



MAYNART ENERGÉTICA

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE

PCH FURQUIM

Nº Documento: HBR44-20-OS-12-FUR-REL001			Nº Contrato/Lote: HBR44-20	
2	03/03/23	APROVADO	PFC / IMV	VLV
1	01/09/22	ATENDIMENTO À COMENTÁRIOS	PFC / IMV	VLV
0	29/07/22	PRELIMINAR	PFC / IMV	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	14
6	SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	14
6.1	DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	14
6.2	NÍVEIS DE SEGURANÇA DE ACIONAMENTO AO PAE	16
6.3	AÇÕES ESPEREDAS PARA CADA NÍVEL DE SEGURANÇA	17
7	PROGRAMAS DE DIVULGAÇÃO PARA OS ENVOLVIDOS	20
7.1	EXERCÍCIOS INTERNOS	20
7.2	DIVULGAÇÃO PARA OS ENVOLVIDOS	21
7.3	EXERCÍCIOS SIMULADOS	21
7.4	ROTAS DE FUGA, PONTOS DE ENCONTRO, SINALIZAÇÕES E SISTEMA DE ALERTA ..	22
7.5	DISPONIBILIDADE DO PAE	24
8	RESPONSABILIDADES GERAIS DO PAE	24
8.1	RESPONSABILIDADE DO EMPREENDEDOR	25
8.2	RESPONSABILIDADE DO COORDENADOR	25
8.3	RESPONSABILIDADE DA EQUIPE DE SEGURANÇA INTERNA	26
8.4	RESPONSABILIDADE DA DEFESA CIVIL	27
8.5	RESPONSABILIDADE DAS PREFEITURAS MUNICIPAIS	27
9	PLANO DE MITIGAÇÃO	27
9.1	RESGATE DOS ATINGIDOS	27
9.1.1	Ações de Socorro nos Pontos de Encontro	28
9.1.2	Ações de Socorro na Área Atingida	31
9.1.3	Local para onde a População será encaminhada	32
9.2	RESGATE DE ANIMAIS	34
9.3	MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	34

9.4	ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	35
9.5	PATRIMÔNIO CULTURAL.....	38
10	MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E RECURSOS HUMANOS NECESSÁRIOS PARA RESPOSTA.....	38
11	CARACTERIZAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO.....	39
11.1	CADASTRO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO	39
12	SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO	40
12.1	CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA.....	40
12.1.1	Características Hidrológicas	40
12.1.2	Características Geológicas	41
12.1.3	Características Sísmicas	42
12.2	ESTUDO DE INUNDAÇÃO.....	43
12.3	MAPEAMENTO DA REGIÃO POTENCIALMENTE AFETADA	49
13	APÊNDICES.....	51
13.1	DECLARAÇÕES DE INÍCIO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA	52
13.2	PROTOCOLO DE RFECEBIMENTO DO PAE.....	55
13.3	REGISTRO DOS TREINAMENTOS DO PAE	57
13.4	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE SEGURANÇA NS-1.....	58
13.5	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE SEGURANÇA NS-2.....	63
13.6	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE SEGURANÇA NS-3.....	68
13.7	FICHA DE INSPEÇÃO ROTINEIRA	71
13.8	CONTEÚDO MÍNIMO RELATÓRIOS DE INSPEÇÃO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA	77
13.8.1	Relatório de Inspeção de Segurança Regular (ISR).....	77
13.8.2	Relatório de Inspeção de Segurança Especial (ISE)	77
13.8.3	Relatório de Encerramento de Emergência	77
13.9	MAPAS DE INUNDAÇÃO	79

1 INTRODUÇÃO

A Maynart Energética, em atendimento a Lei Federal nº 12.334/2010 e a Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) nº 696, datada de 15 de dezembro de 2015, desenvolveu o Plano de Ação de Emergência (PAE) da Barragem da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Furquim (documento HBR44-20-CEI-FUR-REL003), protocolados junto às prefeituras e defesa civis dos municípios de Mariana, Barra Longa e Acaiaca, no primeiro semestre de 2020.

O presente documento apresenta a revisão do PAE da Barragem da PCH Furquim, localizada no município de Mariana, em atendimento à Lei Federal nº 12.334/2010 alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020 e a Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) nº 696.

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 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.

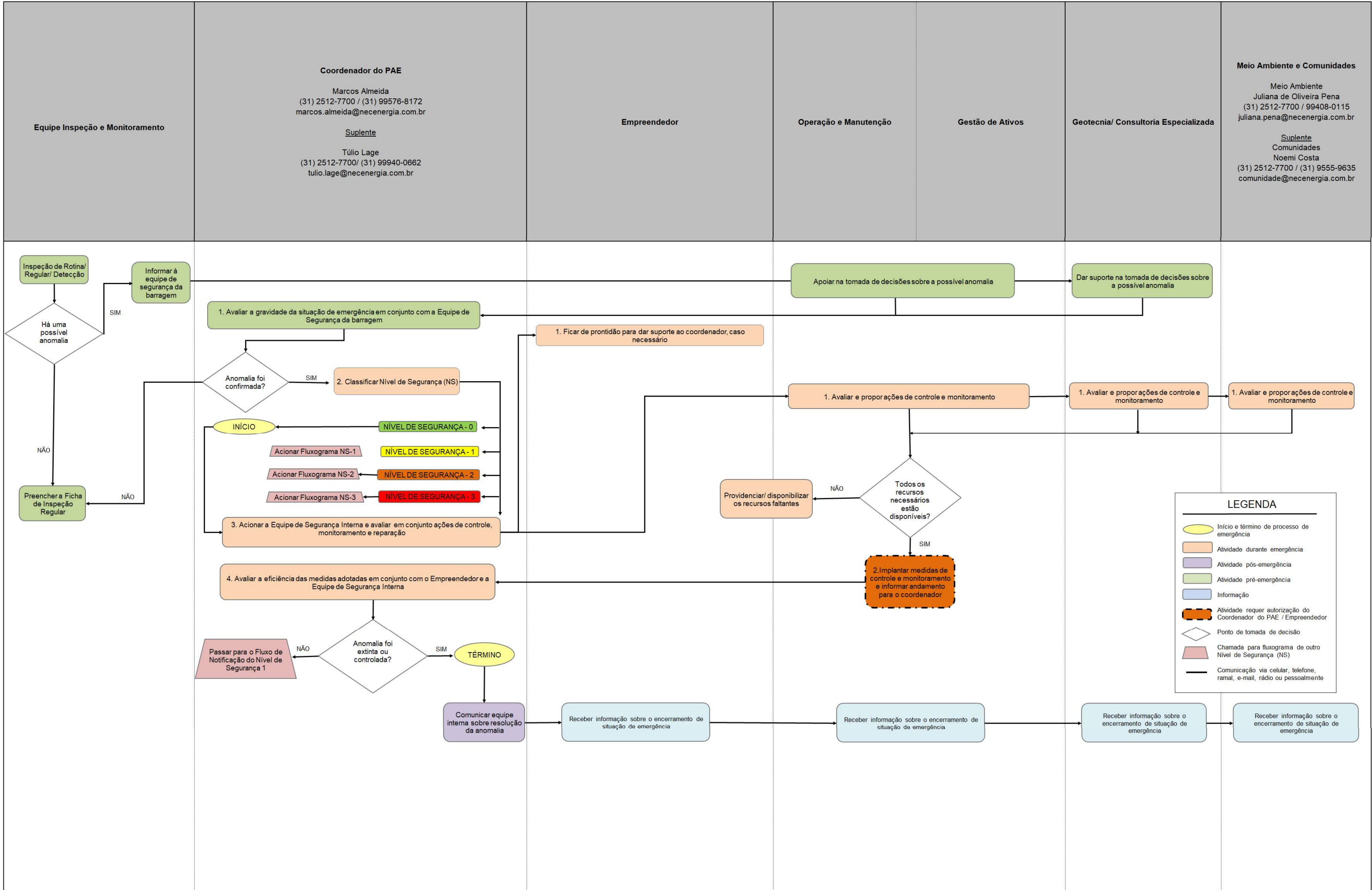
Tabela 3.1 – Níveis de Segurança de anomalia e acionamento do PAE.

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

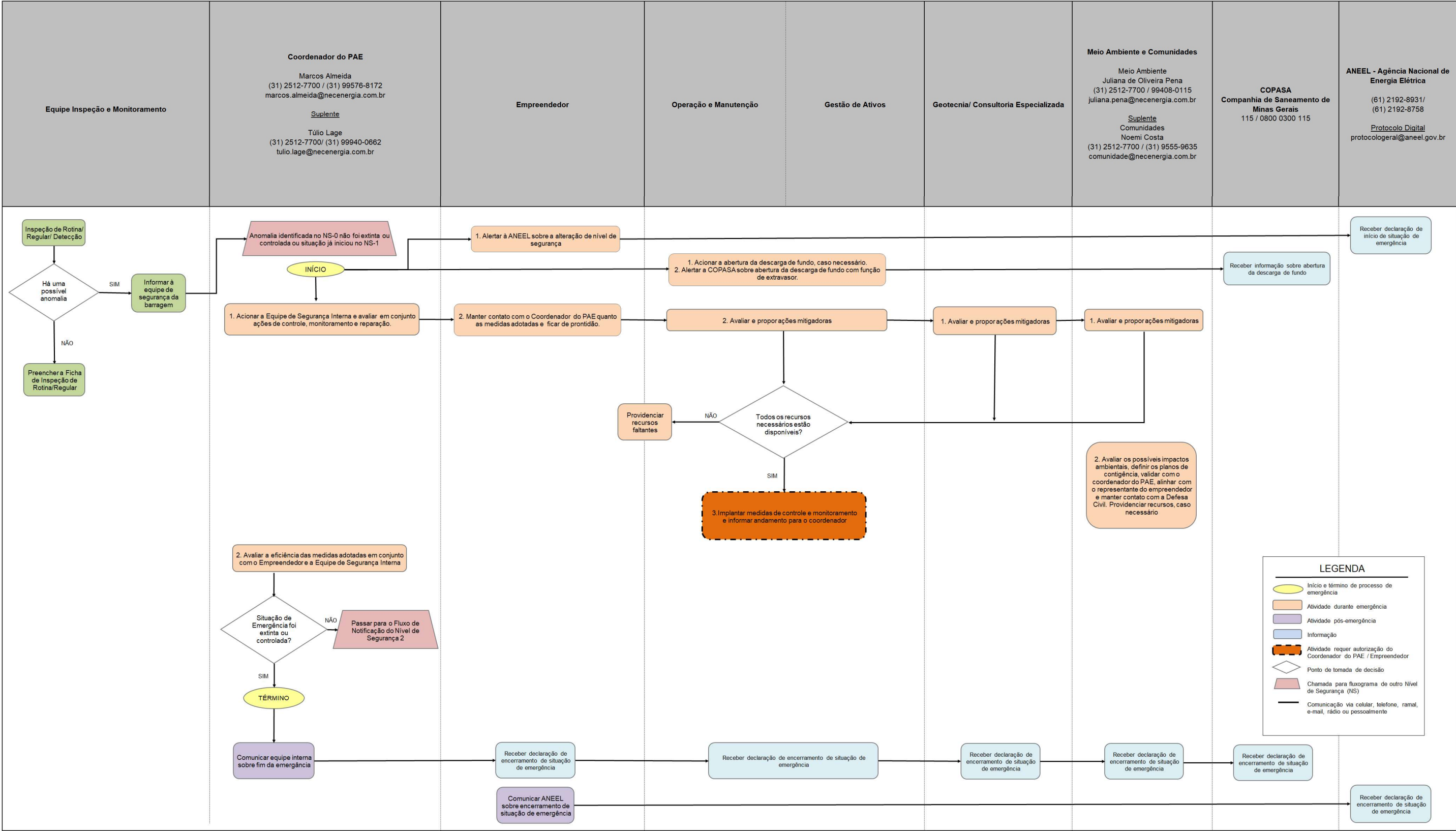


Nota 1: Este Fluxograma de notificação apresenta os principais envolvidos quando do acionamento do NS-0. Outros grupos também poderão participar da Notificação, a critério do Empreendedor e/ou Coordenador do PAE.

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

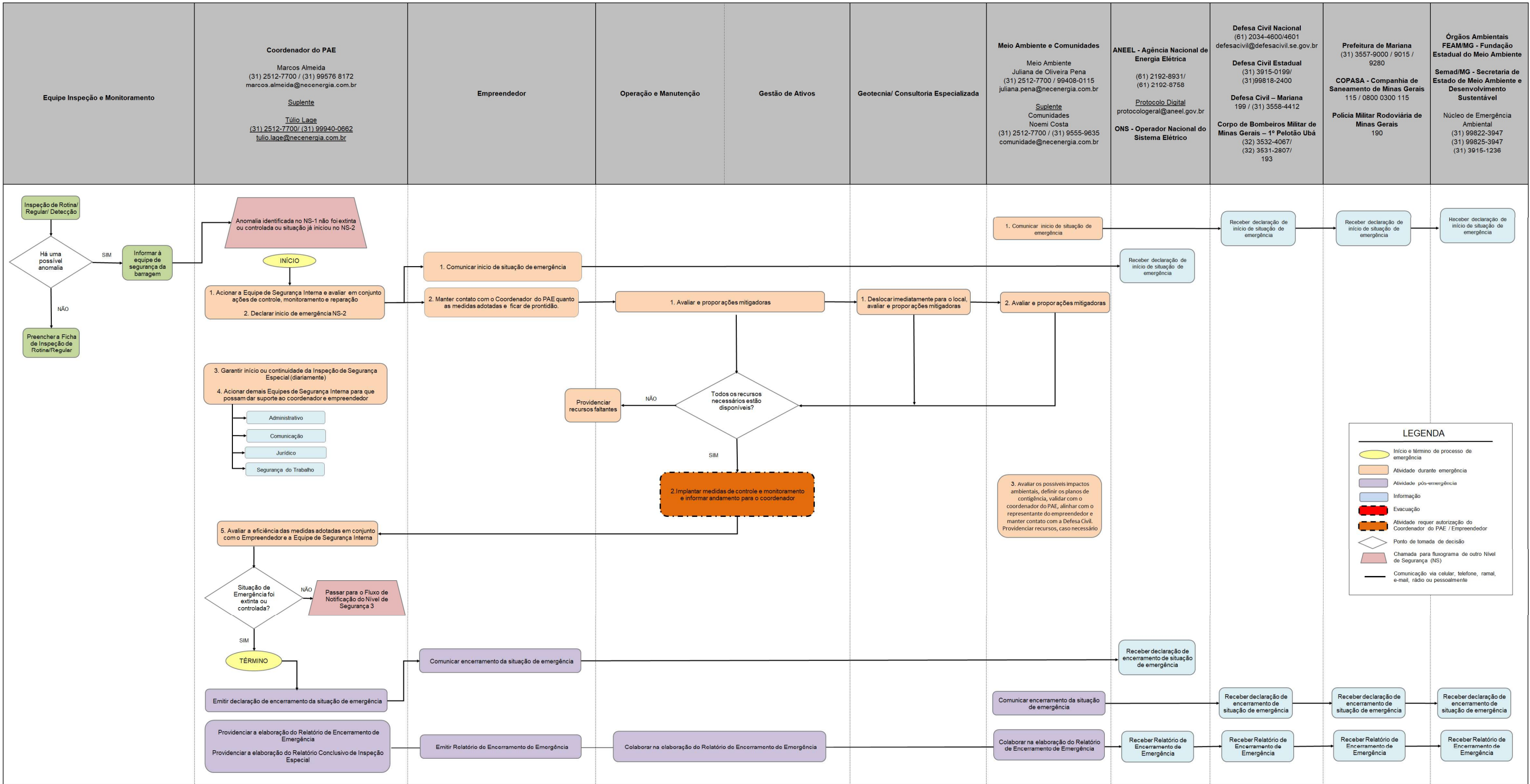
Nota 3: Cada Equipe responsável pelo atendimento de emergência deverá consultar os procedimentos específicos da área para estabelecimento no Item Responsabilidades Gerais no PAE.

NÍVEL DE SEGURANÇA 1



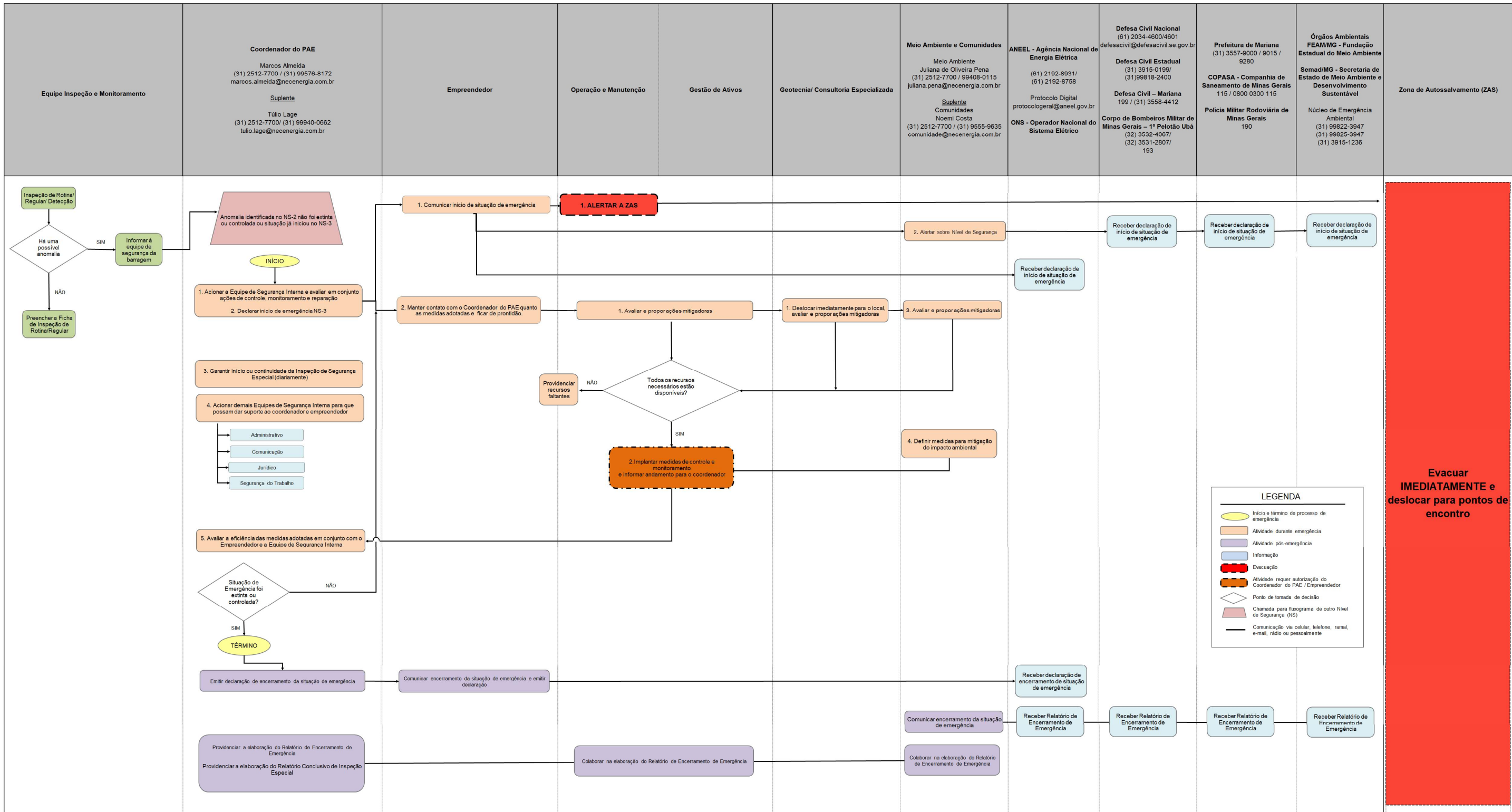
Nota 1: Este Fluxograma de notificação apresenta os principais envolvidos quando do acionamento do NS-1. Outros grupos também poderão participar da Notificação, a critério do Empreendedor e/ou Coordenador do PAE.
Nota 2: Todos os Formulários de inspeção regulares e especiais deverão ser inseridos no 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-2. Outros grupos também poderão participar da Notificação, a critério do Empreendedor e/ou Coordenador do PAE.
Nota 2: Todos os Formulários de inspeção regulares e especiais deverão ser inseridos no PSB
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.

NÍVEL DE SEGURANÇA 3



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

Tabela 4.1 - Identificação do Empreendedor

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	
Nome da Estrutura	Pequena Central Hidrelétrica Furquim
Empreendedor	Maynart Energética LTDA
CNPJ	20.227.915/0005-75
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	(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) 3915-1236	emergencia.ambiental@meioambiente.mg.gov.br
FEAM/MG – Fundação Estadual do Meio Ambiente (Gerência de Emergência Ambiental)		
Prefeitura de Mariana	(31) 3557-9000	https://www.pmmariana.com.br/ http://www.mariana.mg.gov.br/secretaria-de-defesa-social
Defesa Civil de Mariana	(31) 3558-4412	
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 Acaiaca	(31) 3197-5005 (31) 3887-1122	https://www.acaiaca.mg.gov.br
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 Pequena Central Hidrelétrica Furquim, localizada no Rio do Carmo, no município de Mariana, iniciou suas operações comerciais em 2003.

A PCH Furquim é composta por descarregador de fundo, barragem, vertedouro, tomada d'água, conduto de baixa pressão, chaminé de equilíbrio, conduto forçado e casa de força. A potência instalada atual da usina é de 6MW.

O barramento da PCH Furquim constitui-se do próprio vertedouro, possuindo uma elevação da soleira na cota 506,10m, e 60m de comprimento. O vertedouro é em perfil creager e possui degraus para a dissipação de energia. A elevação da crista da barragem, que corresponde ao encontro com as ombreiras, se encontra na cota 509,00 m.

O barramento é complementado, sobre a margem direita, por um muro de fechamento em CCV. A estrutura é contígua à tomada d'água, com cerca de 12,00 m de altura e cota da crista na El. 509,00 m.

A tomada d'água, localizada na margem direita, é em formato de torre, do tipo gravidade, apresentando 11,80m de altura, 5,00m de largura, 8,70 m de comprimento e com descarga máxima de 12,40m³/s.

O sistema adutor da PCH Furquim é composto por conduto de baixa pressão e conduto forçado em aço soldado. O conduto forçado tem seção circular, com diâmetro interno de 2,0 m e comprimento de aproximadamente 86,00 m até a bifurcação para a entrada da primeira unidade.

A chaminé de Equilíbrio apresenta seção circular em aço, com diâmetro interno de 5,0 m e altura de 23,70m.

A casa de força da PCH Furquim é do tipo abrigada e apresenta duas turbinas do tipo Francis, com potência total de 6MW instalados.

O descarregador de fundo é do tipo conduto de aço soldado, apresentando 0,80m de diâmetro, 50,00m de comprimento, vazão máxima de 8,00m³/s e cota da linha de centro de entrada 495,00m.

Na Tabela 5.1 apresenta os dados gerais da PCH Furquim, já a Figura 5.1 apresenta a barragem vertente da PCH Furquim, assim como a casa de força.

Tabela 5.1 - Dados Gerais da PCH Furquim.

Dados Gerais – PCH Furquim	
Localização ¹ (UTM SIRGAS 2000)	N = 7.747.421 / E = 686.544
Finalidade	Geração de energia
Cota da Crista (m)	509,00
NA soleira do vertedouro (m)	506,10
Altura da Barragem (m)	19,00
Volume Máximo do Reservatório ² (m ³)	498.994
Tipo de Seção	Concreto
Instrumentação	4 marcos superficiais e 1 medidor de vazão
Estrutura Vertente	Soleira livre com 60 metros de extensão
Cheia de Projeto ³	1.000 anos de período de retorno

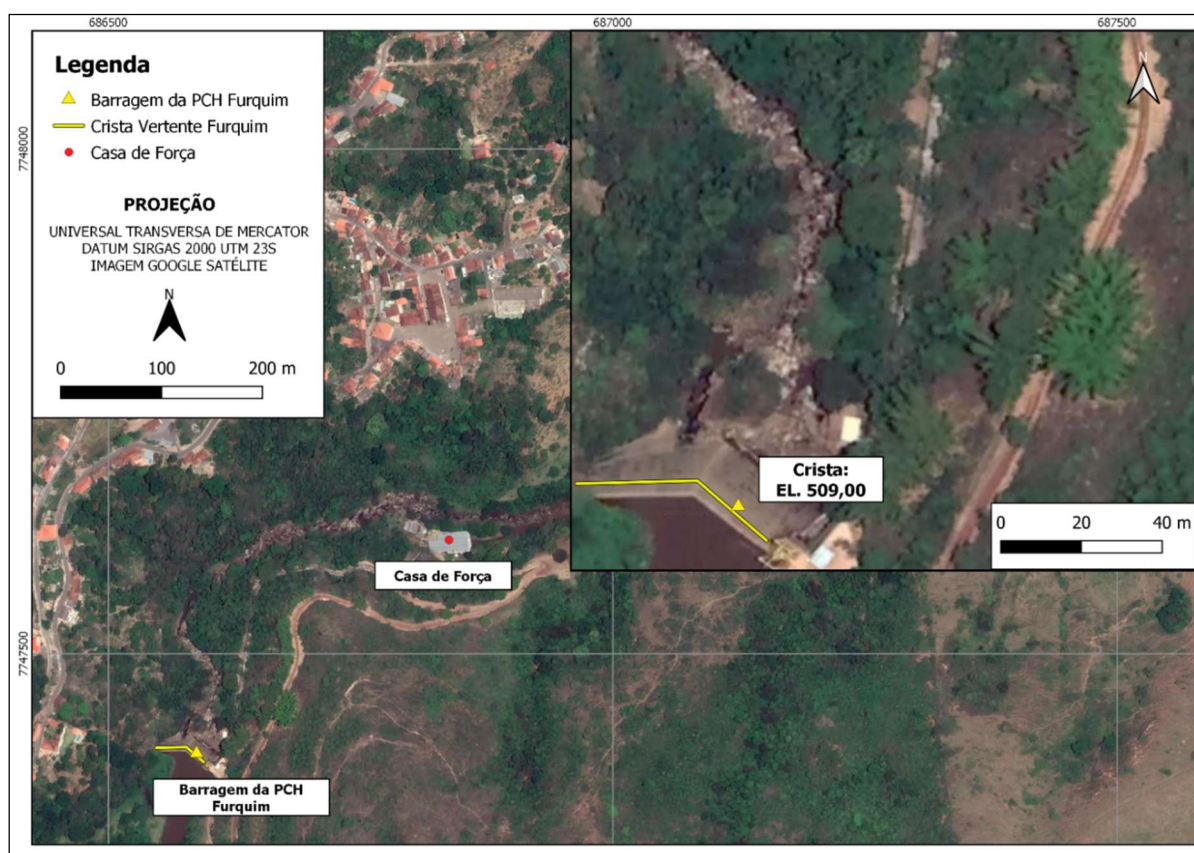


Figura 5.1 – Indicação das estruturas principais da PCH Furquim.

¹ Coordenadas do centro da crista.

² Volume total referente a cota da soleira do vertedouro, obtido no Relatório Final do Projeto Básico da PCH Furquim.

³ Recorrência mínima indicada pela ANEEL.

5.2 DESCRIÇÃO DOS ACESSOS

A barragem da PCH Furquim está instalada no Rio do Carmo (bacia do rio Doce), na comunidade também chama Furquim, pertencente ao município de Mariana. O seu acesso deve ser feito partindo do centro de Mariana, da rua Jorge Marquês e em seguida virando à esquerda para acessar a rodovia MG-129. A rodovia estadual deverá ser percorrida por cerca de 3 km até o trevo de encontro com a MG-262, onde deve-se virar à esquerda e seguir por cerca de 25 km. Na sequência, virar à esquerda na AMR-120, percorrer cerca de 442 metros e virar à direita em uma estrada de terra que dará acesso à PCH. O acesso, a partir de Mariana, é apresentado na Figura 5.2.

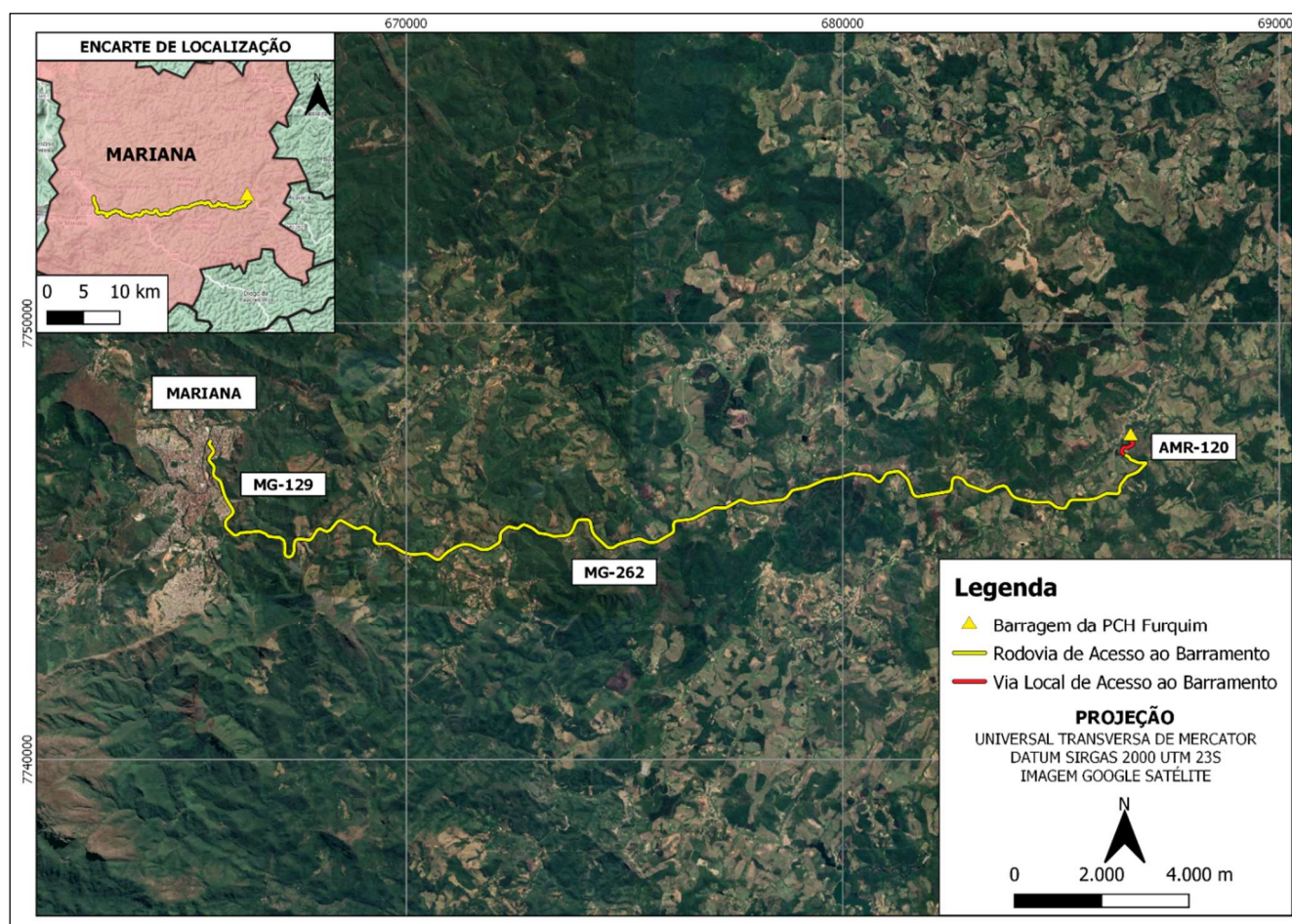


Figura 5.2 – Acesso a Barragem da PCH Furquim.

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 PCH Furquim, estão associados a determinadas causas, que por sua vez apresentam evidências que possibilitam sua identificação. Em estruturas de concreto ocorrem geralmente tombamento, deslizamento ou flutuação.

O tombamento de uma estrutura de concreto ocorre quando as cargas desestabilizantes como pressão hidrostática, supressão e empuxo são superiores as forças estabilizantes, como peso próprio da estrutura e cargas permanentes mínimas.

O deslizamento ocorre devido as tensões no contato estrutura-fundação, onde a estrutura pode sofrer deslizamento como corpo rígido. Já a flutuação, considera as forças gravitacionais estabilizantes e as forças de subpressão.

O fenômeno de galgamento pode desencadear a ruptura do barramento. Este fenômeno pode ocorrer devido ao mal funcionamento das estruturas extravassoras, ou por cheias superiores à sua capacidade de escoamento.

Além do galgamento, a ocorrência de um sismo, a presença ou surgimento de plano de deslizamento no maciço de fundação, e a ocorrência de combinações de carregamentos que favoreçam o tombamento da estrutura, são outros fatores que podem desencadear a ruptura do tipo de estrutura em estudo.

Em todas estas possibilidades, independente da ruptura da estrutura, ela é afetada devendo ser monitoradas e mitigadas todas as adversidades, para que não ocorra comprometimento da sua segurança e consequente ruptura.

Na Tabela 6.1 são apresentadas as possíveis causas de falhas na PCH Furquim, assim como suas prováveis evidências.

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

Fenômeno de Falha	Causa	Evidências
Galgamento	Obstrução do vertedouro	• Visualização de objetos, troncos, animais, solo, etc. dentro e/ou na entrada do sistema extravasor • Diminuição da borda livre • Escoamento de água sobre a crista
Instabilização I	Presença ou surgimento de plano de deslizamento preferencial no maciço de fundação	• Surgimento de pontos de ruptura nos blocos ou agravamento de rupturas pré-existentes • Aparecimento ou intensificação de infiltrações de água nas estruturas
Instabilização II	Elevação do NA no reservatório acima do NA máximo maximorum	• Movimentação vertical da estrutura, detectada através de monitoramento • Surgimento de fissuras nos blocos ou evolução de fissuras pré-existentes • Surgimento de pontos de ruptura nos blocos ou agravamento de rupturas pré-existentes • Aparecimento ou intensificação de infiltrações de água nas estruturas
Instabilização III	Eventos sísmicos	• Surgimento de fissuras nos blocos ou evolução súbita de fissuras pré-existentes • Surgimento de pontos de ruptura nos blocos ou agravamento súbito de rupturas pré-existentes • Aparecimento ou agravamento súbito de infiltrações de água nas estruturas • Deslizamento diferencial entre blocos através de monitoramento • Desalinhamento ou emperramento de comportas

6.2 NÍVEIS DE SEGURANÇA DE ACIONAMENTO AO PAE

Ao se detectar a possibilidade de ocorrência de um modo de falha, deverá ser informada à equipe de Consultoria Técnica Especializada e a de Operação e Manutenção imediatamente.

Após a avaliação da situação pode ser necessário o acionamento do PAE, de acordo com a Tabela 6.2.

- Normal:** quando não houver anomalias ou as que existirem não comprometerem 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;

- 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.

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 (Anexo 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 compõe a equipe de segurança interna que apoiarão o coordenador no Nível 0 e 1 são: a equipe de consultoria de geotecnia, meio ambiente, 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 da PCH Furquim, 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 PCH Furquim, 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 Respetivos Níveis de Segurança e Fichas de Emergência.

Situação de Emergência	Modos de Falha	Nível de Segurança (NS)	Ficha de emergência correspondente
Galgamento da barragem levando a uma instabilidade do barramento	Galgamento	1	FICHA Nº 1
As ações adotadas no NS-1 não foram efetivas e, portanto, <u>a anomalia não foi extinta ou controlada.</u>		2	FICHA Nº 5
A ruptura é iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 9
Abalo da estrutura da fundação e redução dos coeficientes de segurança da estrutura de concreto	Instabilização I (Presença ou surgimento de plano de deslizamento preferencial no maciço de fundação)	1	FICHA Nº 2
As ações adotadas no NS-1 não foram efetivas e, portanto, <u>a anomalia não foi extinta ou controlada.</u>		2	FICHA Nº 6
A ruptura é iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 10
Deslizamento da estrutura de concreto para jusante com redução dos coeficientes de segurança da estrutura de concreto. Apresentando anomalias nas comportas do sistema de descarga	Instabilização II (Elevação do NA no reservatório acima do NA máximo maximorum)	1	FICHA Nº 3
As ações adotadas no NS-1 não foram efetivas e, portanto, <u>a anomalia não foi extinta ou controlada.</u>		2	FICHA Nº 7
A ruptura é iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 10
Descolamento da estrutura de sua fundação levando a uma redução da área de compressão na base da estrutura e redução dos coeficientes de segurança ao tombamento. Instabilização da	Instabilização III (Eventos sísmicos)	1	FICHA Nº 4
As ações adotadas no NS-1 não foram efetivas e, portanto, <u>a anomalia não foi extinta ou controlada.</u>		2	FICHA Nº 8
A ruptura é iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 10

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 são realizados treinamentos (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 Furquim, suas medidas de segurança e os trabalhos que o empreendedor vem desenvolvendo.

Como primeiro contato de divulgação aos envolvidos, a Maynart se apresentou às Defesas Civas regionais, assim como às Prefeituras Municipais, explanando sobre as características da Barragem Furquim 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 de Mariana 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.

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, Defesa Civil 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 SISTEMA 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 Mariana.

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 5 (cinco) 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	Estrada para PCH	-20,360732° -43,208941°	RF01-01	Esquerda	-20,360685°
					-43,210087°
			RF01-02	Direita	-20,360680°
					-43,209496°
PE02	Pasto, próximo ao poste	-20,361214° -43,197630°	NA	NA	NA
PE03	Saída das casas, esquina	-20,357501° -43,207601°	RF03-01	Esquerda	-20,358185°
					-43,207370°
			RF03-02	Direita	-20,357844°
					-43,207594°
PE04	No ponto alto da rua, sentido propriedade de João Bigode	-20,358040° -43,205037°	RF04-01	Esquerda	-20,357435°
					-43,206827°
			RF04-02	Esquerda	-20,357594°
					-43,206462°
			RF04-03	Direita	-20,357646°
					-43,206149°
			RF04-04	Direita	-20,357841°
					-43,205823°
			RF04-05	Esquerda	20,357841°
					-43,205823°
PE05	Propriedade de João Bigode	-20,358935° -43,200351°	RF04-06	Esquerda	-20,358184°
					-43,205754°
			RF04-07	Direita	-20,357904°
					-43,205396°
			RF05-01	Esquerda	-20,360474°
					-43,198530°
			RF05-02	Direita	-20,360560°
					-43,199188°
PE05	Propriedade de João Bigode	-20,358935° -43,200351°	RF05-03	Direita	-20,360060°
					-43,199878°
			RF05-04	Esquerda	-20,359525°
					-43,200082°

O Sistema de Alerta compreende os equipamentos e recursos disponíveis para comunicar a população da Zona de Autossalvamento 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 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.

Buscando o cenário mais conservador e com o objetivo de salvar vidas humanas, para a definição da ZAS adotou-se 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.

No presente estudo a **ZAS FOI DEFINIDA COMO A DISTÂNCIA DE 10 KM.**

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 recomendações das inspeções regulares e especiais e das revisões periódicas de segurança;
- 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 RESPONSABILIDADE 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 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 RESPONSABILIDADE 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 RESPONSABILIDADE 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 e Figura 9.5. Para a Barragem Furquim existem 5 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.

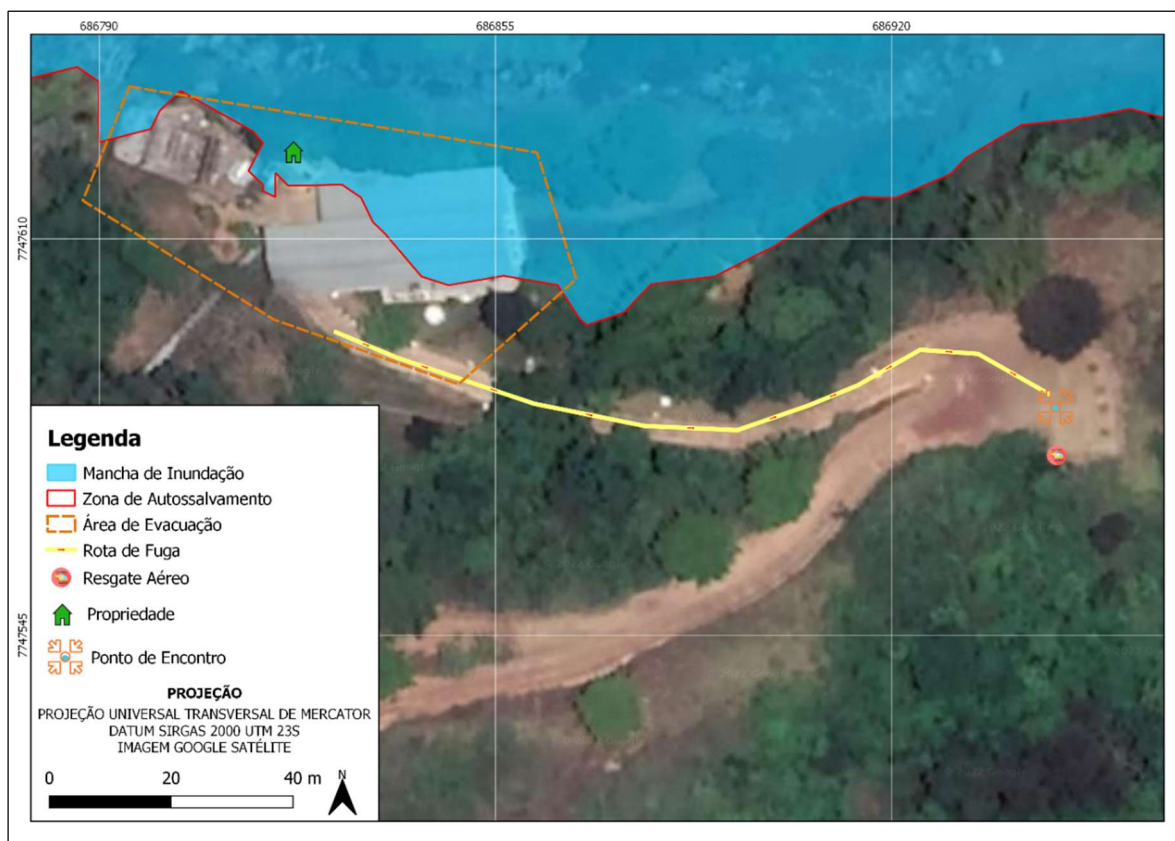


Figura 9.1 - Identificação de pontos de resgate aéreo (Ponto de encontro 1).



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

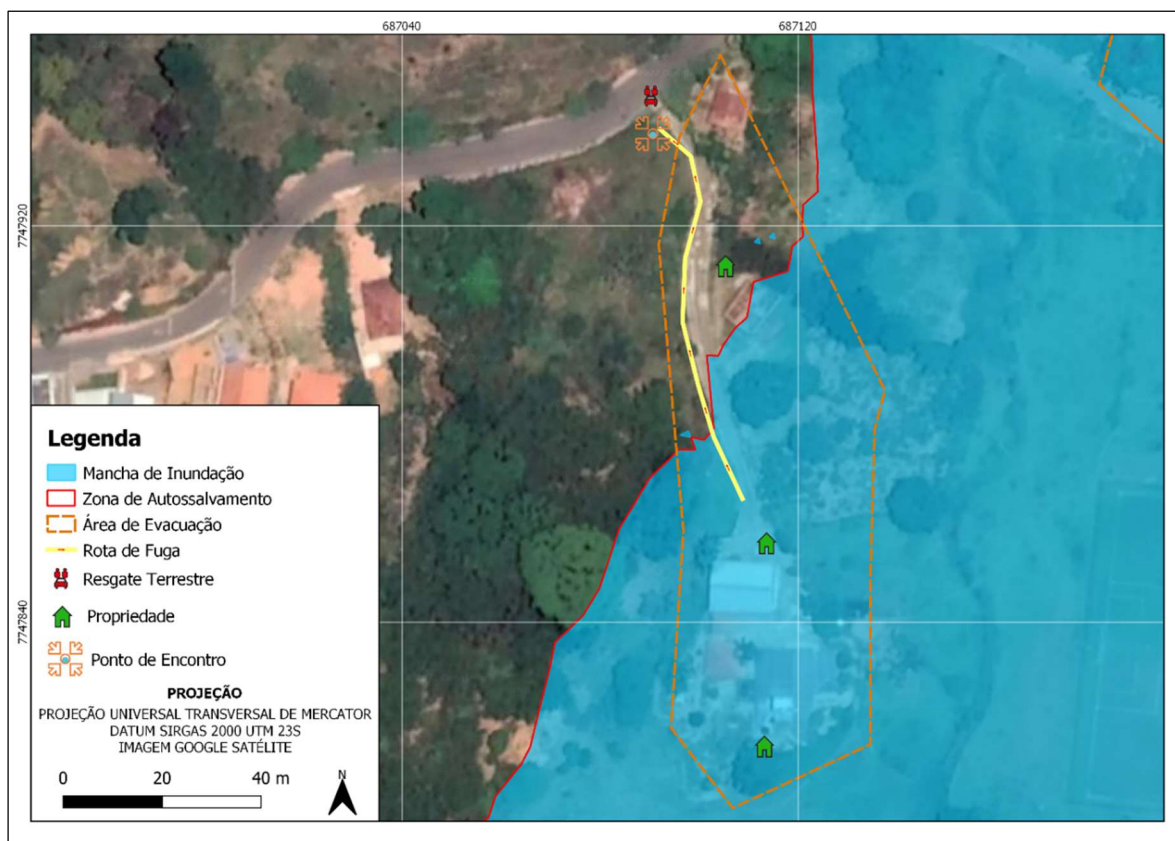


Figura 9.3 - Identificação de pontos de resgate terrestre (Ponto de encontro 3).

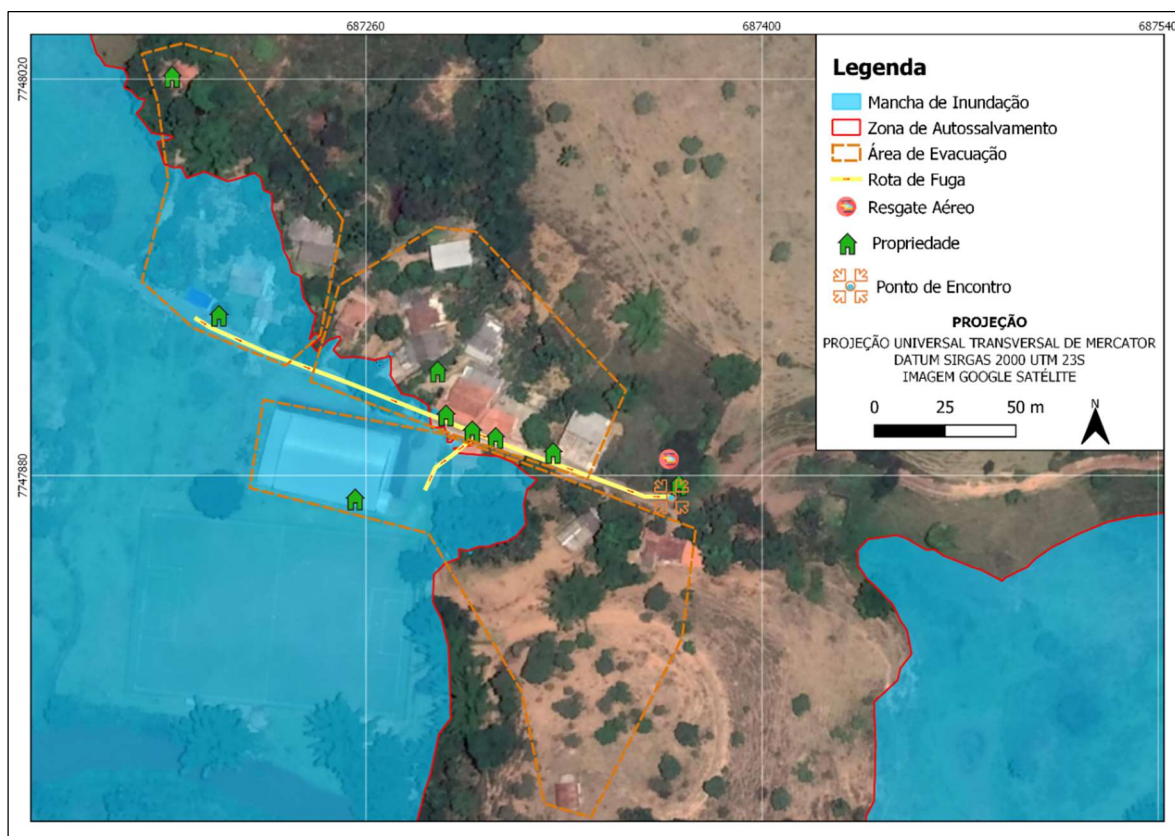


Figura 9.4 - Identificação de pontos de resgate aéreo (Ponto de encontro 4).

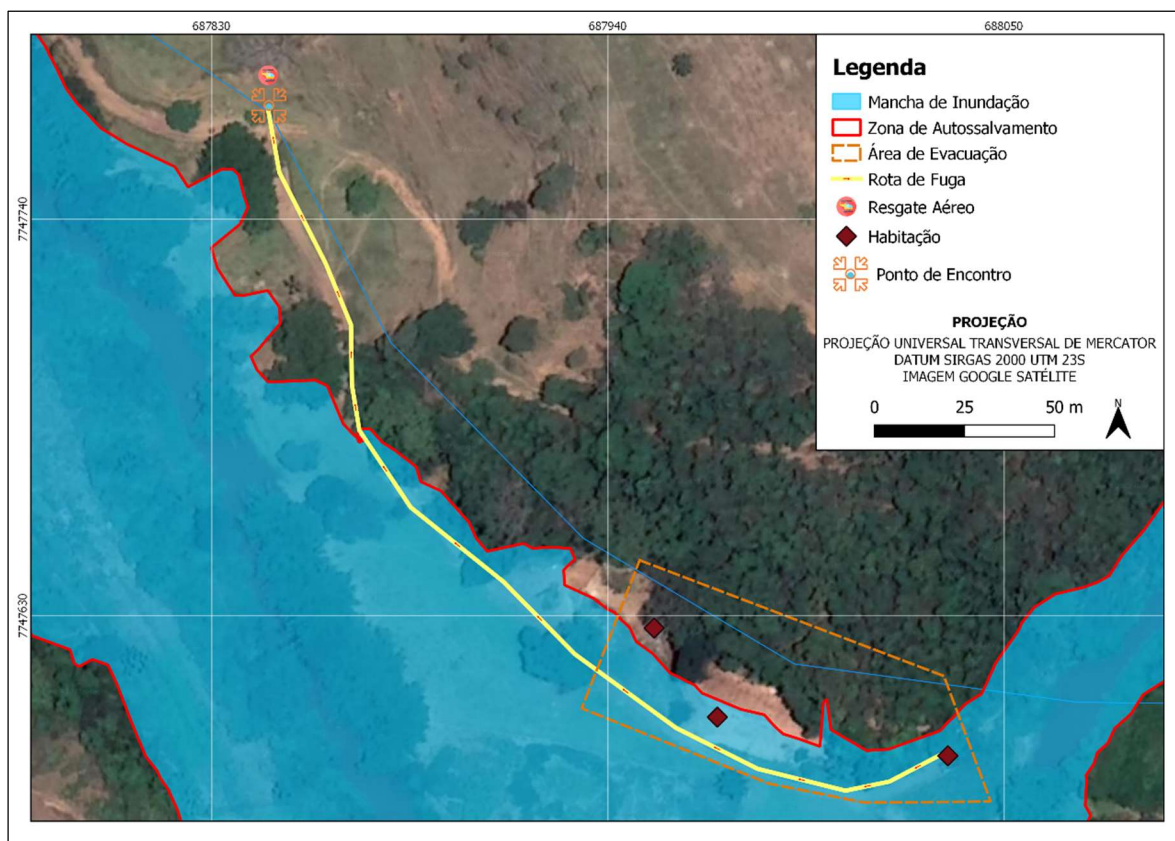


Figura 9.5 - Identificação de pontos de resgate aéreo (Ponto de encontro 5).

Tabela 9.1 - Descrição das Rotas de Fuga.

Ponto de Encontro	Rota de Fuga
PE1	Siga pela via vicinal, sentido oeste, por aprox. 120m até chegar ao Ponto de Encontro 1.
PE2	Siga pela via vicinal, sentido sul, por aprox. 80m até chegar ao Ponto de Encontro 2.
PE3	Siga pela via vicinal, sentido norte, por aprox. 80m até chegar ao Ponto de Encontro 3.
PE4	Siga pela via vicinal, sentido oeste, por aprox. 200m até chegar ao Ponto de Encontro 4.
	Siga pela via vicinal, sentido norte, por aprox. 30m. Vire à direita e siga por aprox. 70m até chegar ao Ponto de Encontro 4.
PE5	Siga pela via vicinal, sentido norte, por aprox. 300m até chegar ao Ponto de Encontro 5.

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 zebradas 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 ao Hospital Monsenhor Horta em Mariana, que opera com sistema de atendimento público, o qual possui 85 médicos e 126 profissionais não médicos, sua estrutura abriga 71 leitos (DATASUS, 2022).

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 destes locais são as de que se trata de espaços com infraestrutura mínima de higiene e segurança para abrigar, durante curto período, as pessoas resgatadas, até que elas sejam direcionadas para residências próprias 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 9.6 a seguir é mostrada a localização das escolas levantadas.

Tabela 9.2 - Abrigos Temporários.

Nome	Endereço
Escola Municipal Padre Antônio Gabriel de Carvalho	Rua Professor Drumond, 02, Distrito de Cláudio Manoel
Escola Municipal de Águas Claras	Praça Carlos Lobo, S/N, Águas Claras
Escola Municipal Joaquim Emílio Baptista	Rua Cuiaba, S/N, Zona Rural
Escola Municipal Anibal de Freitas	Rua Firmino Ulhoa, S/N, Cachoeira do Brumado
Escola Municipal Dante Luiz dos Santos - Barroca	Rua Salomão Neme, 351, Subdistrito - Centro
Escola Municipal de Barro Branco	Padre Viegas, S/N, Distrito

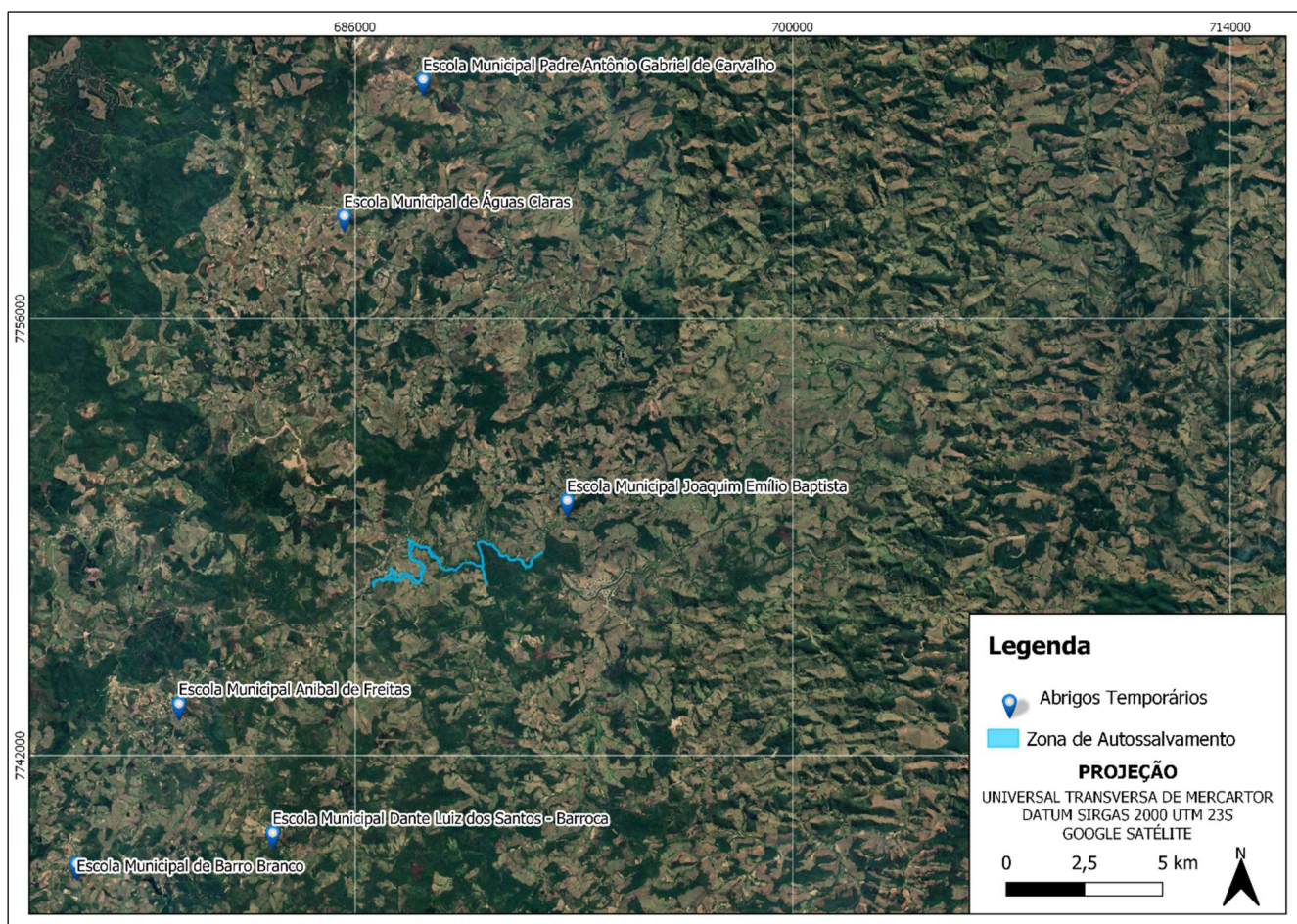


Figura 9.6 - Localização dos Abrigos Temporários.

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 Tema Consultoria. O relatório foi elaborado em atendimento às condicionantes 4.2.4 referentes à Licença Ambiental LO N° 475.

O monitoramento consiste em um conjunto de levantamentos, que buscam avaliar a variabilidade apresentada por determinada população ou comunidade, em relação a um modelo ou padrão pré-determinado (produção secundária, tamanho populacional, rendimento pesqueiro, relação de espécies, diversidade etc. (AGOSTINHO et al., 2007). Programas de monitoramento permitem direcionar, adequadamente, as estratégias de manejo e conservação das comunidades de peixes na área afetada por um empreendimento (AGOSTINHO et al., 2016).

O conhecimento acerca da composição e distribuição ictiofaunística do Rio do Carmo (formador do Rio Doce) tem sido estudado através dos programas de 10 monitoramentos da PCH Furquim e também por meio dos diferentes empreendimentos hidrelétricos inseridos em sub-bacias adjacentes (Rios Gualaxo do Sul e Gualaxo do Norte). Neste sentido, determinadas espécies de peixes e a estrutura da comunidade íctica como um todo, são extremamente sensíveis às alterações físico-químicas da água, bem como alterações físicas do corpo d'água. Desta forma, a ictiofauna é conhecidamente um grupo que fornece respostas sobre a integridade ambiental, funcionando então como bons bioindicadores.

Na área de estudo durante as amostragens dos anos hidrológicos 2017 a 2021 foram registradas até o momento 25 espécies de peixes. Durante o presente estudo, a ictiofauna na área de estudo é composta por duas espécies consideradas migradoras nativas (*H. copelandii*) e (*M. conirostris*) e uma endêmica (*A. cf. ipatinguensis*), duas não nativas não migradoras (*P. reticulata* e *O. niloticus*) e o restante das espécies são nativas da bacia do rio Doce. Dentre as espécies registradas, com classificação definitiva, no estudo em tela, as espécies *H. mormyrops*, *H. copelandii*, *A. bimaculatus*, *P. fasciatus*, *H. nana*, *K. moenkhausii*, *H. intermedius*, *H. affinis*, *L. castaneus*, *P. uai* e *O. niloticus* não foram capturados em estudos anteriores na área de influência da PCH Furquim (MICRA, 2016) sendo considerados novos registros na área de estudo. Todas 52 as espécies com classificações definitivas capturadas ao longo dos anos de 2017 a 2021 já foram registradas em outros estudos na bacia do Rio Doce (VIEIRA, 2006; VIEIRA, 2010). Até o momento nenhuma espécie ameaçada de extinção foi capturada.

Considerando todos os resultados apresentados verifica-se que a conservação da comunidade ictiofaunística na área de influência da PCH Furquim, principalmente para as espécies nativas que não realizam migrações reprodutivas, pode estar relacionada com a preservação dos trechos a jusante do barramento. Para as espécies nativas migradoras, os trechos a montante e jusante da PCH não são considerados importantes para a manutenção dessas espécies, visto que a abundância de espécies migradoras na região é extremamente baixa, conforme os resultados observados nos estudos.

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 PCH Furquim.

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 e Saneamento Básico (ANA).

Com base nos dados apresentados existe um ponto de captação de água localizado na mancha de inundação, como é mostrado na Figura 9.7. 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.

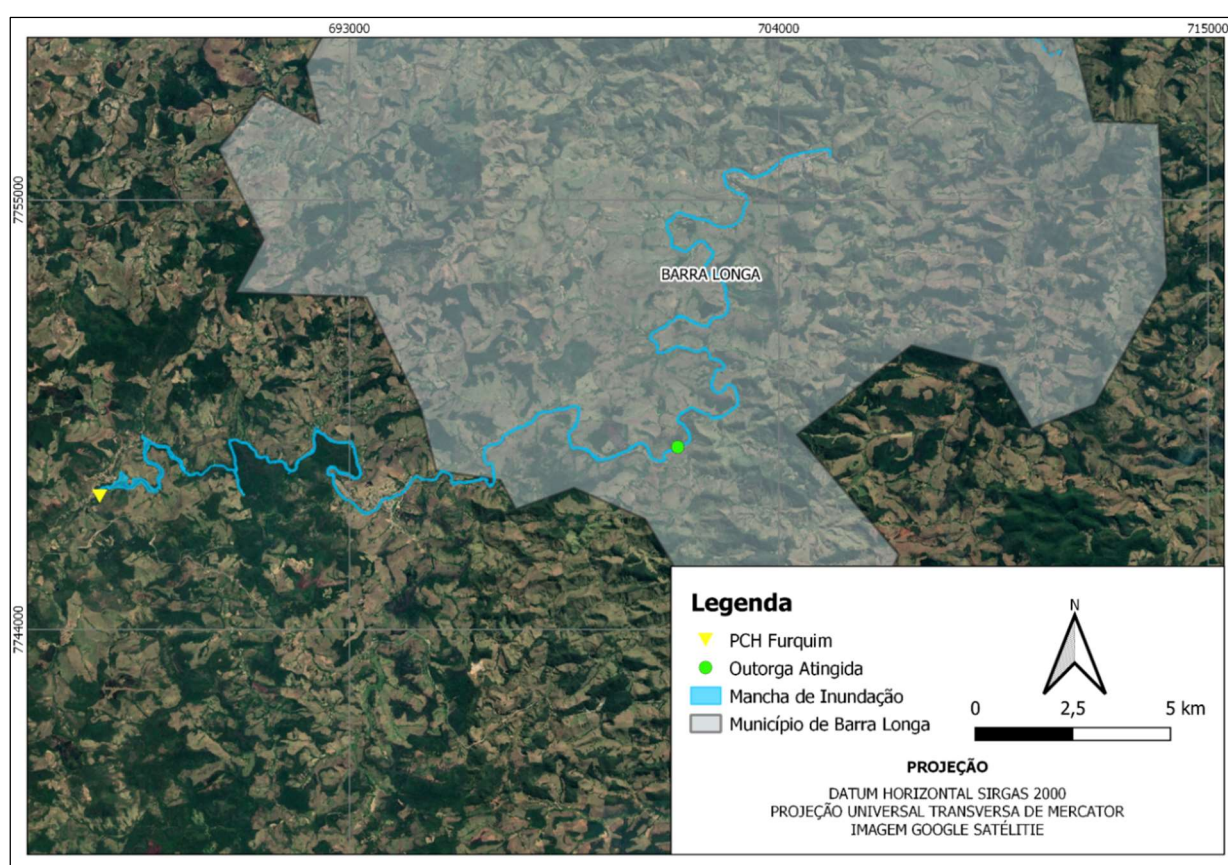


Figura 9.7 - Outorga Atingida.

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 de 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.

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, 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 nessas informações a mancha de inundação proveniente da ruptura da Barragem Furquim não atinge nenhum patrimônio cultural, seja ele material ou imaterial.

10 MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E RECURSOS HUMANOS NECESSÁRIOS PARA RESPOSTA

Os recursos disponíveis para tratamento das causas de possíveis situações adversas identificada na PCH Furquim 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	Material
Carro	Telefonia
Caminhão basculante	Operadores
Pá carregadeira	Eletromecânico
Equipamento de Terraplanagem	Eletricistas
Internet via rádio	

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 e atividades econômicas desenvolvidas. Essa caracterização foi feita nos dias 11 e 12 de maio de 2022 em atendimento às diretrizes da Política Nacional de Segurança de Barragens.

A ZAS da PCH Furquim abrange o município de Mariana, estado de Minas Gerais, localizado na Bacia do Rio Doce, com predominância de características ambientais da Mata Atlântica.

Á área a jusante da PCH Furquim definida como Zona de Autossalvamento é predominantemente rural, com uma pequena área urbana afetada. Na ZAS há um trecho de preservação permanente bem preservado, áreas de pasto, equipamentos públicos e residências.

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.

Foi verificado pela Hunos, que o somatório das propriedades ruais atingidas é de 1.126,78 ha, e apenas 27,78 ha seriam afetados no caso de acidente, correspondendo 2% do somatório das propriedades. Destaca-se que na maior parte da área afetada se restringe à Área de Proteção Permanente das Propriedades, não impactando significativamente a maior parte das atividades

desenvolvidas. É importante destacar que além das propriedades rurais há diversas casas em área urbana afetadas.

12 SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO

12.1 CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA

12.1.1 Características Hidrológicas

A PCH Furquim está localizada no Rio do Carmo, 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). Na Figura 12.1 é apresentada a bacia da PCH Furquim, assim como a bacia dos rios formadores do Rio Doce (Rio do Carmo e Piranga).

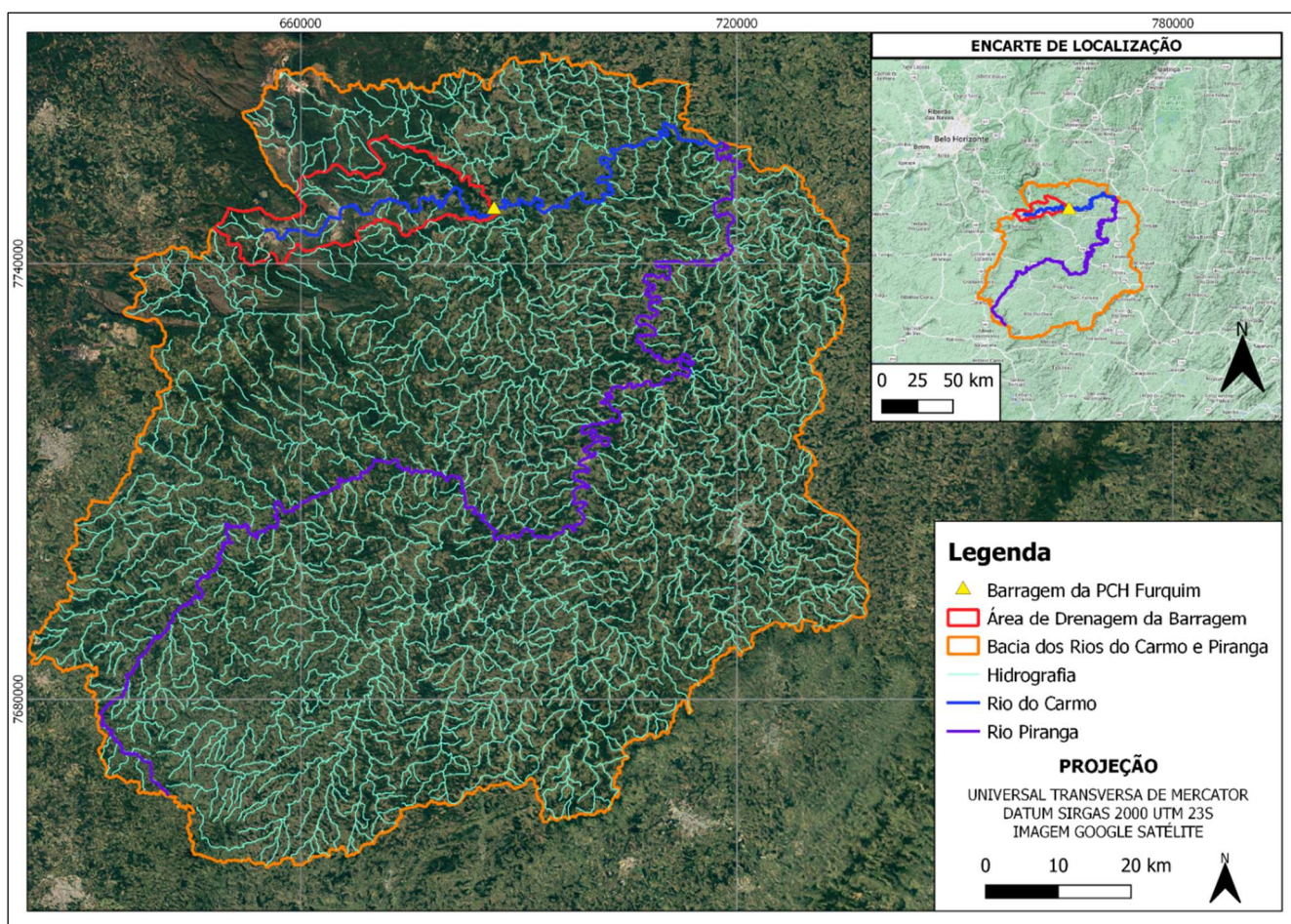


Figura 12.1 – Área de drenagem dos Rios Piranga e Carmo e área de drenagem da Barragem Furquim.

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 da PCH Furquim foram pesquisadas estações fluviométricas localizadas na sub-bacia do Rio Doce, representativas para o local. Como resultado, foram encontradas estações fluviométricas Fazenda Paraíso, Acaiaca, Acaiaca Jusante, Fazenda Ocidente e São Caetano de Mariana, as quais 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.

De posse das estações selecionadas, observou-se que apesar de existirem estações fluviométricas no curso d'água da PCH Furquim, as áreas de drenagem não são representativas para o local. Dessa maneira, fez-se necessário a realização de uma regionalização das vazões com as estações fluviométricas selecionadas e que apresentam comportamento hidrológico semelhante à barragem em estudo.

Dessa forma, calculou-se as vazões de pico para a área de drenagem da PCH Furquim.

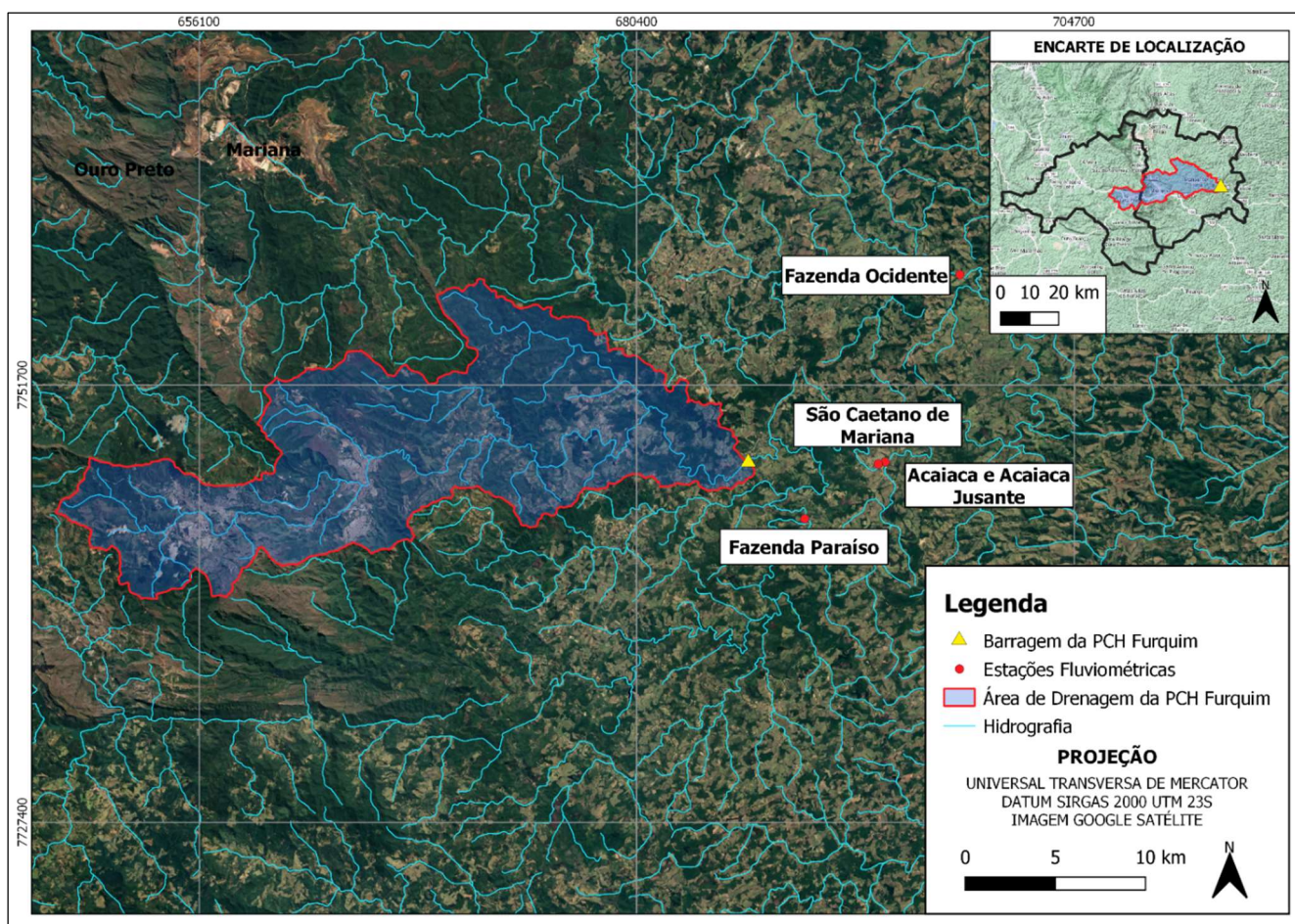


Figura 12.2 - Estações selecionadas.

12.1.2 Características Geológicas

Quanto as características geológicas da região conforme observado na Figura 12.3 a bacia da PCH Furquim engloba diversas unidades geológicas distintas, a saber: Caraça, Córrego

Taioba, Dom Silvério, Itabira, Itacolomi, Maquiné, Nova Lima, Nova Lima (Associação Sedimentada), Piracicaba e Sabará. No local onde está inserido o barramento da PCH Furquim, a unidade geológica predominante é a Nova Lima, com classe de rocha metamórfica.

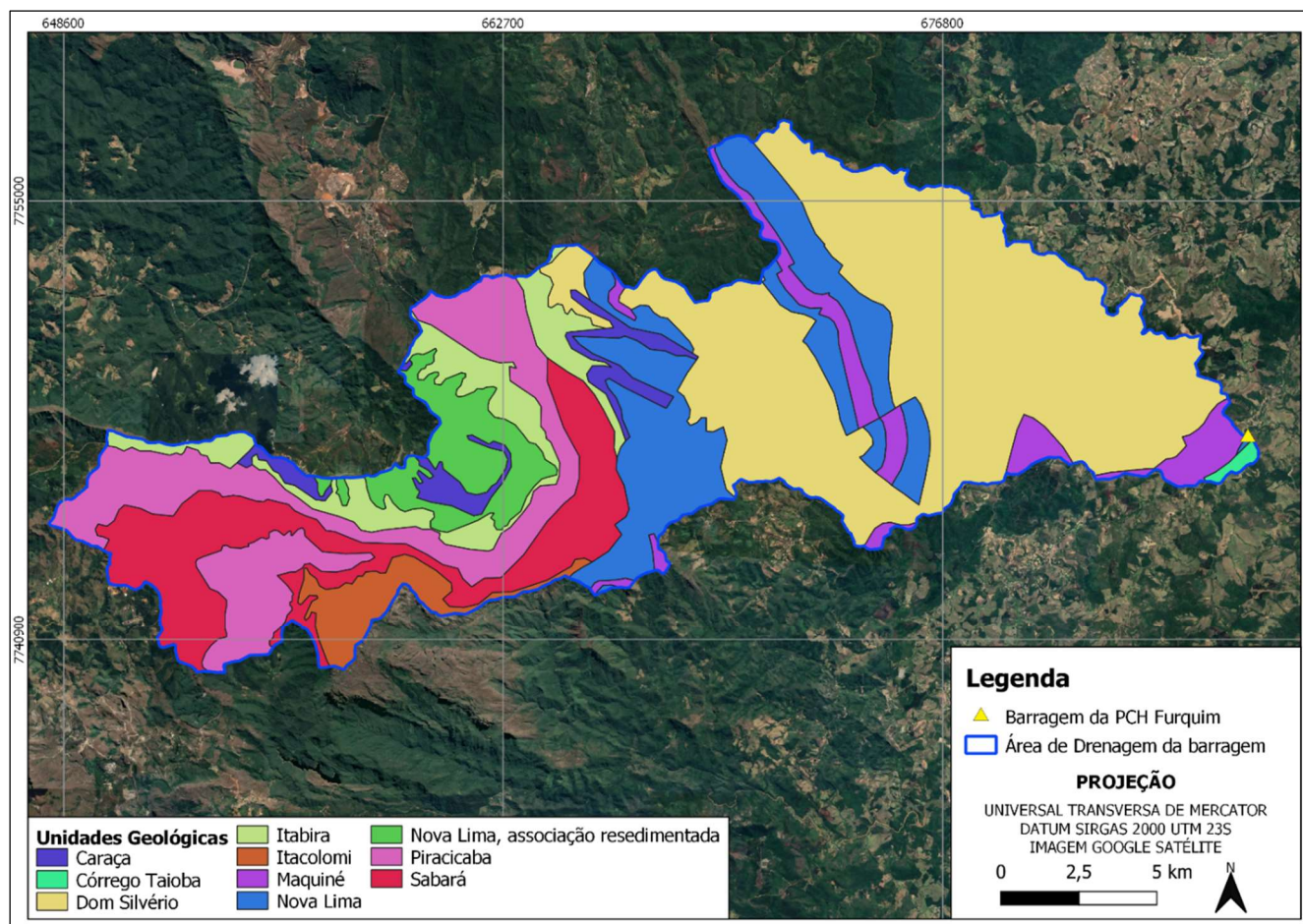


Figura 12.3 – Unidades Geológicas presentes da bacia da Barragem Furquim.

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 1980 e 2020. A atividade sísmica mais recente, em um raio de 50 km da Barragem da PCH Furquim, ocorreu em 2019, em Rio Piracicaba e teve uma magnitude de 2.6 na escala Richter.

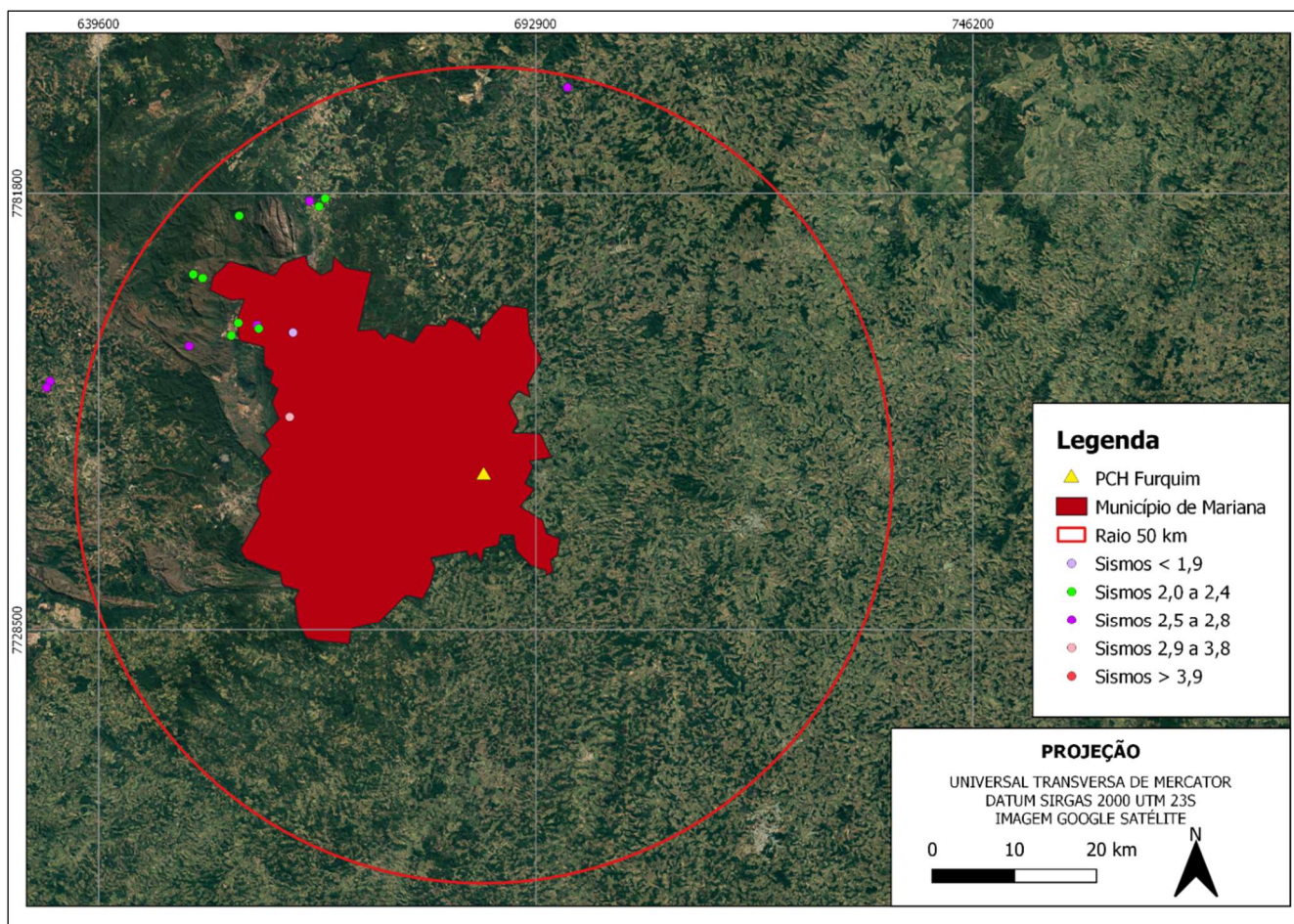


Figura 12.4 – Atividades sísmicas próximas a Barragem Furquim.

12.2 ESTUDO DE INUNDAÇÃO

O estudo de ruptura hipotética da Barragem da PCH Furquim que subsidiou este PAE foi realizado pela empresa HIDROBR em dezembro/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 PCH Furquim é composta por barragem, vertedouro, tomada d'água, conduto de baixa pressão, chaminé de equilíbrio, conduto forçado e casa de força. A potência instalada atual da usina é de 6MW.

O barramento da PCH Furquim constitui-se do próprio vertedouro, possuindo uma elevação da soleira na cota 506,10m, e 60m de comprimento. O vertedouro é em perfil creager e possui degraus para a dissipação de energia. A elevação da crista da barragem, que corresponde ao encontro com as ombreiras, se encontra na cota 509,00 m.

Para estruturas rígidas em concreto, os possíveis métodos de falha da estrutura incluem:

- Tombamento: ocasionado quando as cargas desestabilizantes como pressão hidrostática, supressão e empuxo são superiores as forças estabilizantes, como peso próprio da estrutura e cargas permanentes mínimas;
- Deslizamento: ocasionado devido às tensões no contato estrutura-fundação;
- Flutuação: ocasionado quando as forças de subpressão são superam as forças gravitacionais estabilizantes.

O fenômeno de galgamento pode desencadear a ruptura do barramento. Este fenômeno pode ocorrer devido ao mal funcionamento das estruturas extravassoras, ou por cheias superiores à sua capacidade de escoamento. Além do galgamento, a ocorrência de um sismo, a presença ou surgimento de plano de deslizamento no maciço de fundação, e a ocorrência de combinações de carregamentos que favoreçam o tombamento da estrutura, são outros fatores que podem desencadear a ruptura do tipo de estrutura em estudo.

Para a determinação da curva cota-volume do reservatório utilizou-se dois cenários. O primeiro com a utilização da curva cota-área-volume (CAV) obtida através de seções topobatimétricas levantadas em 2019 pela empresa SIRIUS TOPOGRAFIA, a partir das quais foram geradas curvas de nível para cálculo do volume. Entretanto, nesse cenário o resultado foi fortemente influenciado pelo grande assoreamento presente no reservatório da PCH.

Já o segundo cenário considerou a utilização de dados da curva cota-área-volume do Relatório Final do Projeto Básico (AFQ-RE-G00-500) disponibilizado pelo cliente, realizado quando não tinha grande ocorrência de assoreamento.

Por se tratar de um cenário mais conservador e devido aos trabalhos de desassoreamento que vem sendo realizados, o segundo cenário foi adotado para a realização dos estudos subsequentes.

O estudo de trânsito de cheias para a PCH Furquim indicou a presença de borda livre para os cenários de 1.000 e 10.000 anos. Entretanto, não é possível afirmar segurança hidráulica para estes cenários, uma vez que as bordas livres foram menores que 1,00 m (0,80 m para 1.000 anos e 0,50 m para 10.000 anos). Portanto, adotou-se o método de falha o tombamento do maciço ocasionado pela instabilização acarretada pelo galgamento. A ruptura do barramento pelo processo de tombamento, ocorre no instante em que o nível de água alcança a cota de crista 509,00 m.

Quanto ao volume escoado, uma vez que a Barragem da PCH Furquim é de armazenamento de água, considerou-se que o volume contido no reservatório a partir da cota 490,00 m será escoado para jusante.

Os parâmetros de formação de brechas em barragens dependem da tipologia da estrutura e os materiais utilizados para sua construção. A Barragem da PCH Furquim é uma barragem de gravidade construída em concreto convencional. Fontes como Eletrobrás (2003) trazem os parâmetros típicos para a brecha em barragens deste tipo, como sua geometria e tempo de formação. A Tabela 12.1 apresenta os parâmetros adotados, enquanto na Figura 12.5 está ilustrada a geometria da brecha.

Tabela 12.1 - Parâmetros de formação da brecha.

Parâmetros	Tombamento
Elevação do topo da brecha (m)	508,50
Elevação do fundo da brecha (m)	490,00
NA máximo atingido (m)	508,50
H_d (m)	19,00
V_w (m ³)	940.000
z	0
B_{ave} (m)	30,00
t_f adotado (h)	0,10

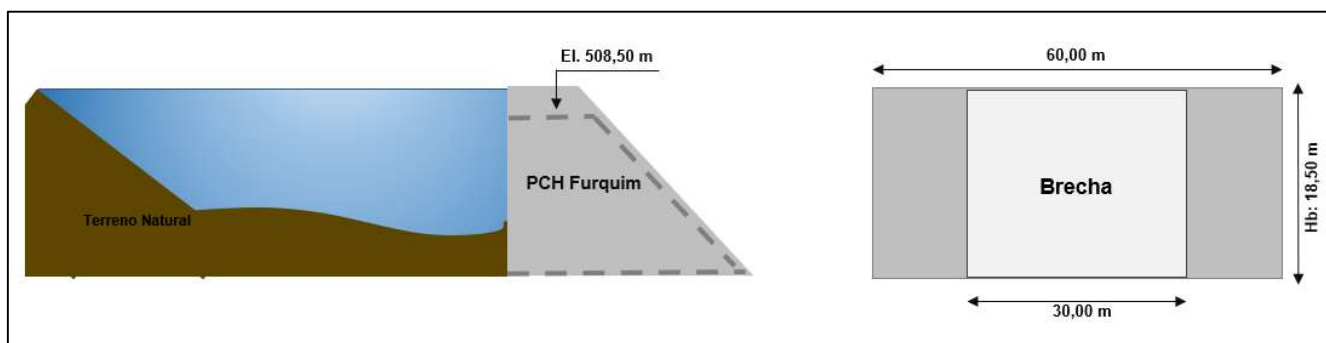


Figura 12.5 – Croqui da brecha no Maciço (sem escala).

Após definir todos os parâmetros para a ruptura, com o auxílio do software HEC-HMS 3.5, obteve-se o hidrograma de ruptura da estrutura. A Figura 12.6 apresenta a variação da vazão defluente ao reservatório, do volume e da elevação, com o tempo sendo que o valor máximo do hidrograma de ruptura foi de 3519,254 m³/s.

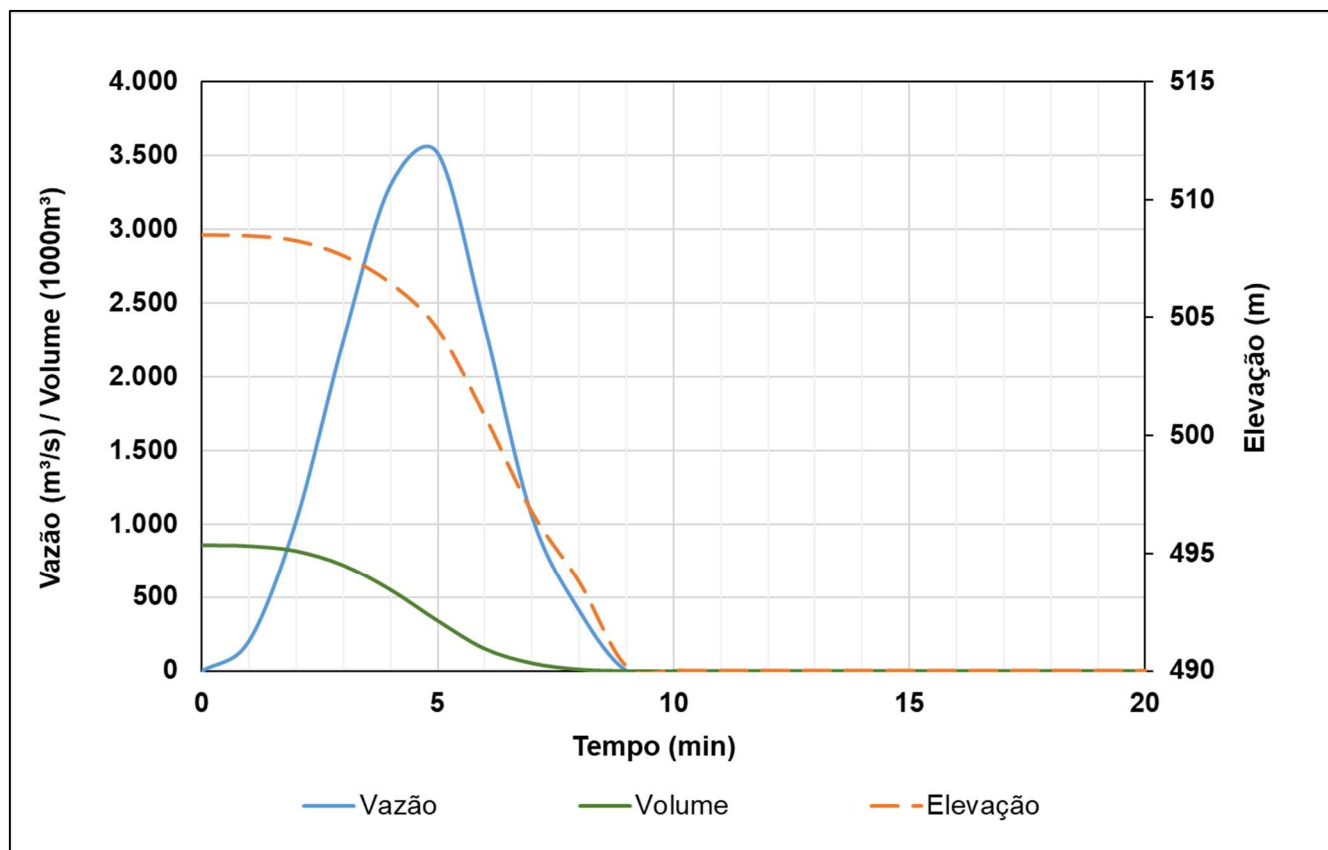


Figura 12.6 - Hidrograma defluente da Barragem da PCH Furquim.

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 12.7. A Tabela 12.2 apresenta os limites de classificação da referida curva enquanto a Tabela 12.3 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.

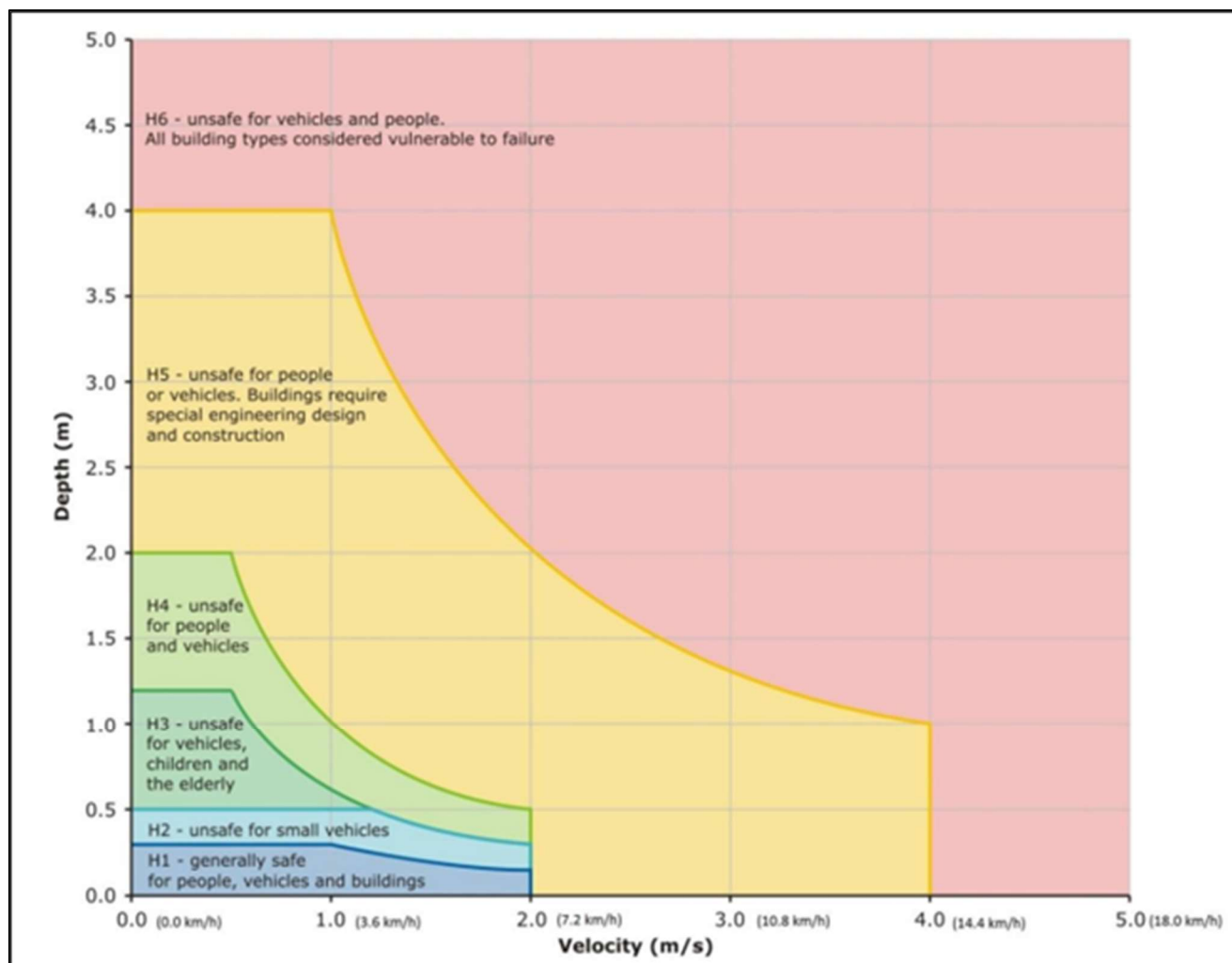


Figura 12.7 - Curvas combinadas de risco de inundação (Smith et al, 2014).

Tabela 12.2 – 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 12.3 - 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.

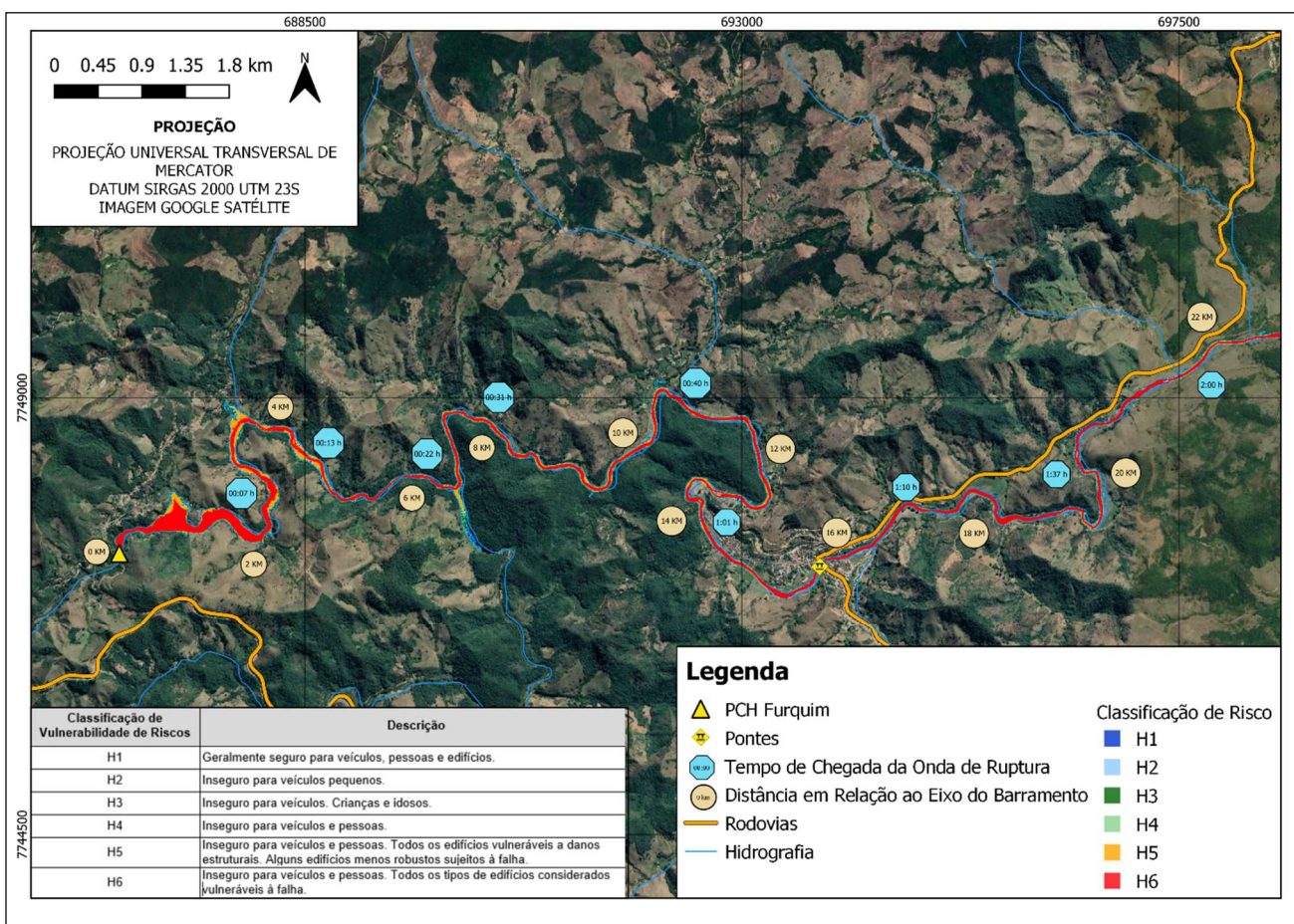


Figura 12.8 - Risco Hidrodinâmico – Encarte 1.

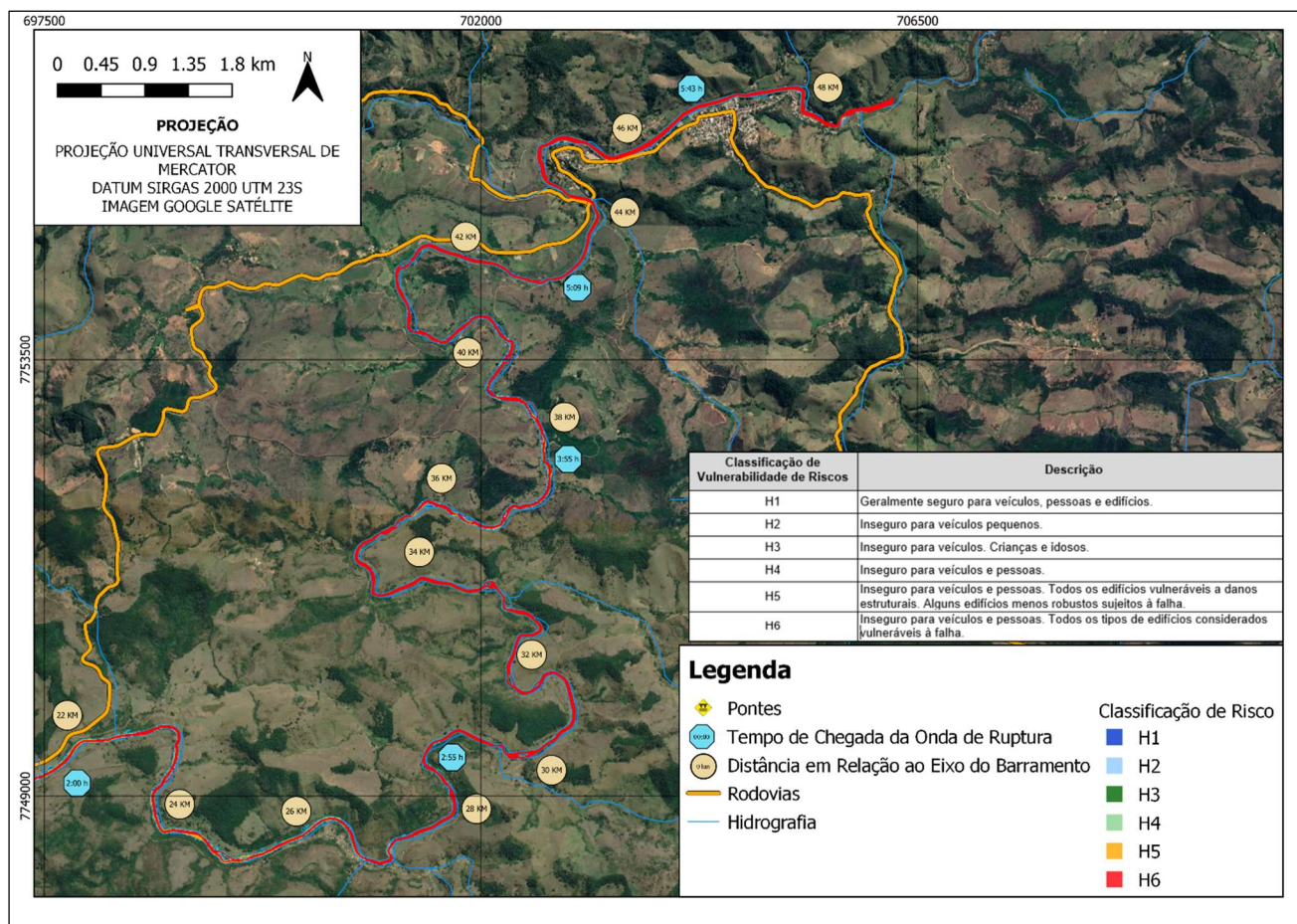


Figura 12.9 - Risco Hidrodinâmico – Encarte 2.

12.3 MAPEAMENTO DA REGIÃO POTENCIALMENTE AFETADA

A área potencialmente afetada por danos diretos, ou seja, por processo de inundação, em caso de ruptura da Barragem da PCH Furquim, está compreendida nos municípios de Mariana, Barra Longa e Acaiaca, ambos pertencentes ao Estado de Minas Gerais.

A mancha de inundação foi simulada pelo vale do Rio do Carmo a jusante do barramento.

A mancha de inundação proveniente da ruptura hipotética da Barragem da PCH Furquim percorre aproximadamente 16 km, onde se encontram áreas de mata, campo, rodovias, edificações, vias de acesso não pavimentadas e rodovias.

A Zona de Autossalvamento (ZAS) deverá ser a maior das seguintes distâncias para a sua delimitação: a distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a trinta minutos ou 10 km.

De maneira conservadora e com o objetivo de salvar vidas humanas, para a definição da ZAS adotou-se 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. Para este caso da PCH Furquim representa 10 km a contar do eixo do barramento.

As primeiras estruturas atingidas imediatamente a jusante da barragem, são as estruturas de adução e casa de força da PCH Furquim, que é atingida com cerca de 3 minutos.

O critério de parada da modelagem hidráulica ocorreu no Rio do Carmo, onde a sobrelevação causada pela cheia proveniente da ruptura é inferior a 1,00 m e a vazão máxima observada da ruptura no ponto é inferior à vazão para um tempo de retorno de 2 anos.

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-FUR-DES001)**.

Na mancha de inundação modelada foram identificadas algumas benfeitorias isoladas e 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-CEI-FUR-DES002**. Seus **ENCARTES ESPECÍFICOS PARA OS PONTOS DE ENCONTRO** estão apresentados nos documentos **N° HBR44-20-OS-12-FUR-DES003 a HBR44-20-OS-12-FUR-DES006**.



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, alterada 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 RFECEBIMENTO 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 20.227.915/0005-75, 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

Nº		MATRÍCULA	NOME DO TREINANDO	SETOR	DIA												VISTO DO TREINANDO
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	

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

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		
Anomalia “Estruturas extravasoras com problemas identificados” não foi extinta ou controlada. Ações adotadas no NS-0 não foram efetivas e a anomalia persiste durante o período chuvoso e/ou reservatório no NA máximo com previsão de afluências significativas. Situação de estado de atenção na barragem		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
1. Galgamento da Barragem 2. Instabilidade do maciço		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-1. 2. Avaliar a situação hidrometeorológica (previsão de chuva, afluências e níveis do reservatório) 3. Caso necessário, preparar plano de rebaixamento de um ponto específico da crista e mobilizar equipamentos necessários 4. Avaliar utilização de sistema de bombeamento para redução do NA 5. Manter monitoramento contínuo das vazões afluentes ao reservatório 6. Restabelecer as condições operacionais de desempenho dos órgãos extravasores 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	

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 2
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-1
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO I
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Ocorrência de abalo sísmico nas proximidades ou no sítio da barragem, tendo-se identificado uma ou mais situações adversas de NS-0 ainda não extintas e/ou controladas, que estão afetando a segurança das estruturas Situação de estado de atenção na barragem		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
1. Abalo da estrutura de concreto/terra ou da fundação 2. Redução dos coeficientes de segurança da estrutura de concreto		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-1. 2. Realização das inspeções das estruturas e fundações 3. Realização da leitura da instrumentação e análise dos resultados 4. Monitoramento das situações adversas identificadas logo após o sismo (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.). 5. Avaliação da eficácia das medidas corretivas eventualmente implementadas e, se necessário, implementar ações complementares, conforme parecer de consultor / projetista. Mobilizar os recursos necessários à implementação das medidas corretivas complementares 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	

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 3
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-1
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO II
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Presença ou surgimento de plano de deslizamento preferencial no maciço de fundação ou no contato concreto-fundação, 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. Deslizamento da estrutura de concreto para jusante 2. Redução dos coeficientes de segurança da estrutura de concreto. 3. Anomalias nas comportas do sistema de descarga		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-1. 2. Realização das inspeções das estruturas e fundações 3. Realização da leitura da instrumentação e análise dos resultados 4. Monitoramento das situações adversas identificadas logo após o sismo (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.) 5. Avaliação da eficácia das medidas corretivas eventualmente implementadas e, se necessário, implementar ações complementares, conforme parecer de consultor / projetista. 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 7 do NS-2		
MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura e análise dos dados de instrumentação, quando necessário	

	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		
Nível do reservatório próximo ao da cota da crista da barragem. O galgamento da barragem é iminente com potencial evolução para o desenvolvimento de brecha. Situação de estado de alerta geral na barragem		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
1. Tombamento da estrutura		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-2. 2. Evacuar as instalações afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas 3. Rebaixar ponto específico da crista da barragem ou ombreira, empregando escavadeira ou equipamento similar, conforme plano desenvolvido anteriormente, para induzir o transbordamento por um ponto desejado 4. Rebaixar o NA através de sistema de bombeamento 5. 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	INSTABILIZAÇÃO I
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Ocorrência de abalo sísmico nas proximidades ou no sítio da barragem, tendo-se identificado uma ou mais anomalias não extintas e/ou controladas, que levaram a uma situação adversa que afeta a estrutura de modo severo e a ruptura ocorrerá a curto prazo		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
1. Diminuição do fator de segurança 2. Possibilidade de ruptura da barragem		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-2. 2. Evacuar as instalações afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas 3. Continuar a realização das inspeções das estruturas e fundações 4. Continuar a realização da leitura da instrumentação e análise dos resultados 5. Continuar o monitoramento das situações adversas identificadas logo após o sismo (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.) 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 II
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Presença ou surgimento de plano de deslizamento preferencial no maciço de fundação ou no contato concreto-fundação que afetaram a estabilidade da estrutura de modo severo e a ruptura ocorrerá a curto prazo		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
1. Diminuição do fator de segurança 2. Possibilidade de ruptura da barragem		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-2. 2. Evacuar as instalações afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas 3. Continuar a realização das inspeções das estruturas e fundações 4. Continuar a realização da leitura da instrumentação e análise dos resultados 5. Continuar o monitoramento das situações adversas identificadas logo após o sismo (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.)		
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 periódicas / Análise visual / Leitura e análise dos dados de instrumentação, quando necessário	

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 8
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-2
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO III
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Ocorrência de combinação de carregamentos que favoreçam o tombamento, levando à instabilização da estrutura de modo severo e a ruptura ocorrerá a curto prazo		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
1. Diminuição do fator de segurança 2. Possibilidade de ruptura da barragem		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-2. 2. Evacuar as instalações afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas 3. Continuar o monitoramento e acompanhamento das medições hidrométricas a montante da barragem e do NA do reservatório 4. Continuar a realização das inspeções das estruturas, onde tais atividades possam ser realizadas de forma segura 5. Continuar a realização da leitura da instrumentação e análise dos resultados 6. Continuar o monitoramento das situações adversas identificadas logo após o sismo (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.) 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 periódicas / Análise visual / Leitura e análise dos dados de instrumentação, quando necessário	

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 A catástrofe é inevitável		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
1. Descarga descontrolada de água para jusante com formação de onda de cheia induzida pela ruptura da barragem 2. Inundação do vale a jusante, com perdas de vidas humanas e de animais e prejuízos às propriedades e infraestrutura de jusante 3. Danos ambientais		
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	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Ocorrência de abalo sísmico nas proximidades ou no sítio da barragem; ou Plano de deslizamento preferencial no maciço de fundação ou no contato concreto-fundação; ou Combinação de carregamentos que favoreçam o tombamento. Situações afetam a segurança estrutural da barragem de maneira severa e irreversível. A catástrofe é inevitável.		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
1. Descarga descontrolada de água para jusante com formação de onda de cheia induzida pela ruptura da barragem 2. Inundação do vale a jusante, com perdas de vidas humanas e de animais e prejuízos às propriedades e infraestrutura de jusante 3. Danos ambientais		
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 – PCH FURQUIM

Inspetor: _____ Data: ____ / ____ / ____

Clima: _____ NA Reservatório: _____ Horário: _____

Item	ACESSO	Primeira detecção?		Evoluiu?	
		Sim	Não	Sim	Não
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	PARAMENTO MONTANTE	Primeira detecção?		Evoluiu?	
		Sim	Não	Sim	Não
1	Erosão no encontro das ombreiras				
2	Fissuras / Trincas no concreto				
3	Ferragem exposta				
4	Deterioração da superfície do concreto				
5	Juntas construtivas danificadas				
Comentários:					

Item	CRISTA	Primeira detecção?		Evoluiu?	
		Sim	Não	Sim	Não
1	Sinais de movimento				
2	Fissuras / Trincas no concreto				
3	Ferragem exposta				
4	Deterioração da superfície do concreto				
5	Juntas construtivas danificadas				
Comentários:					

Item	PARAMENTO JUSANTE	Primeira detecção?		Evoluiu?	
		Sim	Não	Sim	Não
1	Sinais de movimento				
2	Fissuras / Trincas no concreto				

3	Ferragem exposta						
4	Deterioração da superfície do concreto						
5	Percolação / Infiltração / Áreas úmidas						
6	Vegetação invasora						

Comentários:

Item	OMBREIRAS	Primeira detecção?		Evoluiu?	
		Sim	Não	Sim	Não
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?		Evoluiu?	
		Sim	Não	Sim	Não
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	GALERIA DE DRENAGEM	Primeira detecção?		Evoluiu?	
		Sim	Não	Sim	Não
1	Deterioração da superfície do concreto				
2	Percolação / Infiltração / Área úmida no concreto				
3	Fissura / Trincas no concreto				
4	Ferragem exposta				
5	Drenos obstruídos				
6	Carreamento de material na água dos drenos				
7	Falta de iluminação				

Comentários:

Item	CANAL DE ADUÇÃO	Primeira detecção?	Evoluiu?
------	-----------------	--------------------	----------

		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
1	Deterioração da superfície do concreto						
2	Fissuras / Trincas no concreto						
3	Percolação / Infiltração / Área úmida						
4	Sinais de movimento						

Comentários:

Item	RESERVATÓRIO	Primeira detecção?		Evoluiu?	
		Sim	Não	Sim	Não
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	INSTRUMENTAÇÃO	Primeira detecção?		Evoluiu?	
		Sim	Não	Sim	Não
1	Falta de identificação dos instrumentos				
2	Difícil acesso aos instrumentos				
3	Instrumentos danificados				
4	Instrumentos obstruídos / sem leitura				
5	Falta de registro de leituras				

Comentários:

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)	Equipamentos Eletromecânicos de Geração (n)
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)	Monitoramento on-line e inspeção visual de todos os componentes do grupo gerador com a s respectivas análises qualitativas e correspondente confecção de relatório (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 funcionando (1)	Inspeção visual dos elementos responsáveis pela geração de energia elétrica da usina com a geração de respectivo relatório (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 soleiralivre) 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)	Inspeção visual dos elementos responsáveis pela geração de energia elétrica da usina, sem a produção de relatório de acompanhamento (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)	Não monitoramento dos equipamentos voltados à geração de energia elétrica (4)

(*) Pontuação (maior ou igual a 8) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providencias 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-FUR-DES001	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM DA PCH FURQUIM ENVOLTÓRIA MÁXIMA
HBR44-20-OS-12-FUR-DES002	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM DA PCH FURQUIM ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS)
HBR44-20-OS-12-FUR -DES003	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM DA PCH FURQUIM ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 01/05
HBR44-20-OS-12-FUR -DES004	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM DA PCH FURQUIM ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 02/05
HBR44-20-OS-12-FUR -DES005	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM DA PCH FURQUIM ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 03/05
HBR44-20-OS-12-FUR-DES006	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM DA PCH FURQUIM ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 04/05
HBR44-20-OS-12-FUR-DES007	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM DA PCH FURQUIM ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 05/05