9635 comunidade@necenergia.com.br noemi.costa@necenergia.com.br

4.3 LISTAGEM DE CONTATOS EMERGENCIAIS EXTERNOS

Neste item é apresentada a Tabela 4.3 com listagem dos contatos de emergência externos a ser acionada em uma emergência.

Tabela 4.3 - Contatos de emergência externos.

Elemento de Notificação	Telefone	E-mail/Sítio
Defesa Civil Nacional (CENAD – Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres)	(61) 2034-4600 / 4601	http://www.mi.gov.br/defesa-civil/cenad/apresentacao
ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica	(61) 2192-8931 / 8758	www.aneel.gov.br
Defesa Civil Estadual	199 (031) 3915-0199 / (031) 99818-2400	www.defesacivil.mg.gov.br/
SEMAD/MG - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	(31) 99822-3947 (31) 99825-3947 (31) 3915-1237	emergencia.ambiental@meioambiente.mg.gov.br
FEAM/MG – Fundação Estadual do Meio Ambiente (Gerência de Emergência Ambiental)		
Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Ouro Preto	(31) 3559-3253 / 3356	https://www.ouropreto.mg.gov.br/
Prefeitura de Ouro Preto	(31) 3559-3200	https://ouropreto.mg.gov.br/
Defesa Civil de Ouro Preto	(31) 3559-3121	defesacivil@ouropreto.mg.gov.br / https://defesacivil.ouropreto.mg.gov.br/
Prefeitura de Mariana	(31) 3557-9000	https://www.pmmariana.com.br/
Defesa Civil de Mariana	(31) 3558-4412	http://www.mariana.mg.gov.br/secretaria-de-defesa-social
Prefeitura de Diogo de Vasconcelos	(31) 3886-1284	http://www.diogodevasconcelos.mg.gov.br/
Defesa Civil de Diogo de Vasconcelos	(31) 3886-1284	-
Prefeitura de Barra Longa	(31) 3877-5289	https://www.barralonga.mg.gov.br/
Defesa Civil de Barra Longa	(31) 3877-5289	defesacivil@barralonga.mg.gov.br
Prefeitura de Rio Doce	(31) 3883-5235 / 3883-5242 / 3883-5438	https://www.riodoce.mg.gov.br/

Elemento de Notificação	Telefone	E-mail/Sítio
Defesa Civil de Rio Doce	(31) 3883-5398	-
Prefeitura de Ponte Nova	(31) 3819-5454	https://www.pontenova.mg.gov.br/
Defesa Civil de Ponte Nova	(31) 3819-5454	cicerocomdec@yahoo.com.br
Prefeitura de Santa Cruz do Escalvado	(31) 3883-1153	pmsce@santacruzdoescalvado.mg.gov.br/
Defesa Civil de Santa Cruz do Escalvado	(31) 3883-1153	-
CEMIG	116	http://www.cemig.com.br
COPASA	115 - 0800 0300 115	https://www.copasa.com.br

5 DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM E ESTRUTURAS ASSOCIADAS

5.1 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Barragem Ribeirão da Cachoeira foi concluída em 1959 e tem por finalidade a formação de reservatório de regularização de vazões para as usinas localizadas a jusante, Caboclo, Salto e Funil. A barragem é constituída por barramento, vertedouro, tomada d'água e canal de adução.

O barramento de BRC é de terra compactada e enrocamento na base do talude de montante, apresentando uma altura de 45 m e cerca de 146 m de comprimento, como pode ser visto na Figura 5.1. Inicialmente a crista da barragem se encontrava na El. 1064,50 m e então foi alteada até a El. 1065,00 m, cota que se encontra atualmente.

Em setembro de 2020 foi realizado um levantamento planialtimétrico pela SIRIUS Topografia que indicou que a cota da crista se encontra na elevação 989,90m, sendo observado que o atual levantamento apresenta uma diferença de Datum de 75,10m quando comparado ao anterior, devendo as cotas de toda documentação seguir apenas uma das referências.

O vertedouro da Barragem Ribeirão da Cachoeira está localizado na margem direita, apresenta um formato de arco de círculo com comprimento total de 88 m. A estrutura foi construída em perfil creager e na mesma época do alteamento da crista da barragem o seu vertedouro foi alteado entre as elevações 985,66m (1060,76m) e 987,50m (1062,60m), por meio de pilares de concreto armado de cerca de 1,10m, que dividiram o vertedouro em 17 vãos de aproximadamente 4m, onde foram instalados pranchões de madeira que atuam como

“stop-logs”. O sistema extravasor é também composto por três comportas de aço (1,80m x 4,00m) que são acionadas eletricamente. A Figura 5.2 apresenta a estrutura vertente da Barragem Ribeirão da Cachoeira.

O volume extravasado chega a um canal rápido em concreto, com largura de 1,0 m, altura de paredes de 2,50 m e comprimento de aproximadamente 140 m.

A estrutura da tomada d’água da Barragem Ribeirão da Cachoeira é constituída por um duto metálico e operado por uma comporta vagão e o sistema de adução é formado por um canal de cerca de 5 km de comprimento.



Figura 5.1 – Talude de jusante da Barragem Ribeirão da Cachoeira.



Figura 5.2 – Estrutura vertente da Barragem Ribeirão da Cachoeira.

Na Tabela 5.1 são apresentados os dados gerais da Barragem Ribeirão da Cachoeira.

Tabela 5.1 - Dados Gerais da Barragem Ribeirão da Cachoeira.

Dados Gerais	
Localização ¹ (UTM SIRGAS 2000)	N = 7.732.799/ E = 650.599
Finalidade	Formação de reservatório para regularização de vazões
Cota da Crista (m)	989,90
NA soleira do vertedouro	987,50
Altura da Barragem (m) ²	45,00
Volume Máximo do Reservatório ³ (m ³)	37.391.141
Tipo de Seção	Terra compactada e enrocamento na base do talude
Instrumentação	17 piezômetros tipo Casagrande, 1 medidor de vazão, régua para medição do N.A. e 5 marcos superficiais.
Estrutura Vertente	Soleira livre com 88 metros de extensão
Cheia de Projeto	10.000 anos de período de retorno

A Figura 5.3 apresenta Barragem Ribeirão da Cachoeira assim como a localização das usinas de jusante que utilizam da regularização da vazão.

¹ Coordenadas do centro da crista.

² Altura referente ao talude de jusante do barramento.

³ Volume referente a cota de crista, retirado do documento “Revisão dos Estudos Hidrológicos – BRC”, realizado pela Aproer em novembro/2018.

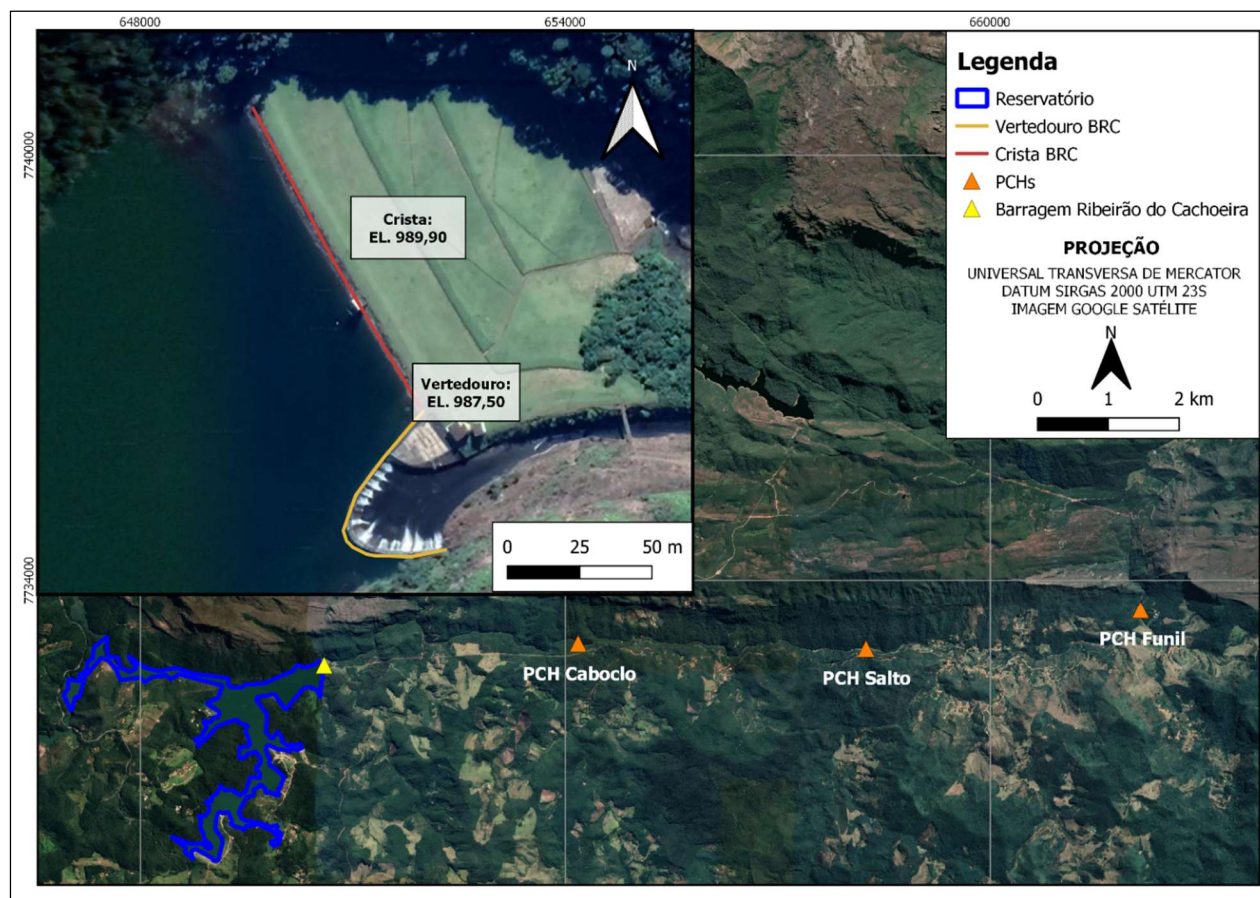


Figura 5.3 – Indicação da Barragem Ribeirão da Cachoeira e PCHs a jusante.

Destaca-se que devido à diferença de referências apresentadas nos levantamentos topográficos fez-se necessário a realização de um comparativo das cotas, com o objetivo de adequar à realidade da operação, como pode ser visto na Tabela 5.2. A diferença encontrada se trata do referencial adotado em cada levantamento, sendo a diferença de 75,10m.

Tabela 5.2 – Dados Gerais – Comparativos de cotas

Item	Cota no período da construção (m)	Cota levantada pela SIRIUS em 2020 (m)
Crista do Barramento	1065,0	989,9
Vertedouro	1062,6	987,5

5.2 DESCRIÇÃO DOS ACESSOS

A Barragem Ribeirão da Cachoeira está localizada no rio Mainart, no município de Ouro Preto, estado de Minas Gerais. Seu acesso pode ser feito a partir do centro de Ouro Preto por cerca de 11 km, através da rodovia estadual MG-129 também conhecida como Estrada Ouro Branco, no sentido da sede municipal de Ouro Branco. Na bifurcação da estrada MG-129

deve-se virar à esquerda, no sentido Lavras Novas, na Estrada para Chapada, por cerca de 12 km. Os acessos descritos são apresentados na Figura 5.4.

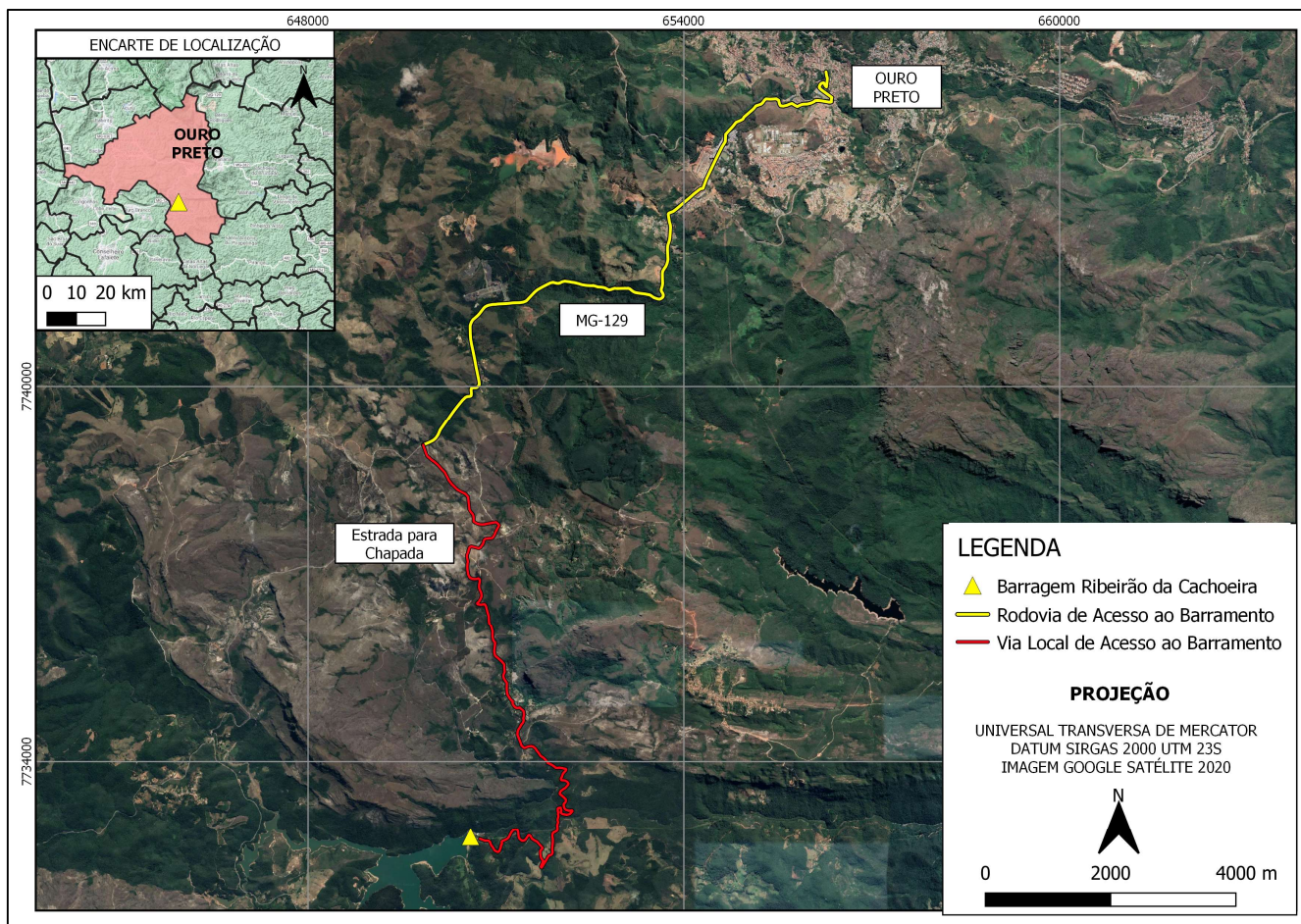


Figura 5.4 – Acesso Barragem Ribeirão da Cachoeira.

6 SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

6.1 DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Uma Situação de Emergência é identificada como a situação que possa causar dano à integridade estrutural e operacional da barragem, à preservação da vida, da saúde, da propriedade e do meio ambiente. As situações de emergências serão detectadas através das inspeções de segurança.

Os principais eventos adversos que podem desencadear uma situação de emergência para a Barragem Ribeirão da Cachoeira estão associados a determinadas causas, que por sua vez apresentam evidências que possibilitam sua identificação. Na Tabela 6.1 são apresentadas as possíveis causas de falhas na Barragem Ribeirão da Cachoeira, assim como suas possíveis evidências.

Tabela 6.1 - Causas e evidências associadas aos modos de falha passíveis de ocorrer na BRC.

Modo de Falha	Causa	Evidências ⁴
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. no sistema extravasor • Diminuição da borda livre • Escoamento de água sobre o talude de jusante
	Vazões acima da capacidade do extravasor	• Diminuição da borda livre • Escoamento de água sobre o talude de jusante
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-existent • 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)

⁴ As evidências para cada causa apresentada são somente um indicativo inicial, devendo ser avaliado, por profissional treinado, toda e qualquer anomalia identificada.

6.2 NÍVEIS DE SEGURANÇA DE ACIONAMENTO AO PAE

Ao se detectar a possibilidade de ocorrência de uma anomalia que poderá ocasionar um dos modos de falha, deverá ser informada à equipe de Consultoria Técnica Especializada e a de Operação e Manutenção imediatamente. A situação deverá ser avaliada e classificada segundo o nível de segurança da anomalia, seguindo os níveis apresentados a seguir:

- a) **Normal:** quando não houver anomalias ou as que existirem não comprometerem a segurança da barragem;
- b) **Atenção:** quando as anomalias não comprometerem a segurança da barragem no curto prazo, mas exigirem monitoramento, controle ou reparo ao decurso do tempo;
- c) **Alerta:** quando as anomalias representam risco à segurança da barragem, exigindo providências para manutenção das condições de segurança; e
- d) **Emergência:** quando as anomalias representem risco de ruptura, exigindo providências para prevenção e mitigação de danos humanos e materiais.

Após a avaliação da situação do nível de segurança por anomalia pode ser necessário o acionamento do PAE, de acordo com a

Tabela 6.2.

Tabela 6.2 – Níveis de Segurança de anomalia e acionamento do PAE

Diagnóstico de nível de segurança por anomalia		Nível de Segurança - Acionamento PAE
Normal	Quando não houver anomalias ou as que existirem não comprometem a segurança da barragem	-
Atenção	Quando as anomalias não comprometerem a segurança da barragem no curto prazo, mas exigirem monitoramento, controle ou reparo ao decurso do tempo	NÍVEL 0
Alerta	Quando as anomalias representam risco à segurança da barragem, exigindo providências para manutenção das condições de segurança	
Emergência	Quando as anomalias representem risco de ruptura, exigindo providências para a prevenção e mitigação de danos humanos e materiais a ser classificado pelo coordenador do PAE de acordo com a gravidade das anomalias	NÍVEL 1
		NÍVEL 2
		NÍVEL 3

6.3 AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE SEGURANÇA

Uma vez identificada uma situação adversa no barramento, sua gravidade é avaliada com a classificação do nível de segurança da barragem, conforme apresentado anteriormente, em conjunto com o coordenador do PAE, o empreendedor e a equipe de segurança interna. O coordenador do PAE declara o início da Situação de Emergência (Apêndice 13.1) e executa as ações de resposta à ocorrência. O empreendedor e a equipe de meio ambiente comunicam a situação de emergência aos órgãos externos, conforme fluxograma de ações apresentados a seguir.

As equipes que compõem a equipe de segurança interna que apoiarão o coordenador no Nível 0 e 1 são: a equipe de consultoria de geotecnia, meio ambiente e operação e manutenção. As demais equipes de segurança interna (administrativo, comunicação, jurídico e segurança do trabalho) serão acionadas nos Níveis 2 e 3 para dar suporte ao coordenador e empreendedor.

Para descrição dos **FLUXOS DE AÇÕES ESPERADAS POR NÍVEL DE SEGURANÇA**, consulte os fluxogramas apresentados no item 3. Destaca-se que estes fluxogramas envolvem, além da equipe interna, agentes externos do município, estado e da união, que atuarão na situação de emergência. Estes agentes estão cientes do seu envolvimento em uma situação de emergência, conforme Apêndice 13.2.

As principais **SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA**, por **nível de segurança**, associadas aos modos de falha possíveis para a Barragem Ribeirão da Cachoeira, estão apresentadas na Tabela 6.3. Salienta-se que outras situações poderão ser identificadas, as quais deverão ser avaliadas e classificadas pela equipe de segurança da barragem.

Para a descrição detalhada das **AÇÕES CORRETIVAS A SEREM TOMADAS** para cada situação de emergência, por nível de segurança da barragem, **consulte as Fichas de Emergência nos Apêndices 13.4 a 13.6.**

A Tabela 6.3 apresenta a relação dos possíveis modos de falha e as situações de emergência que possuem maior probabilidade de ocorrer na Barragem Ribeirão da Cachoeira, com seus respectivos níveis de segurança. Além disso, são apresentadas nessa tabela, também, as Fichas de Emergência correspondentes a cada situação de um determinado nível, que servem de auxílio para a aplicação das ações corretivas.

É importante salientar que os problemas citados apresentarão menores consequências se diagnosticados e solucionados rapidamente, através da recuperação das estruturas.

Cabe destacar que outras situações de emergência diferentes das apresentadas podem vir a ocorrer. Estas outras situações podem ser identificadas através das inspeções periódicas e/ou durante as atividades de rotina da equipe que atua na barragem.

Tabela 6.3 - Relação de Modos de Falha e Situações de Emergência e Respective Níveis de Segurança e Fichas de Emergência.

Situação de Emergência	Modos de Falha	Nível de Segurança (NS)	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 NR-1 não foram efetivas e, portanto, <u>a anomalia não foi extinta ou controlada.</u>		2	FICHA Nº 5
Galgamento do barramento com abertura 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 NR-1 não foram efetivas e, portanto, <u>a anomalia não foi extinta ou controlada.</u>		2	FICHA Nº 6
Erosão regressiva (<i>piping</i>) com evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. Ruptura iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 10
Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalque).	Instabilização	1	FICHA Nº 3
As ações adotadas no NR-1 não foram efetivas e, portanto, <u>a anomalia não foi extinta ou controlada.</u>		2	FICHA Nº 7
Instabilização em evolução. A ruptura é iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 11
Ocorrência de sismo levando a instabilização da estrutura, com potencial de comprometimento da segurança da mesma.		1	FICHA Nº 4
As ações adotadas no NR-1 não foram efetivas e, portanto, <u>a anomalia não foi extinta ou controlada.</u>		2	FICHA Nº 8
Estabilidade da estrutura foi afetada de modo severo. Ruptura iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 12

7 PROGRAMAS DE DIVULGAÇÃO PARA OS ENVOLVIDOS

Conforme preconiza a Lei Federal nº 14.066/2020, para dar mais segurança à população localizada a jusante da mancha de inundação e para os órgãos públicos, devem ser realizados programas de treinamento e divulgação para os envolvidos e para as comunidades potencialmente afetadas, com realização de exercícios simulados periódicos.

7.1 EXERCÍCIOS INTERNOS

Os exercícios internos realizados pela equipe da Maynart Energética, buscam capacitar as equipes diretamente envolvidas com o PAE, que possuam responsabilidades diretamente ligadas à segurança da barragem.

Para capacitar as equipes internas são realizados exercícios *tabletops*, que consistem em reunir as pessoas que tem funções chave e responsabilidades no fluxo de comunicações para discutir diversas situações hipotéticas de emergência na barragem. Sendo uma chance de identificar e ensaiar calmamente suas funções, familiarizar com seus papéis e responsabilidades, tirando suas dúvidas e solucionando todos os problemas que podem surgir nesse fluxo de comunicações.

Os treinamentos *tabletops* ocorrem em dois momentos distintos, sendo o primeiro realizado com a equipe corporativa, onde são discutidas todas as etapas do fluxo de comunicação e possíveis melhorias. O segundo momento ocorre com a equipe que atua diretamente na barragem, apresentando cenários de anomalias e possíveis sinais que possam indicar problemas na barragem, além de deixar especificado a importância de seguir o fluxo de comunicações.

Os exercícios internos são de suma importância para a identificação e avaliação adequada de emergências 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.

Nestes momentos 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.

7.2 DIVULGAÇÃO PARA OS ENVOLVIDOS

Segundo Art. 13 da Resolução Normativa ANEEL nº 696/2015, o PAE deve estar disponível no empreendimento e nas prefeituras envolvidas, bem como ser encaminhado aos organismos de defesa civil.

O relacionamento com as comunidades diretamente afetadas ocorre em diversas etapas distintas, sendo em cada momento apresentado um pouco mais sobre a Barragem Ribeirão da Cachoeira, suas medidas de segurança e os trabalhos que o empreendedor vem desenvolvendo.

Como primeiro contato de divulgação aos envolvidos, a Maynart Energética se apresentou às Defesas Cíveis regionais, assim como às Prefeituras Municipais, explanando sobre as características da Barragem Ribeirão da Cachoeira e seu PAE. Nesta oportunidade o PAE foi entregue a estes representantes para que tomassem conhecimento do conteúdo, abrindo oportunidade para comentários, além de deixar uma cópia protocolada nos órgãos envolvidos.

Após o canal de comunicação aberto com os órgãos públicos e mediante seu apoio e acompanhamento, foi realizado em 2022 pela empresa Hunos Consultoria, acompanhada por um representante da Defesa Civil e time da Maynart Energética, o levantamento cadastral da ZAS. Durante este trabalho de campo a empresa identificou os pontos de melhor localização para a instalação das rotas de fuga e pontos de encontro, com consentimento da Defesa Civil.

7.3 EXERCÍCIOS SIMULADOS

O exercício prático de simulação é um teste prático que simula uma situação de emergência na barragem, com a participação da população potencialmente afetada na ZAS, prefeituras e defesa civil, permitindo que os agentes do PAE tomem conhecimento das ações previstas e sejam treinados em como proceder, incluindo evacuação pelas rotas de fuga.

O simulado é de suma importância para treinamento e alinhamento dos procedimentos de evacuação da população atingida, defesa civil e prefeitura. No exercício ocorre a verificação do planejamento adotado, como eficácia do meio de comunicação utilizado, viabilidade das rotas de fuga, participação da população e dos órgãos públicos envolvidos.

Para a realização do simulado, é importante que todos os agentes estejam cientes de suas responsabilidades, tanto a equipe interna envolvida quanto os órgãos externos. Assim, são previstos outros treinamentos que envolverão agentes externos como a Defesa Civil e demais.

O plano de treinamento inclui as seguintes etapas:

- Treinamento *tabletop* com equipe interna, conforme especificado no item 7.1;

- Treinamento *tabletop* com defesa civil de demais agentes;
- Simulado de comunicação com agentes externos;
- Seminário com a população da ZAS;
- Simulados incluindo a população da ZAS e órgãos externos.

O plano de treinamento proposto pela Maynart Energética visa agregar 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, Defesas Cíveis e população potencialmente afetada na ZAS.

Os órgãos de proteção e defesa civil devem ter ciência da adoção de medidas emergenciais relativas à segurança da barragem e participarem efetivamente do planejamento e condução das ações propostas. Assim, podem ser necessários outros tipos de simulados de treinamento, com o intuito de promover e operacionalizar os procedimentos do PAE para atuação em áreas atingidas por desastre, em situação de emergência e estado de calamidade, executado de forma integrada com o órgão federal responsável pela implantação das ações de proteção e defesa civil.

7.4 ROTAS DE FUGA, PONTOS DE ENCONTRO, SINALIZAÇÕES E SISTEMAS DE ALERTA

A instalação do sistema de alerta será planejada quando o órgão fiscalizador definir as premissas para o setor. Já o planejamento de rotas de fuga e pontos de encontro, com a respectiva sinalização será definido em conjunto com a Defesa Civil de Ouro Preto.

Foi desenvolvido um relatório, pela empresa Hunos Consultoria, acerca da verificação e validação dos pontos de encontro e rotas de fuga à medida que os cadastros foram realizados. Foi observado a necessidade de 15 (quinze) Pontos de Encontro com o intuito de garantir a segurança da população.

A quantidade e a localização dos pontos de encontro sugerida pela Hunos, teve por objetivo garantir que as pessoas tenham um deslocamento pequeno até locais seguros.

A Tabela 7.1 apresenta a relação dos Pontos de Encontro com as sugestões de rotas de fuga.

Tabela 7.1 - Relação de Pontos de Encontro.

Pontos de encontro	Referência/localização	Coordenadas	Rotas de Fuga	Sentido da placa	Coordenadas
PE01	Próximo ao lago, margem direita	-20,498018° -43,555174°	RF01-01	Direita	-20,498262° -43,553111°
			RF01-02	Esquerda	-20,497997° -43,553810°
			RF01-03	Esquerda	-20,497823° -43,554577°
PE02	Estrada para Salto	-20,501510° -43,522573°	RF02-01	Direita	-20,502315° -43,520158°
			RF02-02	Direita	-20,502633° -43,520226°
			RF02-03	Esquerda	-20,502485° -43,520482°
			RF02-04	Direita	-43,520482° -43,520748°
PE03	Próximo à estrada da propriedade	-20,503679° -43,518081°	RF03-01	Direita	-20,503990° -43,518706°
PE04	Estrada para Salto, ponto alto da estrada (subida)	-20,498144° -43,501565°	RF04-01	Direita	-20,497926° -43,501056°
			RF04-02	Direita	-20,497896° -43,501326°
PE05	Estrada para Salto	-20,495658° -43,482524°	RF05-01	Direita	-20,495143° -43,482594°
			RF05-02	Esquerda	-20,495463° -43,483172°
			RF05-03	Esquerda	-20,495950° -43,482563°
PE06	Estrada para Salto	-20,495529° -43,477253°	RF06-01	Direita	-20,495296° -43,473805°
			RF06-02	Direita	-20,495343° -43,474661°
			RF06-03	Direita	-20,495090° -43,475825°
			RF06-04	Esquerda	-20,494547° -43,477072°
			RF06-05	Esquerda	-20,495507° -43,477404°
PE07	Estrada Secundária, próximo à um pequeno Pasto	-20,496088° -43,472125°	RF07-01	Direita	-20,497263° -43,472490°
			RF07-02	Esquerda	-20,497200° -43,471830°
			RF07-03	Esquerda	-20,496936° -43,471340°
			RF07-04	Esquerda	-20,496616° -43,470898°
			RF07-05	Esquerda	-20,496222° -43,471185°
PE08	Próximo ao Restaurante Recanto do Salto	-20,497395° -43,468871°	RF08-01	Direita	-20,495443° -43,469191°
			RF08-02	Direita	-20,495953° -43,469367°
			RF08-03	Esquerda	-20,496409° -43,469100°
			RF08-04	Direita	-20,496763° -43,469861°

Pontos de encontro	Referência/localização	Coordenadas	Rotas de Fuga	Sentido da placa	Coordenadas
			RF08-05	Esquerda	-20,497203° -43,469580°
			RF08-06	Direita	-20,496856° -43,469032°
			RF08-07	Direita	-20,497260° -43,468638°
			RF08-08	Esquerda	-20,497260° -43,468638°
			RF08-09	Direita	-20,497469° -43,468194°
			RF08-10	Direita	-20,497464° -43,467425°
			RF08-11	Direita	-20,498055° -43,466317°
			RF08-12	Esquerda	-20,497827° -43,465901°
			RF08-13	Direita	-20,497604° -43,465641°
			RF08-14	Direita	-20,497695° -43,466770°
PE09	Próximo à porteira da Propriedade	-20,497488° -43,464360°	RF09-01	Direita	-20,497135° -43,464416°
			RF09-02	Esquerda	-20,497135° -43,464416°
PE10	Rua que sobe para Igreja	-20,496638° -43,462251°	RF10-01	Direita	-20,496224° -43,463251°
			RF10-02	Esquerda	-20,496224° -43,463251°
			RF10-03	Direita	-20,496354° -43,462807°
PE11	Rua do Posto de Saúde, Lado direito da rua	-20,497242° -43,459839°	RF11-01	Direita	-20,495828° -43,462596°
			RF11-02	Direita	-20,495642° -43,462231°
			RF11-03	Direita	-20,495685° -43,461599°
			RF11-04	Direita	-20,496281° -43,460846°
			RF11-05	Direita	-20,496849° -43,460700°
PE12	Estrada para Lavras Novas	-20,493792° -43,498577°	RF12-01	Direita	-20,494385° -43,496305°
			RF12-02	Esquerda	-20,494394° -43,496526°
			RF12-03	Esquerda	-20,494190° -43,497190°
			RF12-04	Direita	-20,494150° -43,498317°
PE13	Quintal (parte de traz) da casa mais alta da região	-20,493619° -43,473595°	RF13-01	Direita	-20,493983° -43,473856°
			RF13-02	Direita	-20,494096° -43,473141°
			RF13-03	Esquerda	-20,494096° -43,473141°
			RF13-04	Direita	-20,493885° -20,493885°

Pontos de encontro	Referência/localização	Coordenadas	Rotas de Fuga	Sentido da placa	Coordenadas
			RF13-05	Direita	-20,493729° -43,473682°
			RF13-06	Direita	-20,494517° -43,471921°
			RF13-07	Direita	-20,494303° -43,472507°
			RF13-08	Esquerda	-20,493899° -43,472082°
			RF13-09	Direita	-20,493887° -43,472588°
			RF13-10	Direita	-20,493945° -43,472779°
			RF13-11	Direita	-20,493818° -43,473039°
			RF13-12	Esquerda	-20,493766° -43,473323°
PE14	Rua para as casas mais altas da região	-20,493561° -43,470363°	RF14-01	Esquerda	-20,494646° -43,471072°
			RF14-02	Esquerda	-20,494599° -43,470223°
			RF14-03	Esquerda	-20,494780° -43,469107°
			RF14-04	Direita	-20,494780° -43,469107°
			RF14-05	Esquerda	-20,495143° -43,467139°
			RF14-06	Direita	-20,494736° -43,467719°
			RF14-07	Esquerda	-20,494563° -43,468331°
			RF14-08	Direita	-20,494920° -43,468761°
PE15	Rua/caminho para Capela São Geraldo	-20,493323° -43,462347°	RF15-01	Esquerda	-20,495318° -43,466365°
			RF15-02	Esquerda	-20,495025° -43,466402°
			RF15-03	Esquerda	-20,495083° -43,465904°
			RF15-04	Esquerda	-20,494884° -43,465235°
			RF15-05	Esquerda	-20,494377° -43,465003°
			RF15-06	Direita	-20,494674° -43,464856°
			RF15-07	Direita	-20,494411° -43,464108°
			RF15-08	Esquerda	-20,494701° -43,463555°
			RF15-09	Esquerda	-20,495088° -20,495088°
			RF15-10	Esquerda	-20,494666° -43,463004°
			RF15-11	Direita	-20,494030° -43,463076°

O Sistema de Alerta compreende os equipamentos e recursos disponíveis para comunicar a população da Zona de Autossalvamento (ZAS) sobre o perigo. Este alerta poderá ocorrer por diferentes mecanismos de comunicação, sendo estes, acionamentos sonoros, contatos para telefones cadastrados da comunidade e demais agentes públicos, além de meios de comunicação públicos.

Segundo a Lei Federal nº 14.066/2020 a ZAS é o trecho do vale a jusante da barragem em que não haja tempo suficiente para intervenção da autoridade competente em situação de emergência, conforme mapa de inundação. A população potencialmente afetada na ZAS deverá ser comunicada e evacuada caso se declare Nível de Segurança 3, sem prejuízo das demais ações previstas no PAE e das ações das autoridades públicas competentes.

Para implementação do sistema de alerta ocorre o estudo de dispositivos disponíveis no mercado, para que toda a zona de autossalvamento (ZAS) e suas proximidades, em caso de emergência, recebam esse aviso iniciando a evacuação. A previsão de instalação de sistema sonoro ou de outra solução tecnológica de maior eficácia em situação de alerta ou emergência será apresentada tão logo o órgão fiscalizador defina o alcance e outros pré-requisitos que julgar necessário.

Para a definição da ZAS adotou-se no presente estudo, a maior entre as duas seguintes distâncias: a que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a trinta minutos ou 10 km.

De maneira conservadora, adotou-se o critério da maior entre as duas distâncias, que para este caso representa 10 km. Entretanto, notou-se que imediatamente a jusante dos 10 km se encontra grande parte do distrito de Santo Antônio do Salto, com uma densidade de edificações considerável. Isto posto, para trazer maior segurança à população a jusante, a **ZAS para a Barragem Ribeirão da Cachoeira foi definida como 12 km, a contar do eixo do barramento.**

7.5 DISPONIBILIDADE DO PAE

Segundo a Lei Federal nº 14.066/2020 o PAE deverá estar disponível no site do empreendedor e ser mantido, em meio digital, no SNISB e, em meio físico, no empreendimento, nos órgãos de proteção e defesa civil dos Municípios inseridos no mapa de inundação ou, na inexistência desses órgãos, na prefeitura municipal.

8 RESPONSABILIDADES GERAIS DO PAE

As atuações no PAE estão divididas em dois níveis:

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

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

8.1 RESPONSABILIDADE DO EMPREENDEDOR

Segundo a Resolução Normativa ANEEL Nº 696/2015 o Empreendedor é o responsável pela implantação e exploração das instalações de geração de energia hidráulica de que trata o respectivo ato de outorga.

De acordo com a Resolução supracitada, com a Lei Federal Nº 12.334/2010, alterada pela Lei Federal Nº 14.066/2020, cabe ao empreendedor da barragem:

- Solicitar o acionamento do sistema de alerta para evacuação da população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS), no Nível de Segurança 3;
- Garantir a disponibilidade dos recursos necessários ao atendimento da situação de emergência;
- Designar, formalmente, o Coordenador do PAE podendo ser o próprio empreendedor;
- Executar as ações previstas no Fluxograma de Notificação do PAE;
- Apoiar a Defesa Civil na definição de estratégias de comunicação e de orientação à população da área potencialmente afetada por eventual ruptura da barragem sobre procedimentos a serem adotados nas situações de emergência.

8.2 RESPONSABILIDADE DO COORDENADOR

O coordenador do PAE é a pessoa responsável por coordenar as ações descritas no PAE, devendo estar disponível para atuar, prontamente, nas situações de emergência em potencial da barragem, podendo ser o empreendedor ou pessoa designada por este.

Suas principais atribuições durante uma situação de emergência são:

- Declarar situação de emergência;
- Deslocar imediatamente, quando necessário, para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível da emergência com apoio da equipe de segurança interna;
- Orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAE;
- Avaliar e classificar, em conjunto com a equipe interna de segurança de barragem, a gravidade da situação de emergência;
- 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;
- Determinar evacuação interna e bloqueio das vias na área interna do empreendimento da barragem;
- 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.

8.3 RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SEGURANÇA INTERNA

Equipe de Meio Ambiente e Comunidades

- Deslocar imediatamente, quando necessário, para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível de segurança com apoio da equipe de segurança interna;
- Propor ações mitigadoras;
- Avaliar os impactos ambientais ocorridos e propor ações para mitigá-los, bem como medidas para evitar e/ou minimizar incidência de novos impactos, em conjunto com o Coordenador do PAE e com os grupos envolvidos;
- Participar da investigação e análise do acidente;
- Alertar os órgãos públicos conforme definição dos fluxos de comunicação;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência.

Equipe de Operação e Manutenção

- Deslocar imediatamente, quando necessário, para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível de segurança com apoio da equipe de segurança interna;
- Propor ações mitigadoras;
- Executar os serviços de manutenção corretiva definidos;
- Assegurar a disponibilidade de equipamentos para atuar na situação de emergência;

- Solicitar os recursos faltantes junto ao Coordenador do PAE, caso necessário;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência.
- Subsidiar informações de caráter técnico para definição do nível de segurança do evento junto ao Coordenador do PAE;
- Realizar o acionamento do sistema de alerta para evacuação da população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS), no Nível de Segurança 3;
- Alertar os órgãos públicos conforme definição dos fluxos de comunicação.

Geotecnia/ Consultoria Técnica Especializada (Contratada)

- Avaliar o cenário e o nível de segurança com apoio da equipe de segurança interna;
- Propor ações mitigadoras;
- Apoio técnico para definição do nível de segurança do evento junto ao Coordenador do PAE;
- Participar da investigação e análise do acidente;
- Apoiar as comunicações externas;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência.

8.4 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;
- Liderar e participar dos simulados de situações de emergência para evacuação na ZAS, avaliando as estratégias de alerta, comunicação e orientação da população potencialmente afetada.

8.5 RESPONSABILIDADES DAS PREFEITURAS MUNICIPAIS

- Apoiar e participar dos simulados de situações de emergência para evacuação da ZAS;
- Apoiar a defesa civil em caso de evacuação da ZAS e ZSS;
- Receber declaração de início e término de situação de emergência.

9 PLANO DE MITIGAÇÃO

No presente item são apresentadas as 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.

9.1 RESGATE DOS ATINGIDOS

Para o resgate da população é necessário atuar conforme definido no plano de contingência da Defesa Civil, 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.

Conforme estabelecido pela SEDEC as ações de socorro tem por objetivo definir como será prestado o atendimento às pessoas atingidas, incluindo as ações de busca e salvamento, primeiros-socorros, atendimento pré-hospitalar e atendimento médico e hospitalar de emergência.

Dessa forma, o presente item é dividido em dois grupos de ações, sendo um primeiro grupo voltado para o socorro das pessoas que se deslocaram para os pontos de encontro e outro grupo voltado para o socorro das pessoas que, possivelmente, não se deslocaram para os pontos de encontro pré-estabelecidos. Além disso, serão apresentados também opções de locais para onde as pessoas poderão ser encaminhadas após o resgate, incluindo aquelas que necessitem de atendimento médico e hospitalar.

9.1.1 Ações de Socorro nos Pontos de Encontro

São necessárias ações, estratégias e identificação dos responsáveis para realizar cada etapa da evacuação das pessoas. Assim, é de responsabilidade da população potencialmente atingida direcionar-se ao ponto de encontro designado, assim que o sistema de alerta for acionado, conforme indicado pela sinalização de rotas de fuga e pontos de encontro.

Após a população potencialmente atingida se dirigir aos pontos de encontro, deverá aguardar a chegada de resgate pelos órgãos públicos. Para a realização deste resgate, serão necessárias equipes terrestres e aéreas, como é mostrado nas figuras abaixo: Figura 9.1, Figura 9.2, Figura 9.3, Figura 9.4, Figura 9.5, Figura 9.6, Figura 9.7, Figura 9.8, Figura 9.9, Figura 9.10, Figura 9.11, Figura 9.12, Figura 9.13, Figura 9.14 e Figura 9.15. Para a Barragem Ribeirão da Cachoeira existem 15 rotas de fuga para a população atingida, descritas na Tabela 9.1, onde deverão realizar o deslocamento a pé até o ponto de encontro. Posteriormente, o acesso de resgate das equipes terrestres e aéreas irão se dirigir a cada ponto de encontro para resgatar toda a população que se deslocar.

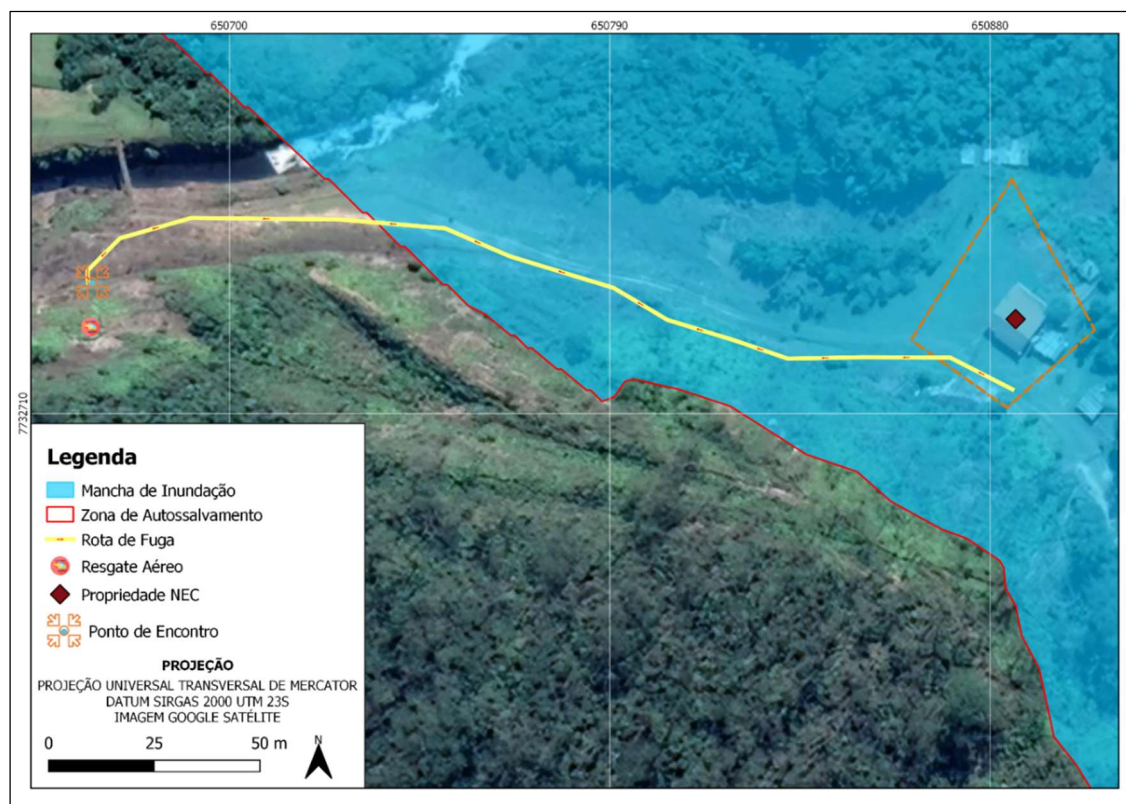


Figura 9.1 - Identificação de pontos de resgate aéreo (Ponto de encontro 1).

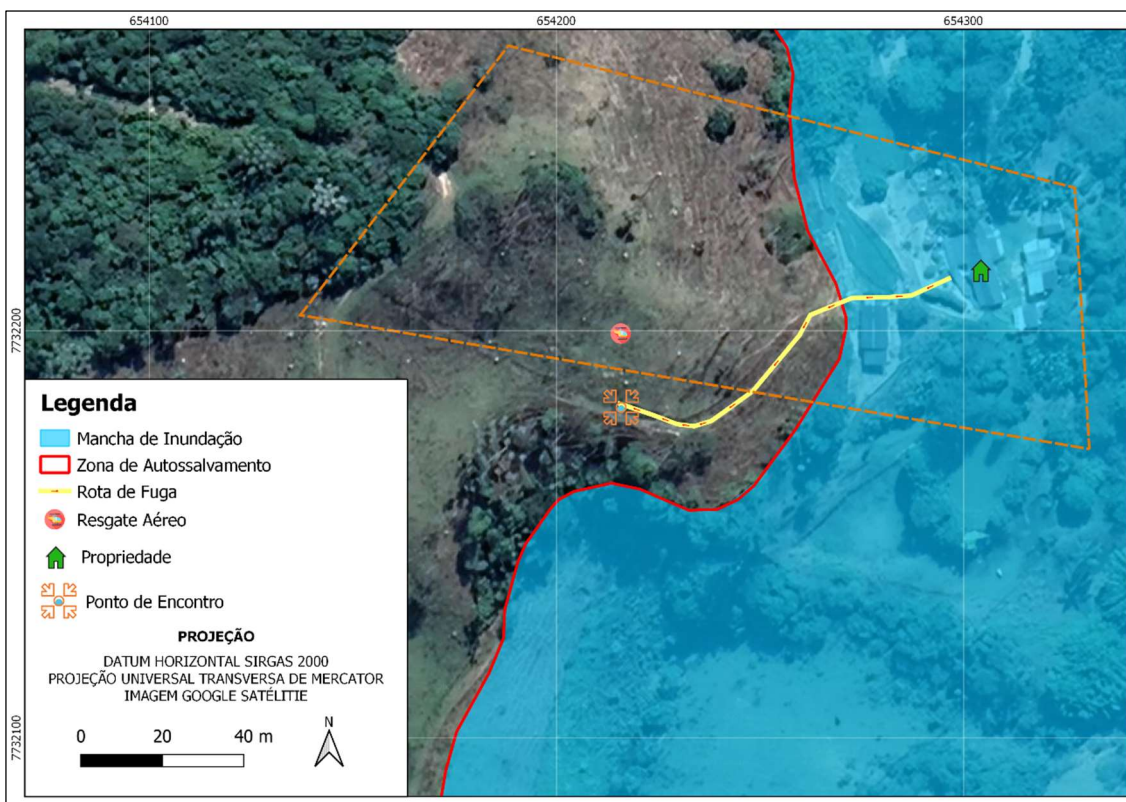


Figura 9.2 - Identificação de pontos de resgate aéreo (Ponto de encontro 2).

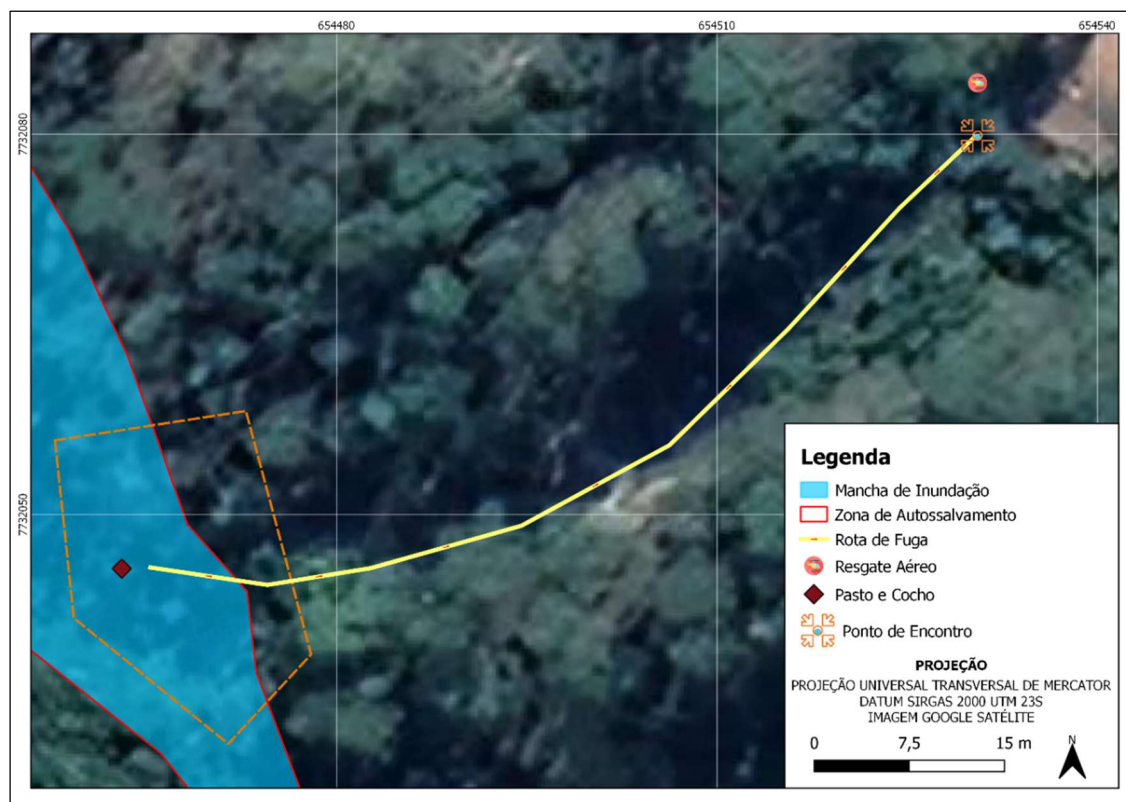


Figura 9.3 - Identificação de pontos de resgate aéreo (Ponto de encontro 3).



Figura 9.4 - Identificação de pontos de resgate aéreo (Ponto de encontro 4).

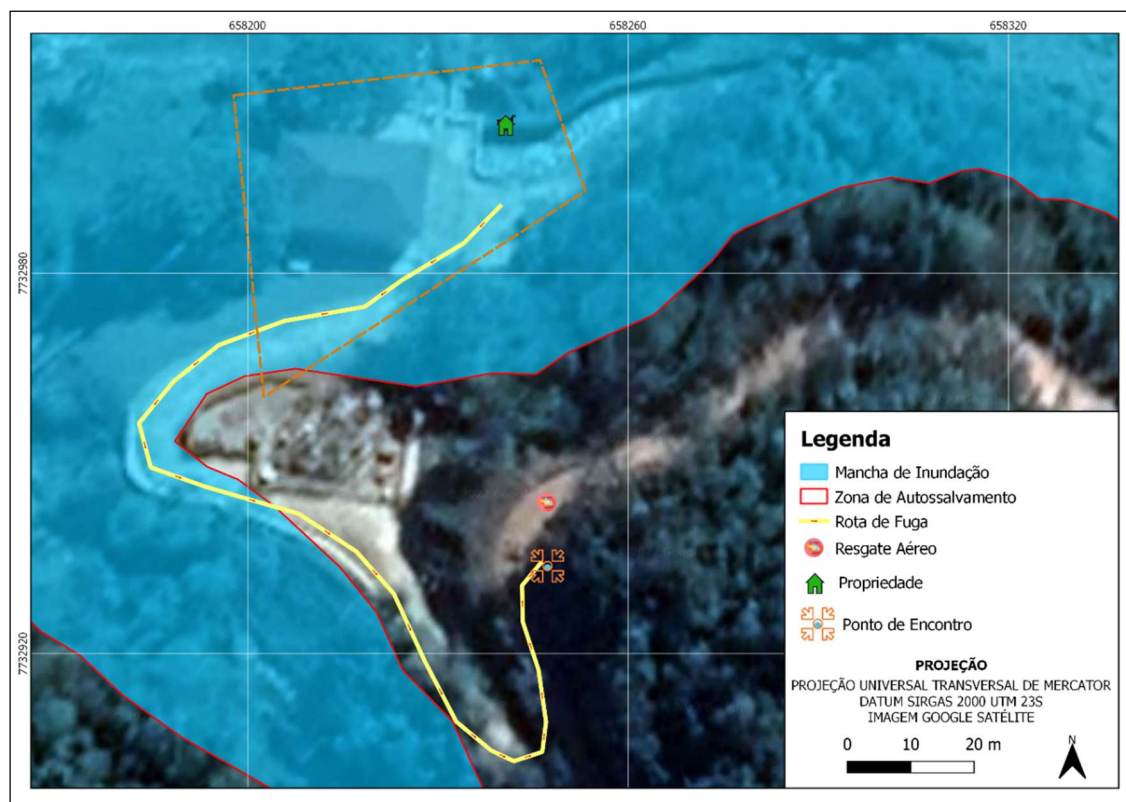


Figura 9.5 - Identificação de pontos de resgate aéreo (Ponto de encontro 5).

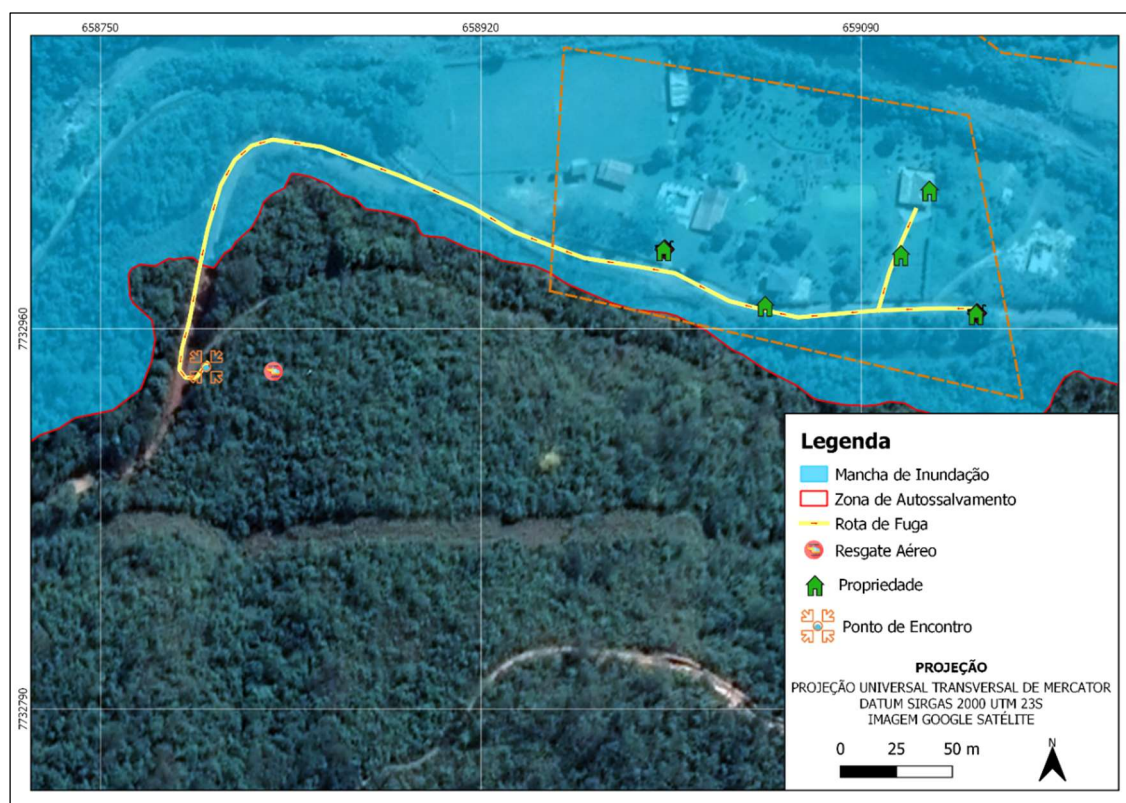


Figura 9.6 - Identificação de pontos de resgate aéreo (Ponto de encontro 6).

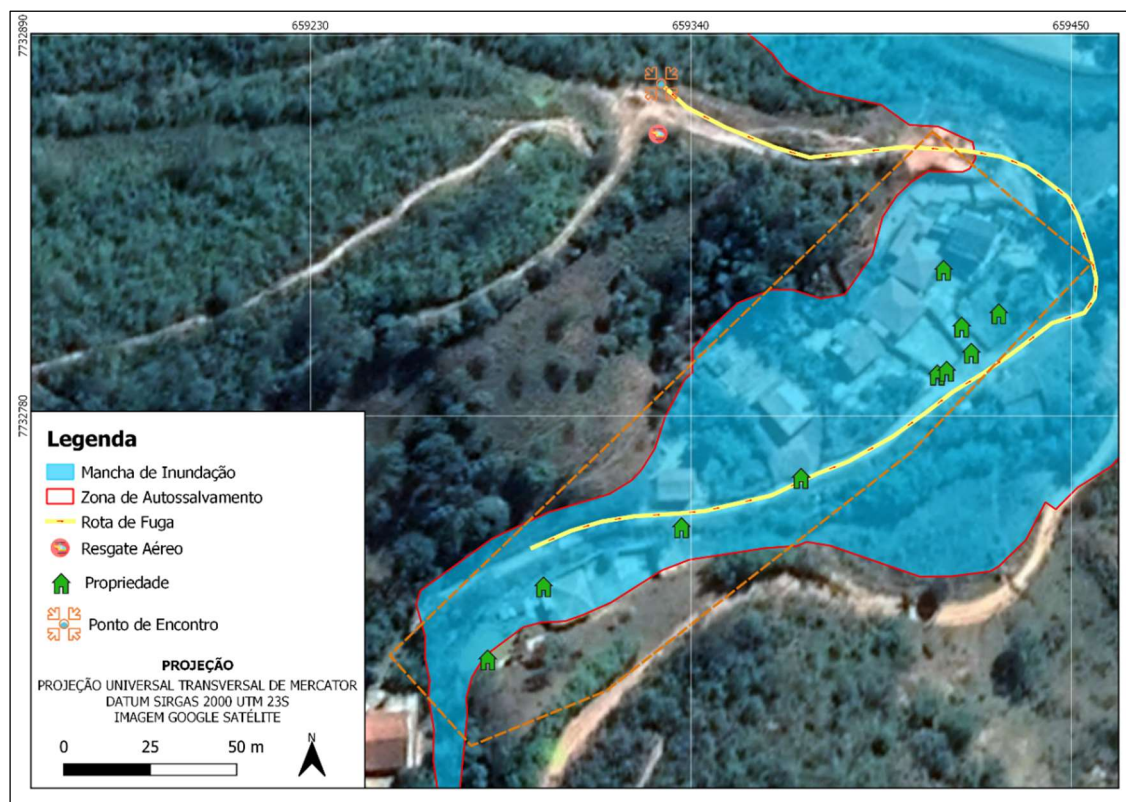


Figura 9.7 - Identificação de pontos de resgate aéreo (Ponto de encontro 7).

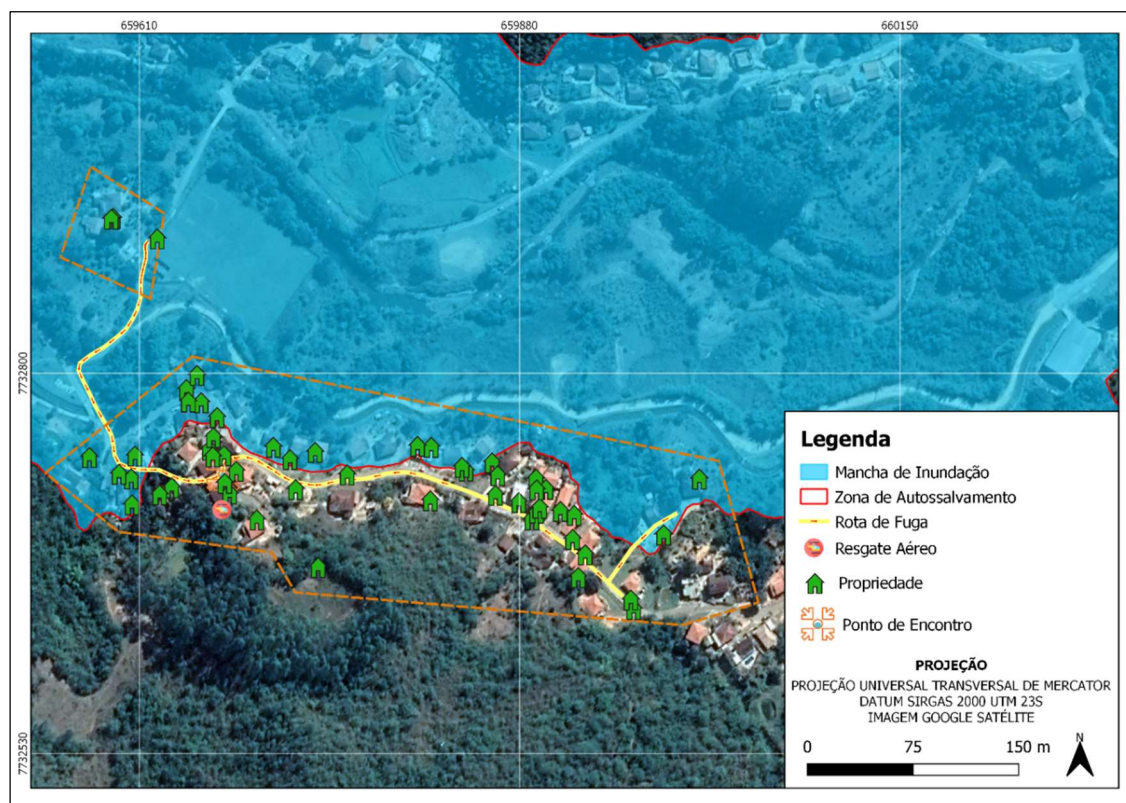


Figura 9.8 - Identificação de pontos de resgate aéreo (Ponto de encontro 8).

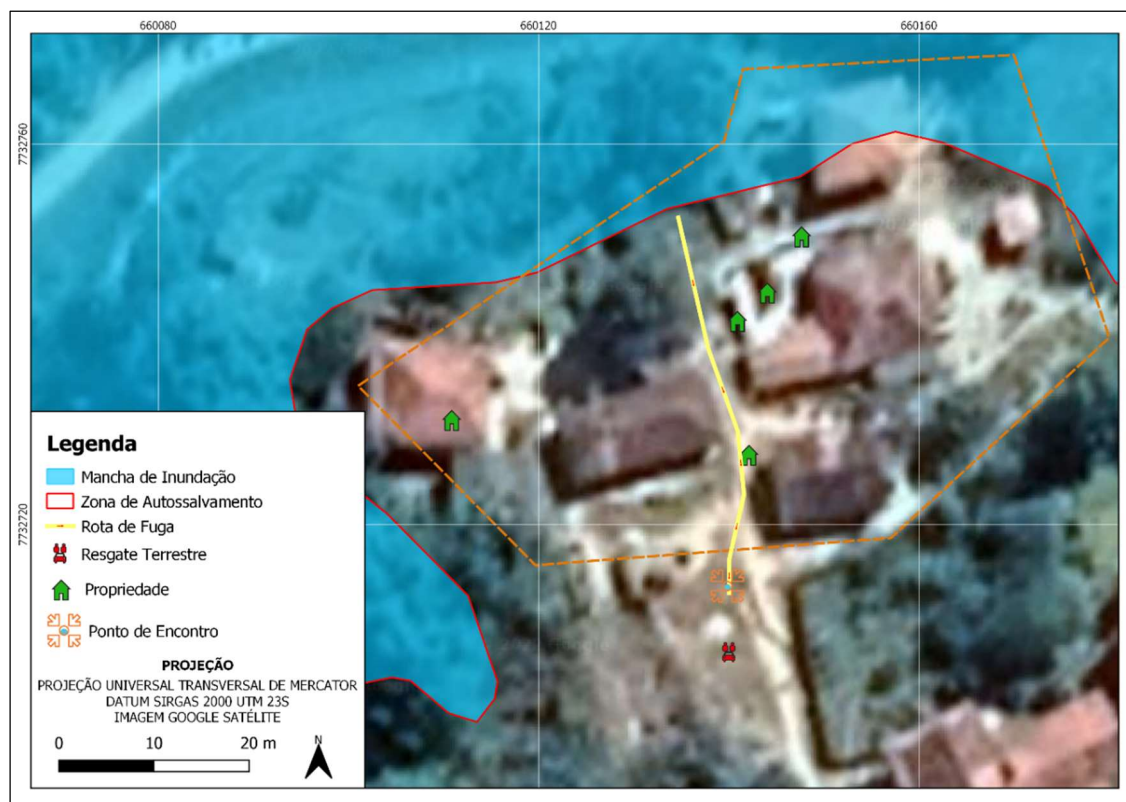


Figura 9.9 - Identificação de pontos de resgate terrestre (Ponto de encontro 9).

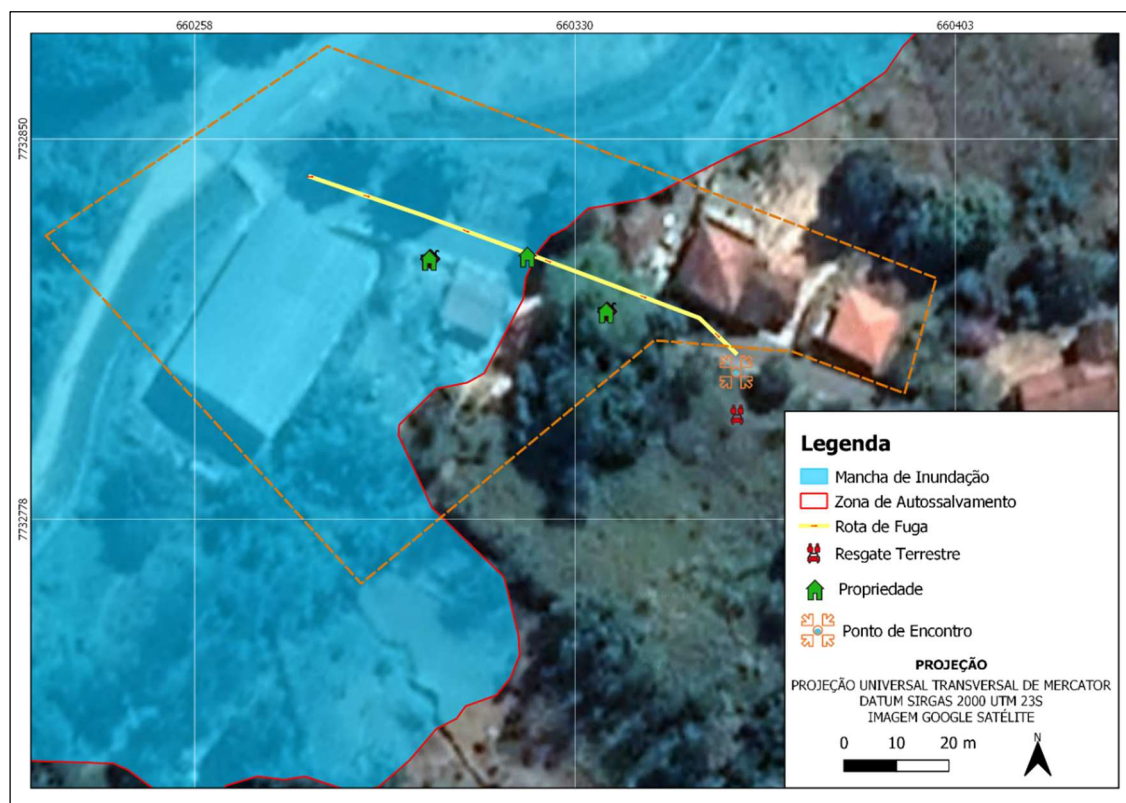


Figura 9.10 - Identificação de pontos de resgate terrestre (Ponto de encontro 10).

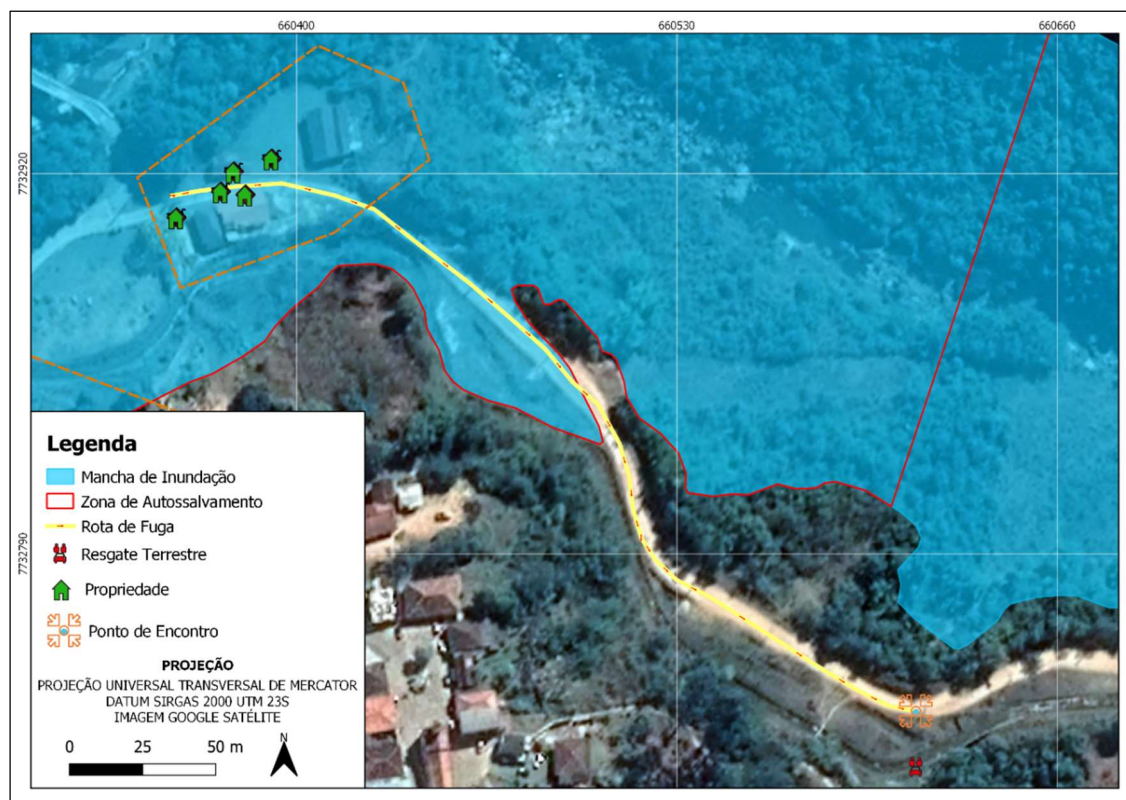


Figura 9.11 - Identificação de pontos de resgate terrestre (Ponto de encontro 11).

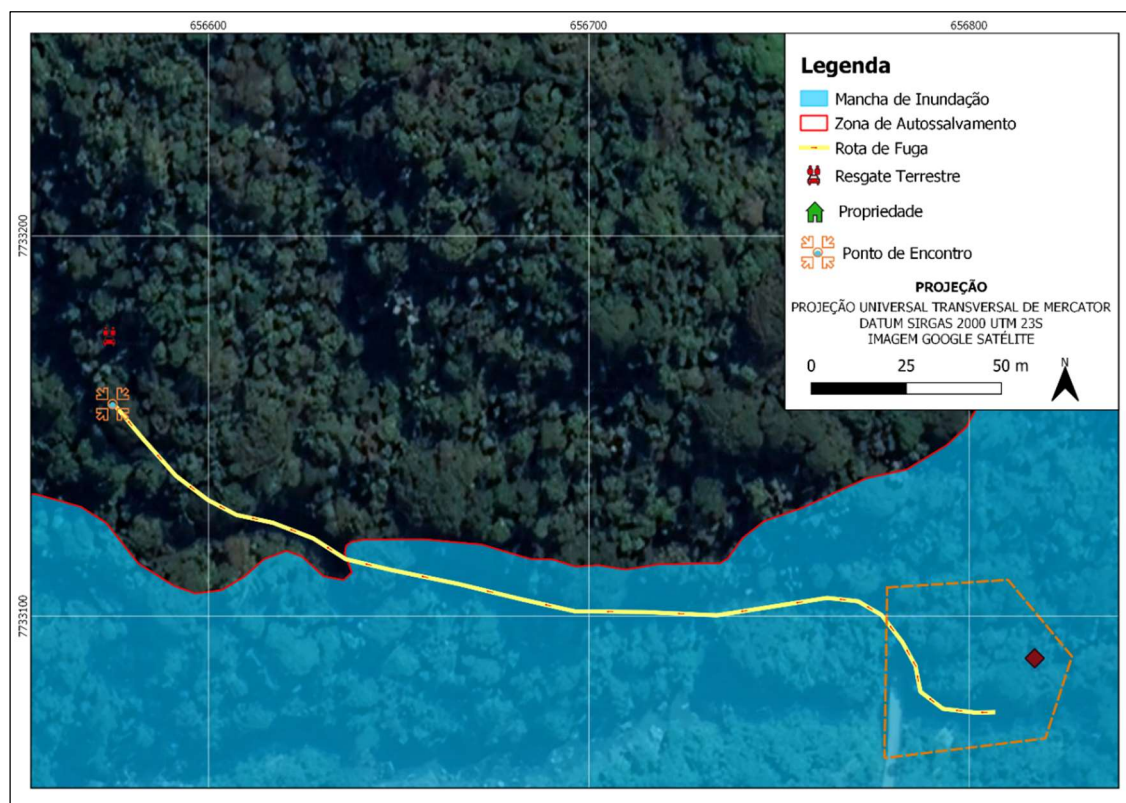


Figura 9.12 - Identificação de pontos de resgate terrestre (Ponto de encontro 12).

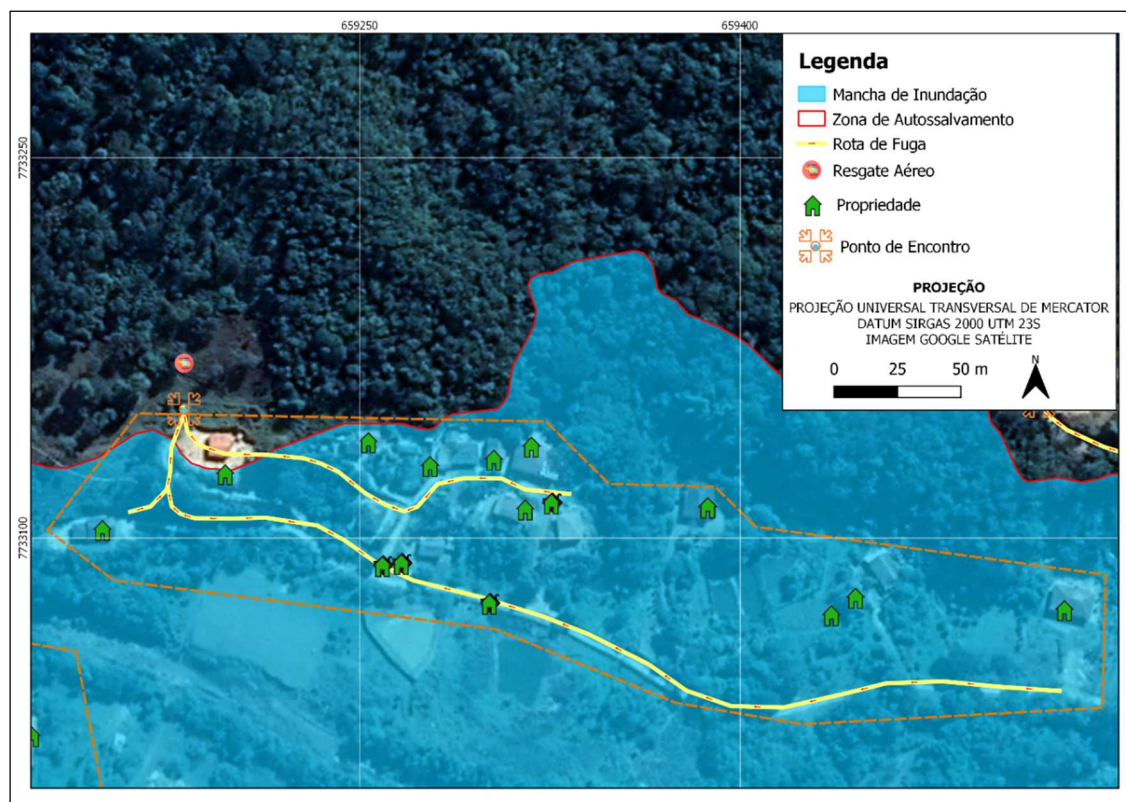


Figura 9.13 - Identificação de pontos de resgate aéreo (Ponto de encontro 13).

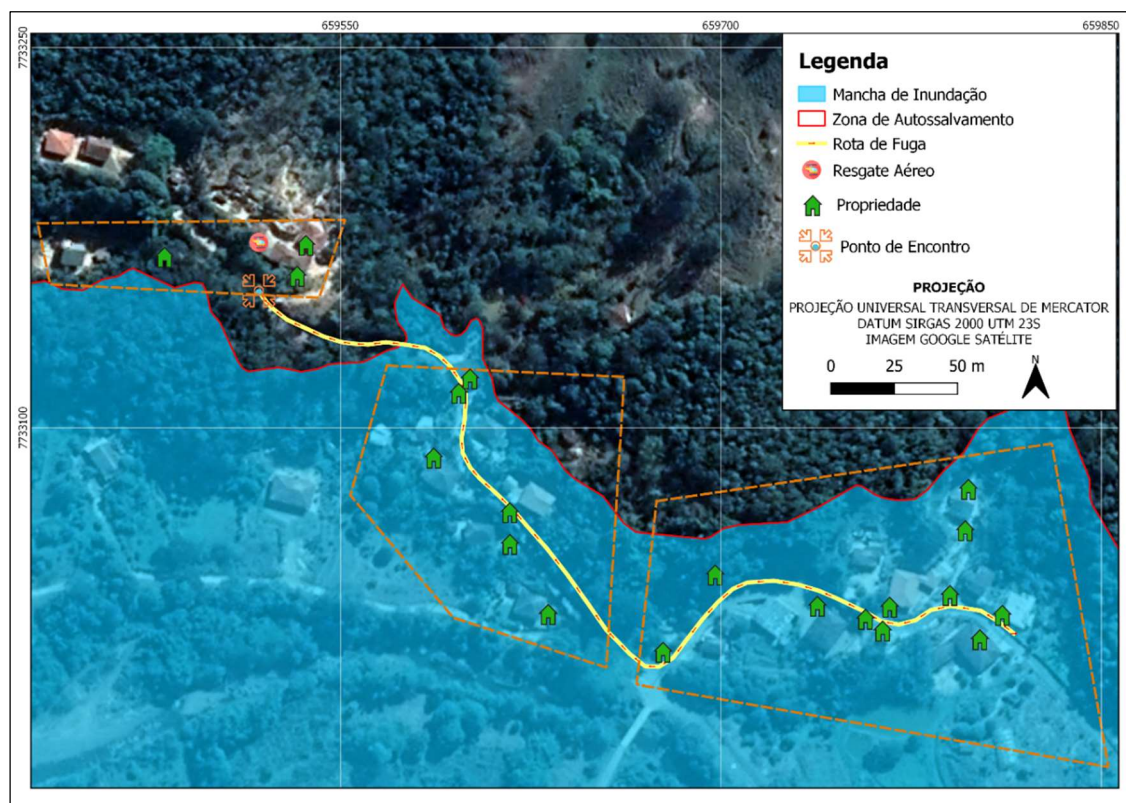


Figura 9.14 - Identificação de pontos de resgate aéreo (Ponto de encontro 14).

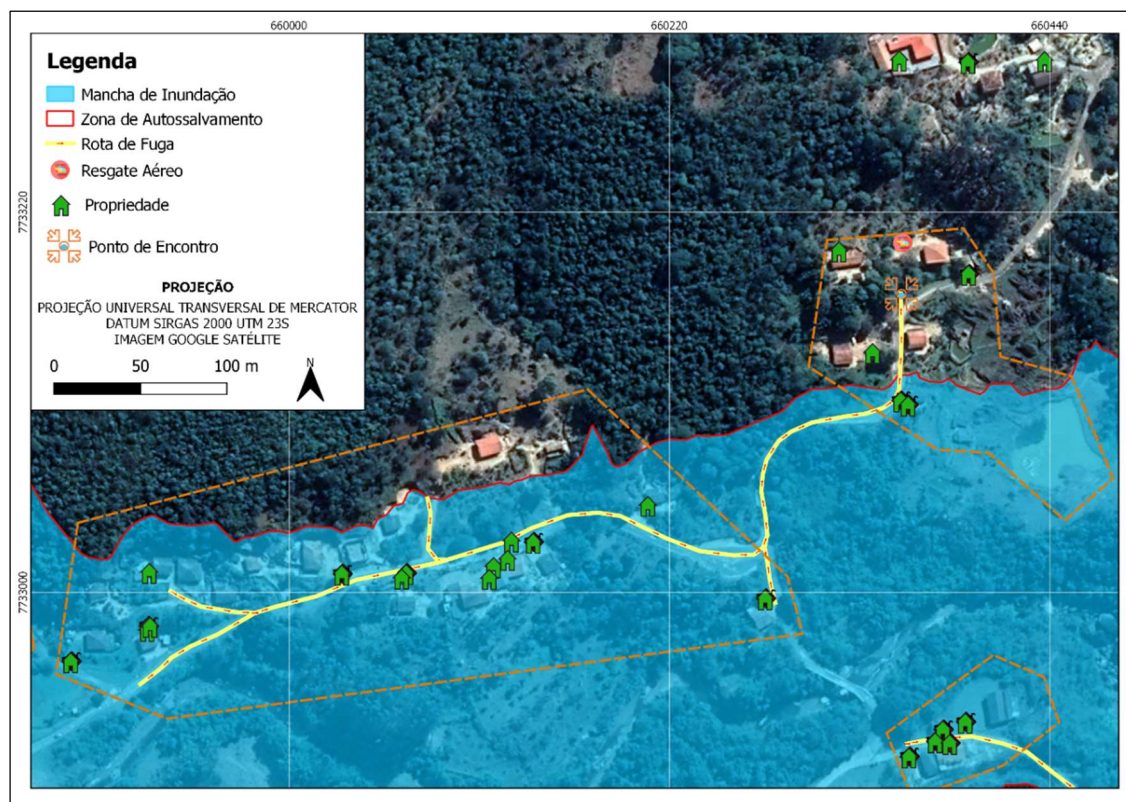


Figura 9.15 - Identificação de pontos de resgate aéreo (Ponto de encontro 15).

Tabela 9.1 - Descrição das Rotas de Fuga.

Ponto de Encontro	Rota de Fuga
PE1	Siga pela via vicinal por aprox. 230m, sentido barramento, até chegar ao Ponto de Encontro 1.
PE2	Siga pela via vicinal por aprox. 30m, sentido sul. Vire à direita e siga por aprox. 100 até chegar ao Ponto de Encontro 2.
PE3	Siga pela via vicinal por aprox. 75m, sentido oeste, até chegar ao Ponto de Encontro 3.
PE4	Siga pela via vicinal por aprox. 60m, sentido contrário ao Rio Gualaxo do Sul, até chegar ao Ponto de Encontro 4.
PE5	Siga pela via vicinal por aprox. 150m. Vire à esquerda e siga por aprox. 30 até chegar ao Ponto de Encontro 5.
PE6	Siga pela via vicinal por aprox. 300m, sentido leste. Vire à esquerda e siga por aprox. 110 até chegar ao Ponto de Encontro 6.
PE7	Siga pela via vicinal por aprox. 180m, sentido Rio Gualaxo do Sul. Vire à esquerda e siga por aprox. 150 até chegar ao Ponto de Encontro 7.
PE8	Siga pela via vicinal por aprox. 110m, sentido sul. Vire à esquerda e siga por aprox. 140 até chegar ao Ponto de Encontro 8.
	Siga pela via vicinal por aprox. 310m, sentido leste, até chegar ao Ponto de Encontro 8.
PE9	Siga pela via vicinal por aprox. 40m, sentido sul, até chegar ao Ponto de Encontro 9.
PE10	Siga pela via vicinal por aprox. 80m até chegar ao Ponto de Encontro 10.
PE11	Siga pela Rua General de Paiva por aprox. 320m até chegar ao Ponto de Encontro 11.
PE12	Siga pela Estrada do Caboclo por aprox. 260m, sentido contrário ao Rio Gualaxo do Sul, até chegar ao Ponto de Encontro 12.

Ponto de Encontro	Rota de Fuga
PE13	Siga pela via vicinal por aprox. 160m, sentido leste, até chegar ao Ponto de Encontro 13.
	Siga pela via vicinal por aprox. 45m, sentido norte, até chegar ao Ponto de Encontro 13.
	Siga pela via vicinal por aprox. 400m, sentido leste, até chegar ao Ponto de Encontro 13.
PE14	Siga pela via vicinal por aprox. 250m, sentido oeste. Vire à esquerda e siga por aprox. 450m até chegar ao Ponto de Encontro 14.
PE15	Siga pela via vicinal por aprox. 380m, sentido oeste. Vire à esquerda e siga por aprox. 190m até chegar ao Ponto de Encontro 15.
	Siga pela via vicinal por aprox. 220m, sentido norte, até chegar ao Ponto de Encontro 15.
	Siga pela via vicinal por aprox. 190m, sentido oeste. Vire à esquerda e siga por aprox. 190m até chegar ao Ponto de Encontro 15.

9.1.2 Ações de Socorro na Área Atingida

Visto a possibilidade de nem todas as pessoas se deslocarem aos pontos de encontro conforme indicado pelo sistema de alarme da emergência serão necessários resgates na área atingida. Concomitantemente ao resgate nos pontos de encontro será realizada uma busca ativa pela população que não se deslocar aos locais seguros.

Esses resgates tendem a ser em áreas de mais difícil acesso e que apresentam maior risco para a segurança. O referido procedimento contará com as equipes aéreas e terrestres do Corpo de Bombeiros por possuírem treinamento adequado e capacitação para este fim.

As áreas afetadas serão isoladas pela Polícia Militar e o acesso de pessoas não identificadas como parte da operação de salvamento será proibido. A região será isolada com fitas zebreadas de forma a evitar a entrada de “curiosos”, sendo uma área reservada, com identificação, para prestação de assistência à população em geral e recebimento de equipes de reportagem. Além disso, no perímetro afetado, será avaliado pelas concessionárias prestadoras dos serviços local a necessidade de desligar a rede elétrica (Cemig) e interromper abastecimento de água (Copasa). Essas ações são fundamentais para a minimização do risco da ocorrência de novos acidentes.

É importante observar que durante ações realizadas à noite ou sob impacto do clima, como chuva, neblina ou fumaça, as equipes sofrem com baixa visibilidade e outros fatores complicadores. Elas necessitam de equipamentos de iluminação e sinalização adequados, monitoramento geológico e meteorológico constante. Caso as ações descritas nesse documento sejam realizadas sob condições adversas, será avaliado se as condições apresentam algum risco às atividades realizadas e para as equipes em campo. É importante ressaltar que toda a atividade de socorro e resgate deve ser realizada de maneira controlada e em condições que garantam a segurança das equipes envolvidas.

9.1.3 Local para onde a População será encaminhada

Os moradores resgatados poderão ser enviados à Santa Casa de Ouro Preto que opera com sistema de atendimento público, o qual possui 310 médicos e 393 profissionais não médicos, sua estrutura abriga 121 leitos (DATASUS, 2022). Além disso, caso necessário, os pacientes que se encontrarem em estado grave poderão ser direcionados à Belo Horizonte, capital mais próxima ao local.

Os moradores da ZAS resgatados em segurança pela Defesa Civil ou Corpo de Bombeiros e que não necessitarem de atendimento médico hospitalar passarão por uma triagem, onde receberão a assistência pública necessária. Durante a triagem serão identificadas as pessoas que possuem residências próprias ou de familiares na região e que preferem se deslocar para estas, assim como as pessoas que precisarão de abrigos temporários.

As premissas para definição dos abrigos temporários são as de que se trata de espaços com infraestrutura mínima de higiene e segurança para abrigar, durante curto período, as pessoas resgatadas, até que elas sejam direcionadas para residências próprias ou de familiares na região, ou hotéis quando necessário. Foram levantadas algumas escolas Municipais, conforme a Tabela 9.2, para possível acomodação dessas pessoas. Na Figura 9.16 a seguir é mostrada a localização das escolas levantadas.

Tabela 9.2 - Abrigos Temporários.

Nome	Endereço
Escola Municipal Simão Lacerda	Rua Simão Lacerda, S/N – Bauxita, Ouro Preto – Minas Gerais
Escola Municipal Rene Giannetti	Rua Adelaide Ansaloni – Saramenha, Ouro Preto – Minas Gerais
Escola Municipal Adhalmir Santos Maia	Rua Jorge Caram, S/N – Nossa Senhora do Carmo, Ouro Preto – Minas Gerais
Escola Municipal Doutor Washington de Araújo Dias	Rua do Carmo, 1, Ouro Preto - Minas Gerais
Escola Municipal Professora Efigênia Meira	Ouro Preto – Minas Gerais

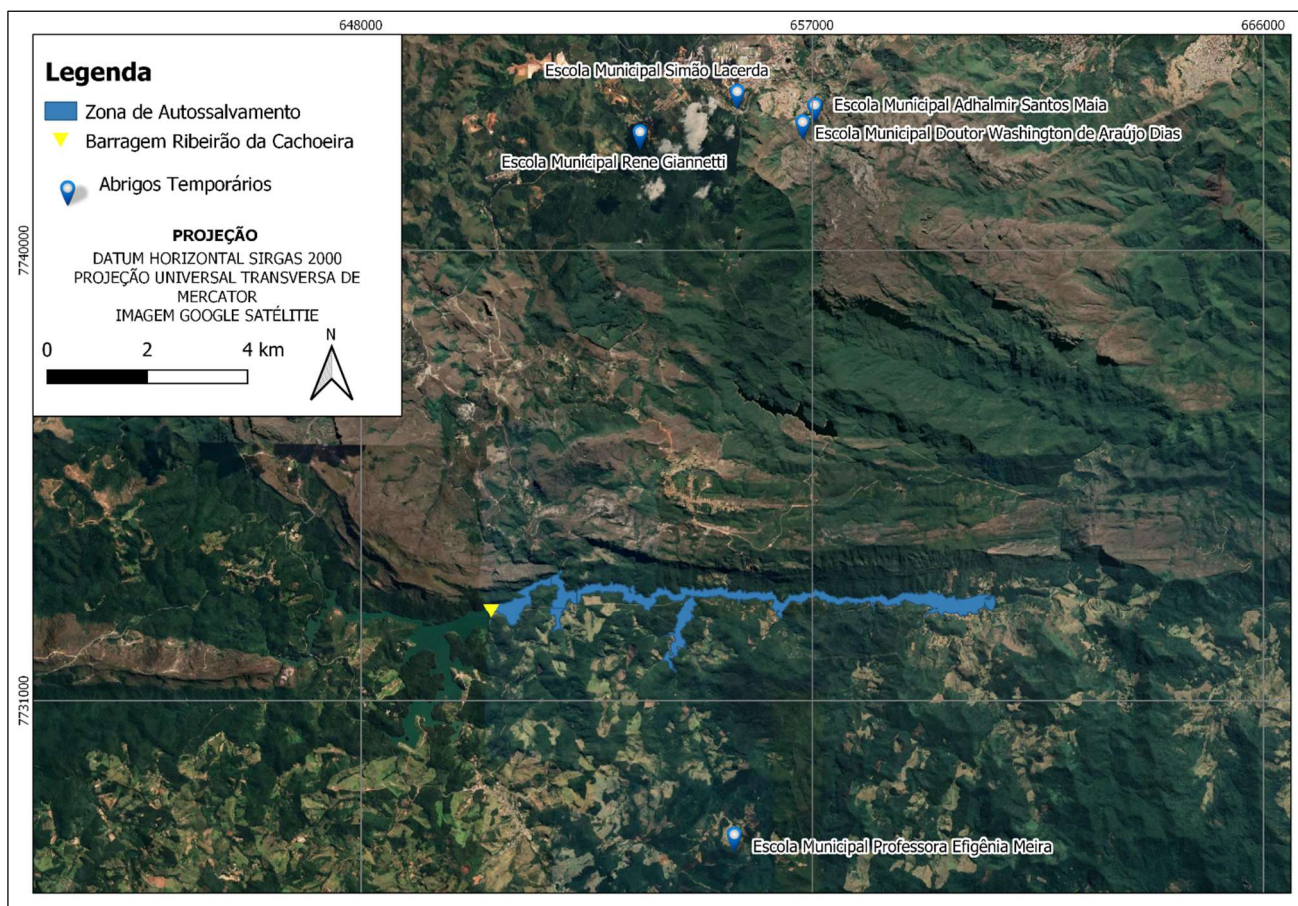


Figura 9.16 - Localização dos Abrigos Temporários.

9.2 RESGATE DE ANIMAIS

Para o resgate de animais é necessário o desenvolvimento de ações com o objetivo de salvar, tratar, reabilitar e destinar os animais atingidos.

Os equipamentos necessários às ações de resgate e salvamento de fauna silvestre terrestre e aquática devem ser listados, incluindo os materiais para captura dos animais, medicamentos e insumos que possam ser necessários em campo, incluindo embarcações e equipamentos de proteção individual (EPI) para segurança da equipe.

As áreas onde serão soltos os animais silvestres resgatados devem seguir algumas diretrizes. Deverá ser apresentada uma tabela com número de controle e coordenadas geográficas das áreas selecionadas para realocação, bem como mapa demonstrando suas localizações. As áreas de realocação devem ser escolhidas de maneira a minimizar possíveis efeitos negativos sobre as populações naturais. Para cada área de realocação de fauna terrestre deverá ser apresentada a descrição da fitofisionomia, dimensão do fragmento e espécies que poderão ser soltas no local.

Os animais resgatados que não possam ser realocados deverão ser encaminhados ao Hospital Veterinário (caso necessitem de atendimento clínico) ou a um Abrigo Temporário, que deverá ser montado nas proximidades da região atingida, evitando grandes deslocamentos.

Para fazer a identificação da mortandade, as equipes de resgate, ao encontrarem carcaças, deverão catalogar a ocorrência das carcaças identificando-as até a menor categoria taxonômica possível, com registro fotográfico, e coordenadas geográficas no ponto encontrado.

9.3 MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Visando conhecer a fauna aquática local e prever ações de mitigação de impactos ambientais, a empresa desenvolveu uma campanha de monitoramento de ictiofauna, realizado pela empresa G3 Soluções Ambientais. O relatório foi elaborado a fim de atendimento as Informações Complementares ao Ofício nº1452/2017 DREG/SUPRAMCENTRAL/SEMAD/SISEMA, em atendimento ao PROCESSO COPAM nº41670/2013/001/2014.

O inventariamento e monitoramento da ictiofauna durante a fase de operação são importantes para que se possa, caso necessário, adotar procedimentos compensatórios ou mitigatórios voltados principalmente para evitar a mortandade de espécimes da ictiofauna nos períodos de operação ou em caso de desastre.

Como conclusão dos estudos levantados, temos que a ictiofauna da área de influência da Barragem Ribeirão da Cachoeira foi representada por espécies de pequeno porte correspondendo a 87,6%, os indivíduos de médio porte apresentaram 8,9% e a ictiofauna de grande porte foi representado por 3,4%.

Os trechos os quais apresentaram os melhores valores de diversidade e que apresentaram uma ictiofauna mais equilibrada foram aqueles os quais os pontos amostrais estavam localizados em trechos lóticos, jusante da represa do Rio Mainart, onde estão os contribuintes hídricos para BRC. Estes trechos por não experimentarem tanto estresse hidrológico em relação aos outros pontos, e sendo assim não apresentam uma ictiofauna tão impactada em relação aos outros pontos amostrados, embora, também apresentem ictiofauna bastante modificada.

Como se observa, em termos de conservação da fauna de peixes, o Rio Mainart encontra-se em situação similar ao resto do país, embora as pressões antrópicas e perda da qualidade ambiental possam ser definidas como bem mais intensas devido, principalmente, à influência de distúrbios antrópicos fitofisionômico. Dessa forma, é previsível a que diversidade de peixes registrada no referido ribeirão continue a ser perdida progressivamente em médio/longo prazo, o que demanda ações urgente para estabilização e reversão do processo.

9.4 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

A ruptura da 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 na referida situação hipotética.

Para a região afetada buscou-se identificar as captações de água outorgadas em Minas Gerais com finalidade de abastecimento público que seriam afetadas em caso de rompimento da Barragem da Ribeirão da Cachoeira.

O levantamento das outorgas é disponibilizado na Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema) e pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Com base nos dados apresentados existe um ponto de captação de água localizado na mancha de inundação, como é mostrado na Figura 9.17. Assim, poderá haver comprometimento no abastecimento de água no município de Barra Longa após o rompimento, sendo apresentado a seguir as medidas a serem implementadas para garantir o abastecimento da população na eventualidade de uma emergência.

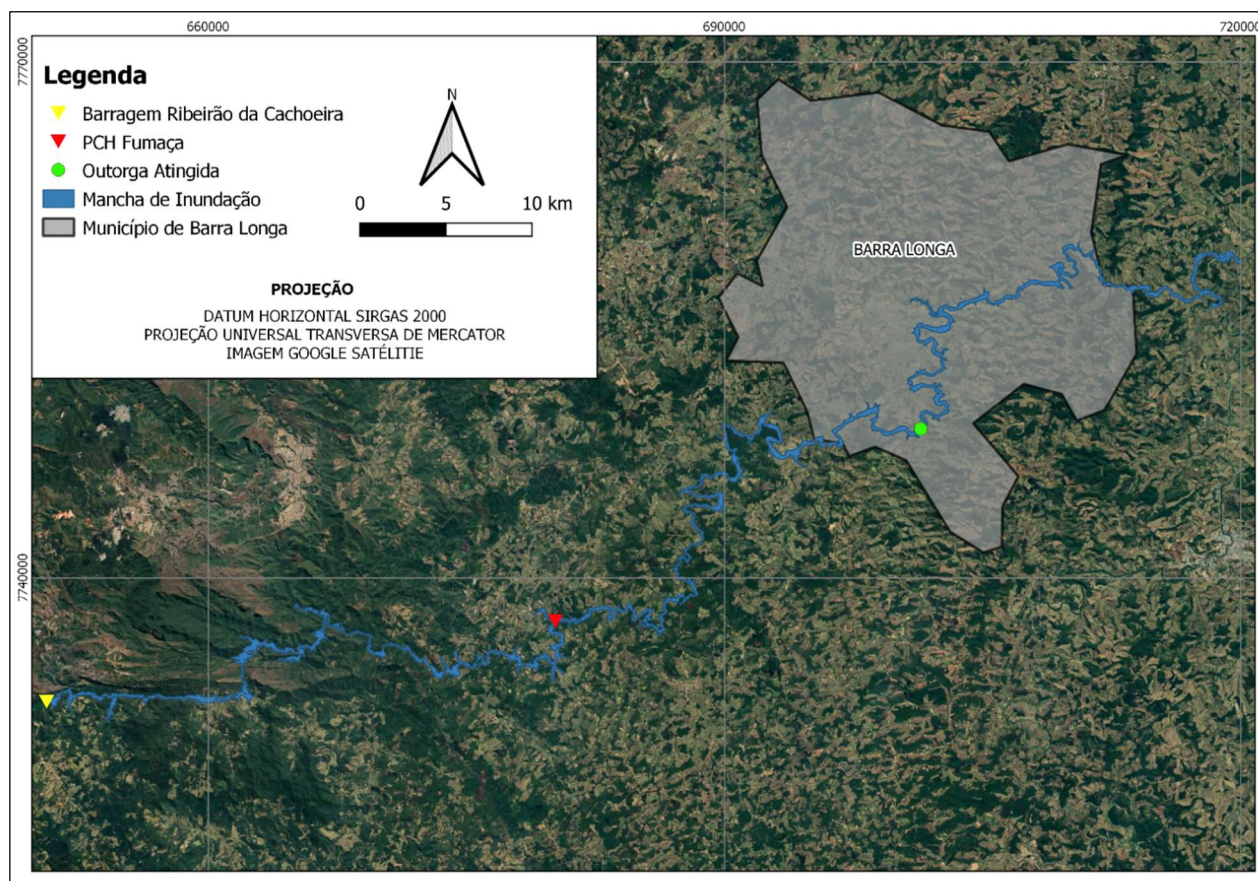


Figura 9.17 - Outorga Atingida.

A base de dados utilizada para determinação do abastecimento nos municípios afetados foram as do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do DATASUS. Para definição dos usos industriais foi consultada a base de dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED).

A captação do sistema de abastecimento de água do município se dá no Rio Doce, com vazão de operação de cerca de 5,8 m³/h. O prestador responsável pelo serviço no município é a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA).

A realização de abastecimento emergencial deve priorizar disponibilidade, tempo e qualidade, sendo que as medidas emergenciais podem ser escalonadas de forma a garantir a ininterrupção do abastecimento.

Para a captação atingida do município de Barra Longa, a demanda por abastecimento de água é apresentada na Tabela 9.3.

Tabela 9.3 - Relação das edificações que serão afetadas.

Edificações que serão afetadas	Quantidade de edificações	Número de pessoas	volume diário a ser distribuído (em litros)
Residências urbanas ¹	756	2313	346.950
Residências rurais ¹	1187	3830	574.500
Creches e Pré-escolas ¹	19	179	8.950
Escolas e unidades de ensino ¹	13	751	37.550
Indústrias ²	75	472	37.760
Unidade de saúde (sem internação) *	4	69	17.250
Unidades de saúde com internação*	-	-	-
Total			1.022.960

¹ Fonte: IBGE,2010 – atualizado projeção 2021

² Fonte: IBGE,2019

* Fonte: Levantamento DATASUS, 2021

O levantamento considerou a demanda total em 1.022.960 litros por dia, equivalente a 1.022,96 m³ a cada 24 horas. O valor obtido equivale a uma demanda de 42,62 m³/hora.

Na Tabela 9.4 são apresentadas as ações a serem tomadas para auxiliar a população diretamente afetada pela falta de abastecimento público na captação do município de Barra Longa.

Tabela 9.4 - Protocolo de ação de fornecimento de água potável (área urbana).

Ação a ser realizada	Nome e função do responsável pela ação	Estratégia a ser adotada para realização da ação
Fornecimento de água potável às pessoas afetadas	Gerencia de Meio Ambiente e Comunidades	Distribuir galões de água.
		Em período chuvoso, pode ser realizada a distribuição de cisternas e de pastilha de cloro, de forma a realizar o abastecimento por meio de água da chuva.
		Monitorar a qualidade da água superficial do vale de jusante.
		Captar água em poços artesianos existentes, e avaliar a qualidade da água. A água deve ser, no mínimo, clorada, podendo receber outros tratamentos, e será transportada por meio de caminhão-pipa.
		Fornecer caminhões pipa.

9.5 PATRIMÔNIO CULTURAL

Para o presente item foi realizada análise de impactos aos bens tombados na mancha de inundação gerada pela ruptura da Barragem Ribeirão da Cachoeira, de forma a subsidiar a proposição de medidas mitigadoras específicas para preservação do patrimônio cultural.

O levantamento de informações a respeito do patrimônio cultural existente na área foi realizado através do IEPHA, utilizando os dados espaciais de tombamento, sendo que as últimas informações foram disponibilizadas em 31 de março de 2021.

Com base na área atingida pela mancha de inundação, o levantamento de dados coletado junto ao banco de dados do IEPHA/MG, IPHAN, Prefeituras Municipais dos municípios atingidos – identificou a existência de 06 (seis) bens culturais protegidos. Com base nessas informações a mancha de inundação proveniente da ruptura da Barragem Ribeirão da Cachoeira atinge os patrimônios culturais apresentados na Tabela 9.5. As figuras representam as suas localizações, a saber: Figura 9.18, Figura 9.19, Figura 9.20 e Figura 9.21.

Tabela 9.5 - Patrimônios Culturais Atingidos

Bem Cultural	Município	Endereço	Localização	
			X	Y
Capela de Nossa Senhora dos Remédios do Fundão do Cintra	Ouro Preto	Fundão do Cintra – Distrito de Santo Antônio do Salto	-43,44	-20,49
Imóvel de propriedade particular da Senhora Francisca Ferreira Mol	Barra Longa	Praça João Patrício Xavier nº 11 - Centro	-43,04	-20,28
Imóvel de propriedade particular do Senhor José Lanna	Barra Longa	Rua Matias Barbosa nº 23 - Centro	-43,04	-20,28
Prédio da Prefeitura Municipal de Acaiaca	Acaiaca	Praça Presidente Tancredo Neves, nº 35	-43,14	-20,36
Conjunto Paisagístico Largo Professor Martins	Acaiaca	Av. Ezequiel Machado nº 115/ 152/ 168/ 180 - Centro	-43,14	-20,36
Conjunto Paisagístico do encontro dos rios do Carmo e Pirangão	Rio Doce	Limite com os municípios de Ponte Nova e Santa Cruz do Escalvado - Rio Doce	-42,92	-20,28

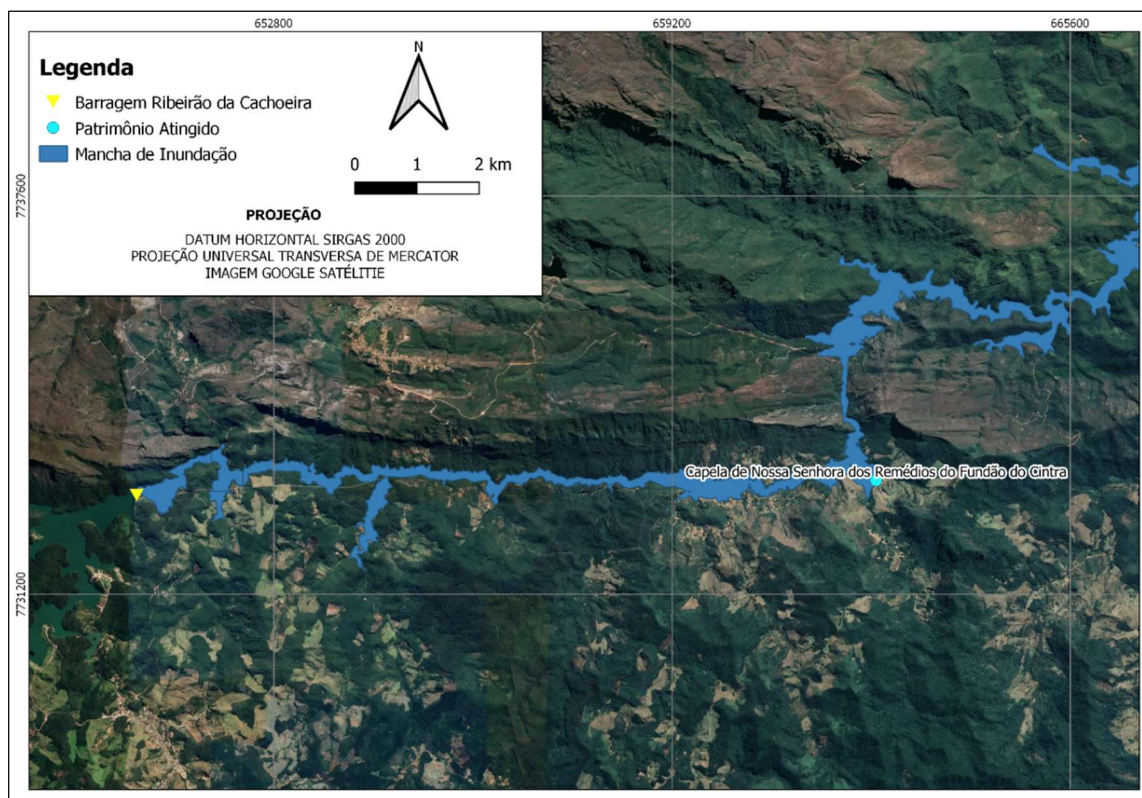


Figura 9.18 - Localização do Patrimônio Atingido

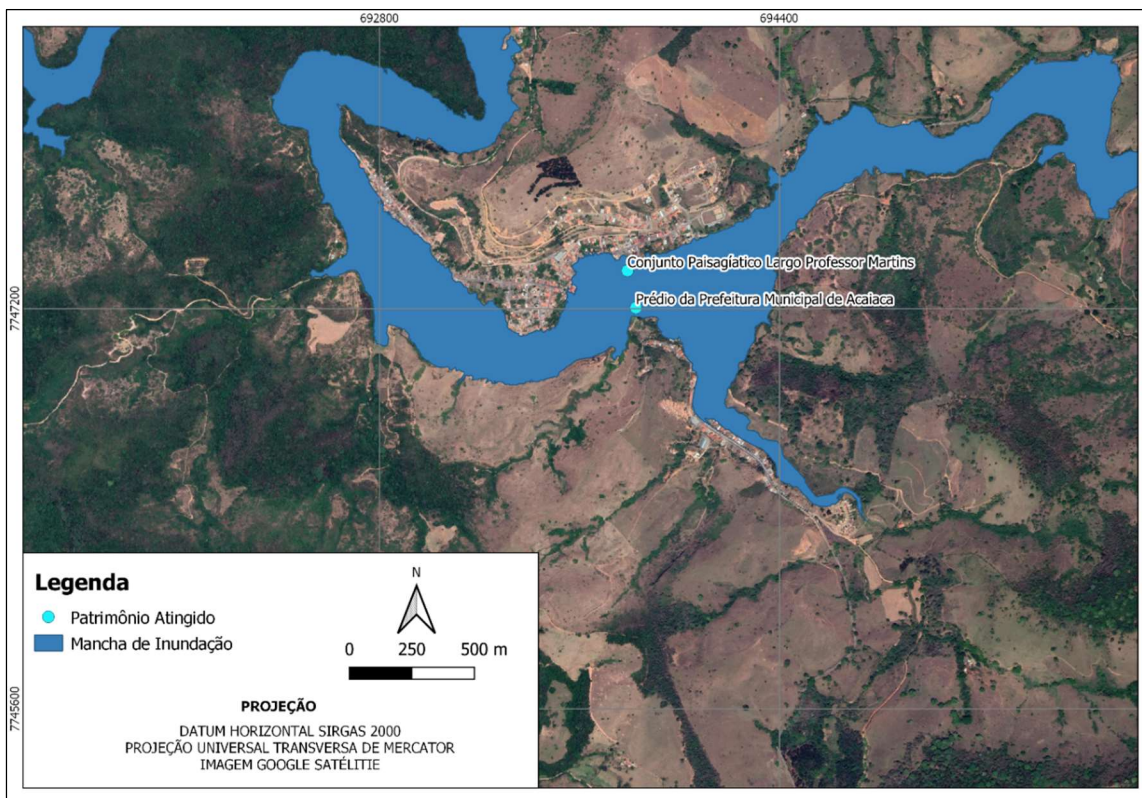


Figura 9.19 - Localização do Patrimônio Atingido

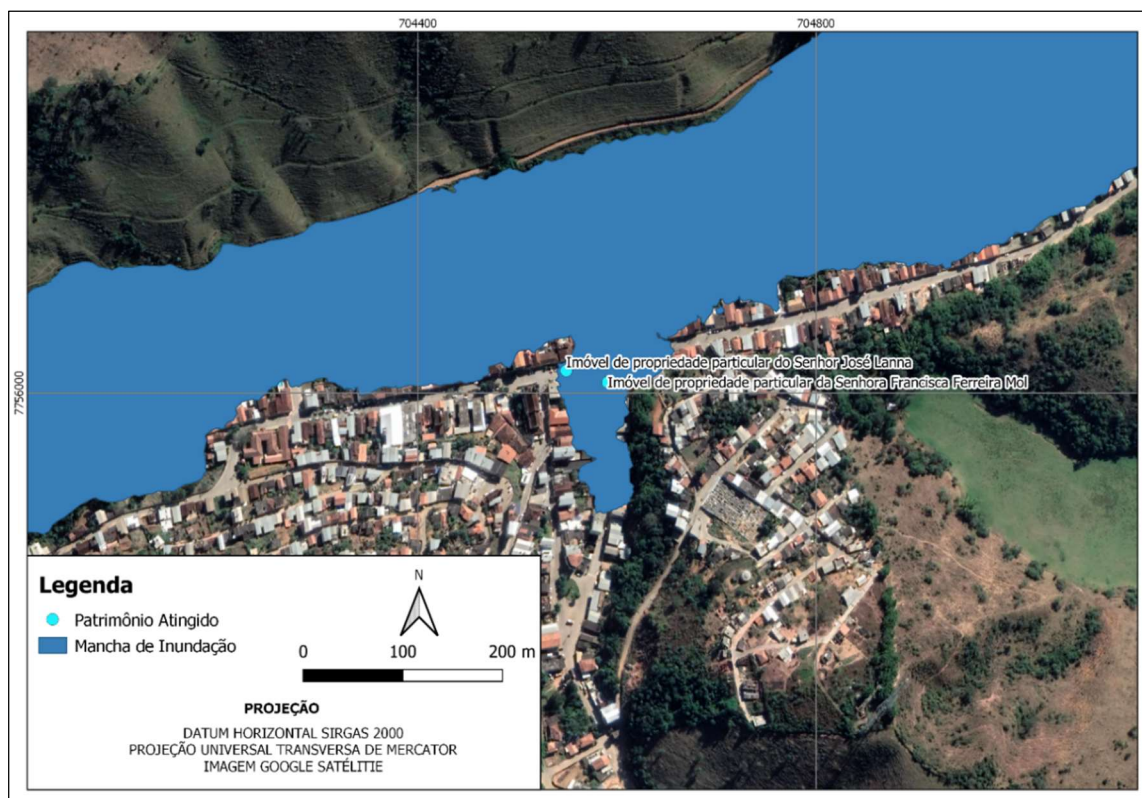


Figura 9.20 - Localização do Patrimônio Atingido

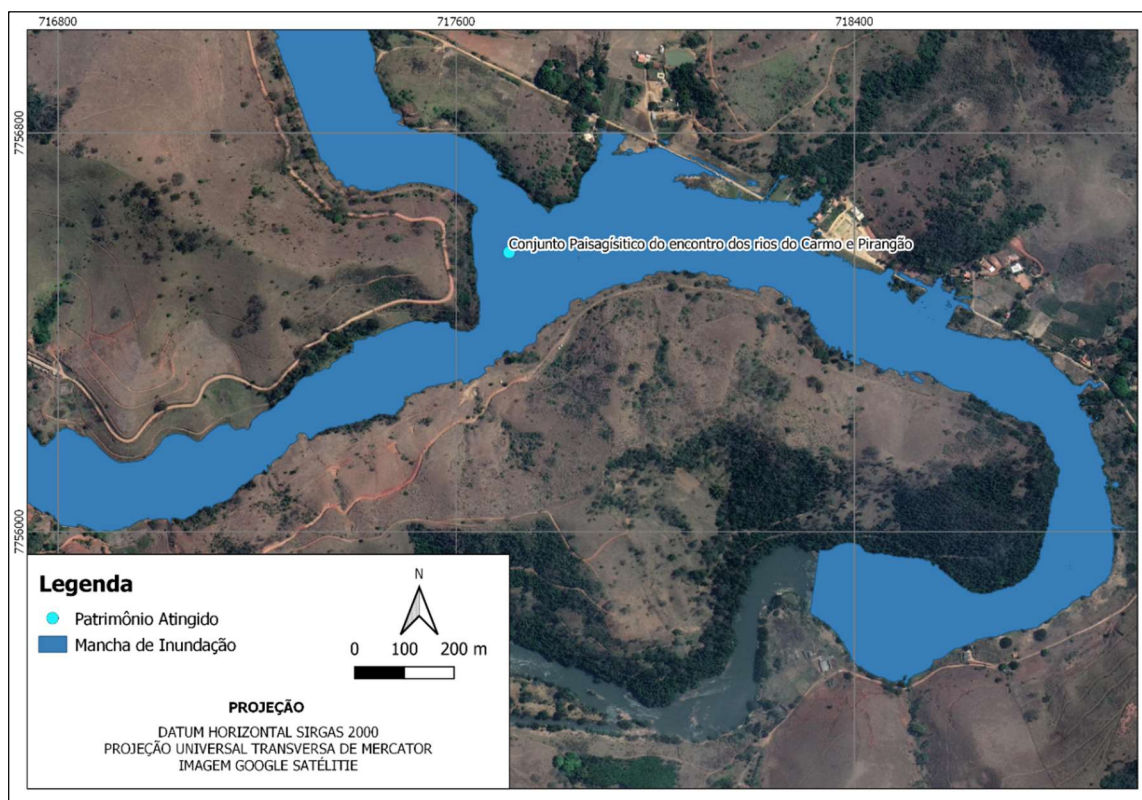


Figura 9.21 - Localização do Patrimônio Atingido

Para prevenir o impacto aos patrimônios culturais atingidos pela mancha de inundação da Barragem Ribeirão da Cachoeira, quando for instalado nível de segurança NS-2 na barragem, algumas medidas precisarão ser tomadas, a saber:

- Listagem atualizada dos contatos de referência desses bens culturais;
- Diretrizes para gestão de risco do patrimônio protegido;
- Demandas e necessidades existentes em relação à salvaguarda do bem cultural.

10 MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E RECURSOS HUMANOS NECESSÁRIOS PARA RESPOSTA

Os recursos disponíveis para tratamento das causas de possíveis situações adversas identificada na Barragem Ribeirão da Cachoeira são apresentados na Tabela 10.1, já os recursos humanos que se farão necessários para auxiliar em uma situação de emergência, além da equipe de segurança interna da barragem, são apresentados na Tabela 10.2.

Tabela 10.1 - Estimativa de materiais/equipamentos disponíveis e sua locação.

Material
Veículos de transporte de pessoal
Caminhão basculante
Pá carregadeira
Equipamento de Terraplanagem
Kits de Rádio
Internet via rádio
Telefonia
Operadores
Eletromecânico
Barrageiros
Eletricistas

Tabela 10.2 - Estimativa de Recursos Humanos Internos disponíveis para acionamento por equipe

Função	Quantidade de Profissionais
Operação e manutenção	3
Geotecnia e engenharia	3
Meio Ambiente	2
Gestão de ativos	2
Suprimentos	3
Segurança do trabalho	2
Relacionamento com Comunidades	2
Jurídico	2

11 CARACTERIZAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

11.1 CADASTRO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

Foi desenvolvido um relatório, pela empresa Hunos Consultoria, acerca da caracterização de propriedades inseridas na Zona de Autossalvamento – ZAS e atividades econômicas desenvolvidas. Essa caracterização foi feita entre os dias 23 e 26 de maio de 2022 em atendimento às diretrizes da Política Nacional de Segurança de Barragens.

A Zona de Autossalvamento - ZAS do Barramento de BRC abrange o município de Ouro Preto, estado de Minas Gerais, localizados na Bacia do Rio Doce, com predominância de características ambientais da Mata Atlântica.

Á área a jusante da Barragem de BRC definida como Zona de Autossalvamento – ZAS, tem sua maior porção em área rural com áreas de preservação permanente - APP bem preservada, em sua parte final a ZAS atinge parte do distrito de Santo Antônio do Salto, afetando direta e indiretamente mais de 200 famílias.

Para o cadastro da população foi feito um levantamento prévio relativo às propriedades existentes e através de entrevistas com proprietários ou trabalhadores da região. Já para o levantamento das possíveis propriedades atingidas pela mancha delimitada pela ZAS, foi realizada uma pesquisa no Cadastro de Ambiente Rural – CAR, onde levantou-se algumas propriedades que seriam atingidas e posteriormente foram conferidas in loco.

Na execução do cadastro, a equipe da Hunos Consultoria, criou um questionário estruturado considerando diversas informações necessária na estruturação do cadastro. Para a coleta das informações foi utilizado o programa Open Data Kit – ODK, aplicativo livre que permite a

inserção do questionário e o registro das respostas, localização e registro fotográfico em arquivo único (Excel).

Foram identificadas 241 propriedades, sendo que algumas propriedades estavam desabitadas ou não foi encontrado o responsável. Deste total, 211 são residências urbanas, 14 são propriedades rurais e 16 são estabelecimentos comerciais ou equipamentos públicos.

Foram levantadas que 601 pessoas residem ou trabalham na área afetada pela ZAS diariamente.

Importante observar que mais de cem pessoas, 17% da população cadastrada tem idade superior a 60 anos. Dessa maneira é necessária uma atenção a esse público, em especial as pessoas acima dos 80 anos, devido à tendência a perda de agilidade e locomoção.

De acordo com essas premissas criadas pela Hunos Consultoria e os dados apresentados acima, para classificação de risco, a área afetada pela ZAS foi identificada como risco médio. Sendo assim, são consideradas propriedades com residentes com algum problema físico que possa dificultar o deslocamento, idosos e/ou crianças que precisem de apoio no deslocamento.

12 SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO

12.1 CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA

12.1.1 Características Hidrológicas

A Barragem Ribeirão da Cachoeira está localizada no Rio Mainart, afluente pela margem direita do Rio Gualaxo do Sul, sendo este último afluente pela margem direita do Rio do Carmo, que por sua vez é o formador do Rio Doce, juntamente com o Rio Piranga. A referida barragem se encontra inserida na bacia hidrográfica do Atlântico – Trecho Leste (nº 5) e sub-bacia do Rio Doce (nº 56), como pode ser visto na Figura 12.1.

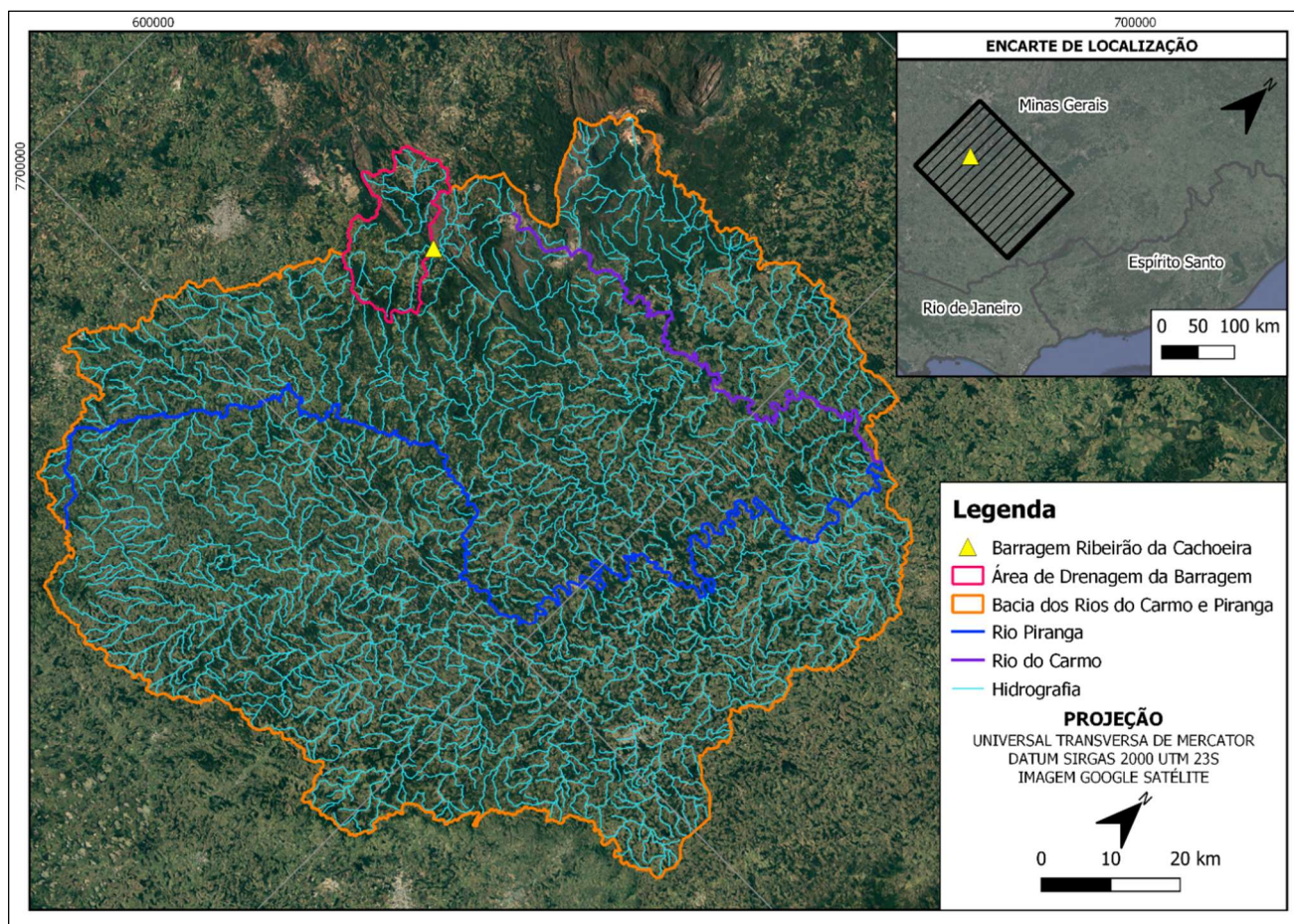


Figura 12.1 – Bacia Hidrográfica dos formadores do Rio Doce e área de drenagem da Barragem Ribeirão da Cachoeira.

Os estudos hidrológicos realizados para o local tiveram por objetivo determinar as vazões de projeto para avaliação da segurança da barragem frente à passagem de eventos de cheia.

Para a Barragem Ribeirão da Cachoeira foram pesquisadas estações fluviométricas no curso d'água do Rio Doce que apresentassem áreas de drenagem representativas para o local. Como resultado, foram encontradas estações fluviométricas de Piranga, São Caetano de Mariana, Chapada, Fazenda Paraíso, Acaiaca Jusante Unificada e Fazenda Ocidente, as quais se encontra inserida no Rio Doce e apresenta um valor de área de drenagem muito próxima à do local em estudo. Na Figura 12.2 é apresentada a hidrografia da região em estudo, assim como as estações fluviométricas selecionadas.

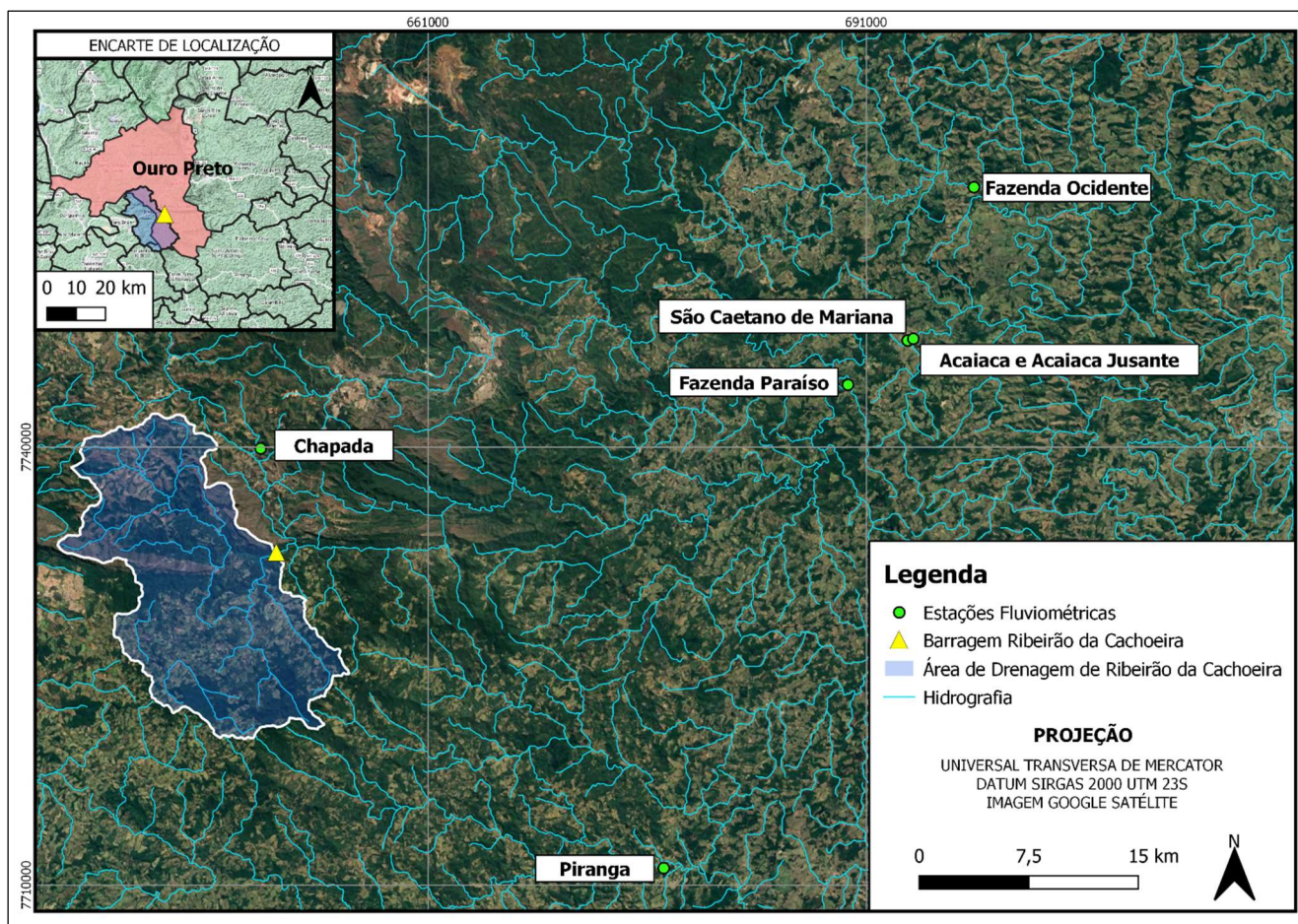


Figura 12.2 - Estações Fluviométricas selecionadas.

12.1.2 Características Geológicas

Quanto às características geológicas da região, conforme observado na Figura 12.3, a área de drenagem da Barragem Ribeirão da Cachoeira encontra-se inserida em diversas unidades geológicas diferentes, a saber: Sabará, Piracicaba, Caraça, Nova Lima, Itacolomi, Alto Maranhão, Rochas Metaultramáficas, Momenhor Isidro. No local onde o barramento está posicionado a unidade geológica presente é a Alto Maranhão, composta por Granistos, Tonalitos, Migmatitos e Granodioritos.

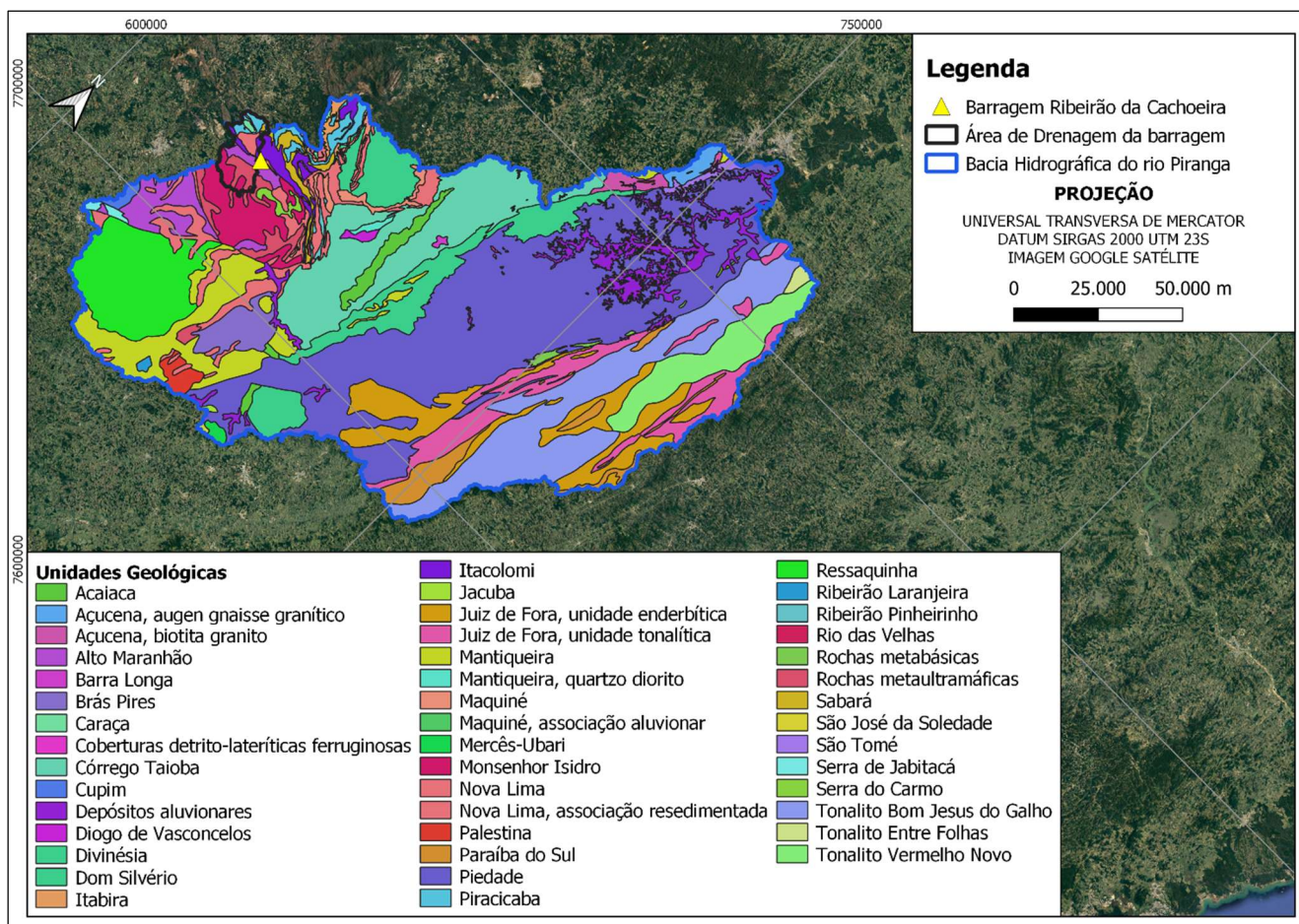


Figura 12.3 – Unidades Geológicas presentes da bacia da Barragem Ribeirão da Cachoeira.

12.1.3 Características Sísmicas

Na Figura 12.4 são apresentadas as atividades sísmicas observadas para o Estado de Minas Gerais, entre os anos de 2013 e 2020. A atividade sísmica mais recente, em um raio de 50 km da Barragem Ribeirão da Cachoeira, ocorreu em 2020, apresentando uma magnitude de 2-2,7 e tendo ocorrido em Itabirito.

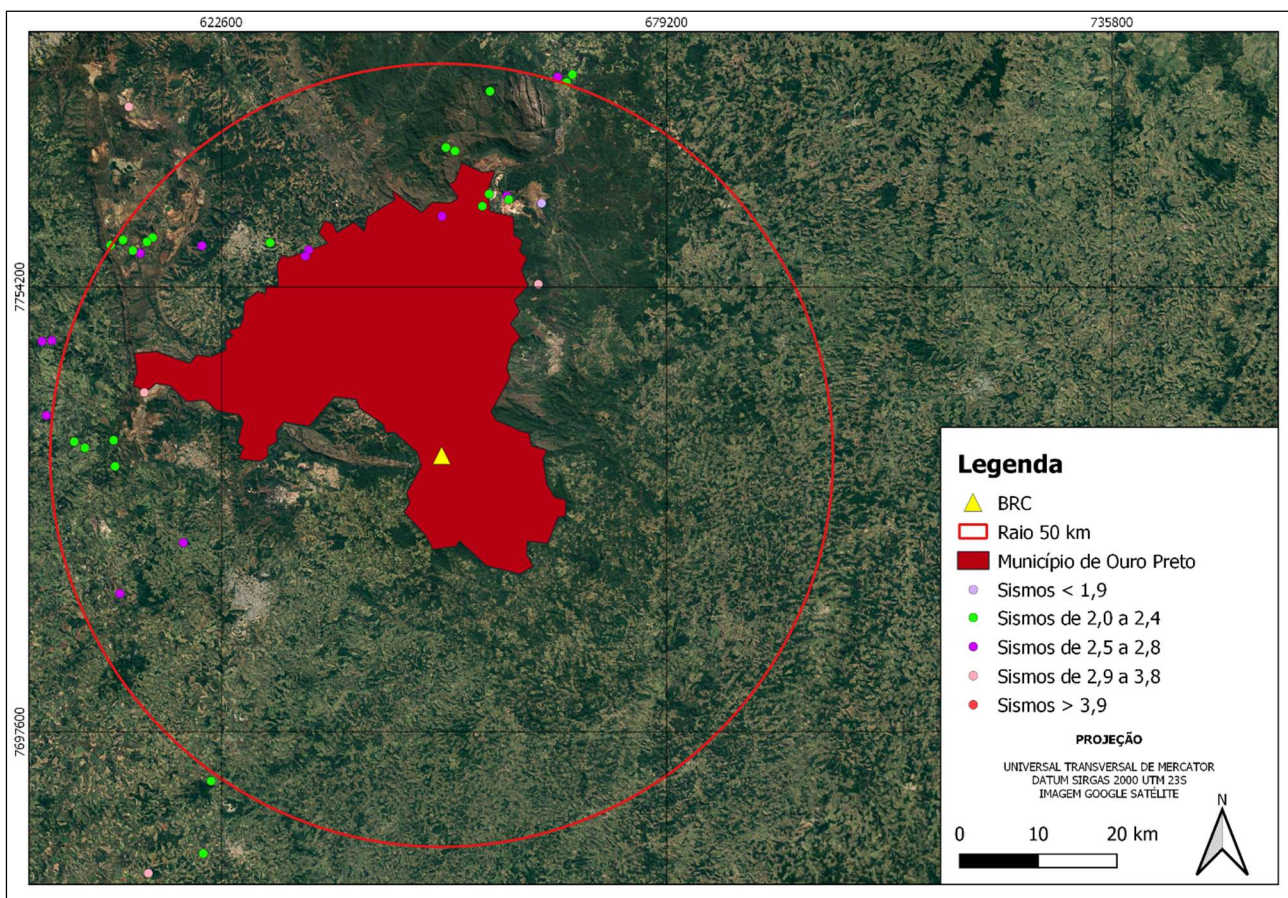


Figura 12.4 – Atividades sísmicas próximas a Barragem Ribeirão da Cachoeira.

12.2 ESTUDO DE INUNDAÇÃO

O estudo de ruptura hipotética da Barragem Ribeirão da Cachoeira que subsidiou este PAE foi realizado pela empresa HIDROBR em janeiro/2021 e teve como objetivo aprimorar o mapeamento das áreas potencialmente inundáveis na região a jusante do barramento. Nesse contexto, considerou-se a seguinte sequência executiva: (a) definição do modo de falha e geração do hidrograma de ruptura; (b) propagação e mapeamento da onda de ruptura no vale a jusante do barramento.

A Barragem Ribeirão da Cachoeira apresenta variação na elevação da soleira do vertedouro, devido à utilização de pranchões, que foram instalados quando a barragem passou por alteamento. A elevação da soleira sofre variações de acordo com a regra operativa, definida para determinar quantos pranchões devem ser utilizados em cada época do ano.

A estrutura vertente da Barragem Ribeirão da Cachoeira apresenta regra operativa para os pranchões implantados no alteamento do vertedouro.

Com o objetivo de se considerar o cenário mais restritivo e com maior potencial de causar danos, foi avaliado o cenário com a utilização de todos os pranchões, considerando-se uma cheia tardia, ocorrendo em março, período que já estão colocados todos os pranchões. Para

isso, foi utilizado um tempo de retorno de 10.000 anos, onde a cota atingida não apresentou uma borda livre mínima necessária para atender aos critérios da ANEEL.

O modo de falha considerado para a estrutura é o galgamento e, se tratando de uma barragem de armazenamento de água, considerou-se que todo o volume presente no reservatório será deslocado frente a ruptura do barramento.

Destaca-se que devido ao material construtivo do maciço ser em sua maioria composto de solo compacto o volume da brecha formada em seu aterro também será incorporado ao volume do hidrograma de ruptura.

Para definição da brecha considerou-se para a Barragem Ribeirão da Cachoeira uma brecha trapezoidal conforme a metodologia apresentada por Froehlich (2016). Os parâmetros adotados são apresentados na Tabela 12.1 enquanto na Figura 12.5 está ilustrada a geometria da brecha.

Tabela 12.1 - Parâmetros de formação da brecha.

Parâmetros	BRC
Elevação do topo da brecha (m)	989,90
Elevação do fundo da brecha (m)	944,90
NA Máximo atingido (m)	989,17
H_d (m)	45,00
H_b (m)	44,27
H_w (m)	44,27
V_w (m ³)	35.972.629
z	1
B_{ave} (m)	75,93
B_b (m)	31,66
B_t (m)	120,20
t_f adotado (h)	0,72



Figura 12.5 – Croqui da brecha no Maciço (sem escala).

A mancha de inundação da Barragem Ribeirão da Cachoeira, após 38 km atinge a PCH Fumaça, localizada no Rio Gualaxo do Sul, no município de Mariana.

Ao atingir a PCH Fumaça, avaliou-se o impacto da cheia de ruptura e foi observado que a sobrelevação causada no reservatório da PCH pelo hidrograma de ruptura da Barragem Ribeirão da Cachoeira é superior a cota de sua crista, levando ao galgamento da PCH. Assim, devido ao galgamento da estrutura, ela se desestabiliza, levando ao tombamento de parte de seu barramento no instante em que o nível de água alcança a cota 606 m, elevação da crista do barramento.

A PCH Fumaça é composta por barragem, vertedouro, tomada d'água, túnel de adução, chaminé de equilíbrio, conduto forçado, casa de força e canal de fuga. A potência instalada atual da usina é de 10MW.

A Barragem da PCH Fumaça é uma barragem de gravidade, construída em concreto armado e concreto ciclópico. Para a definição da sua brecha, foi utilizada a Eletrobrás (2003), que traz os parâmetros típicos para a brecha em barragens deste tipo, como sua geometria e tempo de formação.

Os parâmetros adotados são apresentados na Tabela 12.2 enquanto na Figura 12.6 está ilustrada a geometria da brecha.

Tabela 12.2 – Parâmetros de formação da brecha – PCH Fumaça.

Parâmetros	Tombamento
Elevação do topo da brecha (m)	606,00
Elevação do fundo da brecha (m)	584,50
NA máximo atingido (m)	606,00
H_d (m)	21,50
V_w (m ³)	21.502.000
z	0
B_{ave} (m)	40,00
t_f adotado (h)	0,10

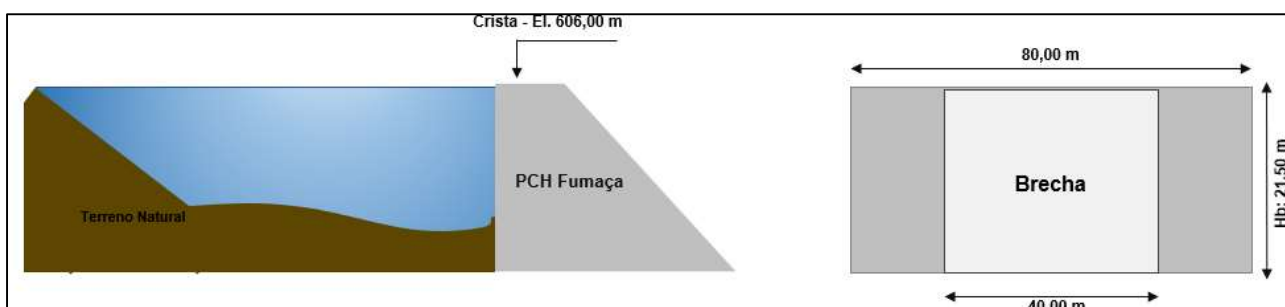


Figura 12.6 - Croqui da brecha no Maciço (sem escala) – PCH Fumaça.

Após definir todos os parâmetros para a ruptura, com o auxílio do software HEC-HMS 3.5, obteve-se o hidrograma de ruptura das estruturas. As Figura 12.7 e Figura 12.8 apresentam a variação da vazão defluente ao reservatório, do volume e da elevação, com o tempo da Barragem Ribeirão da Cachoeira e PCH Fumaça respectivamente.

O valor máximo do hidrograma de ruptura da Barragem Ribeirão da Cachoeira foi de 25.513 m³/s e da PCH Fumaça foi de 7.440 m³/s.

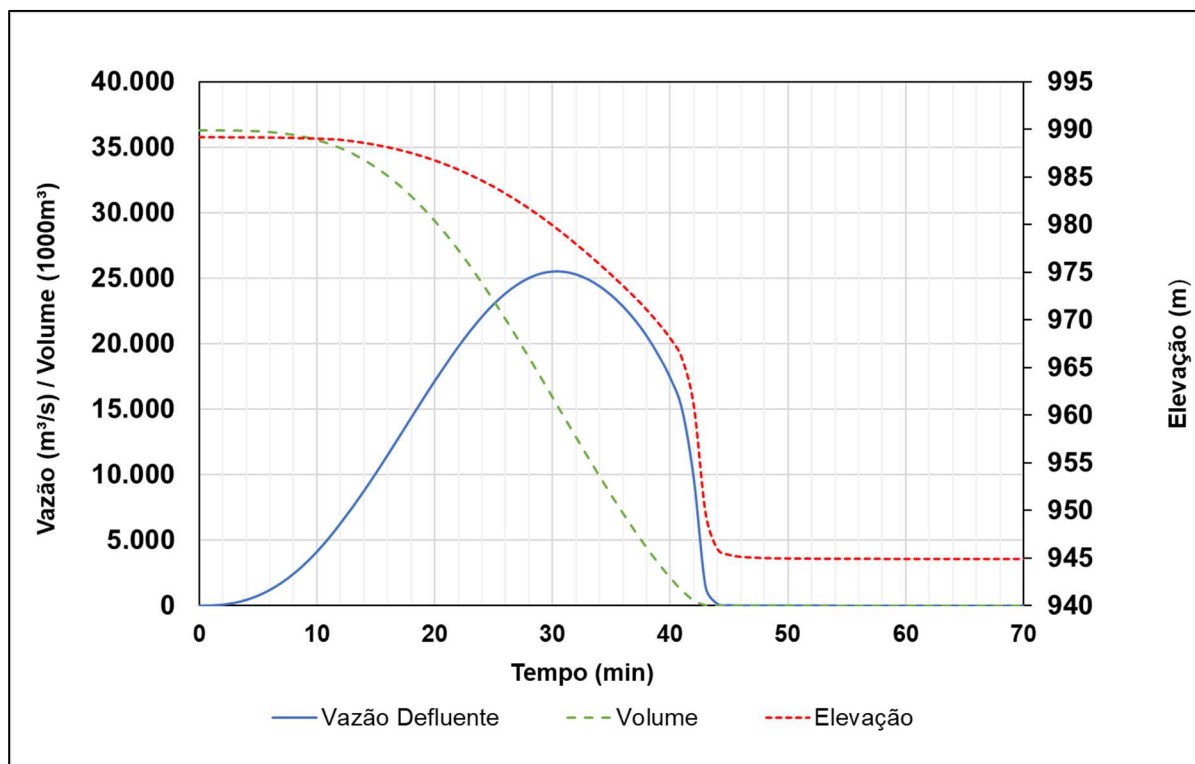


Figura 12.7 - Hidrograma defluente da Barragem da Barragem Ribeirão da Cachoeira.

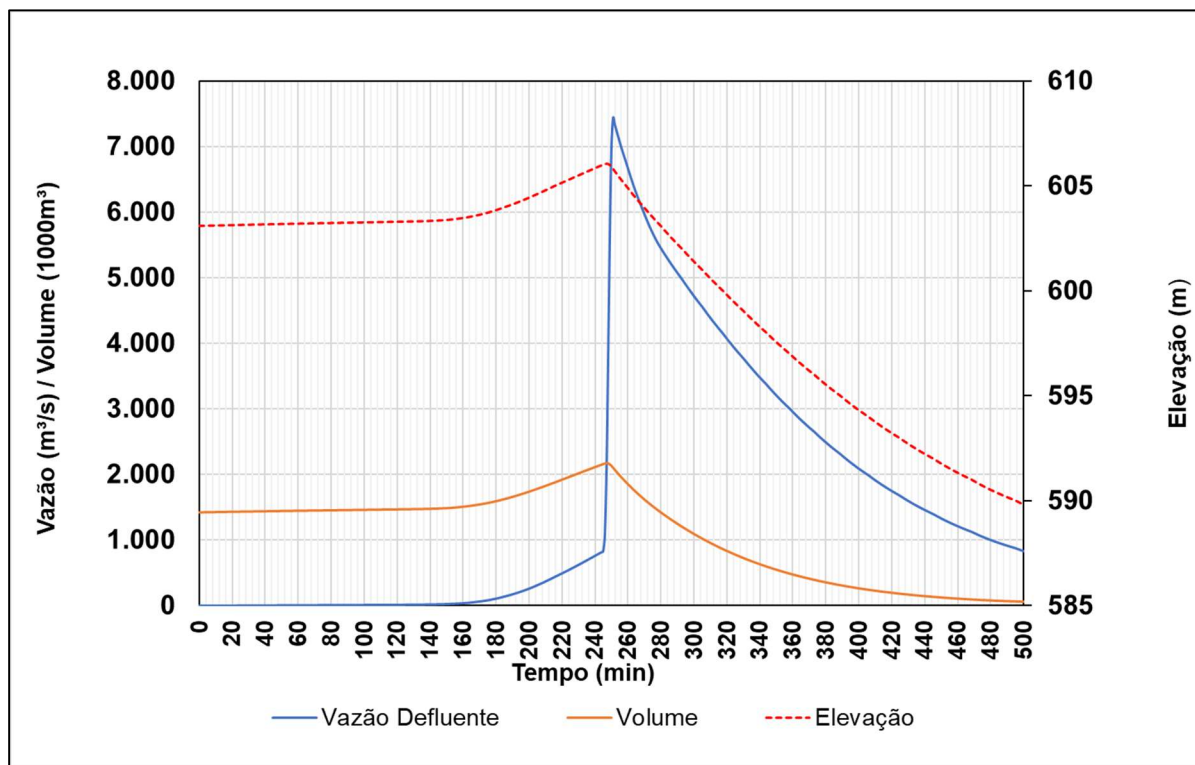


Figura 12.8 - Hidrograma de chegada à PCH Fumaça

Para a configuração do mapa de risco hidrodinâmico foi utilizada a classificação de risco proposta pelo projeto RESCDAM, a qual considera as curvas de vulnerabilidade apresentadas

na Figura 12.9. A Tabela 12.3 apresenta os limites de classificação da referida curva enquanto a Tabela 12.4 a descrição dos referidos riscos. O risco hidrodinâmico está associado ao nível de perigo e vulnerabilidade que pessoas e objetos estão submetidos em termos da combinação de velocidade e profundidade.

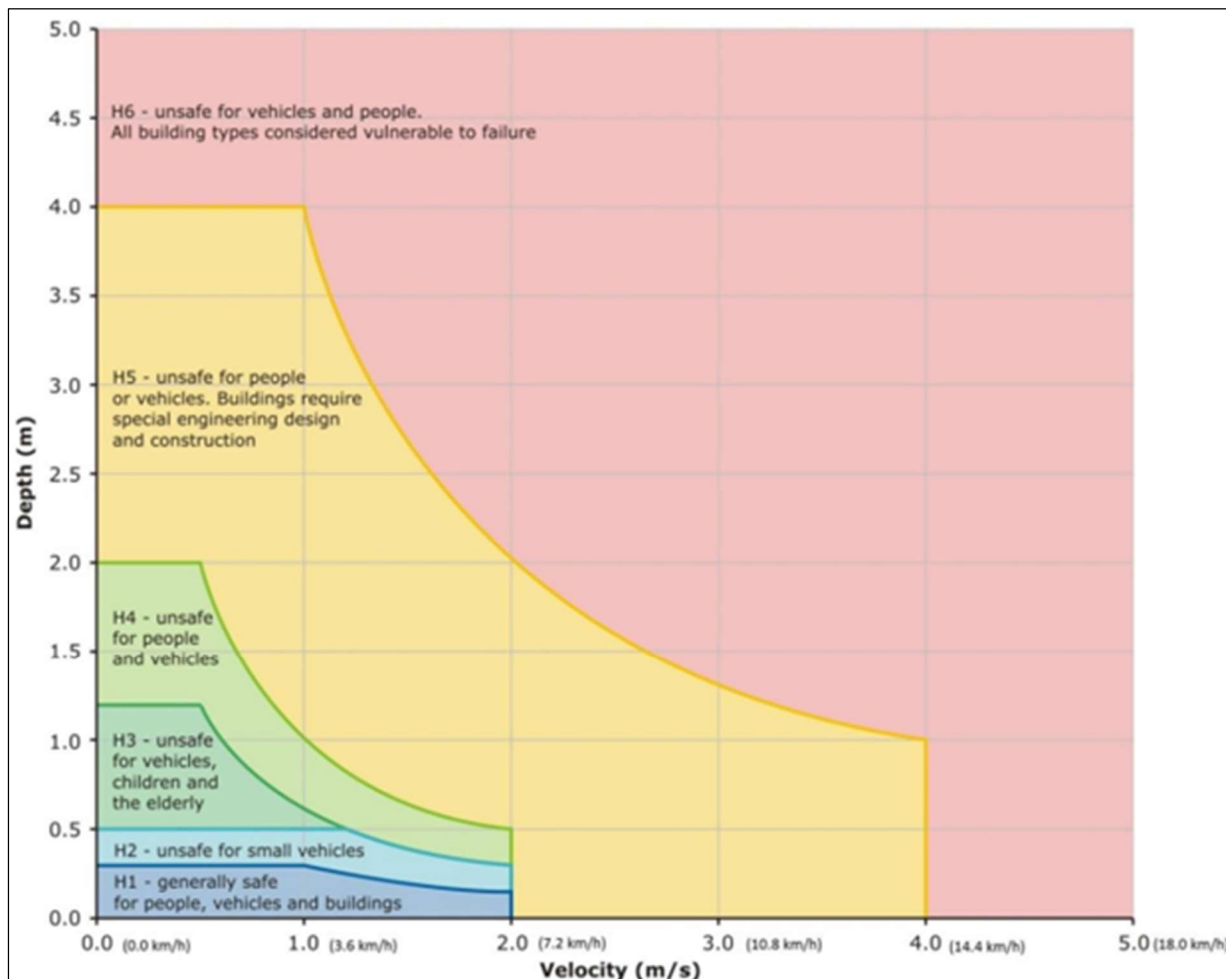


Figura 12.9 - Curvas combinadas de risco de inundação (Smith et al, 2014).

Tabela 12.3 – Consequências do risco hidrodinâmico.

Classificação de Vulnerabilidade de Perigo	Limite de classificação (P e V em combinação)	Profundidade limite (P)	Velocidade limite (m/s)
H1	$P \cdot V \leq 0,3$	0,3	2,0
H2	$P \cdot V \leq 0,6$	0,5	2,0
H3	$P \cdot V \leq 0,6$	1,2	2,0
H4	$P \cdot V \leq 1,0$	2,0	2,0
H5	$P \cdot V \leq 4,0$	4,0	4,0
H6	$P \cdot V > 4,0$	-	-

Tabela 12.4 - Curvas de Riscos Combinadas - Limites de Vulnerabilidade (Smith et al, 2014).

Classificação de Vulnerabilidade de Riscos	Descrição
H1	Geralmente seguro para veículos, pessoas e edifícios.
H2	Inseguro para veículos pequenos.
H3	Inseguro para veículos. Crianças e idosos.
H4	Inseguro para veículos e pessoas.
H5	Inseguro para veículos e pessoas. Todos os edifícios vulneráveis a danos estruturais. Alguns edifícios menos robustos sujeitos à falha.
H6	Inseguro para veículos e pessoas. Todos os tipos de edifícios considerados vulneráveis à falha.

A mancha de Risco Hidrodinâmico da Barragem Ribeirão da Cachoeira pode ser vista nas figuras abaixo, Figura 12.10 e Figura 12.11.

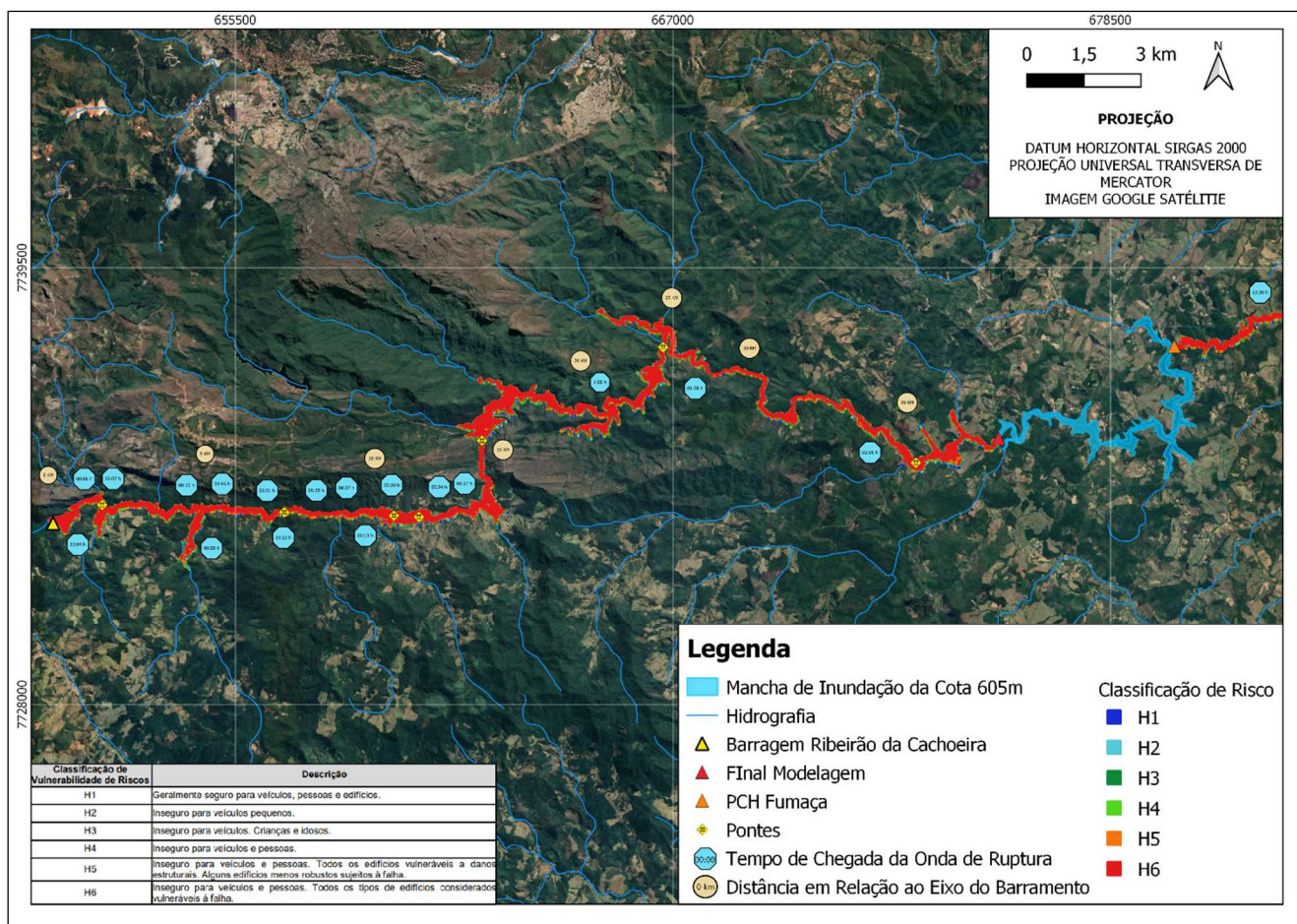


Figura 12.10 - Risco Hidrodinâmico - Encarte I.

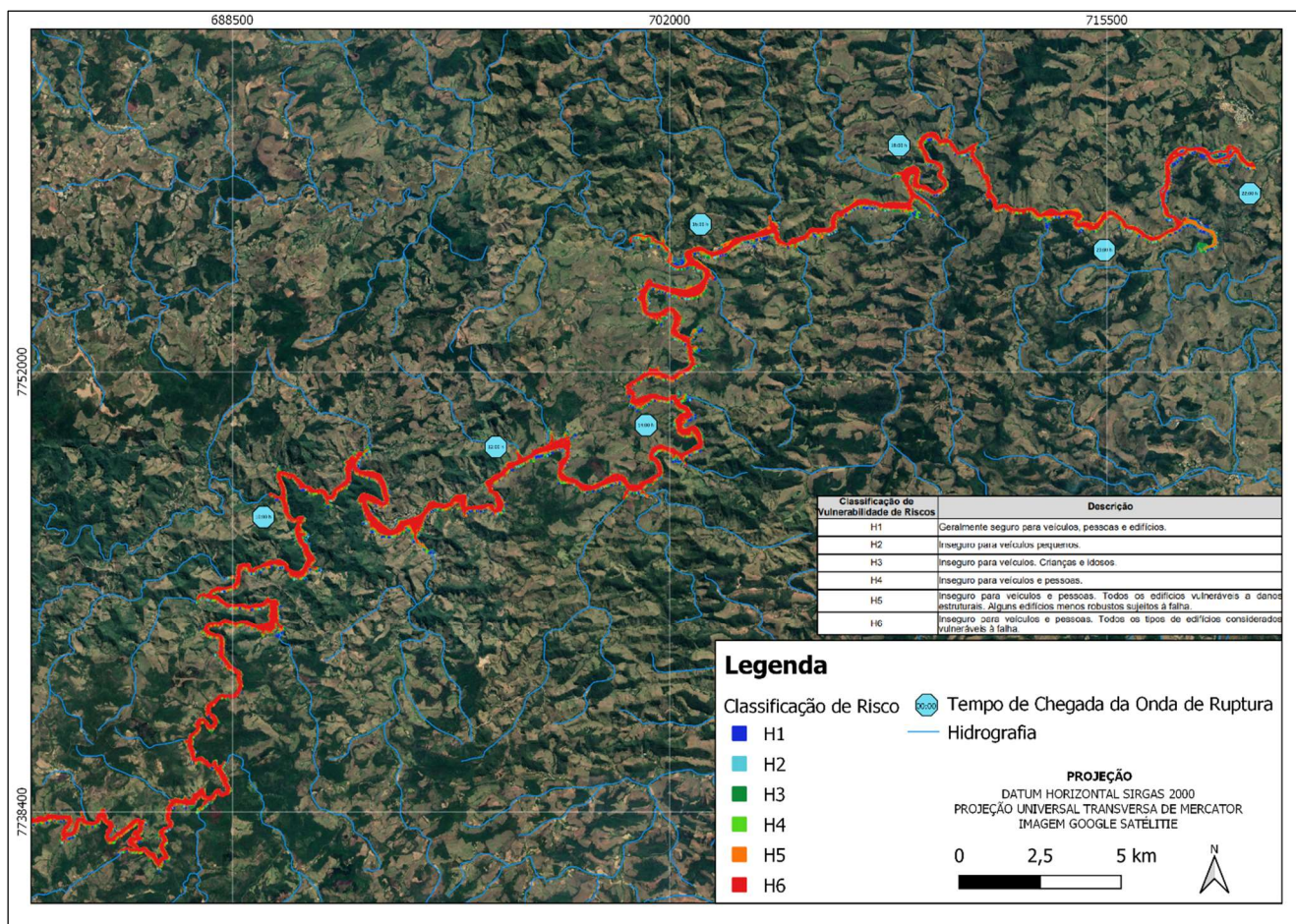


Figura 12.11 - Risco Hidrodinâmico - Encarte II.

12.3 MAPEAMENTO DA REGIÃO POTENCIALMENTE AFETADA

A área a jusante da Barragem Ribeirão da Cachoeira delimitada para o desenvolvimento do estudo de ruptura hipotética é definida pelo Rio Mainart, Rio Gualaxo do Sul, Rio do Carmo e Rio Doce.

A área potencialmente atingida pela onda de inundação, no caso de uma ruptura da barragem, percorre cerca de 154 km e compreende trechos com matas fechadas, campos, áreas antropizadas, vias de acesso, a PCH Fumaça, as margens do Parque Estadual do Itacolomi, as margens das áreas de proteção ambiental Gualaxo do Sul e de Barra Longa.

Das áreas antropizadas atingidas, destaca-se o distrito de Santo Antônio do Salto pertencente ao município de Ouro Preto, que está localizado na ZAS. Já na zona de segurança secundária, atinge também o distrito de Mainart, pertencente ao município de Mariana. Na cota referente ao NA Máximo Maximorum do reservatório da PCH Fumaça (cota 606,00m) a mancha de inundação margeia também os distritos de Magalhães e Miguel Rodrigues, também pertencentes ao município de Mariana. Após a ruptura em cascata da PCH Fumaça atinge a

sede municipal de Acaiaca e o distrito de Bom Retiro, este último pertencente ao município de Barra Longa, além de atingir também a sede municipal de Barra Longa.

A ZAS se encerra no final da área mais adensada do distrito de Santo Antônio do Salto, estando localizado a 12 km do eixo da Barragem Ribeirão da Cachoeira.

As primeiras estruturas atingidas imediatamente a jusante da barragem, são benfeitorias isoladas, a casa do barrageiro, as PCHs que utilizam da regularização de vazões da Barragem Ribeirão da Cachoeira e o distrito de Santo Antônio do Salto.

O tempo de chegada da onda na primeira benfeitoria identificada é inferior a 5 min, já no início da região com maior adensamento populacional, o distrito de Santo Antônio do Salto, é de 37 min.

O critério de parada da modelagem hidráulica do presente estudo foi definido como sendo no início do reservatório da UHE Risoleta Neves, localizada no Rio Doce. Na seção de parada a vazão máxima foi de 1.148 m³/s, vazão esta referente à uma cheia com o tempo de retorno de 5 anos para a região. Sendo assim, a vazão que irá atingir a UHE não causará danos devido à sua baixa vazão quando comparado à vazão do Rio Doce neste ponto.

A mancha de inundação bem como as distâncias percorridas, tempos de chegada, e parâmetros hidráulicos de algumas seções representativas podem ser observadas no **MAPA DE INUNDAÇÃO**, no **APÊNDICE 13.9 (MAPA HBR44-20-OS-12-BRC-DES001 a HBR44-20-OS-12-BRC-DES003)**.

Na mancha de inundação modelada foram identificadas algumas benfeitorias isoladas e regiões com maior adensamento populacional, onde o fluxo de pessoas é frequente. As informações sobre a Zona de Autossalvamento são observadas nos mapas da ZAS apresentados no **APÊNDICE 13.9** no documento N° **HBR44-20-OS-12-BRC-DES004**. Seus **ENCARTES ESPECÍFICOS PARA OS PONTOS DE ENCONTRO** estão apresentados nos documentos N° **HBR44-20-OS-12-BRC-DES005 a HBR44-20-OS-12-BRC-DES019**.

13 APÊNDICES

13.1 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 Segurança:

Declaro para fins de acompanhamento junto aos órgãos responsáveis, que está sendo declarada situação de emergência nesta data em consonância com a Lei Federal Nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, alterada pela Lei Federal Nº 14.066/2020 e Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) Nº 696 de 15 de dezembro de 2015, vigentes.

Local e data.

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

CPF

DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

Empreendedor:

Nome da Barragem:

Coordenadas geográficas:

Dano Potencial Associado:

Categoria de Risco:

Classificação da barragem:

Município/UF:

Data da última inspeção que atestou o encerramento da emergência:

Declaro para fins de acompanhamento e comprovação junto aos órgãos responsáveis, que a situação de emergência iniciada em XX/XX/XXXX foi encerrada em XX/XX/XXXX, em consonância com Lei Federal nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, atualizada pela Lei Federal Nº 14.066/2020 e Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica Nº 696 de 15 de dezembro de 2015, vigentes.

Local e data.

.....

Nome completo do representante legal do empreendedor

CPF

13.2 PROTOCOLO DE RECEBIMENTO DO PAE

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

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

Maynart Energética LTDA, pessoa jurídica de direito público, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ sob o nº 20.227.915/0001-41, com sede no município de Belo Horizonte, no estado do Minas Gerais, Rua Gonçalves Dias nº 1762 – Bairro Lourdes, vem, respectivamente, perante Vossa Senhoria, com fulcro no art. 12 da Lei Nº 12.334/2010, bem como na Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) Nº 696/2015 apresentar a versão atualizada dos seu Plano 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,

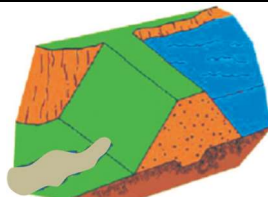
.....
Nome completo do representante do empreendedor
Cargo

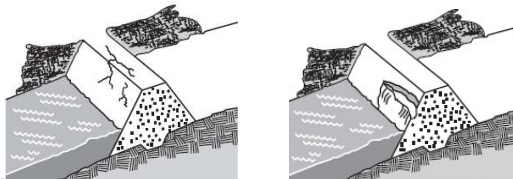
13.3 REGISTRO DOS TREINAMENTOS DO PAE

		REGISTRO DE TREINAMENTO INTERNO	
TREINAMENTO: Plano de Ação de Emergência		PERÍODO DE REALIZAÇÃO: 26/08/2020	
LOCAL / SALA: Sede CEI	CARGA HORÁRIA:	HORÁRIO:	VISTO DO INSTRUTOR:
INSTRUTOR:		ENTIDADE:	
Nº	MATRÍCULA	NOME DO TREINANDO	SETOR
DIA			
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			

13.4 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE SEGURANÇA - NS-1

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 1
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-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. Redução de borda livre 2. Galgamento da Barragem		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-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 <u>opção</u> 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 <u>opção</u> de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório; 2.5 Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura. 3. Avaliar a situação hidrometeorológica (previsão de chuva, aflúências e níveis do reservatório) 4. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência Caso as ações adotadas não sejam efetivas e a anomalia não seja extinta, adotar as ações descritas na Ficha de Emergência nº 5 do NS-2		
MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO	Análise visual / Informações hidrometeorológicas / Leitura de Instrumentação	

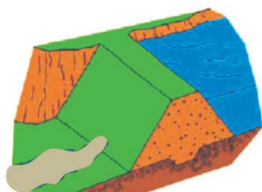
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 2
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-1
	MODO DE FALHA	PIPING
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Surgência nas ombreiras ou nas áreas a jusante com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura		
CROQUIS TÍPICOS 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 NS-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 <u>opção</u> 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 <u>opção</u> 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. Caso as medidas implementadas não sejam efetivas e a anomalia não seja extinta, adotar as ações descritas na Ficha de Emergência nº 6 do NS-2		
MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de Instrumentação	

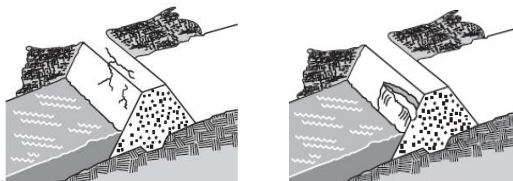
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 3
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-1
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Existência de trincas, abatimentos, escorregamentos, deslocamento de blocos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques)		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS 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 NS-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. Caso as medidas implementadas não sejam efetivas e a anomalia não seja extinta, deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha de Emergência nº 7 do NS-2		
MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura e análise dos dados de instrumentação	

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 4
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-1
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO III
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Ocorrência de combinação de carregamentos que favoreçam o tombamento da estrutura, tendo-se identificado uma ou mais situações adversas de NS-0 ainda não extintas e/ou controladas, que estão afetando a segurança das estruturas		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
1. Descolamento da estrutura de sua fundação 2. Redução da área de compressão na base da estrutura 3. Redução dos coeficientes de segurança ao tombamento 4. Instabilização da estrutura		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-1. 2. Monitoramento e acompanhamento das medições hidrométricas a montante da barragem 3. Monitoramento do NA do reservatório 4. Realização periódica de inspeções das estruturas 5. Realização da leitura da instrumentação e análise dos resultados das leituras, quando necessário 6. Monitoramento de eventuais anomalias nas estruturas de concreto (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.) 7. Avaliação da eficácia das medidas corretivas eventualmente implementadas e, se necessário, implementar ações complementares. Mobilizar os recursos necessários à implementação das medidas corretivas complementares Caso as medidas implementadas não sejam efetivas e a anomalia não seja extinta, deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha de Emergência nº 8 do NS-2		
MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura e análise dos dados de instrumentação, quando necessário	

13.5 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE SEGURANÇA - NS-2

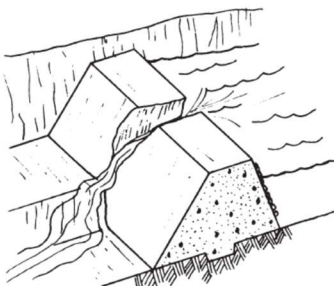
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 5
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-2
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Anomalia “Estruturas extravasoras com problemas identificados, com redução de capacidade vertente; redução da borda livre” <u>não foi extinta ou controlada</u>		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
1. Diminuição da borda livre 2. Possibilidade de galgamento		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NS-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. Caso as medidas implementadas não sejam efetivas e a anomalia não seja extinta, deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha de Emergência nº 9 do NS-3		
MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções visuais / Informações hidrometeorológicas	

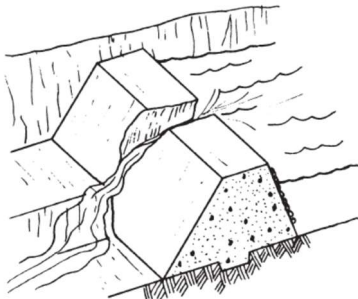
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 6
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-2
	MODO DE FALHA	PIPING
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Anomalia “Surgências nas ombreiras com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura” <u>não foi extinta ou controlada</u>		
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 para NS-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. Caso as medidas implementadas não sejam efetivas e a anomalia não seja extinta, deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha de Emergência nº 10 do NS-3		
MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções visuais / Informações hidrometeorológicas	

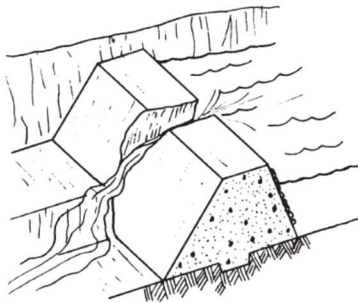
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 7
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-2
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Anomalia “Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques)” <u>não foi extinta ou controlada</u>		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	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 NS-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;		
Caso as medidas implementadas não sejam efetivas e a anomalia não seja extinta, deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha de Emergência nº 11 do NS-3		
MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura e análise dos dados de instrumentação	

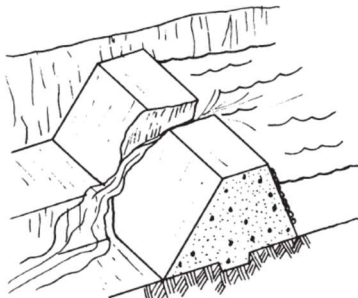
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 8
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-2
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Anomalia “Ocorrência de sismo levando a instabilização da estrutura, com potencial de comprometimento da segurança da mesma” <u>não foi extinta ou controlada</u>		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
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 para NS-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. Recompôr 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; Caso as medidas implementadas não sejam efetivas e a anomalia não seja extinta, deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha de Emergência nº 12 do NS-3.		
MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura e análise dos dados de instrumentação	

13.6 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE SEGURANÇA - NS-3

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 9
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-3
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Galgamento do barramento com abertura de brecha e ruptura iminente da estrutura ou ruptura em progresso		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	1. Impactos em área de preservação ambiental; 2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica em algumas regiões; 3. Inundação de áreas rurais ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores; 4. Possível alteração da calha principal dos rios do vale a jusante, em alguns dos seus trechos; 5. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.	
PROCEDIMENTOS DE EVACUAÇÃO, REPARAÇÃO E MONITORAMENTO		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-3. 2. Evacuar as instalações afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas 3. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura 4. Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos 5. Acompanhamento das ações dos órgãos externos		

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 10
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-3
	MODO DE FALHA	PIPING
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Erosão regressiva (<i>piping</i>) com evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. Ruptura iminente ou está ocorrendo		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	1. Impactos em área de preservação ambiental; 2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica em algumas regiões; 3. Inundação de áreas rurais ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores; 4. Possível alteração da calha principal dos rios do vale a jusante, em alguns dos seus trechos; 5. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.	
PROCEDIMENTOS DE EVACUAÇÃO, REPARAÇÃO E MONITORAMENTO		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-3. 2. Evacuar as instalações afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas 3. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura 4. Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos 5. Acompanhamento das ações dos órgãos externos		

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 11
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-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 em área de preservação ambiental; 2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica em algumas regiões; 3. Inundação de áreas rurais ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores; 4. Possível alteração da calha principal dos rios do vale a jusante, em alguns dos seus trechos; 5. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.	
PROCEDIMENTOS DE EVACUAÇÃO, REPARAÇÃO E MONITORAMENTO		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-3. 2. Evacuar as instalações afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas 3. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura 4. Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos 5. Acompanhamento das ações dos órgãos externos		

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 12
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-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	
	6. Impactos em área de preservação ambiental; 7. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica em algumas regiões; 8. Inundação de áreas rurais ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores; 9. Possível alteração da calha principal dos rios do vale a jusante, em alguns dos seus trechos; 10. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.	
PROCEDIMENTOS DE EVACUAÇÃO, REPARAÇÃO E MONITORAMENTO		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-3. 2. Evacuar as instalações afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas 3. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura 4. Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos 5. Acompanhamento das ações dos órgãos externos		



13.7 FICHA DE INSPEÇÃO ROTINEIRA

FICHA DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA – BRC

Nome: _____ Data: ____ / ____ / ____

Clima: _____ NA Reservatório: _____ Horário: _____

Item	ACESSO			Primeira detecção?		Magnitude		
		Sim	Não	Sim	Não	P	M	G
1	Precariedade das vias de acesso							
2	Precariedade acessos internos							
3	Falta ou deficiência de cercas de proteção							
4	Falta ou deficiência de placas de sinalização							
Comentários:								

Item	TALUDE MONTANTE			Primeira detecção?		Magnitude		
		Sim	Não	Sim	Não	P	M	G
1	Erosão							
2	Deslizamento / Afundamento / Depressão							
3	Rip-rap incompleto ou deslocado							
4	Vegetação arbustiva ou invasora							
5	Falha na drenagem superficial							
6	Formigueiros / Cupinzeiros / Buracos de animais							
Comentários:								

Item	CRISTA			Primeira detecção?		Magnitude		
		Sim	Não	Sim	Não	P	M	G
1	Erosão							
2	Trincas / Fissuras							
3	Recalque / Depressão / Afundamento							
4	Áreas de umidade							
5	Vegetação arbustiva ou invasora							
6	Falha na drenagem superficial							
7	Formigueiros / Cupinzeiros / Buracos de animais							
8	Sinais de movimento							
9	Ameaça de transbordamento da barragem							
Comentários:								

Item	TALUDE JUSANTE			Primeira detecção?		Magnitude		
		Sim	Não	Sim	Não	P	M	G
1	Erosão							

2	Escorregamento / Deslizamento / Afundamento							
3	Depressão ou irregularidade							
4	Trincas / Fissuras							
5	Umidade / Surgência							
6	Falha na proteção vegetal							
7	Vegetação arbustiva ou invasora							
8	Erosão no encontro das ombreiras							
9	Canaletas de drenagem danificadas ou obstruídas							
10	Formigueiros / Buracos de animais							
11	Falha na drenagem interna							

Comentários:

Item	OMBREIRAS	Primeira detecção?		Magnitude		
		Sim	Não	Sim	Não	P M G
1	Erosão					
2	Escorregamento / Deslizamento / Afundamento					
3	Umidade / Surgência					
4	Vegetação de grande porte					
5	Formigueiros / Buracos de animais					

Comentários:

Item	ESTRUTURA VERTENTE	Primeira detecção?		Magnitude		
		Sim	Não	Sim	Não	P M G
1	Fissuras ou trincas no concreto					
2	Ferragem exposta					
3	Deterioração da superfície do concreto					
4	Juntas construtivas danificadas					
5	Sinais de movimento					
6	Presença de vegetação / entulhos					

Comentários:

Item	COMPORTAS DO VERTEDOURO	Primeira detecção?		Magnitude		
		Sim	Não	Sim	Não	P M G
1	Deterioração nas comportas de aço					
2	Falha de vedação das comportas de aço					
3	Deterioração nos pranchões de madeira					
4	Falha de vedação dos pranchões de madeira					

Comentários:

Item	RESERVATÓRIO	Primeira detecção?		Magnitude				
		Sim	Não	Sim	Não	P	M	G
1	Erosão / deslizamento nas margens							
2	Assoreamento							
3	Vegetação flutuante							
4	Indícios de uso recreativo							
5	Má qualidade da água (esgoto, lixo etc.)							
Comentários:								

Item	CANAL DO VERTEDOURO	Primeira detecção?		Magnitude				
		Sim	Não	Sim	Não	P	M	G
1	Deterioração da superfície do concreto							
2	Fissuras / Trincas no concreto							
3	Percolação / Infiltração / Área úmida no concreto							
4	Erosões ou deslocamentos nos taludes							
Comentários:								

Item	INSTRUMENTAÇÃO	Primeira detecção?		Magnitude				
		Sim	Não	Sim	Não	P	M	G
1	Falta de identificação dos instrumentos							
2	Difícil acesso aos instrumentos							
3	Instrumentos danificados / obstruídos							
4	Falta de registro de leituras							
Comentários:								

VALORES DE CONTROLE PARA INSTRUMENTAÇÃO			
Instrumento	Carta de Risco		
	Atenção	Alerta	Emergência
PZ-100	10,70	9,95	8,62
PZ-100A	8,36	7,36	6,70
PZ-101	5,82	2,84	1,80
PZ-101A	SECO	1,20	0,90
PZ-102	9,91	6,94	6,30
PZ-103	11,11	9,46	6,52
PZ-103A	9,25	8,30	5,92
PZ-104	4,66	2,60	0,20
PZ-105	11,29	6,10	5,00

VALORES DE CONTROLE PARA INSTRUMENTAÇÃO			
Instrumento	Carta de Risco		
	Atenção	Alerta	Emergência
PZ-04	7,61	6,40	4,77
PZ-05	7,60	6,45	4,70
PZ-06	8,27	6,85	6,30
PZ-07	7,67	7,10	6,15
PZ-08	9,97	7,50	6,41
PZ-09	9,30	6,40	5,12
PZ-11	6,00	-	-
PZ-17	5,74	2,89	2,21
PZ-B	9,37	-	-
INA-100	11,17	5,11	4,90
INA-101	-	3,55	3,11
INA-102*	$L \leq 2,34$	-	-

VALORES DE CONTROLE PARA AS VAZÕES			
Instrumento	Valores Atenção (l/s)	Valores de Alerta (l/s)	Valores de Emergência (l/s)
MV - Vazante	3,0	5,0	8,0
MV - Original	3,0	5,0	8,0
MV - Suplementar	3,0	5,0	8,0

VALORES DE CONTROLE PARA O RESERVATÓRIO (cotas levantadas pela SIRIUS 2020)			
Valores de referência - RPS		Valores de referência - Análise por estatística	
N.A. Máx. Normal	987,50 m	Limite Inferior	976,62 m
N.A. Máx. Max.	989,16 m	Limite Superior	986,91 m

VALORES DE CONTROLE PARA O RESERVATÓRIO (cotas do período da construção)			
Valores de referência - RPS		Valores de referência - Análise por estatística	
N.A. Máx. Normal	1062,60 m	Limite Inferior	1051,72 m
N.A. Máx. Max.	1064,26 m	Limite Superior	1062,01 m

CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO ESTADO DE CONSERVAÇÃO – RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº696/2015

Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (h)	Confiabilidade das Estruturas de Adução (i)	Percolação (j)	Deformações e Recalques (k)	Deterioração dos Taludes /Paramentos (l)	Eclusa (*) (m)
Estruturas civis e hidroeletrônicas em pleno funcionamento / canais de aproximação ou de restituição ou vertedouro (tipo soleira livre) desobstruídos (0)	Estruturas civis e dispositivos hidroeletrônicos em condições adequadas de manutenção e funcionamento (0)	Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)	Inexistente (0)	Inexistente (0)	Não possui eclusa (0)
Estruturas civis e hidroeletrônicas preparadas para a operação, mas sem fontes de suprimento de energia de emergência / canais ou vertedouro (tipo soleira livre) com erosões ou obstruções, porém sem riscos a estrutura vertente. (4)	Estruturas civis com prometidas ou dispositivos hidroeletrônicos com problemas identificados, com redução de capacidade de vazão e com medidas corretivas em implantação (4)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras estabilizadas e/ou monitoradas (3)	Existência de trincas e abatimentos de pequena extensão e impacto nulo (1)	Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de arbustos de pequena extensão e impacto nulo. (1)	Estruturas civis e hidroeletrônicas bem mantidas e funcionando (1)
Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroeletrônicos com problemas identificados, com redução de capacidade de vazão e com medidas corretivas em implantação / canais ou vertedouro (tipo soleira livre) com erosões e/ou parcialmente obstruídos, com risco de comprometimento da estrutura vertente. (7)	Estruturas civis com prometidas ou dispositivos hidroeletrônicos com problemas identificados, com redução de capacidade de vazão e sem medidas corretivas (6)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras sem tratamento ou em fase de diagnóstico (5)	Existência de trincas e abatimentos de impacto considerável gerando necessidade de estudos adicionais ou monitoramento (5)	Erosões superficiais, ferrugem exposta, crescimento de vegetação generalizada, gerando necessidade de monitoramento ou atuação corretiva (5)	Estruturas civis com prometidas ou dispositivos hidroeletrônicos com problemas identificados e com medidas corretivas em implantação (2)
Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroeletrônicos com problemas identificados, com redução de capacidade de vazão e sem medidas corretivas/ canais ou vertedouro (tipo soleira livre) obstruídos ou com estruturas danificadas (10)	-	Surgência nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras com carreamento de material ou com vazão crescente (8)	Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos expressivos, com potencial de comprometimento da segurança (8)	Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança (7)	Estruturas civis com prometidas ou dispositivos hidroeletrônicos com problemas identificados e sem medidas corretivas (4)

(*) Pontuação (maior ou igual a 8) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.

OBSERVAÇÕES:

*Assinatura do Técnico Responsável
pela Inspeção*

*Assinatura do Eng. Responsável pela
Barragem*

ANEXO - REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS OCORRÊNCIAS OBSERVADAS DURANTE A INSPEÇÃO DE SEGURANÇA

13.8 CONTEÚDO MÍNIMO RELATÓRIOS DE INSPEÇÃO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

13.8.1 Relatório de Inspeção de Segurança Regular (ISR)

O Relatório de Inspeção de Segurança Regular deve conter, minimamente:

- a) Identificação do representante legal do empreendedor;
- b) Identificação do Responsável técnico;
- c) Avaliação da instrumentação disponível na barragem, indicando necessidade de manutenção, reparo ou aquisição de equipamentos;
- d) Avaliação de anomalias que acarretem mau funcionamento, em indícios de deterioração ou em defeitos construtivos da barragem;
- e) Comparativo com inspeção de segurança regular anterior;
- f) Diagnóstico do nível de segurança da barragem;
- g) indicação de medidas necessárias à garantia da segurança da barragem.

13.8.2 Relatório de Inspeção de Segurança Especial (ISE)

O Relatório Conclusivo de Inspeção de Segurança Especial deve conter, minimamente:

- a) Identificação do representante legal do empreendedor;
- b) Identificação do Responsável técnico;
- c) Avaliação da instrumentação disponível na barragem, indicando necessidade de manutenção, reparo ou aquisição de equipamentos;
- d) Avaliação de anomalias que acarretem mau funcionamento, em indícios de deterioração ou em defeitos construtivos da barragem;
- e) Comparativo com inspeção de segurança especial anterior;
- f) Diagnóstico do nível de segurança da barragem;
- g) indicação de medidas necessárias à garantia da segurança da barragem.

13.8.3 Relatório de Encerramento de Emergência

Uma vez terminada a situação de emergência, o Coordenador do PAE deverá providenciar a elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência, em até 60 dias, contendo:

- a) Descrição detalhada do evento e possíveis causas;
- b) Relatório fotográfico;
- c) Descrição das ações realizadas durante o evento, inclusive cópia das declarações emitidas e registro dos contatos efetuados;
- d) Indicação das áreas afetadas com identificação dos níveis ou cotas altimétricas

- atingidas pela onda de cheia, quando couber;
- e) Consequências do evento, inclusive danos materiais à vida e à propriedade;
 - f) Proposições de melhorias para revisão do PAE;
 - g) Conclusões sobre o evento; e
 - h) Ciência do responsável legal pelo empreendimento;

13.9 MAPAS DE INUNDAÇÃO

Nº HIDROBR	DESCRIÇÃO
HBR44-20-OS-12-BRC-DES001	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM RIBEIRÃO DA CACHOEIRA ENVOLTÓRIA MÁXIMA FOLHA 1/3
HBR44-20-OS-12-BRC-DES002	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM RIBEIRÃO DA CACHOEIRA ENVOLTÓRIA MÁXIMA FOLHA 2/3
HBR44-20-OS-12-BRC-DES003	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM RIBEIRÃO DA CACHOEIRA ENVOLTÓRIA MÁXIMA FOLHA 3/3
HBR44-20-OS-12-BRC-DES004	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM RIBEIRÃO DA CACHOEIRA ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS)
HBR44-20-OS-12-BRC-DES005	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM RIBEIRÃO DA CACHOEIRA ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 01/15
HBR44-20-OS-12-BRC-DES006	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM RIBEIRÃO DA CACHOEIRA ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 02/15
HBR44-20-OS-12-BRC-DES007	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM RIBEIRÃO DA CACHOEIRA ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 03/15

Nº HIDROBR	DESCRIÇÃO
HBR44-20-OS-12-BRC-DES008	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM RIBEIRÃO DA CACHOEIRA ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 04/15
HBR44-20-OS-12-BRC-DES009	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM RIBEIRÃO DA CACHOEIRA ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 05/15
HBR44-20-OS-12-BRC-DES010	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM RIBEIRÃO DA CACHOEIRA ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 06/15
HBR44-20-OS-12-BRC-DES011	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM RIBEIRÃO DA CACHOEIRA ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 07/15
HBR44-20-OS-12-BRC-DES012	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM RIBEIRÃO DA CACHOEIRA ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 08/15
HBR44-20-OS-12-BRC-DES013	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM RIBEIRÃO DA CACHOEIRA ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 09/15
HBR44-20-OS-12-BRC-DES014	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM RIBEIRÃO DA CACHOEIRA ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 10/15
HBR44-20-OS-12-BRC-DES015	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM RIBEIRÃO DA CACHOEIRA ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 11/15

Nº HIDROBR	DESCRIÇÃO
HBR44-20-OS-12-BRC-DES016	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM RIBEIRÃO DA CACHOEIRA ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 12/15
HBR44-20-OS-12-BRC-DES017	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM RIBEIRÃO DA CACHOEIRA ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 13/15
HBR44-20-OS-12-BRC-DES018	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM RIBEIRÃO DA CACHOEIRA ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 14/15
HBR44-20-OS-12-BRC-DES019	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM RIBEIRÃO DA CACHOEIRA ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 15/15