



# MAYNART ENERGÉTICA

## PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE

### BARRAGEM DO CUSTÓDIO

<b>Nº Documento:</b> HBR44-20-OS-12-CUS-REL001			<b>Nº Contrato/Lote:</b> HBR44-20	
2	13/02/23	APROVADO	PFC / IMV	VLV
1	11/09/22	ATENDIMENTO À COMENTÁRIOS	PFC / IMV	VLV
0	26/08/22	PRELIMINAR	PFC / IMV	VLV
<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	<b>Descrição da Revisão</b>	<b>Elaborado por</b>	<b>Aprovado por</b>

## 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 .....	13
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 .....	25
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 .....	28
9.1	RESGATE DOS ATINGIDOS .....	28
9.1.1	Ações de Socorro nos Pontos de Encontro .....	28
9.1.2	Ações de Socorro na Área Atingida .....	32
9.1.3	Local para onde a População será encaminhada .....	33
9.2	RESGATE DE ANIMAIS .....	35
9.3	MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....	35

9.4	ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL .....	36
9.5	PATRIMÔNIO CULTURAL.....	36
10	MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E RECURSOS HUMANOS .....	37
11	CARACTERIZAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO.....	38
11.1	CADASTRO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO .....	38
12	SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO .....	39
12.1	CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA.....	39
12.1.1	Características Hidrológicas .....	39
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 .....	48
13	APÊNDICES.....	49
13.1	DECLARAÇÃO DE INÍCIO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA.....	50
13.2	PROTOCOLO DE RECEBIMENTO DO PAE.....	53
13.3	REGISTROS DOS TREINAMENTOS DO PAE.....	55
13.4	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL SE SEGURANÇA – NS-1.....	56
13.5	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE SEGURANÇA – NS-2.....	61
13.6	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE SEGURANÇA – NS-3.....	66
13.7	FICHA DE INSPEÇÃO ROTINEIRA .....	69
13.8	CONTEÚDO MÍNIMO RELATÓRIOS DE INSPEÇÃO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA .....	75
13.8.1	Relatório de Inspeção de Segurança Regular (ISR).....	75
13.8.2	Relatório de Inspeção de Segurança Especial (ISE).....	75
13.8.3	Relatório de Encerramento de Emergência .....	75
13.9	MAPAS DE INUNDAÇÃO .....	77

## 1 INTRODUÇÃO

A Maynard Energética em atendimento a Lei Federal N° 12.334/2010, alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020 e a Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) nº 696, datada de 15 de dezembro de 2015, desenvolveu o Plano de Ação de Emergência (PAE) da Barragem do Custódio documento (HBR44-20-CEI-CUS-REL003), protocolado junto às prefeituras e defesas civis dos municípios de Mariana e Ouro Preto no segundo semestre de 2020.

O presente documento apresenta a revisão do referido PAE da Barragem do Custódio, localizada no município de Ouro Preto, no estado de Minas Gerais, em atendimento à Lei Federal N° 12.334/2010 alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020 e a Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) 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 durante uma situação de 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**

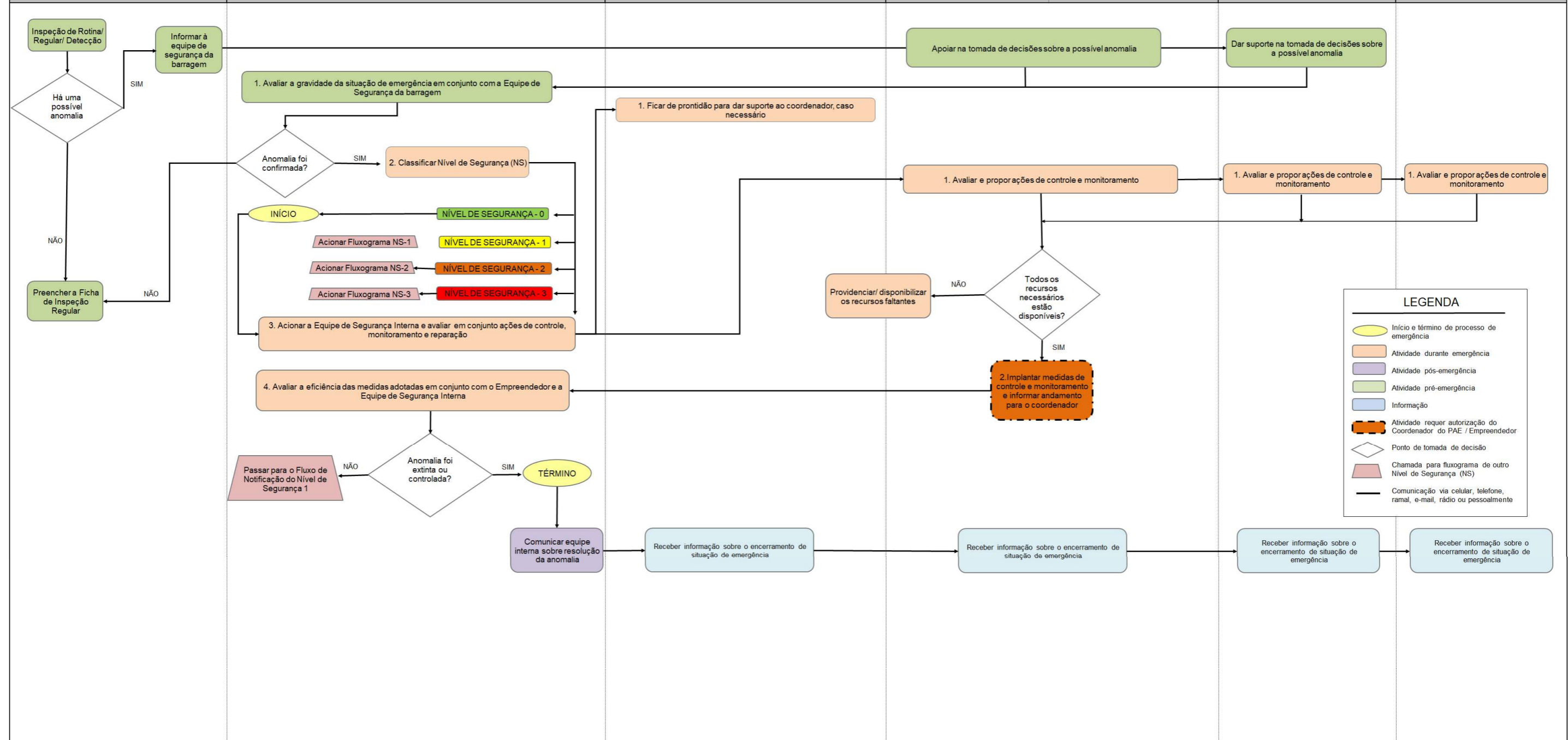
Diagnóstico de nível de segurança por anomalia		Nível de Segurança - Acionamento PAE
Normal	Quando não houver anomalias ou as que existirem não comprometem a segurança da barragem	-
Atenção	Quando as anomalias não comprometerem a segurança da barragem no curto prazo, mas exigirem monitoramento, controle 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, será realizado, caso necessário, o acionamento do PAE, e portanto 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.

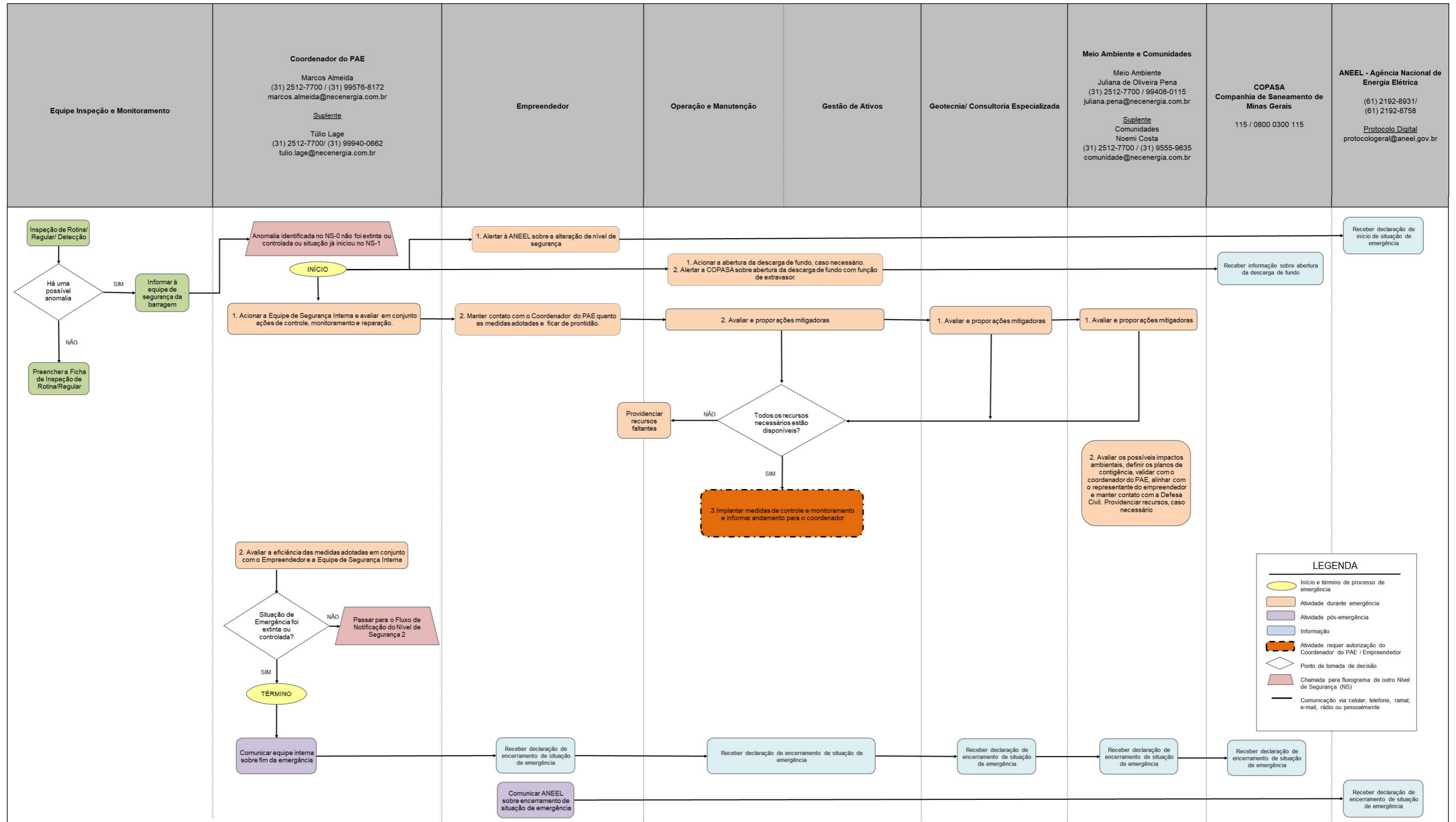
NÍVEL DE SEGURANÇA 0

<p><b>Equipe Inspeção e Monitoramento</b></p>	<p><b>Coordenador do PAE</b></p> <p>Marcos Almeida (31) 2512-7700 / (31) 99576-8172 marcos.almeida@necenergia.com.br</p> <p><b>Suplente</b></p> <p>Túlio Lage (31) 2512-7700 / (31) 99940-0662 tulio.lage@necenergia.com.br</p>	<p><b>Empreendedor</b></p>	<p><b>Operação e Manutenção</b></p>	<p><b>Gestão de Ativos</b></p>	<p><b>Geotecnia/ Consultoria Especializada</b></p>	<p><b>Meio Ambiente e Comunidades</b></p> <p>Meio Ambiente Juliana de Oliveira Pena (31) 2512-7700 / 99408-0115 juliana.pena@necenergia.com.br</p> <p><b>Suplente</b> Comunidades Noemi Costa (31) 2512-7700 / (31) 9555-9635 comunidade@necenergia.com.br</p>
---	---	----------------------------	-------------------------------------	--------------------------------	--	--



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

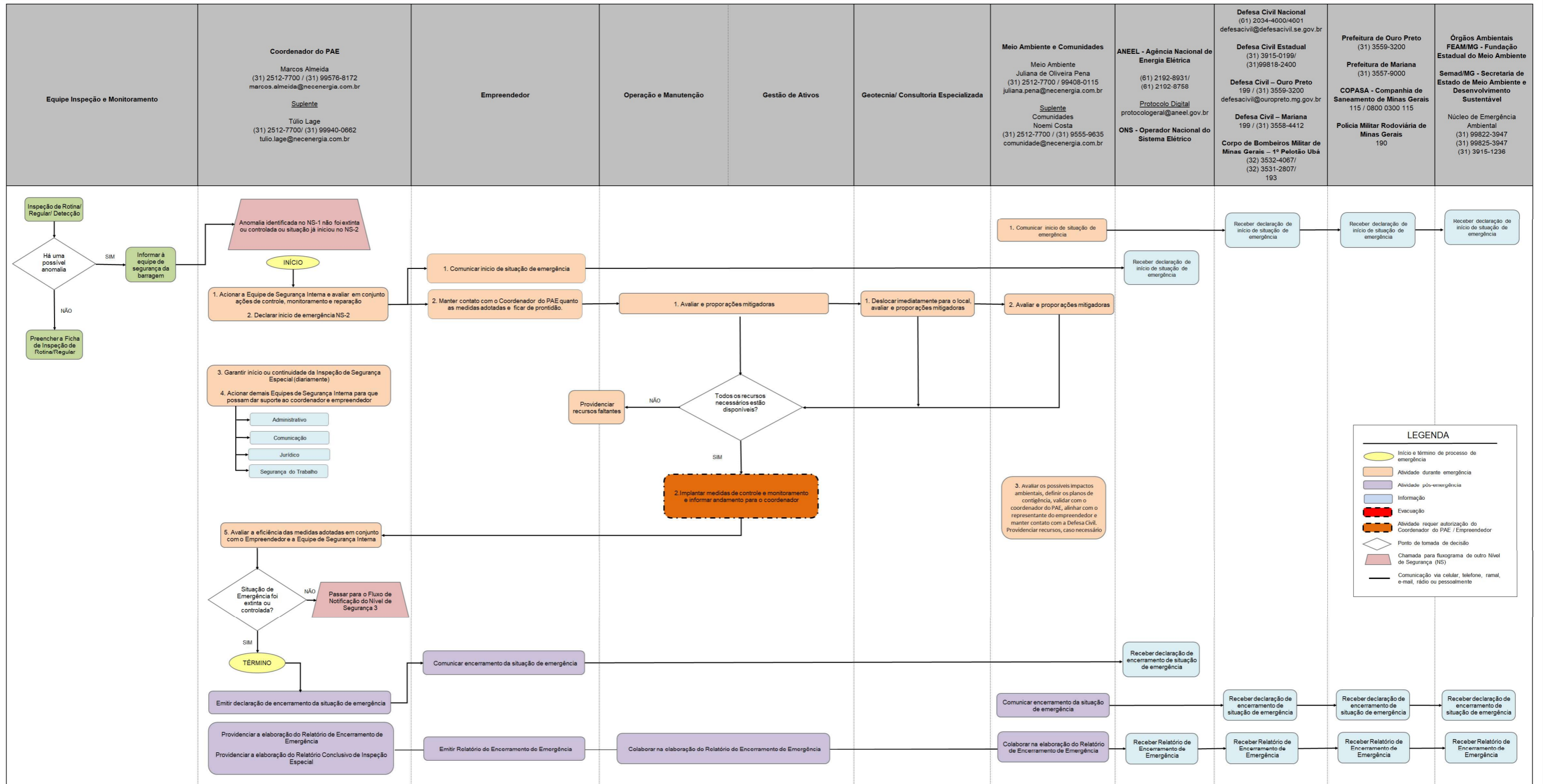


**LEGENDA**

- Início e término de processo de emergência
- Atividade durante emergência
- Atividade pós-emergência
- Informação
- Atividade requer autorização do Coordenador do PAE / Empreendedor
- Ponto de tomada de decisão
- Chamada para fluxograma de outro Nível de Segurança (NS)
- Comunicação via celular, telefone, ramal, e-mail, rádio ou pessoalmente

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.

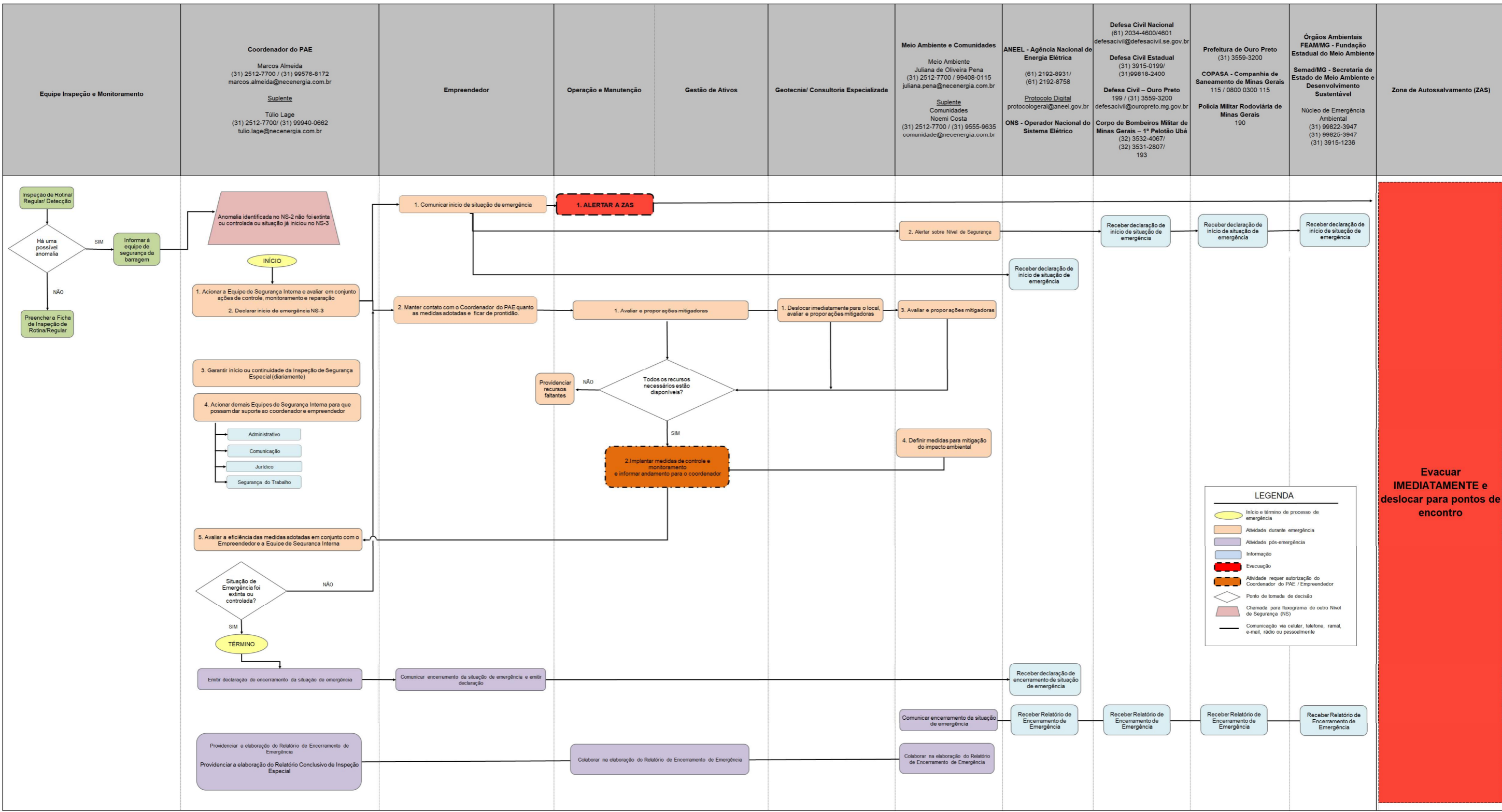
NÍVEL DE SEGURANÇA 2



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 Barragem do Custódio.

**Tabela 4.1 - Identificação do Empreendedor.**

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR		
Nome da Estrutura	Barragem do Custódio	
Empreendedor	Maynard Energética LTDA	
CNPJ	20.227.915/0004-94	
Endereço – Sede Administrativa	Rua Gonçalves Dias nº 1762 – Bairro Lourdes	
Município	Belo Horizonte	
Estado	Minas Gerais	
CONTATOS DO EMPREENDEDOR		
Função	Nome	Telefone
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	<a href="http://www.mi.gov.br/defesa-civil/cenad/apresentacao">http://www.mi.gov.br/defesa-civil/cenad/apresentacao</a>
ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica	(61) 2192-8931 / 8758	<a href="http://www.aneel.gov.br">www.aneel.gov.br</a>
Defesa Civil Estadual	199 (031) 3915-0199 / (031) 99818-2400	<a href="http://www.defesacivil.mg.gov.br/">www.defesacivil.mg.gov.br/</a>
SEMAD/MG - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	(31) 99822-3947 (31) 99825-3947 (31) 3915-1237	<a href="mailto:emergencia.ambiental@meioambiente.mg.gov.br">emergencia.ambiental@meioambiente.mg.gov.br</a>
FEAM/MG – Fundação Estadual do Meio Ambiente (Gerência de Emergência Ambiental)		
Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Ouro Preto	(31) 3559-3253 / 3356	<a href="https://www.ouropreto.mg.gov.br/">https://www.ouropreto.mg.gov.br/</a>
Prefeitura de Ouro Preto	(31) 3559-3200	<a href="https://ouropreto.mg.gov.br/">https://ouropreto.mg.gov.br/</a>
Defesa Civil de Ouro Preto	(31) 3559-3121	<a href="mailto:defesacivil@ouropreto.mg.gov.br">defesacivil@ouropreto.mg.gov.br</a> / <a href="https://defesacivil.ouropreto.mg.gov.br/">https://defesacivil.ouropreto.mg.gov.br/</a>
Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Mariana	(31) 3558-6901	<a href="http://www.mariana.mg.gov.br/">http://www.mariana.mg.gov.br/</a>
Prefeitura de Mariana	(31) 3557-9000	<a href="https://www.pmmariana.com.br/">https://www.pmmariana.com.br/</a>
Defesa Civil de Mariana	(31) 3558-4412	<a href="http://www.mariana.mg.gov.br/secretaria-de-defesa-social">http://www.mariana.mg.gov.br/secretaria-de-defesa-social</a>
CEMIG	116	<a href="http://www.cemig.com.br">http://www.cemig.com.br</a>
COPASA	115 - 0800 0300 115	<a href="https://www.copasa.com.br">https://www.copasa.com.br</a>

## 5 DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM E ESTRUTURAS ASSOCIADAS

### 5.1 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Os estudos de implantação da Barragem do Custódio datam de 1953, existindo registros posteriores, da década de 60, referentes ao alteamento da barragem, onde foi realizada a retirada do vertedouro, que até o momento era localizado na crista da barragem, e a implantação de um novo extravasor na margem direita.

A Barragem do Custódio tem por finalidade o acúmulo de água para garantir vazão no Córrego dos Prazeres, para a geração de energia na PCH Cachoeira dos Prazeres.

A barragem é constituída de um barramento em concreto armado em formato de arco de círculo com enrocamento na base de jusante. A altura da barragem é de 19,95 m e sua cota da crista se encontra na El. 1169,95 m, segundo levantamento planialtimétrico datado de 13 de agosto de 2020. O comprimento da barragem é de 89,36 m e a largura de sua crista é de 1,05m.

O vertedouro da Barragem do Custódio se encontra localizado na margem direita, é também constituído em concreto armado e possui a cota da soleira na El. 1166,40 m. O vertedouro apresenta 3 vãos, sendo dividido por meio de 2 pilares e utiliza de pranchões que atuam como “stop-logs” para se administrar o nível d’água.

O sistema adutor da Barragem do Custódio é formado por um canal de adução em alvenaria de pedra revestida internamente com argamassa de cimento, de 1,50 m de altura, 1,60 m de largura e 4 km de extensão até a PCH Cachoeira dos Prazeres.

Na Tabela 5.1 são apresentados os dados gerais da Barragem do Custódio.

**Tabela 5.1 - Dados Gerais da Barragem do Custódio.**

Dados Gerais	
Localização <sup>1</sup> (UTM SIRGAS 2000)	N = 7.736.267/ E = 657.406
Finalidade	Formação de reservatório para regularização de vazões
Cota da Crista (m)	1169,95
NA soleira do vertedouro	1166,40
Altura da Barragem (m) <sup>2</sup>	19,95
Volume Máximo do Reservatório <sup>3</sup> (m <sup>3</sup> )	3.526.733
Tipo de Seção	Arco concreto e enrocamento na base de jusante

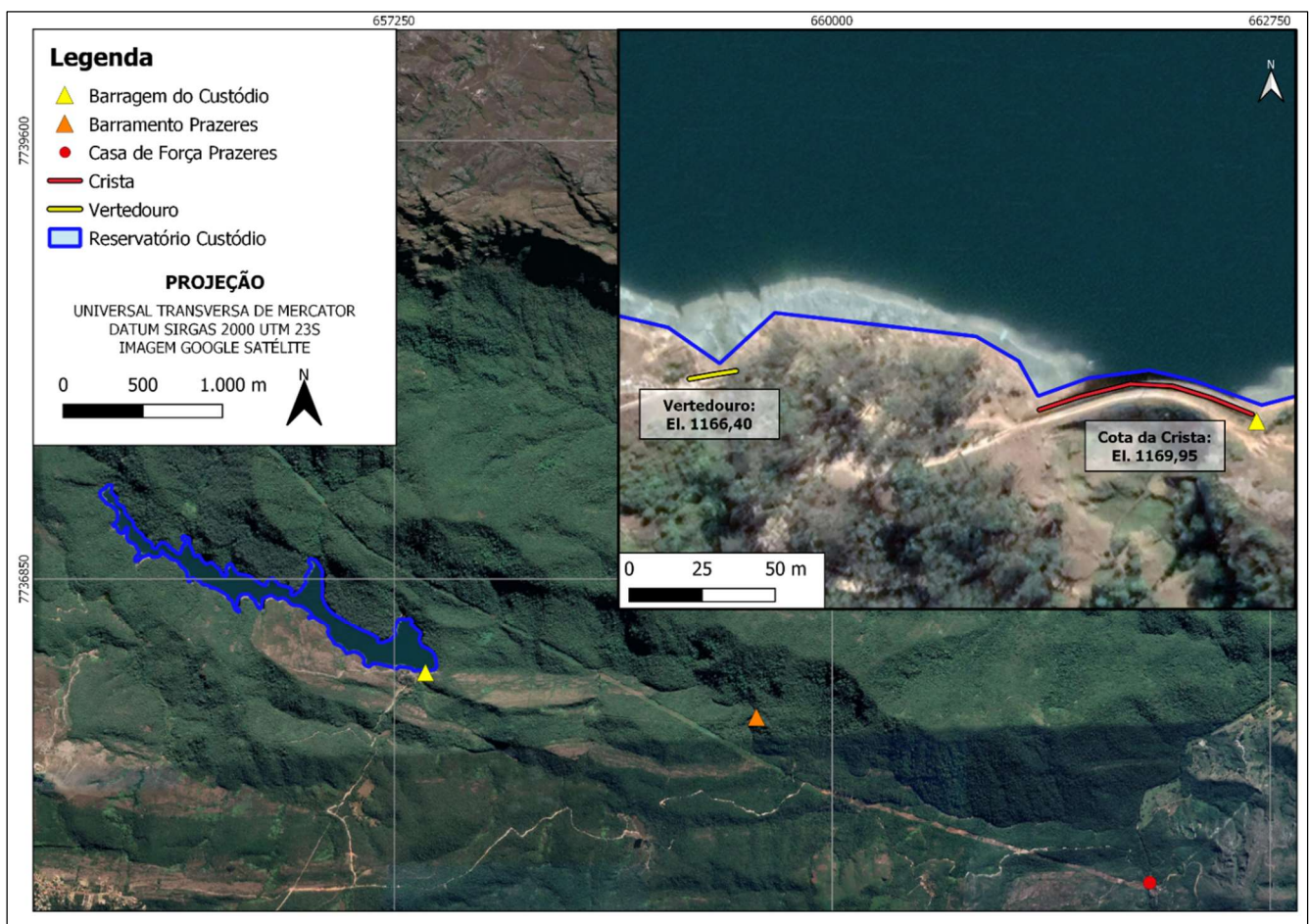
<sup>1</sup> Coordenadas do centro da crista.

<sup>2</sup> Altura retirada do Levantamento Planialtimétrico realizado pela Sirius Topografia em Agosto/2020.

<sup>3</sup> Volume referente a cota de crista, retirado do Levantamento Planialtimétrico realizado pela Sirius Topografia em Agosto/2020.

Dados Gerais	
Instrumentação	medidor de vazão e régua linimétrica
Estrutura Vertente	Em concreto armado, localizada na margem direita
Cheia de Projeto <sup>4</sup>	10.000 anos de período de retorno

A Figura 5.1 apresenta as principais estruturas da Barragem do Custódio, assim como o barramento e a casa de força da PCH Cachoeira dos Prazeres, a qual utiliza da sua regularização de vazão.



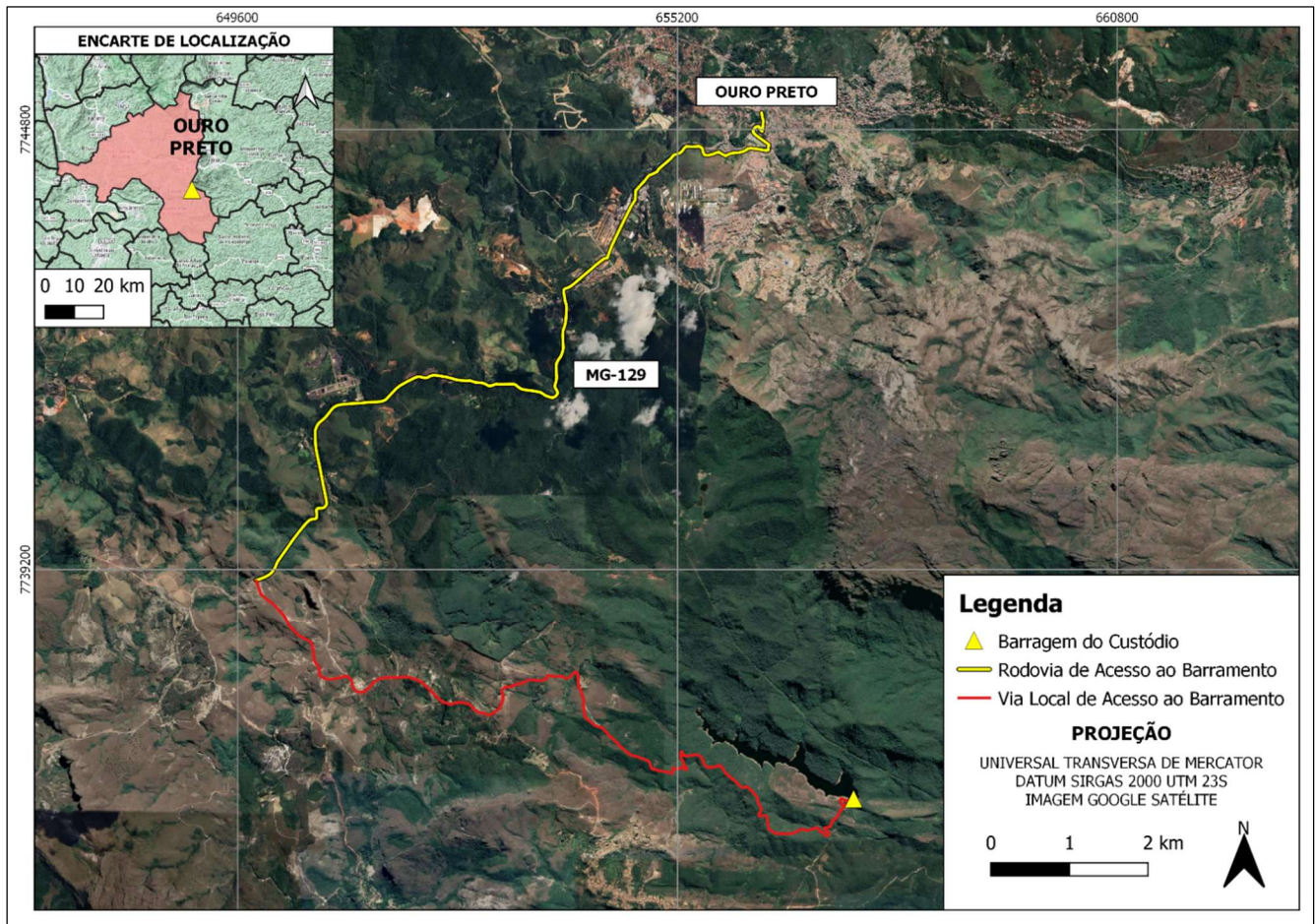
**Figura 5.1 – Indicação das principais estruturas da Barragem do Custódio e barramento e casa de força da PCH Cachoeira dos Prazeres.**

## 5.2 DESCRIÇÃO DOS ACESSOS

A Barragem do Custódio está localizada no Córrego dos Prazeres, no município de Ouro Preto, estado de Minas Gerais. Seu acesso pode ser feito a partir do centro de Ouro Preto através da rodovia MG-129, também conhecida como Estrada Ouro Branco por cerca de 11 km, seguindo

<sup>4</sup> Recorrência mínima indicada pela ANEEL.

no sentido de Ouro Branco. Na bifurcação desta rodovia, virar à esquerda, no sentido do Distrito de Lavras Novas por cerca de mais 11 km. Os acessos descritos são apresentados na Figura 5.2.



**Figura 5.2 – Acesso Barragem do Custódio.**

## 6 SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

### 6.1 DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

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

Os principais eventos adversos que podem desencadear uma situação de emergência para a Barragem do Custódio, 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 conseqüente ruptura.

Na Tabela 6.1 são apresentadas as possíveis causas de falhas na Barragem do Custódio, assim como suas prováveis evidências.

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

Fenômeno de Falha	Causa	Evidências
<b>Galgamento</b>	Obstrução do vertedouro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualização de objetos, troncos, animais, solo, etc. dentro e/ou na entrada do sistema extravasor</li> <li>• Diminuição da borda livre</li> <li>• Escoamento de água sobre a crista</li> </ul>
<b>Instabilização I</b>	Presença ou surgimento de plano de deslizamento preferencial no maciço de fundação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surgimento de pontos de ruptura nos blocos ou agravamento de rupturas pré-existentes</li> <li>• Aparecimento ou intensificação de infiltrações de água nas estruturas</li> </ul>
<b>Instabilização II</b>	Elevação do NA no reservatório acima do NA máximo maximumum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimentação vertical da estrutura, detectada através de monitoramento</li> <li>• Surgimento de fissuras nos blocos ou evolução de fissuras pré-existentes</li> <li>• Surgimento de pontos de ruptura nos blocos ou agravamento de rupturas pré-existentes</li> <li>• Aparecimento ou intensificação de infiltrações de água nas estruturas</li> </ul>

Fenômeno de Falha	Causa	Evidências
Instabilização III	Eventos sísmicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surgimento de fissuras nos blocos ou evolução súbita de fissuras pré-existentes</li> <li>• Surgimento de pontos de ruptura nos blocos ou agravamento súbito de rupturas pré-existentes</li> <li>• Aparecimento ou agravamento súbito de infiltrações de água nas estruturas</li> <li>• Deslizamento diferencial entre blocos através de monitoramento</li> <li>• Desalinhamento ou emperramento de comportas</li> </ul>

## 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;
- Alerta:** quando as anomalias representam risco à segurança da barragem, exigindo providências para manutenção das condições de segurança; e
- 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 (Apêndice 13.1) e executa as ações de resposta à ocorrência. O empreendedor e a equipe de meio ambiente comunicam as situações 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 do Custódio, estão apresentadas na Tabela 6.3. Salienta-se que outras situações poderão ser identificadas, as quais deverão ser avaliadas e classificadas pela equipe de segurança da barragem.

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

A Tabela 6.3 apresenta a relação dos possíveis modos de falha e as situações de emergência que possuem maior probabilidade de ocorrer na Barragem do Custódio, com seus respectivos níveis de segurança. Além disso, são apresentadas nessa tabela 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 estrutura	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 é realizado treinamento (integração e reciclagem) de todos os profissionais envolvidos diretamente com o PAE. Por meio desse exercício é possível:

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

## 7.2 DIVULGAÇÃO PARA OS ENVOLVIDOS

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

O relacionamento com as comunidades diretamente afetadas ocorre em diversas etapas distintas, sendo em cada momento apresentado um pouco mais sobre a Barragem do Custódio, 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 Civis regionais, assim como às Prefeituras Municipais, explanando sobre as características da Barragem do Custódio 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 2021 pela empresa Hunos Consultoria, acompanhada por um representante da Defesa Civil de Ouro Preto e time da Maynart Energética, o levantamento cadastral da Zona de Alto Salvamento (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 as Defesas Civas de Ouro Preto e 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 seis 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. Junto a isso, foi sugerido pela empresa a colocação de placas informativas nas estradas informando que a região requer atenção.

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	Margem direita do lado de custódio	-20,465753° -43,493894°	RF01-01	Direita	-20,466584° -43,491865°
			RF01-02	Esquerda	-20,466241° -43,491521°
			RF01-03	Esquerda	-20,465818° -43,491680°
			RF01-04	Esquerda	-20,465542° -43,492119°
			RF01-05	Esquerda	-20,465633° -43,493048°
PE02	Estrada de acesso a barragem de custódio via Lavras	-20,474056° -43,495484°	RF02-01	Esquerda	-20,473718° -43,494834°
			RF02-02	Esquerda	-20,473591° -43,494198°
PE03	Estrada para Salto	-20,476196° -43,444656°	RF03-01	Direita	-20,476943° -43,446799°
			RF03-02	Direita	-20,476394° -43,446718°
			RF03-03	Esquerda	-20,476163° -43,446108°
			RF03-04	Esquerda	-20,475841° -43,445535°
			RF03-05	Direita	-20,475565° -43,445288°
PE04	Pasto	-20,470710° -43,444934°	RF04-01	Esquerda	-20,473835° -43,447106°
			RF04-02	Esquerda	-20,473357° -43,446680°
			RF04-03	Esquerda	-20,472709° -43,445854°
			RF04-04	Direita	-20,472414° -43,444468°
			RF04-05	Esquerda	-20,471541° -43,444600°
			RF04-06	Direita	-20,470710° -43,444934°
PE05	Estrada no alto, perto do lago	-20,470623° -43,440969°	RF05-01	Direita	-20,468033° -43,439466°
			RF05-02	Esquerda	-20,468118° -43,440484°

Pontos de encontro	Referência/localização	Coordenadas	Rotas de Fuga	Sentido da placa	Coordenadas
			RF05-03	Esquerda	-20,468288° -43,441205°
			RF05-04	Direita	-20,469196° -43,441424°
			RF05-05	Direita	-20,469602° -43,441159°
PE06	Dentro da propriedade, nos fundos da propriedade	-20,467874° -43,433425°	RF01-01	Esquerda	-20,467510° -43,433509°

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 ZAS e suas proximidades, em caso de emergência, recebam esse aviso iniciando a evacuação. A previsão de instalação de sistema sonoro ou de outra solução tecnológica de maior eficácia em situação de alerta ou emergência será apresentada tão logo o órgão fiscalizador defina o alcance e outros pré-requisitos que julgar necessário.

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, atualizada 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, no Nível de Segurança 3;
- Garantir a disponibilidade dos recursos necessários ao atendimento da situação de emergência;
- Designar, formalmente, o Coordenador do PAE podendo ser o próprio empreendedor;
- Executar as ações previstas no Fluxograma de Notificação do PAE;
- Apoiar a Defesa Civil na definição de 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 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, quando necessário, para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível de segurança com apoio da equipe de segurança interna;
- Propor ações mitigadoras;
- Executar os serviços de manutenção corretiva definidos;
- Assegurar a disponibilidade de equipamentos para atuar na situação de emergência;
- Solicitar os recursos faltantes junto ao Coordenador do PAE, caso necessário;

- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência;
- Subsidiar informações de caráter técnico para definição do nível de segurança do evento junto ao Coordenador do PAE;
- Realizar o acionamento do sistema de alerta para evacuação da população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento, 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;
- Apoiar e participar dos simulados de situações de emergência para evacuação na ZAS, avaliando as estratégias de alerta, comunicação e orientação da população potencialmente afetada;

#### 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.

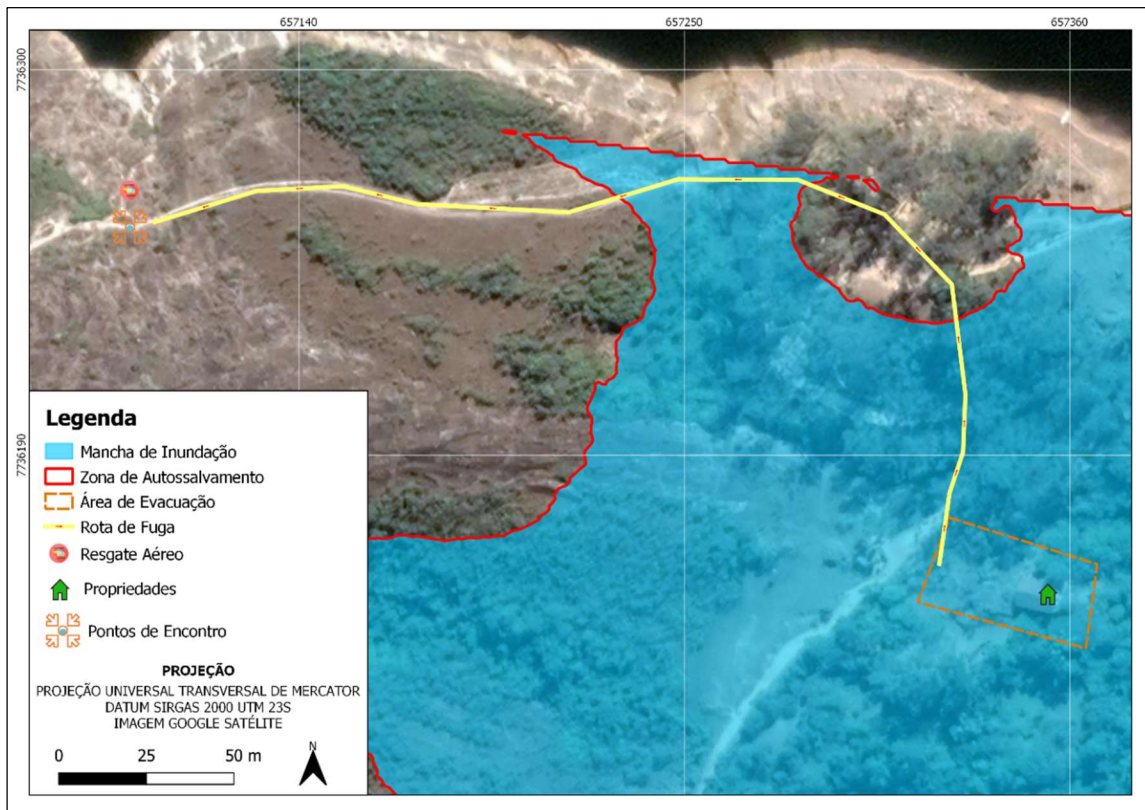
#### 9.1.1 Ações de Socorro nos Pontos de Encontro

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, onde é uma região segura, deverá aguardar a chegada de resgate pelos órgãos públicos.

Para resgate da população nos pontos de encontro serão necessárias equipes de resgate terrestres e aéreas, pois as estradas de acesso a alguns pontos ficarão interditadas pela mancha de inundação como é mostrado nas figuras: Figura 9.1, Figura 9.2, Figura 9.3, Figura 9.4, Figura 9.5 e Figura 9.6, no caso de uma situação de ruptura da Barragem.

Para a Barragem do Custódio existem 6 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 irá 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).**

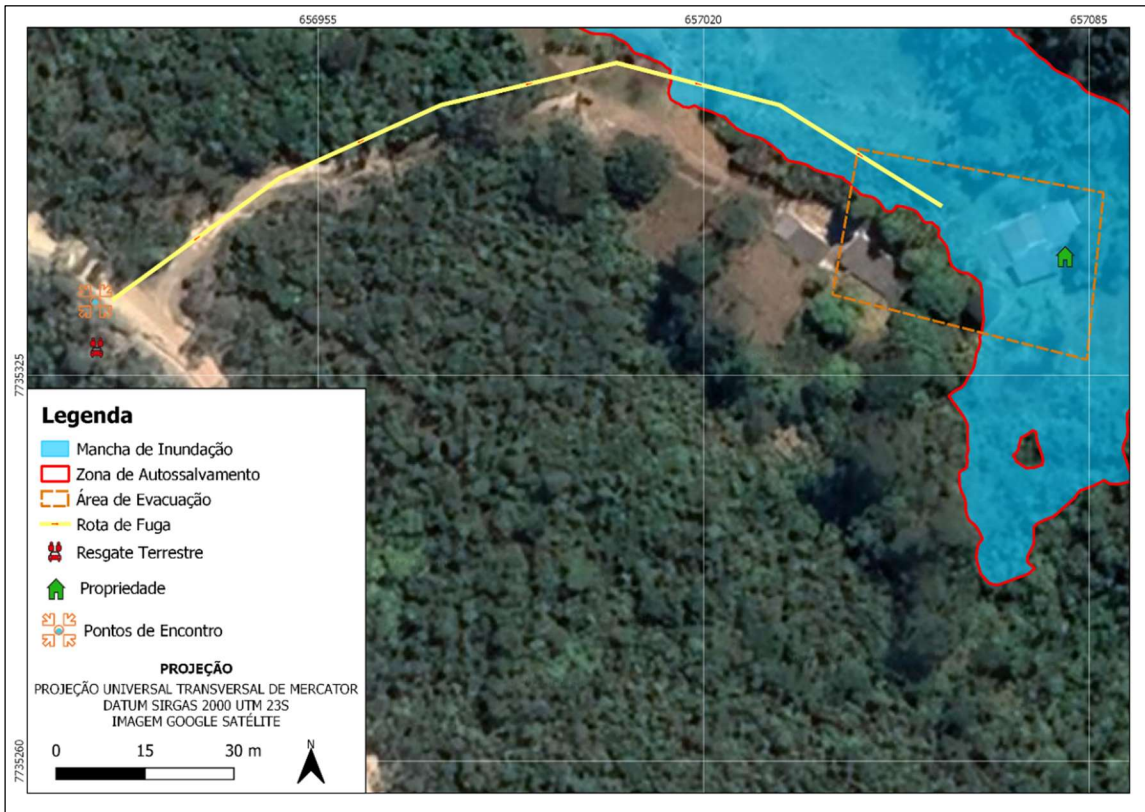


Figura 9.2 - Identificação de pontos de resgate terrestre (Ponto de encontro 2).

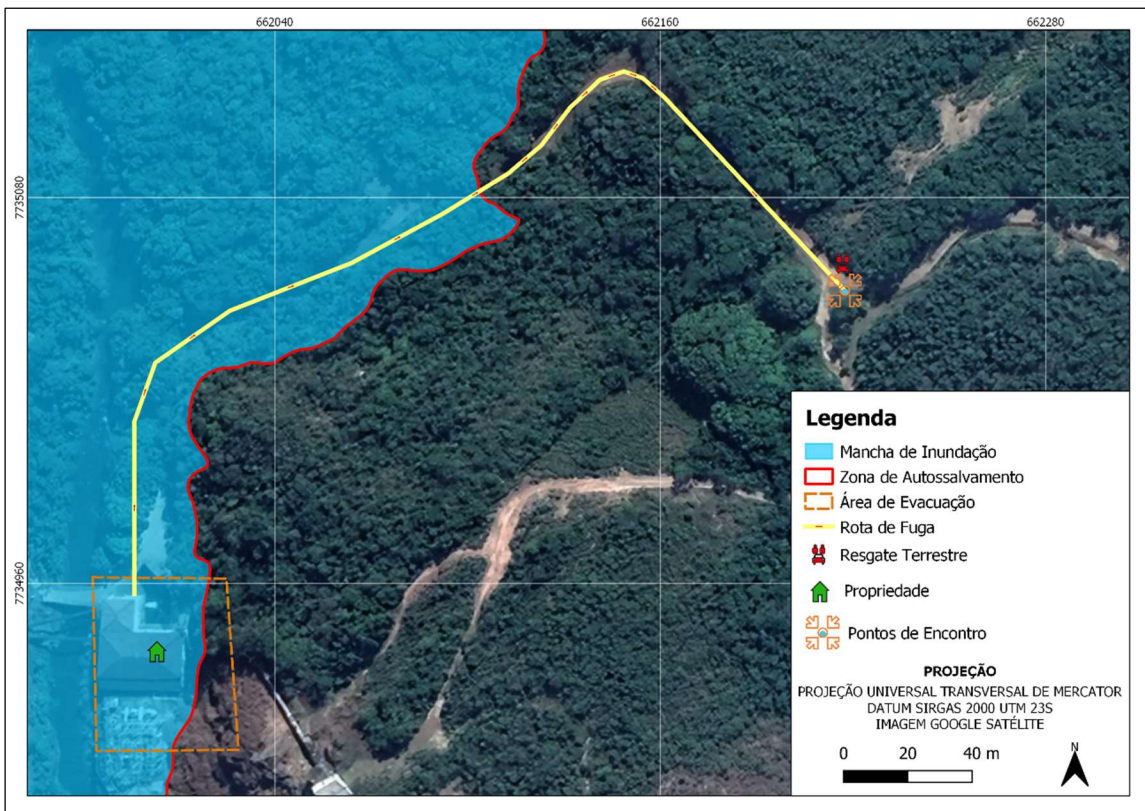


Figura 9.3 - Identificação de pontos de resgate terrestre (Ponto de encontro 3).

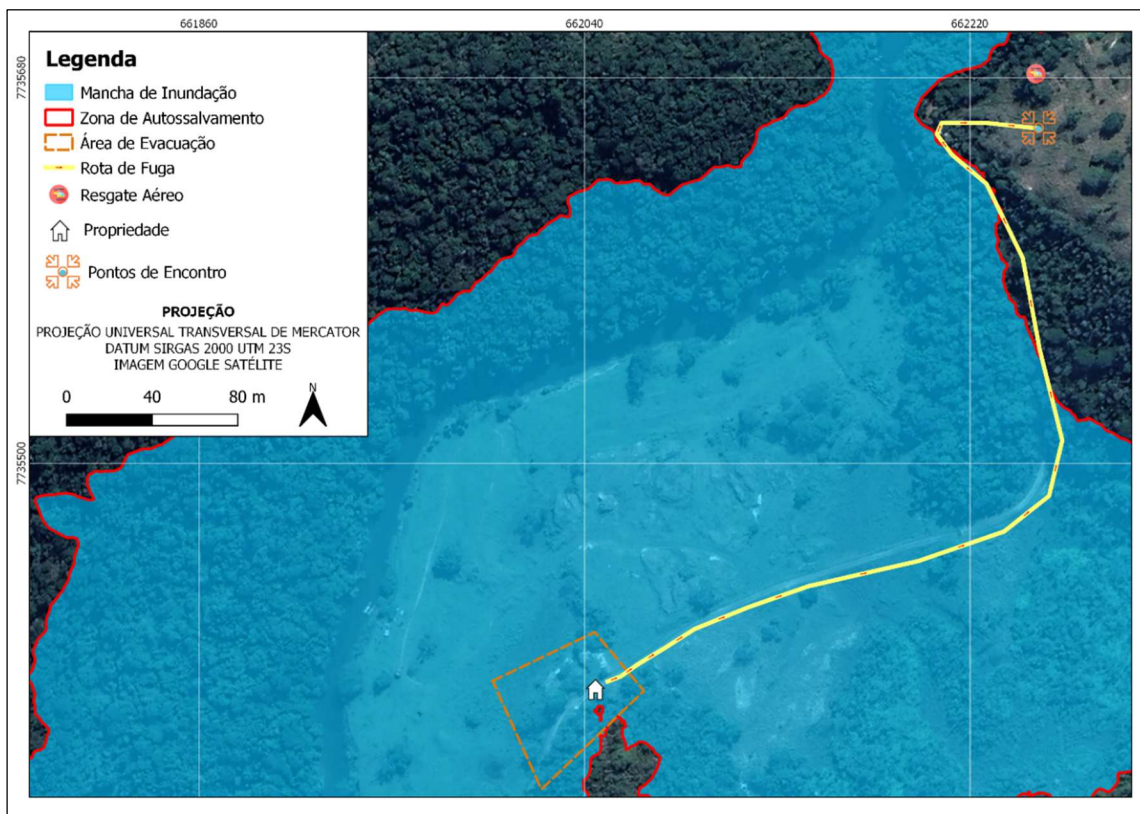


Figura 9.4 - Identificação de pontos de resgate aéreo (Ponto de encontro 4).

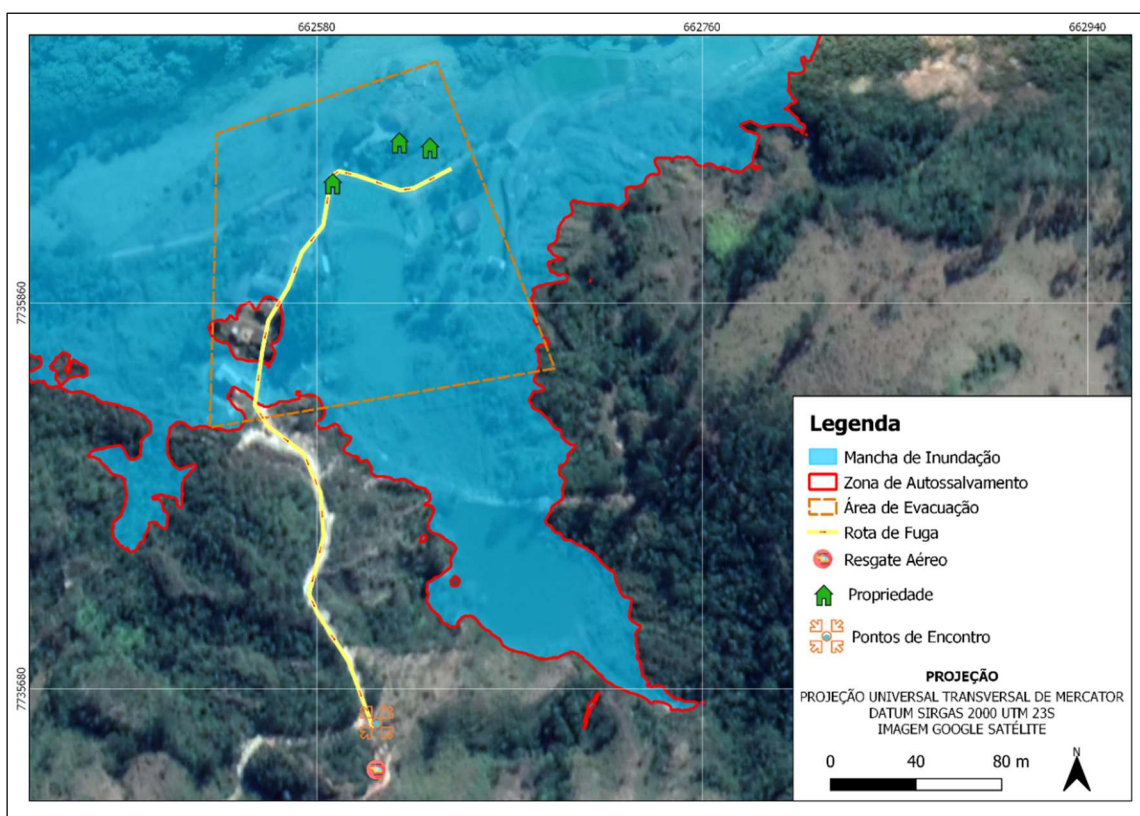
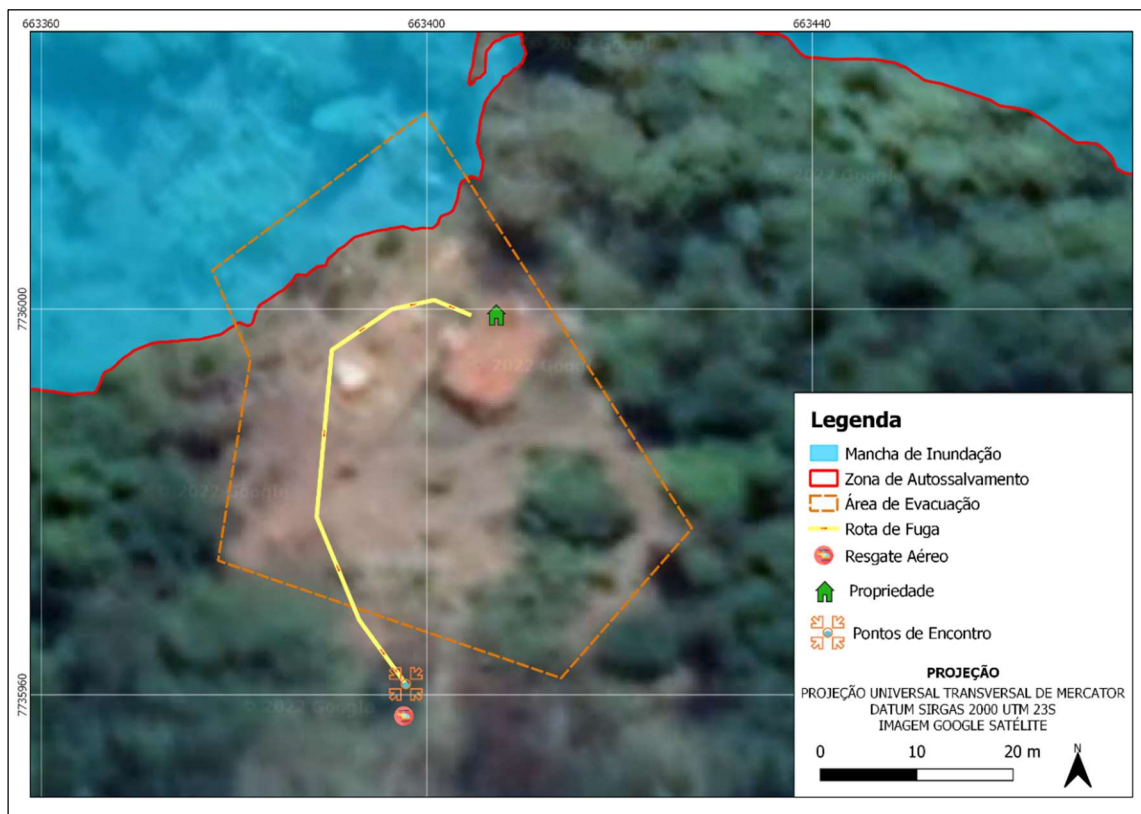


Figura 9.5 - Identificação de pontos de resgate aéreo (Ponto de encontro 5).



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

**Tabela 9.1 - Descrição das Rotas de fuga.**

Pontos de encontro	Rotas de fuga
01	Siga pela via vicinal por aprox. 143m. Vire à esquerda e siga por aprox. 110m até chegar ao Ponto de Encontro 01.
02	Siga por aprox. 160m até a via vicinal onde se estará o Ponto de Encontro 02.
03	Siga em frente pela via vicinal por aprox. 280m. sentido oeste. Vire à direita e siga por aprox. 100m até chegar ao Ponto de Encontro 03.
04	Siga pela via vicinal por aprox. 450m. Vire à direita e siga por 45m até chegar ao Ponto de Encontro 04.
05	Siga pela via vicinal, sentido leste, por aprox. 50m. Vire à esquerda e siga por aprox. 280m até chegar ao Ponto de Encontro 05.
06	Siga pela via vicinal, sentido sul, por aprox. 50m até chegar ao Ponto de Encontro 06.

### 9.1.2 Ações de Socorro na Área Atingida

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



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

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

É importante observar que durante as 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

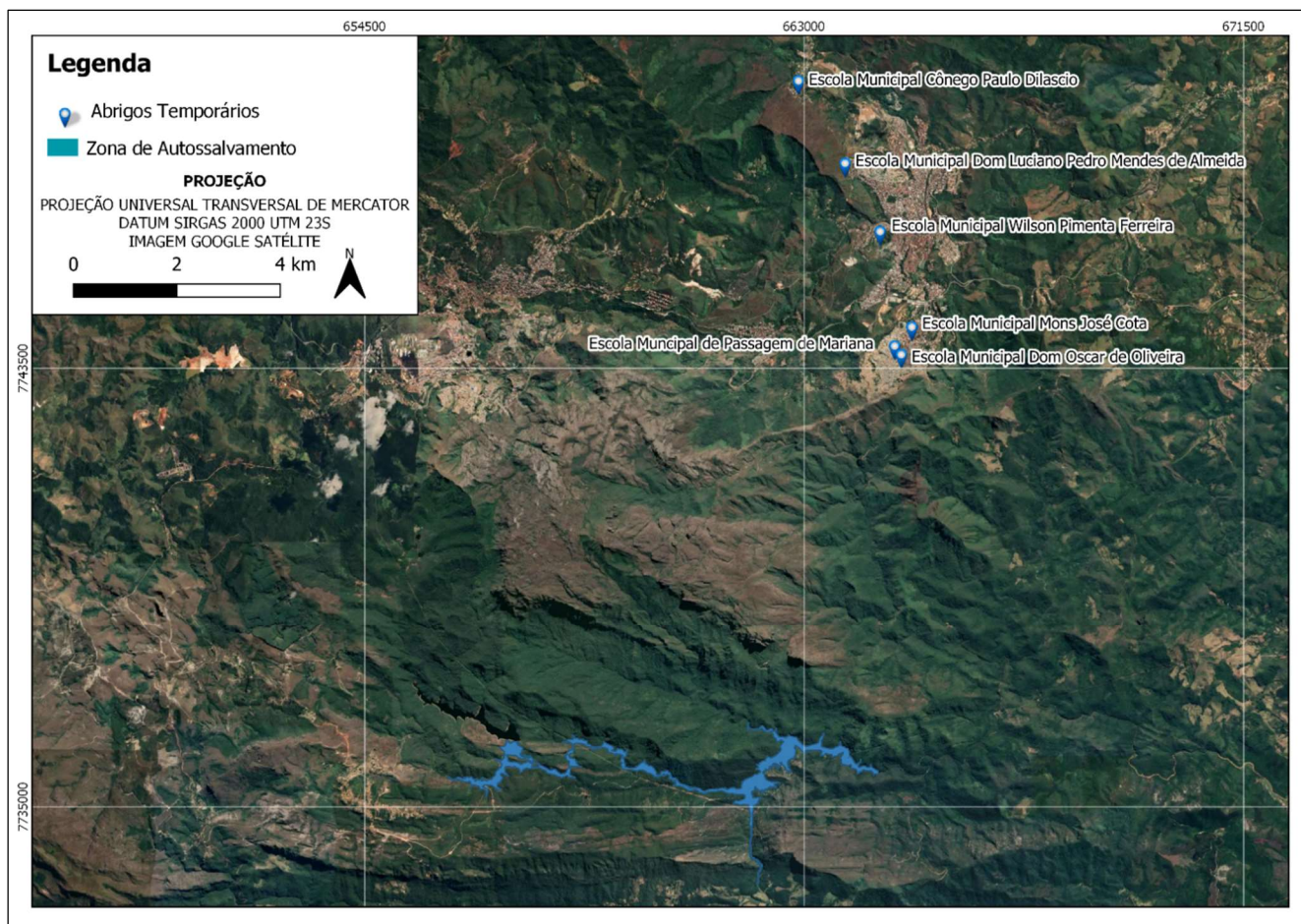
Os moradores resgatados poderão ser enviados ao Hospital Monsenhor Horta em Mariana, que opera com sistema de atendimento público, o qual possui 85 médicos e 126 profissionais não médicos e sua estrutura abriga 71 leitos (DATASUS, 2022).

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 9.7 é mostrada a localização das escolas levantadas.

**Tabela 9.2 – Abrigos Provisórios.**

Nome	Endereço	Telefone
Escola Municipal Mons José Cota	Rua Diamantina, 281 – Cabanas do Barão	(31) 35582416
Escola Municipal de Passagem de Mariana	Rua Perimetral Sucupira, S/N – Rosário	(31) 35585549
Escola Municipal Wilson Pimenta Ferreira	Rua L, 01 - Santo Antônio	(31) 35582469
Escola Municipal Dom Luciano Pedro Mendes de Almeida	Rua Perimetral Sucupira, S/N – Rosário	(31) 35585549
Escola Municipal Dom Oscar de Oliveira	Rua de Passagem de Mariana, 360 Prédio – Santa Rita de Cássia	(31) 35582639
Escola Municipal Cônego Paulo Dilascio	Rua Santa Cruz, 297 - Centro	(31) 35561246



**Figura 9.7 - Localização dos Abrigos Provisórios.**

## 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

Como forma de mitigação de impactos ambientais, estão sendo realizados estudos com a finalidade de inventariar as espécies de peixes que ocorrem na área de influência da PCH Cachoeira dos Prazeres, onde foi contratada a empresa Tema Consultoria, em atendimento à condicionante N° 31 para renovação da Licença de Operação, constante no OFÍCIO 366/2019 DREG/SUPRAM CENTRAL/SEMAD/SISEMA, apresenta-se o Programa de Monitoramento da Ictiofauna da PCH Cachoeira dos Prazeres, o qual deverá ser executado durante a fase de operação do empreendimento.

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).

Segundo o Art. 80, da IN 146, o monitoramento posterior deverá ser realizado por no mínimo 2 (dois) anos após o início da operação do empreendimento, devendo este período ser estendido de acordo com as particularidades de cada empreendimento. Para o estudo deverão ser realizadas campanhas semestrais ao longo da fase de operação do empreendimento, por no mínimo 2 anos. O protocolo dos estudos deverá ocorrer anualmente. Serão avaliados sete pontos amostrais localizados nas calhas do Córrego dos Prazeres e Rio Mainart.

Este monitoramento deverá gerar, um relatório parcial após cada campanha e um relatório final consolidado das campanhas, incluindo todos os dados levantados e a análise comparativa entre os períodos e a apresentação ao órgão ambiental competente será realizado anualmente com a consolidação dos dois relatórios elaborados no referido ano.

#### 9.4 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

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 do Custódio.

O levantamento das outorgas é disponibilizado na Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema) pela Gerência do Sistema Estadual da Informação em Recursos Hídricos (GEIRH) e pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), sendo que as últimas informações foram disponibilizadas em 31 de dezembro de 2021 (IDE SISEMA, 2021).

Com base nos dados apresentados, não existe captação de abastecimento público atingido pela mancha de inundação.

#### 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 Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA), utilizando os dados espaciais de tombamento estadual, 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 do Custódio não atinge nenhum patrimônio cultural, seja ele material ou imaterial.

## 10 MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E RECURSOS HUMANOS

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

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

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

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

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

## 11 CARACTERIZAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

### 11.1 CADASTRO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

Foi desenvolvido um relatório, pela empresa Hunos Consultoria, acerca da caracterização de propriedades inseridas na ZAS e atividades econômicas desenvolvidas. Essa caracterização foi feita entre os dias 13 e 20 de maio de 2022 em atendimento às diretrizes da Política Nacional de Segurança de Barragens.

A Zona de Autossalvamento do Barramento de Custódio abrange os municípios de Ouro preto e Mariana, estado de Minas Gerais, localizados na Bacia do Rio Doce, com predominância de características ambientais da Mata Atlântica.

Á área a jusante da Barragem de Custódio definida como ZAS é predominantemente rural. Na ZAS há um trecho de preservação permanente - APP 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 que a mancha atinge oito propriedades, além de atingir áreas do Parque Estadual e da Irmandade da N<sup>a</sup>. S<sup>a</sup>. do Rosário. 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.

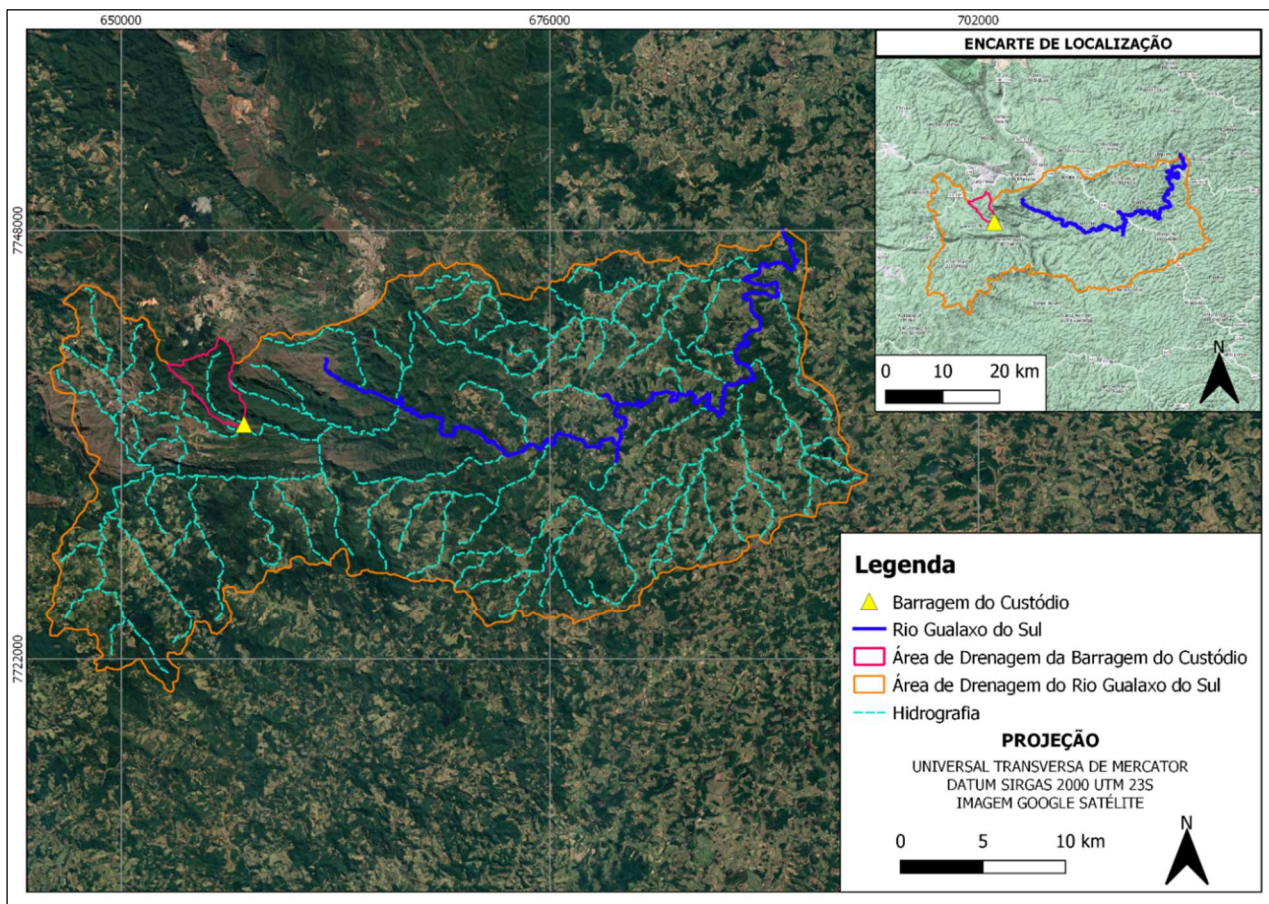
Considerando que o Dano Potencial Associado do empreendimento se dá pelo cruzamento de informações e características da área a jusante, como Volume total do reservatório, Potencial de Perdas de Vidas Humanas, Impacto Ambiental, e Impacto socioeconômico, conforme definido pela Lei 12.334/2010, alterada pela lei 14.066/2020, regulamentado pela Resolução Normativa 696/2015 da ANEEL, a Barragem do Custódio tem seu DPA classificado como alto.

## **12 SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO**

### **12.1 CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA**

#### 12.1.1 Características Hidrológicas

A Barragem do Custódio está localizada no Córrego dos Prazeres, afluente pela margem esquerda do Rio Mainart, o qual por sua vez é afluente pela margem direita do Rio Gualaxo do Sul, sendo este último afluente pela margem direita do Rio do Carmo. A referida barragem se encontra inserida na bacia hidrográfica do Atlântico – Trecho Leste (nº 5) e sub-bacia do Rio Doce (nº 56), como pode ser visto na Figura 12.1.



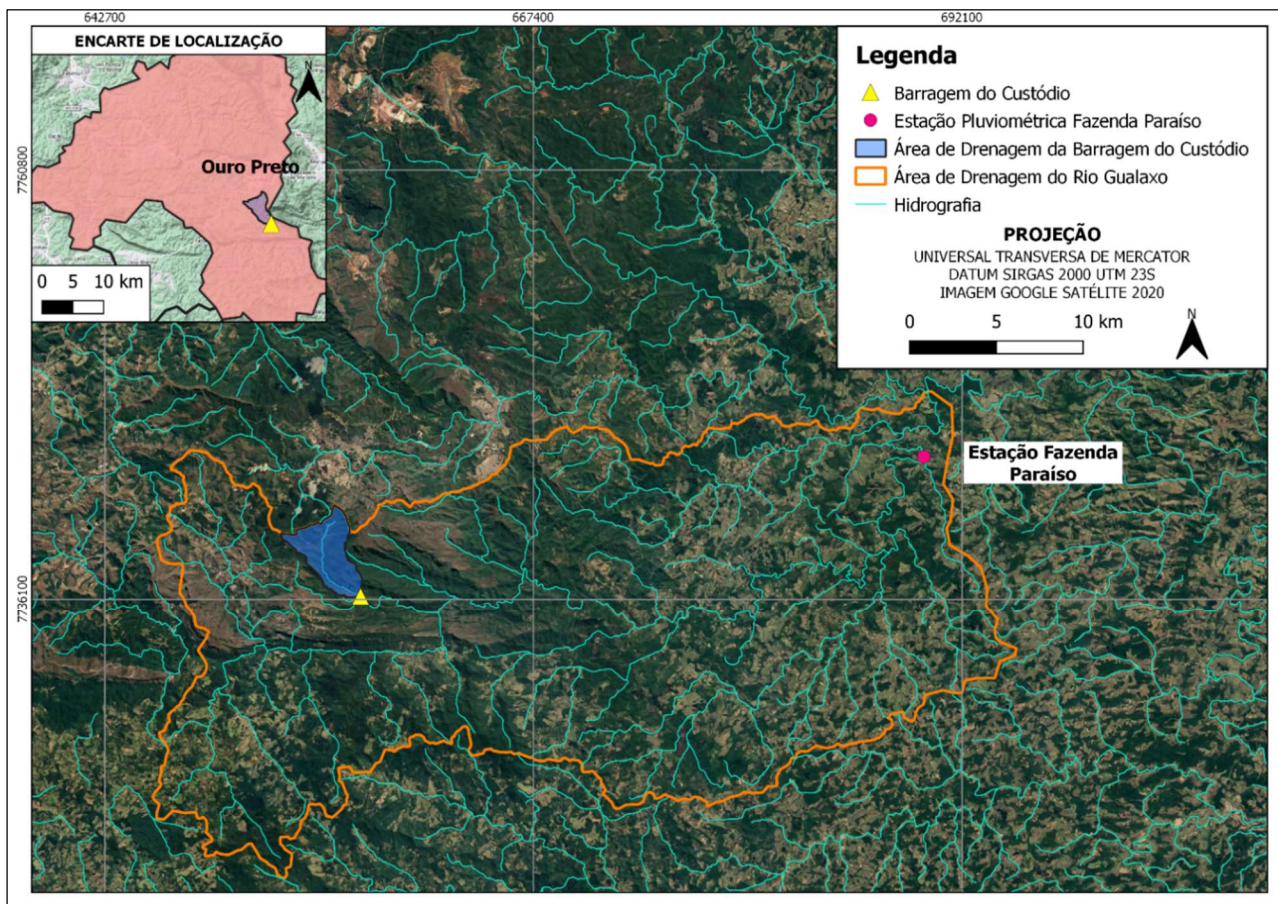
**Figura 12.1 – Bacia do Rio Gualaxo do Sul e área de drenagem da Barragem do Custódio.**

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 do Custódio foram pesquisadas estações pluviométricas representativas localizadas próximo ao local. Como resultado, foi definida a estação pluviométrica Fazenda Paraíso, a qual se encontra inserida a bacia hidrográfica do Rio Gualaxo do Sul, para a definição da chuva de projeto.

Isto posto, a estação pluviométrica Fazenda Paraíso (2043011) foi selecionada para os estudos hidrológicos da referida barragem. Na Figura 12.2 é apresentada a estação pluviométrica Fazenda Paraíso (2043011), assim como a localização da Barragem do Custódio.

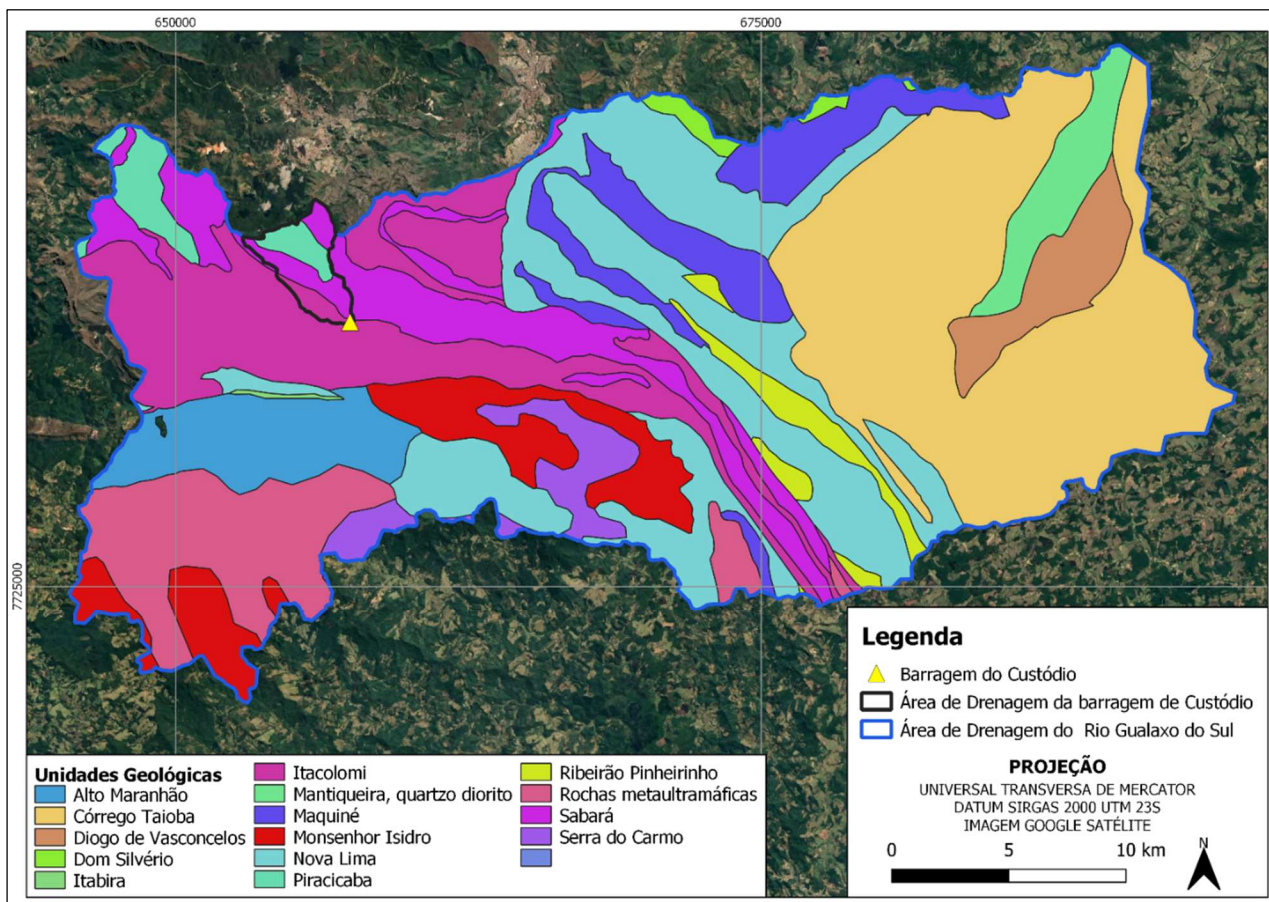




**Figura 12.2 - Estação Pluviométrica selecionada.**

### 12.1.2 Características Geológicas

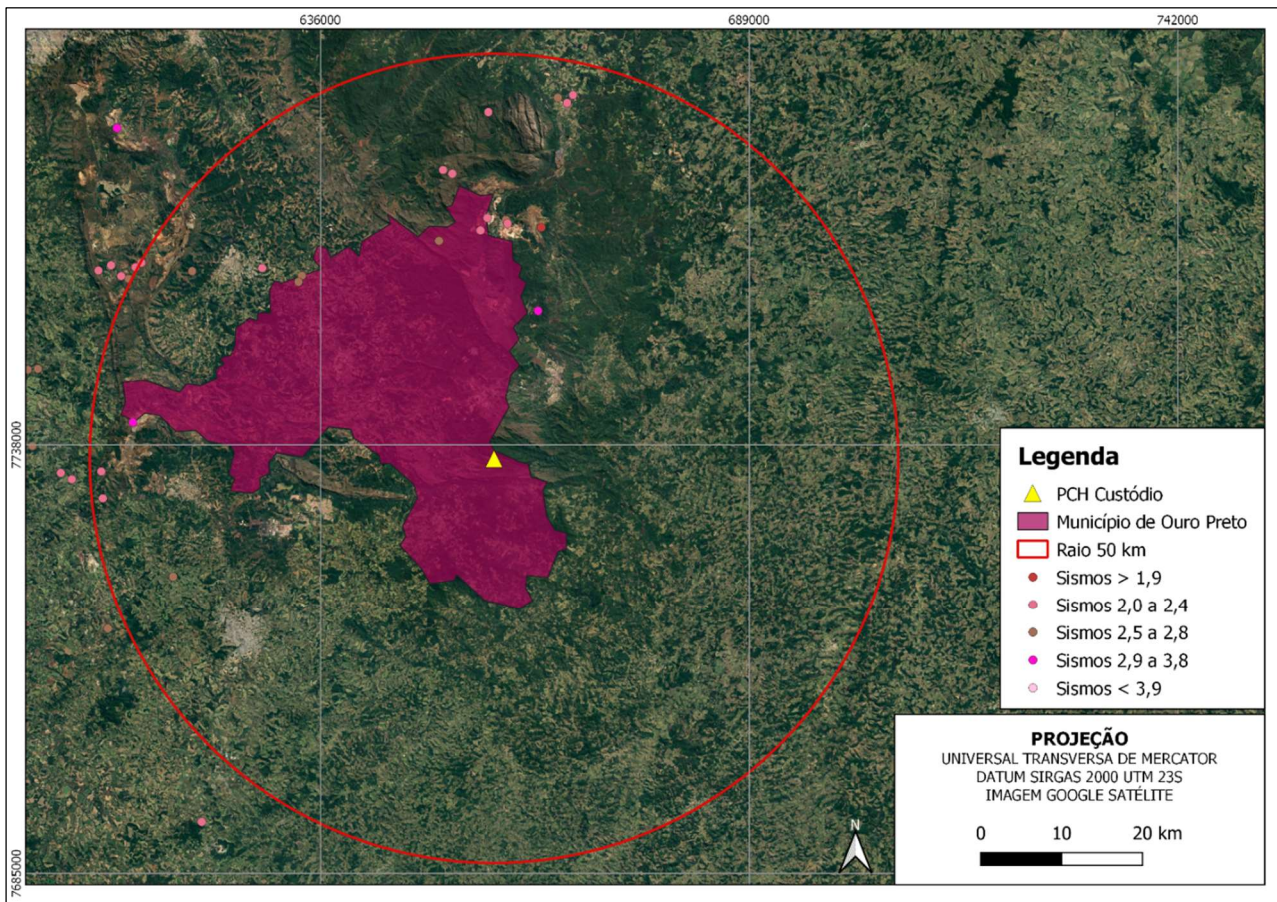
Quanto às características geológicas da região, conforme observado na Figura 12.3, a área de drenagem da Barragem do Custódio encontra-se inserida em diversas unidades geológicas diferentes, a saber: Itacolomi, Piracicaba e Sabará. No local onde o barramento está posicionado a unidade geológica presente é a Itacolomi, composta por Filitos e Metaconglomerados.



**Figura 12.3 – Unidades Geológicas presentes da bacia da Barragem do Custódio.**

### 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 próxima da Barragem do Custódio ocorreu em agosto de 2020, apresentando uma magnitude de 2,7 na escala Richter e tendo ocorrido a aproximadamente 33 km de distância do barramento.



**Figura 12.4 – Atividades sísmicas próximas a Barragem do Custódio.**

## 12.2 ESTUDO DE INUNDAÇÃO

O estudo de ruptura hipotética da Barragem do Custódio 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.

O cenário de ruptura para a Barragem do Custódio foi definido com base na avaliação do estudo de trânsito de cheias. Este estudo indicou que, a estrutura é capaz de suportar uma chuva de tempo de retorno de 10.000 anos com segurança, ou seja, apresentando borda livre superior à 0,5m. Portanto, adotou-se o método de falha o tombamento do maciço ocasionado pela instabilização, que reduz a cota da crista do barramento e acarreta o galgamento. A ruptura do barramento pelo processo de tombamento, ocorre no instante em que o nível de água alcança a cota 1169,02m.

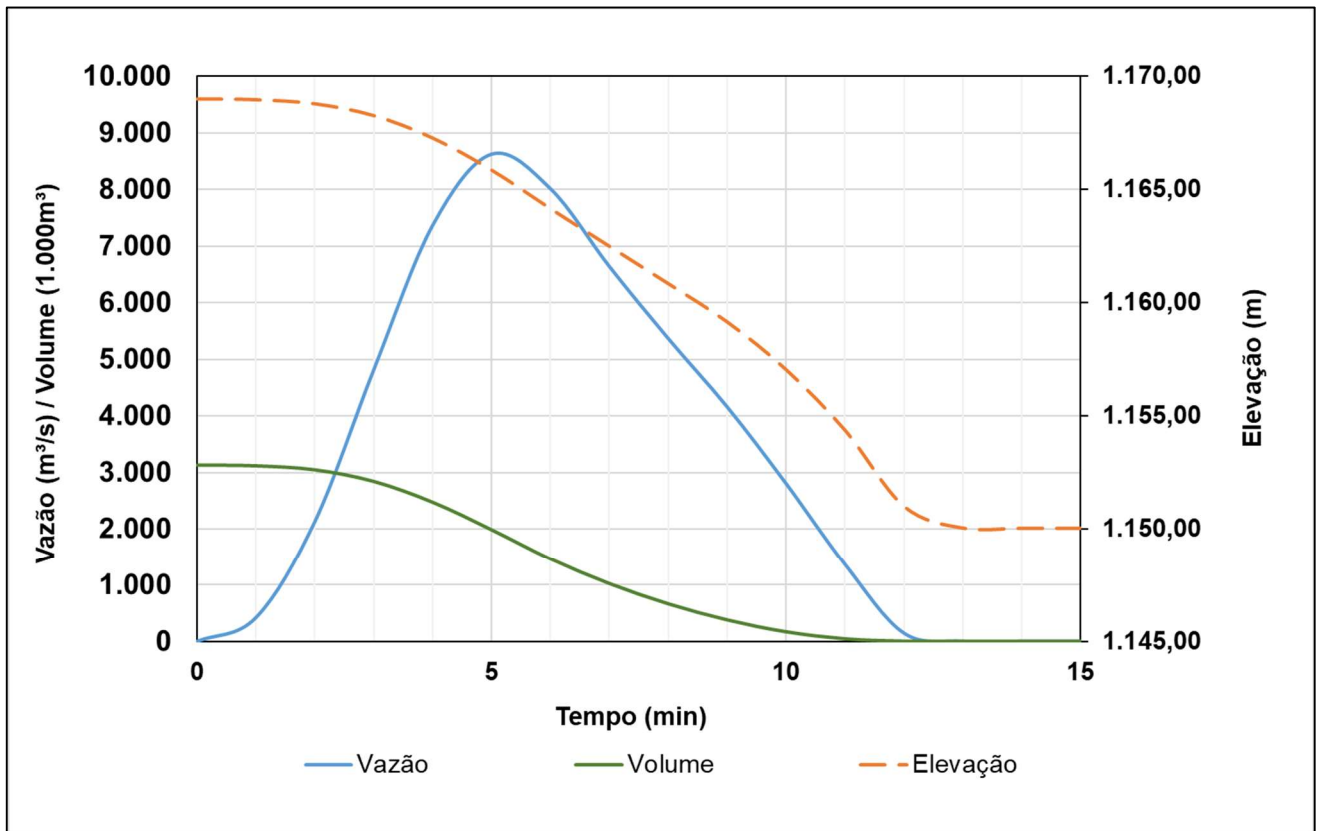
Quanto ao volume escoado, uma vez que a Barragem do Custódio é de armazenamento de água, considerou-se que todo volume será escoado para jusante.

Para definição da brecha considerou-se as diretrizes da Eletrobrás (2003). Vale destacar que devido ao tipo de barragem ser em arco concreto, a brecha a ser formada tem o comprimento total da crista da barragem. Os parâmetros adotados são apresentados na Tabela 12.1.

**Tabela 12.1 - Parâmetros de formação da brecha.**

Parâmetros	Tombamento
Elevação do topo da brecha (m)	1169,00
Elevação do fundo da brecha (m)	1150,00
NA máximo atingido (m)	1169,00
Altura (m)	19,00
$V_w$ (m <sup>3</sup> )	3.134.041
$B_{total}$ (m)	89,36
$B_{ave}$ (m)	89,40
$t_f$ adotado (h)	0,10
$t_f$ adotado (min)	6,00

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. Conforme pode ser observado, a vazão máxima do hidrograma de ruptura é de 8.631,50 m<sup>3</sup>/s e o volume escoado é de 3.134.041m<sup>3</sup>.



**Figura 12.5 - Hidrograma defluente da Barragem do Custódio.**

A propagação dos hidrogramas de ruptura apresentados ocorreu pela modelagem bidimensional no software HEC-RAS 5.0.7.

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. Neste sentido utilizou-se a classificação de risco proposta pelo projeto RESCDAM, a qual considera as curvas de vulnerabilidade apresentadas na Figura 12.6. A Tabela 12.2 apresenta os limites de classificação da referida curva enquanto a Tabela 12.3 apresenta a descrição dos referidos riscos.

O risco hidrodinâmico varia ao longo do trecho modelado, sendo observado em todo o trecho modelado, a predominância de valores mais altos (H6 e H5) e apenas nas bordas da mancha, observa-se predominância dos valores mais baixos (H1 e H2).

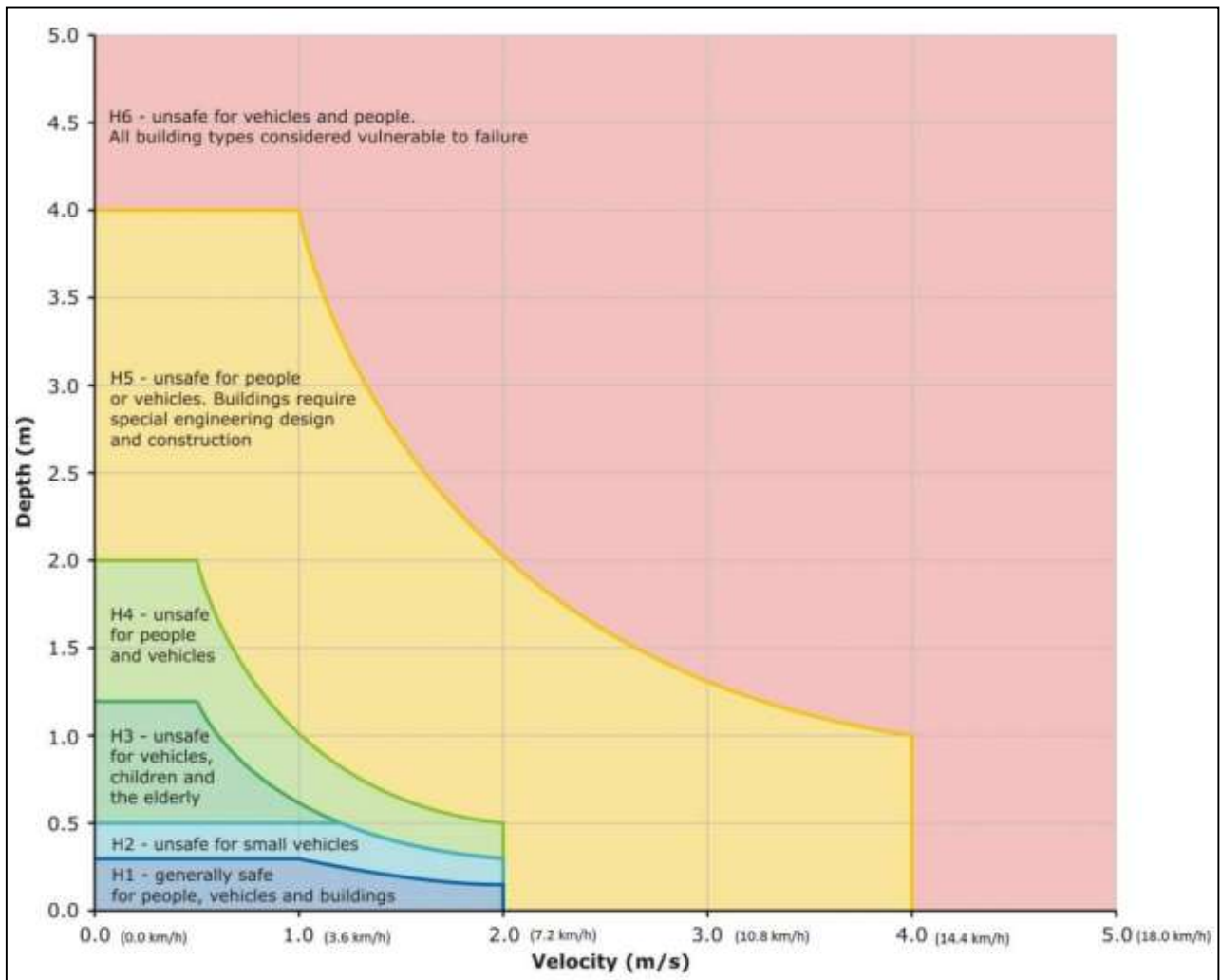


Figura 12.6 - Curvas combinadas de risco de inundação (Smith et al, 2014).

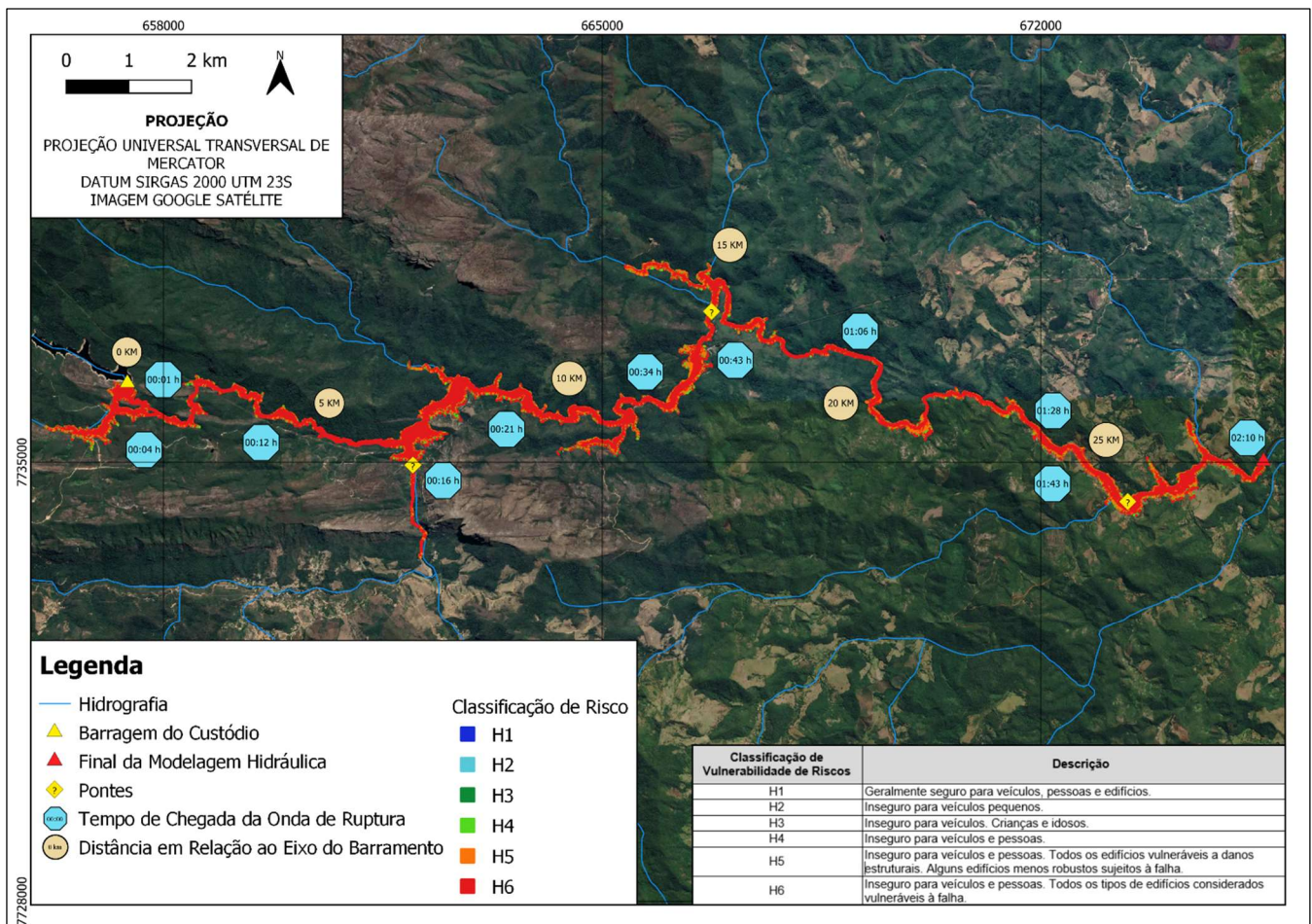
Tabela 12.2 - Curvas de Perigo Combinadas - Limites de Classificação (Smith et al, 2014).

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.

A mancha de Risco Hidrodinâmico da Barragem do Custódio pode ser vista na Figura 12.7.



**Figura 12.7 - Risco Hidrodinâmico.**

### 12.3 MAPEAMENTO DA REGIÃO POTENCIALMENTE AFETADA

A área a jusante da Barragem do Custódio delimitada para o desenvolvimento do estudo de ruptura hipotética é definida pelo Córrego dos Prazeres, Rio Mainart e pelo Gualaxo do Sul.

A área potencialmente atingida pela onda de inundação, no caso de uma ruptura da barragem, compreende trechos com vegetação natural, edificações e acessos locais em vias não pavimentadas, além de atingir a casa de força da PCH Cachoeira dos Prazeres.

A ZAS se encerra no município de Mariana, onde, após seu término, se inicia a Zona de Segurança Secundária (ZSS). A ZSS se encontra totalmente inserida no município de Mariana. Já o critério de parada adotado foi o início do reservatório da PCH Fumaça, localizada a 28,5 km no vale a jusante da Barragem do Custódio.

O tempo de chegada da onda na primeira benfeitoria identificada é de 1 min e ao final da ZAS de 37 min. Ao atingir o critério de parada, o tempo de chegada na seção transversal é de 3:55 hrs.

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-CUS-DES001)**.

Na mancha de inundação modelada foram identificadas algumas benfeitorias isoladas. As informações sobre a Zona de Autossalvamento são observadas nos mapas da ZAS apresentados no **APÊNDICE 13.9** no documento N° **HBR44-20-OS-12-CUS-DES002**. Seus **ENCARTES ESPECÍFICOS PARA OS PONTOS DE ENCONTRO** estão apresentados nos documentos N° **HBR44-20-OS-12-CUS-DES003** a **HBR44-20-OS-12-CUS-DES007**.





## 13 APÊNDICES



### 13.1 DECLARAÇÃO 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 12.334/2010, alterada pela Lei Federal Nº 14.066 de 30 de setembro de 2020 e Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica Nº 696 de 15 de dezembro de 2015, vigentes.

Local e data.

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

CPF

## 13.2 PROTOCOLO DE RECEBIMENTO DO PAE

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

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

Maynard Energética LTDA, pessoa jurídica de direito público, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ sob o nº 20.227.915/0004-94, 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 Federal Nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, alterada pela Lei Federal Nº 14.066/2020, 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 REGISTROS DOS TREINAMENTOS DO PAE


		<h2 style="margin: 0;">REGISTRO DE TREINAMENTO INTERNO</h2>														
TREINAMENTO: Plano de Ação de Emergência					PERÍODO DE REALIZAÇÃO: 26/08/2020											
LOCAL / SALA: Sede CEI			CARGA HORÁRIA:		HORÁRIO:			VISTO DO INSTRUTOR:								
INSTRUTOR:			ENTIDADE:													
Nº	MATRÍCULA	NOME DO TREINANDO	SETOR	DIA												VISTO DO TREINANDO
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
			<b>Legenda: ( ● ) PRESENÇA ( F ) FALTA ( R ) REPROVA</b>													


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




	<b>FICHA DE EMERGÊNCIA</b>	<b>Nº 1</b>
	<b>NÍVEL DE SEGURANÇA</b>	<b>NS-1</b>
	<b>MODO DE FALHA</b>	<b>GALGAMENTO</b>
<b>SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		
<p>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 aflúncias significativas. Situação de estado de atenção na barragem</p>		
<b>POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Galgamento da Barragem</li> <li>2. Instabilidade do maciço</li> </ol>		
<b>PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-1.</li> <li>2. Avaliar a situação hidrometeorológica (previsão de chuva, aflúncias e níveis do reservatório)</li> <li>3. Caso necessário, preparar plano de rebaixamento de um ponto específico da crista e mobilizar equipamentos necessários</li> <li>4. Avaliar utilização de sistema de bombeamento para redução do NA</li> <li>5. Manter monitoramento contínuo das vazões afluentes ao reservatório</li> <li>6. Restabelecer as condições operacionais de desempenho dos órgãos extravasores</li> </ol> <p><b>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</b></p>		
<b>MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO</b>	Análise visual / Informações hidrometeorológicas	


	<b>FICHA DE EMERGÊNCIA</b>	<b>Nº 2</b>
	<b>NÍVEL DE SEGURANÇA</b>	<b>NS-1</b>
	<b>MODO DE FALHA</b>	<b>INSTABILIZAÇÃO I</b>
<b>SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		
<p>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</p> <p style="text-align: center;">Situação de estado de atenção na barragem</p>		
<b>POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abalo da estrutura de concreto/terra ou da fundação</li> <li>2. Redução dos coeficientes de segurança da estrutura de concreto</li> </ol>		
<b>PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-1.</li> <li>2. Realização das inspeções das estruturas e fundações</li> <li>3. Realização da leitura da instrumentação e análise dos resultados</li> <li>4. Monitoramento das situações adversas identificadas logo após o sismo (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.).</li> <li>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</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>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</b></p>		
<b>MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO</b>	Inspeções periódicas / Análise visual	


	<b>FICHA DE EMERGÊNCIA</b>	<b>Nº 3</b>
	<b>NÍVEL DE SEGURANÇA</b>	<b>NS-1</b>
	<b>MODO DE FALHA</b>	<b>INSTABILIZAÇÃO II</b>
<b>SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		
<p>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</p>		
<b>POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deslizamento da estrutura de concreto para jusante</li> <li>2. Redução dos coeficientes de segurança da estrutura de concreto.</li> <li>3. Anomalias nas comportas do sistema de descarga</li> </ol>		
<b>PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-1.</li> <li>2. Realização das inspeções das estruturas e fundações</li> <li>3. Realização da leitura da instrumentação e análise dos resultados</li> <li>4. Monitoramento das situações adversas identificadas logo após o sismo (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.)</li> <li>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</li> </ol> <p><b>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</b></p>		
<b>MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO</b>	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura e análise dos dados de instrumentação, quando necessário	

	<b>FICHA DE EMERGÊNCIA</b>	<b>Nº 4</b>
	<b>NÍVEL DE SEGURANÇA</b>	<b>NS-1</b>
	<b>MODO DE FALHA</b>	<b>INSTABILIZAÇÃO III</b>
<b>SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		
<p>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</p>		
<b>POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descolamento da estrutura de sua fundação</li> <li>2. Redução da área de compressão na base da estrutura</li> <li>3. Redução dos coeficientes de segurança ao tombamento</li> <li>4. Instabilização da estrutura</li> </ol>		
<b>PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-1.</li> <li>2. Monitoramento e acompanhamento das medições hidrométricas a montante da barragem</li> <li>3. Monitoramento do NA do reservatório</li> <li>4. Realização periódica de inspeções das estruturas</li> <li>5. Realização da leitura da instrumentação e análise dos resultados das leituras, quando necessário</li> <li>6. Monitoramento de eventuais anomalias nas estruturas de concreto (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.)</li> <li>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</li> </ol> <p><b>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</b></p>		
<b>MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO</b>	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura e análise dos dados de instrumentação, quando necessário	


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

	<b>FICHA DE EMERGÊNCIA</b>	<b>Nº 5</b>
	<b>NÍVEL DE SEGURANÇA</b>	<b>NS-2</b>
	<b>MODO DE FALHA</b>	<b>GALGAMENTO</b>
<b>SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		
<p style="text-align: center;">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</p>		
<b>POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS</b>		
<p>1. Tombamento da estrutura</p>		
<b>PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)</b>		
<p>1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-2.</p> <p>2. Evacuar as instalações afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas</p> <p>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</p> <p>4. Rebaixar o NA através de sistema de bombeamento</p> <p>5. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura</p> <p style="text-align: center;"><b>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</b></p>		
<b>MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO</b>	Inspeções visuais / Informações hidrometeorológicas	

	<b>FICHA DE EMERGÊNCIA</b>	<b>Nº 6</b>
	<b>NÍVEL DE SEGURANÇA</b>	<b>NS-2</b>
	<b>MODO DE FALHA</b>	<b>INSTABILIZAÇÃO I</b>
<b>SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		
<p>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</p>		
<b>POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diminuição do fator de segurança</li> <li>2. Possibilidade de ruptura da barragem</li> </ol>		
<b>PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-2.</li> <li>2. Evacuar as instalações afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas</li> <li>3. Continuar a realização das inspeções das estruturas e fundações</li> <li>4. Continuar a realização da leitura da instrumentação e análise dos resultados</li> <li>5. Continuar o monitoramento das situações adversas identificadas logo após o sismo (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.)</li> </ol> <p><b>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</b></p>		
<b>MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO</b>	Inspeções visuais / Informações hidrometeorológicas	


	<b>FICHA DE EMERGÊNCIA</b>	<b>Nº 7</b>
	<b>NÍVEL DE SEGURANÇA</b>	<b>NS-2</b>
	<b>MODO DE FALHA</b>	<b>INSTABILIZAÇÃO II</b>
<b>SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		
<p>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</p>		
<b>POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diminuição do fator de segurança</li> <li>2. Possibilidade de ruptura da barragem</li> </ol>		
<b>PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-2.</li> <li>2. Evacuar as instalações afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas</li> <li>3. Continuar a realização das inspeções das estruturas e fundações</li> <li>4. Continuar a realização da leitura da instrumentação e análise dos resultados</li> <li>5. Continuar o monitoramento das situações adversas identificadas logo após o sismo (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.)</li> </ol> <p><b>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</b></p>		
<b>MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO</b>	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura e análise dos dados de instrumentação, quando necessário	




	<b>FICHA DE EMERGÊNCIA</b>	<b>Nº 8</b>
	<b>NÍVEL DE SEGURANÇA</b>	<b>NS-2</b>
	<b>MODO DE FALHA</b>	<b>INSTABILIZAÇÃO III</b>
<b>SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		
<p>Ocorrência de combinação de carregamentos que favoreçam o tombamento, levando à instabilização da estrutura de modo severo e a ruptura ocorrerá a curto prazo</p>		
<b>POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diminuição do fator de segurança</li> <li>2. Possibilidade de ruptura da barragem</li> </ol>		
<b>PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-2.</li> <li>2. Evacuar as instalações afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas</li> <li>3. Continuar o monitoramento e acompanhamento das medições hidrométricas a montante da barragem e do NA do reservatório</li> <li>4. Continuar a realização das inspeções das estruturas, onde tais atividades possam ser realizadas de forma segura</li> <li>5. Continuar a realização da leitura da instrumentação e análise dos resultados</li> <li>6. Continuar o monitoramento das situações adversas identificadas logo após o sismo (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.)</li> </ol> <p><b>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.</b></p>		
<b>MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO</b>	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura e análise dos dados de instrumentação, quando necessário	



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

	<b>FICHA DE EMERGÊNCIA</b>	<b>Nº 9</b>
	<b>NÍVEL DE SEGURANÇA</b>	<b>NS-3</b>
	<b>MODO DE FALHA</b>	<b>GALGAMENTO</b>
<b>SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		
<p>Galgamento do barramento A catástrofe é inevitável</p>		
<b>POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descarga descontrolada de água para jusante com formação de onda de cheia induzida pela ruptura da barragem</li> <li>2. Inundação do vale a jusante, com perdas de vidas humanas e de animais e prejuízos às propriedades e infraestrutura de jusante</li> <li>3. Danos ambientais</li> </ol>		
<b>PROCEDIMENTOS DE EVACUAÇÃO, REPARAÇÃO E MONITORAMENTO</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-3.</li> <li>2. Evacuar as instalações afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas</li> <li>3. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura</li> <li>4. Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos</li> <li>5. Acompanhamento das ações dos órgãos externos</li> </ol>		

	<b>FICHA DE EMERGÊNCIA</b>	<b>Nº 10</b>
	<b>NÍVEL DE SEGURANÇA</b>	<b>NS-3</b>
	<b>MODO DE FALHA</b>	<b>INSTABILIZAÇÃO</b>
<b>SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		
<p>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.</p>		
<b>POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descarga descontrolada de água para jusante com formação de onda de cheia induzida pela ruptura da barragem</li> <li>2. Inundação do vale a jusante, com perdas de vidas humanas e de animais e prejuízos às propriedades e infraestrutura de jusante</li> <li>3. Danos ambientais</li> </ol>		
<b>PROCEDIMENTOS DE EVACUAÇÃO, REPARAÇÃO E MONITORAMENTO</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-3.</li> <li>2. Evacuar as instalações afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas</li> <li>3. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura</li> <li>4. Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos</li> <li>5. Acompanhamento das ações dos órgãos externos</li> </ol>		



### 13.7 FICHA DE INSPEÇÃO ROTINEIRA

**FICHA DE INSPECÇÃO DE SEGURANÇA – BARRAGEM DO CUSTÓDIO**

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Clima: \_\_\_\_\_ NA Reservatório: \_\_\_\_\_ Horário: \_\_\_\_\_

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

Comentários:

Item	PARAMENTO MONTANTE	Primeira detecção?		Magnitude				
		Sim	Não	Sim	Não	P	M	G
1	Erosão no encontro das ombreiras							
2	Fissuras / Trincas no concreto							
3	Ferragem exposta							
4	Deterioração da superfície do concreto							

Comentários:

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

Comentários:

Item	TALUDE JUSANTE	Primeira detecção?		Magnitude				
		Sim	Não	Sim	Não	P	M	G
1	Erosão							
2	Escorregamento / Deslizamento / Afundamento							
3	Depressão ou irregularidade							
4	Enrocamento incompleto ou deslocado							
5	Umidade / Surgência							
6	Vegetação invasora							
7	Erosão no encontro das ombreiras							

8	Formigueiros / Cupinzeiros / Buracos de animais							
9	Falha na drenagem superficial							
10	Falha na drenagem interna							
<b>Comentários:</b>								
Item	OMBREIRAS	Primeira detecção?		Magnitude				
		Sim	Não	Sim	Não	P	M	G
1	Erosão							
2	Escorregamento / Deslizamento / Afundamento							
3	Umidade / Surgência							
4	Vegetação de grande porte							
5	Formigueiros / Buracos de animais							
<b>Comentários:</b>								
Item	VERTEDOURO	Primeira detecção?		Magnitude				
		Sim	Não	Sim	Não	P	M	G
1	Deterioração nas comportas							
2	Falha de vedação							
3	Falha na operação das comportas							
4	Fissuras ou trincas no concreto							
5	Ferragem exposta							
6	Deterioração da superfície do concreto							
7	Erosão no canal de jusante do vertedouro							
8	Erosão nas ombreiras							
9	Presença de vegetação / entulhos							
10	Erosões							
<b>Comentários:</b>								
Item	CANAL DO VERTEDOURO	Primeira detecção?		Magnitude				
		Sim	Não	Sim	Não	P	M	G
1	Erosões nos taludes laterais							
2	Desgaste ou deslocamento rochoso							
3	Obstrução							
<b>Comentários:</b>								

Item	RESERVATÓRIO	Primeira detecção?		Magnitude				
		Sim	Não	Sim	Não	P	M	G
1	Erosão / deslizamento nas margens							
2	Assoreamento							
3	Vegetação flutuante							
4	Indícios de uso recreativo							
5	Má qualidade da água (esgoto, lixo etc.)							
<b>Comentários:</b>								
Item	INSTRUMENTAÇÃO	Primeira detecção?		Magnitude				
		Sim	Não	Sim	Não	P	M	G
1	Falta de identificação dos instrumentos							
2	Difícil acesso aos instrumentos							
3	Instrumentos danificados / obstruídos							
4	Falta de registro de leituras							
<b>Comentários:</b>								



## 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 de inspeção visual de todos os componentes do grupo gerador com as 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 comprometidas ou dispositivos hidroeletrônicos com problemas identificados, com redução de capacidade de vazão e com medidas corretivas em implantação (4)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras estabilizadas e/ou monitoradas (3)	Existência de trincas e abatimentos de pequena extensão e impacto nulo (1)	Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de arbustos de pequena extensão e impacto nulo. (1)	Estruturas civis e hidroeletrônicas bem mantidas e funcionando (1)	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 soleira livre) com erosões e/ou parcialmente obstruídos, com risco de comprometimento da estrutura vertente. (7)	Estruturas civis comprometidas 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 e de estudos adicionais ou monitoramento (5)	Erosões superficiais, ferragem exposta, crescimento de vegetação generalizada, gerando necessidade de monitoramento ou atuação corretiva (5)	Estruturas civis comprometidas 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 comprometidas ou dispositivos hidroeletrônicos com problemas identificados e sem medidas corretivas (4)	Não monitoramento dos equipamentos voltados à geração de energia elétrica (4)
<b>EC = Σ (h até m)</b>						

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

## OBSERVAÇÕES

*Assinatura do Técnico Responsável  
pela Inspeção*

*Assinatura do Eng. Responsável pela  
Barragem*

## 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

<b>Nº HIDROBR</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
HBR44-20-OS-12-CUS-DES001	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM DO CUSTÓDIO ENVOLTÓRIA MÁXIMA
HBR44-20-OS-12- CUS -DES002	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM DO CUSTÓDIO ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS)
HBR44-20-OS-12- CUS -DES003	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM DO CUSTÓDIO ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 01/06
HBR44-20-OS-12- CUS -DES004	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM DO CUSTÓDIO ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 02/06
HBR44-20-OS-12- CUS -DES005	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM DO CUSTÓDIO ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 03/06
HBR44-20-OS-12- CUS -DES006	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM DO CUSTÓDIO ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 04/06
HBR44-20-OS-12- CUS -DES007	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM DO CUSTÓDIO ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 05/06

<b>Nº HIDROBR</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
HBR44-20-OS-12- CUS -DES008	MAYNART ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM DO CUSTÓDIO ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 06/06