



BRITO ENERGÉTICA

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE

CGH ITUERÊ

Nº Documento:			Nº Contrato/Lote:	
HBR44-20-OS-12-ITU-REL001			HBR44-20	
5	18/10/22	APROVADO	PFC / IMV	VLV
4	31/08/22	ATENDIMENTO À COMENTÁRIOS	PFC / IMV	VLV
3	16/08/22	PARA APROVAÇÃO	PFC / IMV	VLV
2	06/06/22	ATENDIMENTO À COMENTÁRIOS	PFC / IMV	VLV
1	23/05/22	ATENDIMENTO À COMENTÁRIOS	PFC / IMV	VLV
0	20/05/22	EMIÇÃO INICIAL	PFC / IMV	VLV
Rev.	Data	Descrição da Revisão	Elaborado por	Aprovado por

ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
1	INTRODUÇÃO.....	4
2	APRESENTAÇÃO E OBJETIVO DO PAE.....	4
3	RESUMO DO PLANO DE COMUNICAÇÃO	4
3.1	DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	4
4	IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO EMPREENDEDOR, DO COORDENADOR DO PAE E DAS ENTIDADES CONSTANTES DO FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO.....	10
4.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	10
4.2	LISTAGEM DE CONTATOS EMERGENCIAIS INTERNOS	10
4.3	LISTAGEM DE CONTATOS EMERGENCIAIS EXTERNOS.....	10
5	DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM E ESTRUTURAS ASSOCIADAS	12
5.1	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	12
5.2	DESCRIÇÃO DOS ACESSOS	14
6	SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	15
6.1	DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	15
6.2	NÍVEIS DE SEGURANÇA DE ACIONAMENTO AO PAE.....	17
6.3	AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE SEGURANÇA.....	18
7	PROGRAMAS DE DIVULGAÇÃO PARA OS ENVOLVIDOS.....	21
7.1	EXERCÍCIOS INTERNOS.....	21
7.2	DIVULGAÇÃO PARA OS ENVOLVIDOS.....	22
7.3	EXERCÍCIOS SIMULADOS	22
7.4	ROTAS DE FUGA, PONTOS DE ENCONTRO, SINALIZAÇÕES E SISTEMA DE ALERTA..	23
7.5	DISPONIBILIDADE DO PAE.....	25
8	RESPONSABILIDADES GERAIS DO PAE	25
8.1	RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR	25
8.2	RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR.....	26
8.3	RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SEGURANÇA INTERNA.....	26
8.4	RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL.....	27
8.5	RESPONSABILIDADES DAS PREFEITURAS MUNICIPAIS	28
9	PLANO DE MITIGAÇÃO	28
9.1	RESGATE DOS ATINGIDOS.....	28
9.1.1	Ações de Socorro nos Pontos de Encontro	29
9.1.2	Ações de Socorro na Área Atingida.....	31
9.1.3	Local para onde a População será encaminhada.....	32

9.2	RESGATE DE ANIMAIS	33
9.3	MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	34
9.4	ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	35
9.5	PATRIMÔNIO CULTURAL.....	38
10	MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E RECURSOS HUMANOS NECESSÁRIOS PARA RESPOSTA	38
11	CARACTERIZAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO	39
11.1	CADASTRO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO	39
12	SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO.....	46
12.1	CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA.....	46
12.1.1	Características Hidrológicas	46
12.1.2	Características Geológicas	48
12.1.3	Características Sísmicas	48
12.2	ESTUDO DE INUNDAÇÃO.....	49
12.3	MAPEAMENTO DA REGIÃO POTENCIALMENTE AFETADA	54
13	APÊNDICES	55
13.1	DECLARAÇÕES DE INÍCIO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA	56
13.2	PROTOCOLO DE RECEBIMENTO DO PAE.....	59
13.3	REGISTRO DOS TREINAMENTOS DO PAE.....	61
13.4	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE SEGURANÇA NS-1.....	62
13.5	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE SEGURANÇA NS-2.....	67
13.6	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE SEGURANÇA NS-3.....	72
13.7	FICHA DE INSPEÇÃO ROTINEIRA	75
13.8	CONTEÚDO MÍNIMO RELATÓRIOS DE INSPEÇÃO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA	80
13.8.1	Relatório de Inspeção de Segurança Regular (ISR).....	80
13.8.2	Relatório de Inspeção de Segurança Especial (ISE)	80
13.8.3	Relatório de Encerramento de Emergência	80
13.9	MAPAS DE INUNDAÇÃO	82

1 INTRODUÇÃO

A Brito Energética LTDA em atendimento a Lei Federal N° 12.334/2010 e a Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) N° 696, datada de 15 de dezembro de 2015 desenvolveu o Plano de Ação de Emergência (PAE) da Barragem da CGH Ituerê, (documento HBR148-19-CEI-ITU-REL003_R3), protocolado em setembro de 2020 junto à prefeitura de Rio Pomba e sua respectiva defesa civil. Em fevereiro de 2021 o PAE também foi protocolado na prefeitura Guarani, para conhecimento, uma vez que não é mais um município atingido.

O presente documento apresenta a revisão do PAE da CGH Ituerê, localizada no município de Rio Pomba, em atendimento à Lei Federal N° 12.334/2010 alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020 e a Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) N° 696.

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 de uma Inspeção Regular, for detectada alguma anomalia ou situação adversa, deverá ser informada a equipe de Consultoria Técnica Especializada e a de Segurança de Barragens, imediatamente.

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

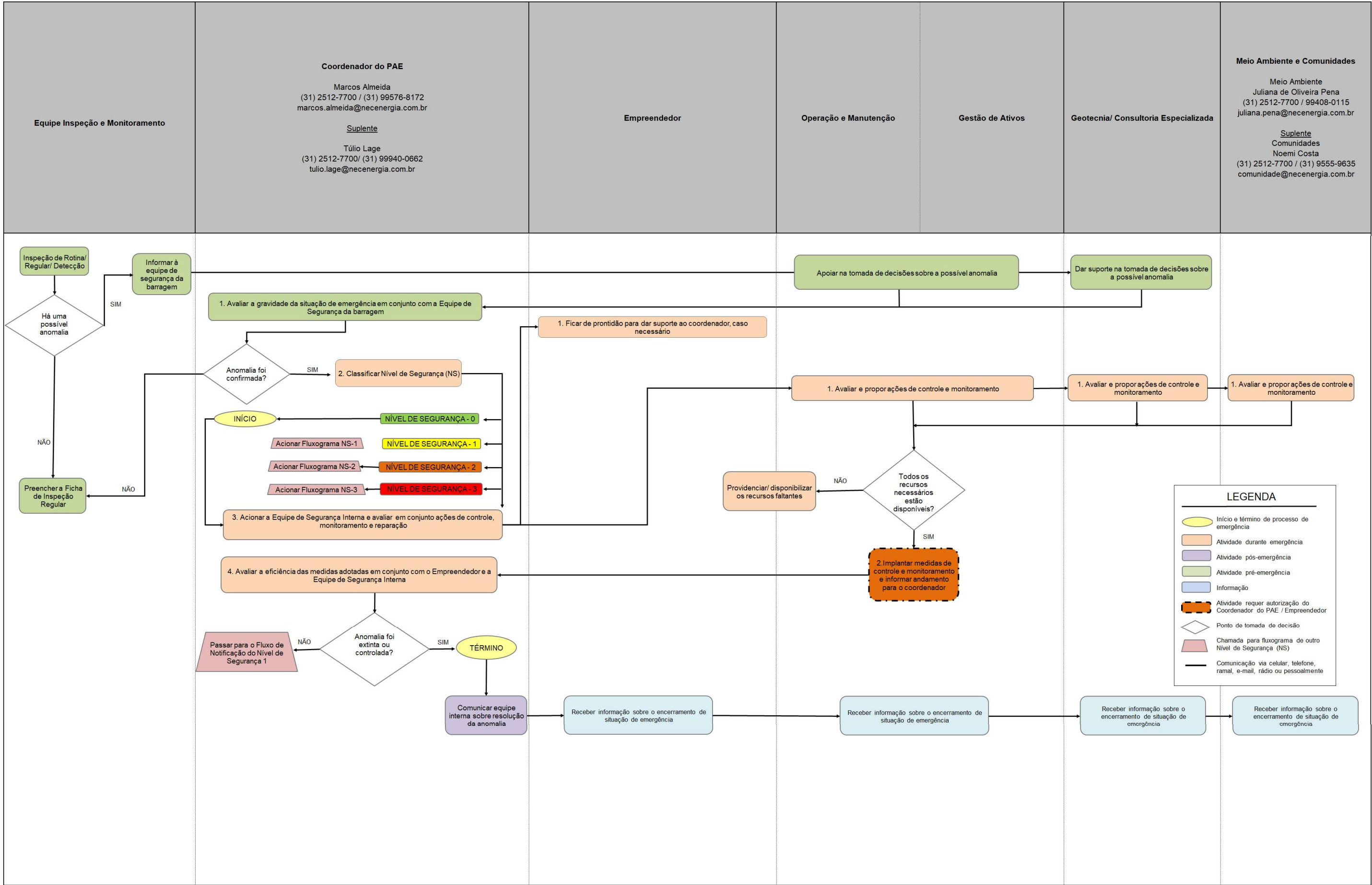
Tabela 3.1 – Níveis de Segurança da barragem e acionamento do PAE

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

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

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

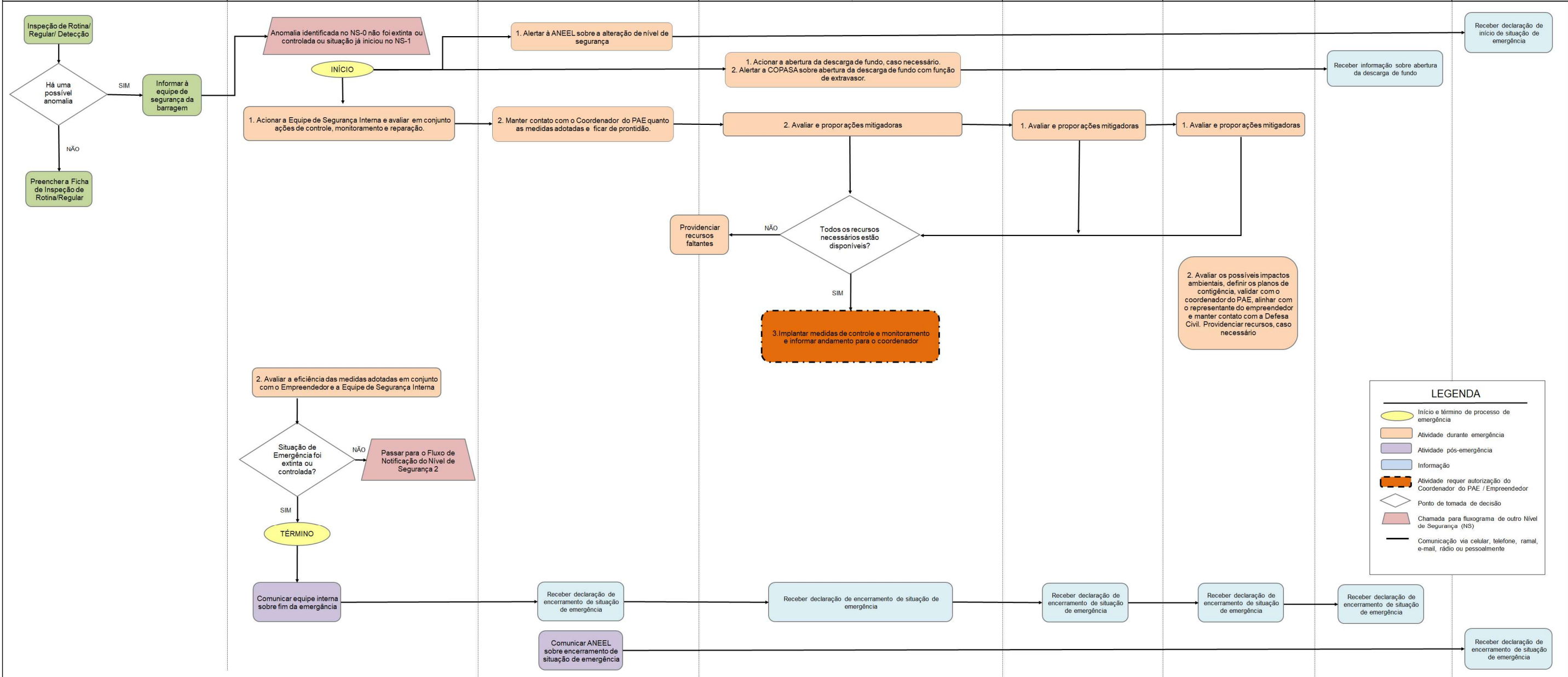
NÍVEL DE SEGURANÇA 0



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

NÍVEL DE SEGURANÇA 1

	Coordenador do PAE Marcos Almeida (31) 2512-7700 / (31) 99576-8172 marcos.almeida@necenergia.com.br Suplente Túlio Lage (31) 2512-7700/ (31) 99940-0662 tulio.lage@necenergia.com.br	Empreendedor	Operação e Manutenção	Gestão de Ativos	Geotecnia/ Consultoria Especializada	Meio Ambiente e Comunidades Meio Ambiente Juliana de Oliveira Pena (31) 2512-7700 / 99408-0115 juliana.pena@necenergia.com.br Suplente Comunidades Noemi Costa (31) 2512-7700 / (31) 9555-9635 comunidade@necenergia.com.br	COPASA Companhia de Saneamento de Minas Gerais 115 / 0800 0300 115	ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica (61) 2192-8931/ (61) 2192-8758 Protocolo Digital protocolo@aneel.gov.br
Equipe Inspeção e Monitoramento								

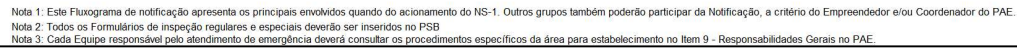


LEGENDA

- 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

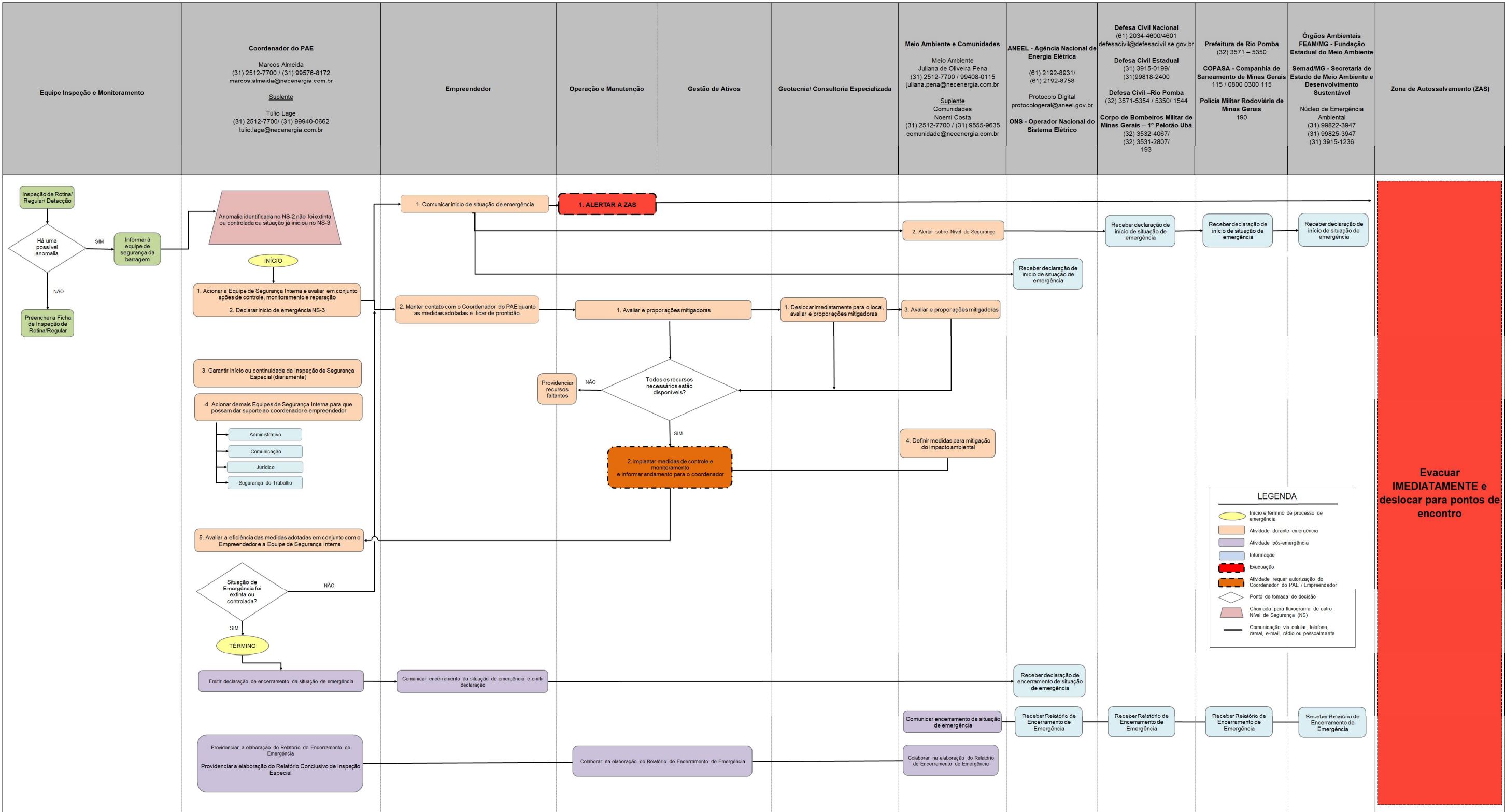
Nota 1: Este Fluxograma de notificação apresenta os principais envolvidos quando do acionamento do NS-1. Outros grupos também poderão participar da Notificação, a critério do Empreendedor e/ou Coordenador do PAE.
Nota 2: Todos os Formulários de inspeção regulares e especiais deverão ser inseridos no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

Tabela 4.1 - Identificação do Empreendedor

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	
Nome da Estrutura	CGH Ituerê
Empreendedor	Brito Energética LTDA
CNPJ	20.292.993/0001-20
Endereço para correspondência	Rua Gonçalves Dias nº 1762 – Bairro Lourdes
Município	Belo Horizonte
Estado	Minas Gerais
CONTATOS DO EMPREENDEDOR	
Função	Nome
Diretor de Energia	Luiz Gustavo

4.2 LISTAGEM DE CONTATOS EMERGENCIAIS INTERNOS

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

Tabela 4.2 - Contatos de emergência internos

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

4.3 LISTAGEM DE CONTATOS EMERGENCIAIS EXTERNOS

Neste item é apresentada a listagem dos contatos de emergência externos a ser acionada em uma emergência, os contatos são apresentados na Tabela 4.3.

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	defesacivil@defesacivil.se.gov.br http://www.mi.gov.br/defesa-civil/cenad/apresentacao
ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica	(61) 2192-8931 / 8758	www.aneel.gov.br Protocolo Digital: protocolo@aneel.gov.br
Defesa Civil Estadual	(031) 3915-0199 / (031) 99818-2400	www.defesacivil.mg.gov.br/
SEMAD/MG - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	Núcleo de Emergência Ambiental (31) 3915-1236 (31) 99822-3947 (31) 99825-3947	emergencia.ambiental@meioambiente.mg.gov.br
FEAM/MG – Fundação Estadual do Meio Ambiente (Gerência de Emergência Ambiental)		
Prefeitura de Rio Pomba	(32) 3571-5350	https://www.riopomba.mg.gov.br
Defesa Civil de Rio Pomba	(32) 3571-5354 / (32) 3571-5350 / (32) 3571-1544	https://www.riopomba.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/defesa-civil-de-rio-pomba---saiba-como-proceder-em-situacoes-de-emergencia/8087 defesacivil.rp@riopomba.mg.gov.br
Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – 1º Pelotão Ubá	(32) 3532-4067/ (32) <u>3531-2807/193</u>	https://www.bombeiros.mg.gov.br/
Polícia Militar	(32) 3571-1264	Polícia Militar de Minas Gerais - PMMG (policiamilitar.mg.gov.br)
Polícia Civil de Rio Pomba	(32) 3571-1207	http://www.policiacivil.mg.gov.br
Polícia Militar Rodoviária	190 (32) 3571-1264	https://www.policiamilitar.mg.gov.br/portal-pm/unidade.action
Energisa Minas Gerais	0800 032 0196	https://www.energisa.com.br/
COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais Contato direto: Dehon Soares Martins (Encarregado Sistema)	115 - 0800 0300 115	www.copasa.com.br

Elemento de Notificação	Telefone	E-mail/Sítio
Hospital São Vicente de Paula Rio Pomba	(32) 3571-1144	http://www.hsvpriopomba.com.br/

5 DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM E ESTRUTURAS ASSOCIADAS

5.1 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A CGH Ituerê está localizada no curso d'água do Rio Pomba, no município também denominado de Rio Pomba, situado no Estado de Minas Gerais. O empreendimento é de propriedade da Brito Energética LTDA., e tem por objetivo geração de energia elétrica. O empreendimento iniciou sua operação em outubro de 1928 permanecendo em operação até os dias atuais, com uma potência nominal de 4,04 MW.

A CGH Ituerê apresenta um barramento de 104,00 metros de extensão e 13, 00 m de altura, sendo este valor referente à vista de jusante da barragem. A cota da crista do barramento se encontra na El. 486,50 m. As ombreiras do barramento são compostas por concreto ciclópico, já a parte central (vertedouro) é composta por concreto armado.

O vertedouro do barramento possui no total 36,00 m de extensão e, é composto por três vãos livres e dois pilares com diâmetro de 0,90 m cada, resultando em 34,20 m de soleira vertente. A soleira do vertedouro se encontra na El. 482,00m e sua operação pode ser realizada por no máximo 6 (seis) pranchões de madeira de 0,30 m cada, atuando como perfil creager quando não se utilizam pranchões e como soleira delgada quando se utilizam os pranchões.

Entre a ombreira direita e o Vertedouro encontra-se a Tomada d'água de adução munida de um sistema de grades e comporta e o Descarregador de fundo também com sua respectiva comporta. Ambas as comportas são metálicas e manobradas da plataforma superior por meio de motores elétricos.

Na Tabela 5.1 são apresentados os dados gerais da CGH Ituerê.

Tabela 5.1 - Dados Gerais da CGH Ituerê.

Dados Gerais – CGH Ituerê	
Localização ¹ (UTM SIRGAS 2000)	N = 7.643.666/ E = 685.832
Finalidade	Geração de Energia Elétrica
Cota da Crista (m)	486,50
Cota da Crista Operacional Equivalente (m)	137,50
NA normal de operação (m)	483,32
NA soleira do vertedouro ²	482,00
Altura da Barragem (m) ³	13,00
Altura de cada Pranchão (m)	0,30
Volume Máximo do Reservatório ⁴ (m³)	387.407
Tipo de Seção	Concreto armado e concreto ciclópico (gravidade)
Instrumentação	Régua linimétrica para medir NA Marcos superficiais de deslocamento
Estrutura Vertente	Soleira livre com sistema de comporta do tipo pranchão de madeira, com 36 metros de extensão
Cheia de Projeto ⁵	10.000 anos de tempo de retorno

Na Figura 5.1, são mostrados outros componentes da usina hidrelétrica, como a tomada d'água, a casa de força, que se encontra a cerca de 700 m a jusante do barramento e o reservatório da usina.

¹ Coordenadas do centro da crista.

² Podendo ser variável de acordo com a Regra Operativa (HBR44-20-CEI-OS04-REL001_R1).

³ Altura referente ao talude de jusante do barramento.

⁴ Volume referente a cota de crista.

⁵ Recorrência mínima indicada pela ANEEL.

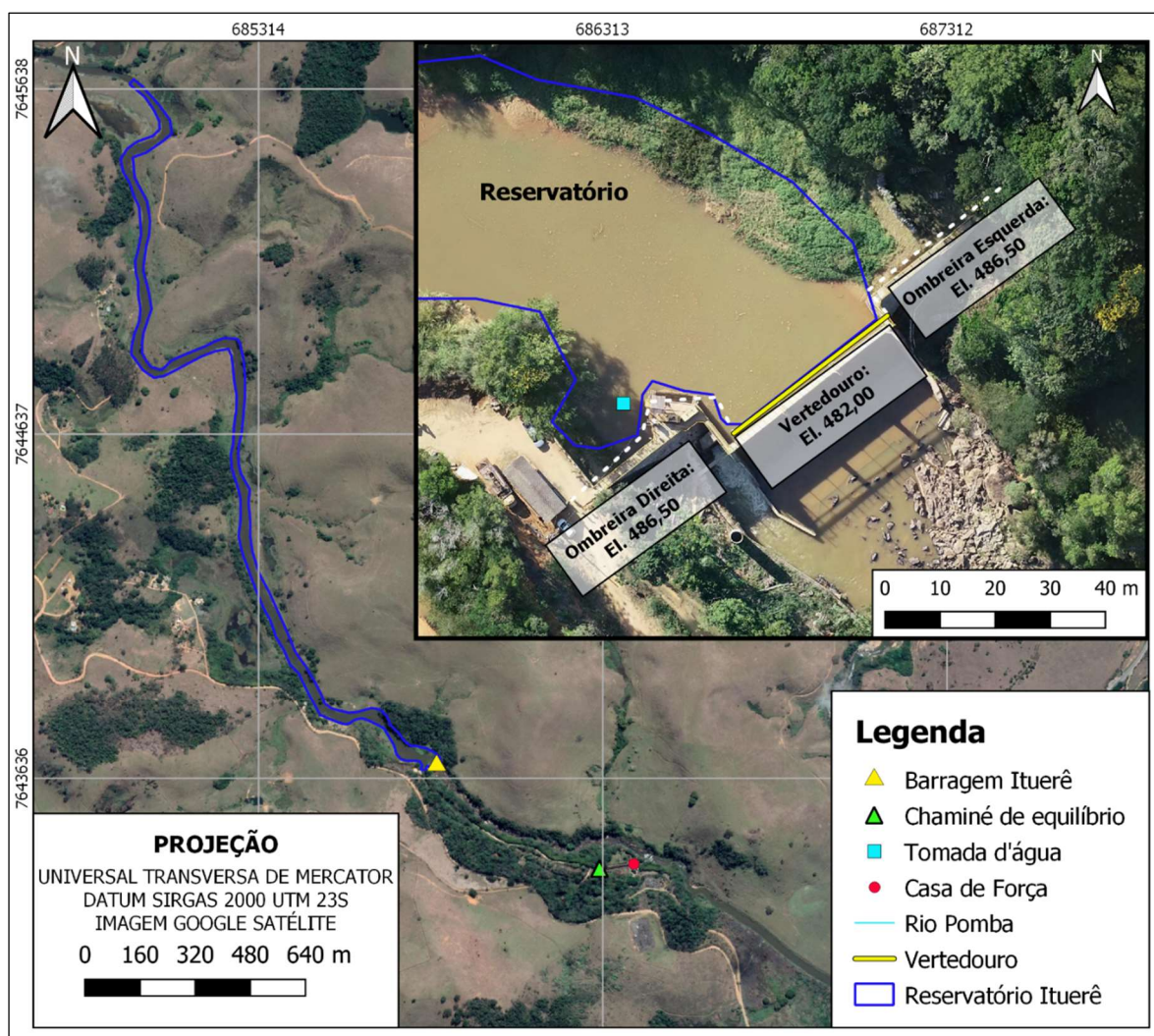


Figura 5.1 – Indicação das estruturas principais da CGH Ituerê.

5.2 DESCRIÇÃO DOS ACESSOS

A CGH Ituerê está localizada no rio Pomba, inserida no município também denominado Rio Pomba, no estado de Minas Gerais.

O acesso à barragem, conforme apresentado na Figura 5.2, é seguindo a partir do centro de Rio Pomba, percorre-se por, aproximadamente, 5,5 km pela rodovia MG-133. Posteriormente, percorre-se aproximadamente 1,5 km por estradas de acesso local.

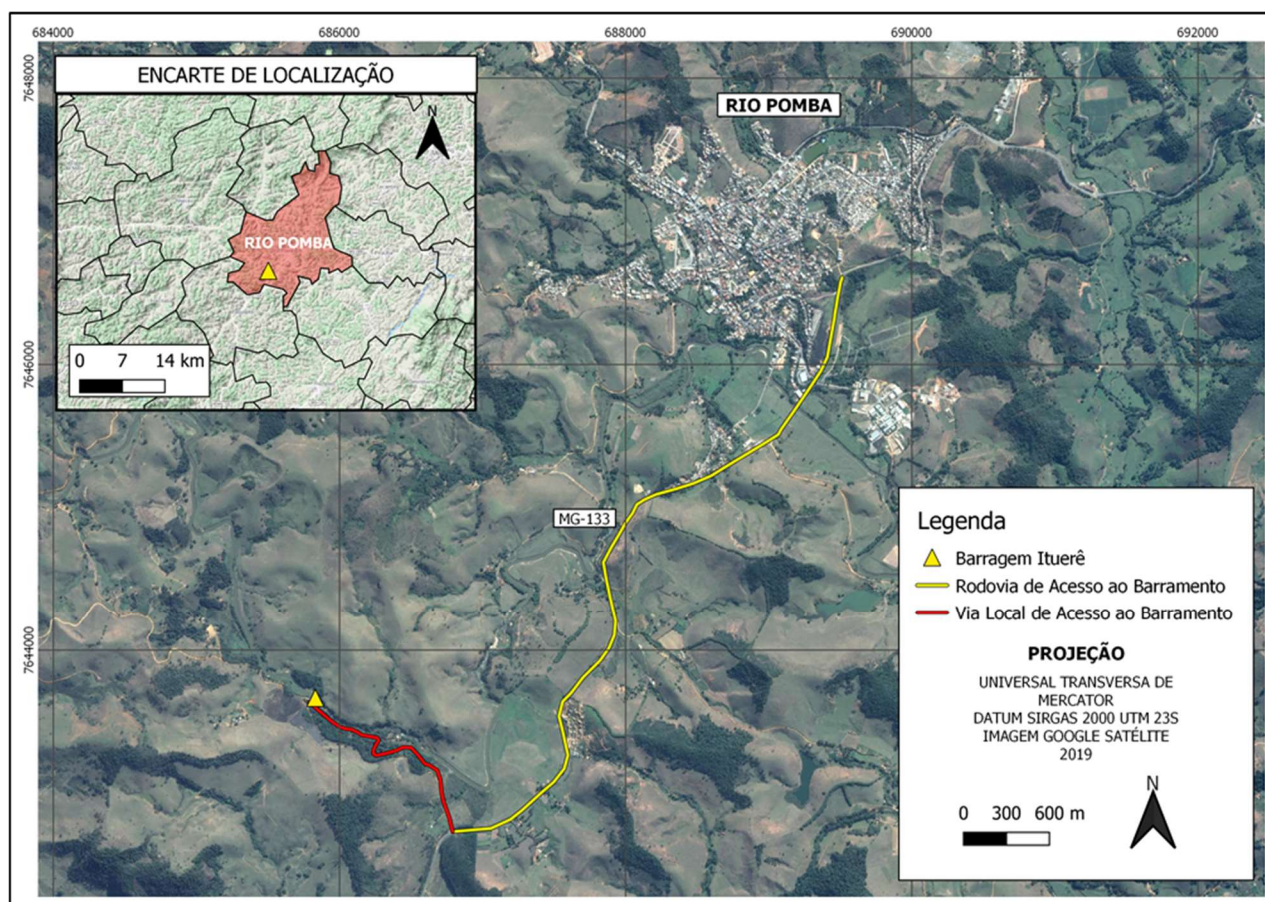


Figura 5.2 – Acesso à Barragem da CGH Ituerê.

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 CGH Ituerê, 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, a mesma é afetada devendo ser monitoradas e mitigadas todas as adversidades, para que não ocorra comprometimento da sua segurança e consequente ruptura da mesma.

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

Tabela 6.1 - Causas e Evidências Associadas aos Modos de Falha Passíveis de Ocorrer na CGH Ituerê.

Fenômeno de Falha	Causa	Evidências
Galgamento	Obstrução do vertedouro	• Visualização de objetos, pranchões em excesso, troncos, animais, solo, etc. dentro e/ou na entrada do sistema extravasor • Diminuição da borda livre • Escoamento de água sobre as ombreiras
Instabilização I	Presença ou surgimento de plano de deslizamento preferencial no maciço de fundação	• Surgimento de pontos de ruptura nos blocos ou agravamento de rupturas pré-existent • Aparecimento ou intensificação de infiltrações de água nas estruturas
Instabilização II	Elevação do NA no reservatório acima do NA máximo maximorum	• Movimentação vertical da estrutura, detectada através de monitoramento • Surgimento de fissuras nos blocos ou evolução de fissuras pré-existent • Surgimento de pontos de ruptura nos blocos ou agravamento de rupturas pré-existent • Aparecimento ou intensificação de infiltrações de água nas estruturas

Fenômeno de Falha	Causa	Evidências
Instabilização III	Eventos sísmicos	• Surgimento de fissuras nos blocos ou evolução súbita de fissuras pré-existentes • Surgimento de pontos de ruptura nos blocos ou agravamento súbito de rupturas pré-existentes • Aparecimento ou agravamento súbito de infiltrações de água nas estruturas • Deslizamento diferencial entre blocos através de monitoramento • Desalinhamento ou emperramento de comportas

6.2 NÍVEIS DE SEGURANÇA DE ACIONAMENTO AO PAE

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

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

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

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

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

6.3 AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE SEGURANÇA

Uma vez identificada uma situação adversa no barramento, sua gravidade é avaliada com a classificação do nível de segurança da barragem, conforme apresentado anteriormente, em conjunto com o coordenador do PAE, o empreendedor e a equipe de segurança interna.

O coordenador do PAE declara o início da Situação de Emergência (Apêndice 13.1) e executa as ações de resposta à ocorrência. O empreendedor e a equipe de meio ambiente comunicam a situação de emergência aos órgãos externos, conforme fluxograma de ações apresentados a seguir.

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

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

As principais **SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA**, por **nível de segurança**, associadas aos modos de falha possíveis para a CGH Ituerê, 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, 13.5 e 13.6.**

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

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

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

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

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

Como primeiro contato de divulgação aos envolvidos, a Brito Energética se apresentou às Defesas Cíveis regionais, assim como às Prefeituras Municipais, explanando sobre a CGH Ituerê 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 seguintes órgãos: Defesa Civil de Rio Pomba, Prefeitura de Rio Pomba e Prefeitura de Guarani.

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 Rio Pomba e time da Brito Energética, o levantamento cadastral da ZAS, onde foi observado que não existem edificações diretamente afetadas pela mancha de inundação, sendo que o trânsito de pessoas no local não ocorre com frequência.

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 Brito 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

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

Foi desenvolvido um relatório, pela empresa Hunos Consultoria, acerca da verificação dos pontos de encontro e rotas de fuga, validados pela Defesa Civil, à medida que os cadastros foram realizados. Foi observado a necessidade de 4 (quatro) 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.

Tabela 7.1 - Validação dos Pontos de Encontro.

Pontos de Encontro	Coordenada PE	Rota de Fuga	Sentido da placa	Coordenada RF
1	-21,302165 -43,202756	RF01-01	Esquerda	-21,302081 -43,202909
		RF02-01	Dupla	-21,302075 -43,203166
		RF03-01	Direita	-21,302253 -43,203201
		RF04-01	Esquerda	-21,301885 -43,203148
		RF05-01	Direita	-21,301690 -43,203071
2	-21,304995 -43,193163	RF01-02	Esquerda	-21,305253 -43,193581
		RF01-02	Esquerda	-21,305050 -43,193730
		RF01-02	Esquerda	-21,304537 -43,194190
3	-21,292475 -43,190235	RF01-03	Direita	-21,292378 -43,190949
		RF01-03	Esquerda	-21,292506 -43,191534
4	-21,291927 -43,189141	RF01-04	Direita	-21,291430 -43,189313

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

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

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

Para implementação do sistema de alerta ocorre o estudo de dispositivos disponíveis no mercado, para que toda a zona de autossalvamento (ZAS) e suas proximidades, em caso de

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

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

No presente estudo a **ZAS FOI DEFINIDA COMO A DISTÂNCIA DE 10 KM**, conforme será apresentado no item 12 do presente relatório.

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

8.2 RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR

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

Suas principais atribuições durante uma situação de emergência são:

- Declarar situação de emergência;
- Deslocar imediatamente, quando necessário, para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível da emergência com apoio da equipe de segurança interna;
- Orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAE;
- Avaliar e classificar, em conjunto com a equipe interna de segurança de barragem, a gravidade da situação de emergência;
- Manter o empreendedor informado da evolução da emergência e das ações adotadas;
- Acompanhar o andamento das ações realizadas, frente à situação de emergência, e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos;
- Determinar evacuação interna e bloqueio das vias na área interna do empreendimento da barragem;
- Participar da investigação e análise quando da ocorrência de um acidente;
- Coordenar o encerramento da situação de emergência e o preenchimento do Formulário de Declaração de Encerramento da Emergência;

8.3 RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SEGURANÇA INTERNA

Equipe de Meio Ambiente e Comunidades

- Deslocar imediatamente, quando necessário, para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível de segurança com apoio da equipe de segurança interna;

- Propor ações mitigadoras;
- Avaliar os impactos ambientais ocorridos e propor ações para mitigá-los, bem como medidas para evitar e/ou minimizar incidência de novos impactos, em conjunto com o Coordenador do PAE e com os grupos envolvidos;
- Participar da investigação e análise do acidente;
- Alertar os órgãos públicos conforme definição dos fluxos de comunicação;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência;

Equipe de Operação e Manutenção

- Deslocar imediatamente para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível de segurança com apoio da equipe de segurança interna;
- Propor ações mitigadoras;
- Executar os serviços de manutenção corretiva definidos;
- Assegurar a disponibilidade de equipamentos para atuar na situação de emergência;
- Solicitar os recursos faltantes junto ao Coordenador do PAE, caso necessário;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência.
- Subsidiar informações de caráter técnico para definição do nível de segurança do evento junto ao Coordenador do PAE;
- Realizar o acionamento do sistema de alerta para evacuação da população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS), no Nível de Segurança 3;
- Alertar os órgãos públicos conforme definição dos fluxos de comunicação;

Geotecnia/ Consultoria Técnica Especializada (Contratada)

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

8.4 RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL

- Atuar de acordo com as prerrogativas definidas na Lei Federal Nº 12.608/2012;
- Atuar conforme definido em seu plano de contingência, notadamente com as ações de evacuação e abrigagem temporária da população, e em linha com o Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para

Barragens" instituído pela Portaria nº 187, de 26 de outubro de 2016 da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério da Integração Nacional;

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

8.5 RESPONSABILIDADES DAS PREFEITURAS MUNICIPAIS

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

9 PLANO DE MITIGAÇÃO

No presente item são apresentadas as medidas específicas para resgatar atingidos, pessoas e animais, mitigar impactos ambientais, assegurar o abastecimento de água potável às comunidades afetadas, resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural.

9.1 RESGATE DOS ATINGIDOS

Para o resgate da população é necessário atuar conforme definido no plano de contingência da Defesa Civil, notadamente com as ações de evacuação e abrigagem temporária da população, e em linha com o "Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens" instituído pela Portaria nº 187, de 26 de outubro de 2016, da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério da Integração Nacional.

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

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

9.1.1 Ações de Socorro nos Pontos de Encontro

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

Como será apresentado no Item 11, a Zona de Autossalvamento da CGH Ituerê não possui residências diretamente atingidas pela mancha, entretanto, se trata de uma zona rural, com algumas construções que configuram atividades agropecuárias, sendo assim, podendo ter a circulação de pessoas, o motivo pelo qual foram previstos os pontos de encontro na região.

Após a população potencialmente atingida se dirigir aos pontos de encontro deverá aguardar a chegada de resgate pelos órgãos públicos.

Para resgate da população nos pontos de encontro serão necessárias apenas equipes de resgate terrestres, como é mostrado nas Figura 9.1 e Figura 9.2, no caso de uma situação de ruptura da Barragem. Para a Barragem da CGH Ituerê existem 4 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 irá se dirigir a cada ponto de encontro.

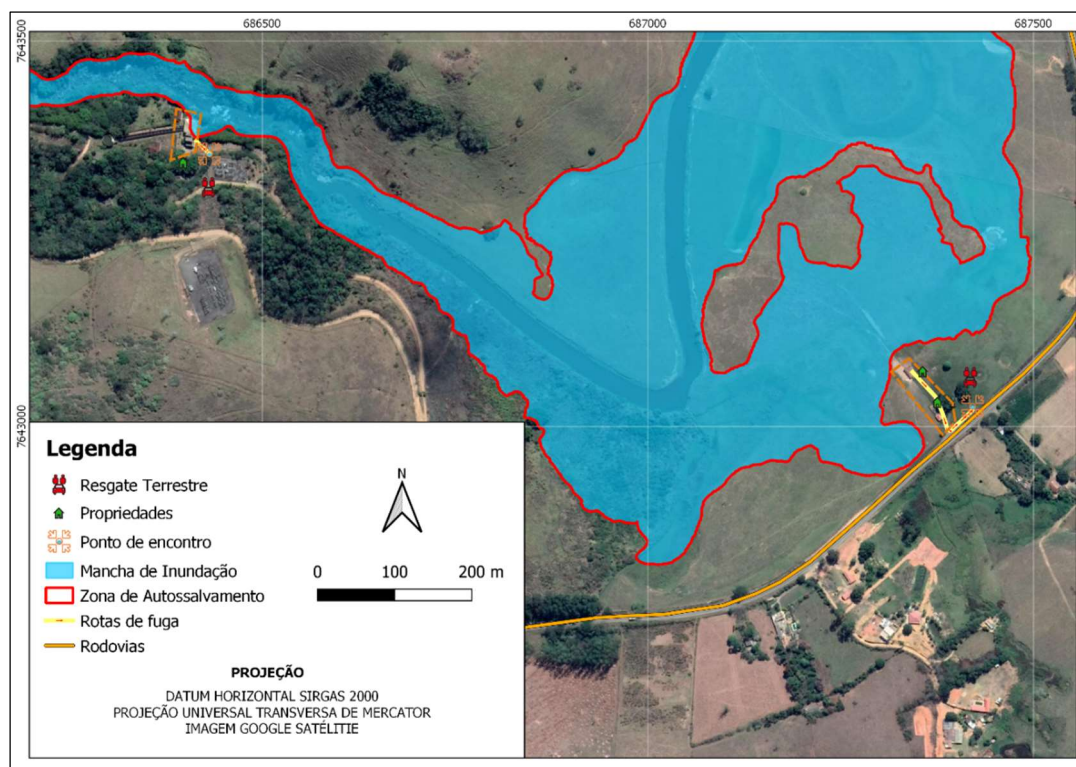


Figura 9.1 - Identificação de pontos de resgate terrestre (Pontos de encontro 1 e 2).

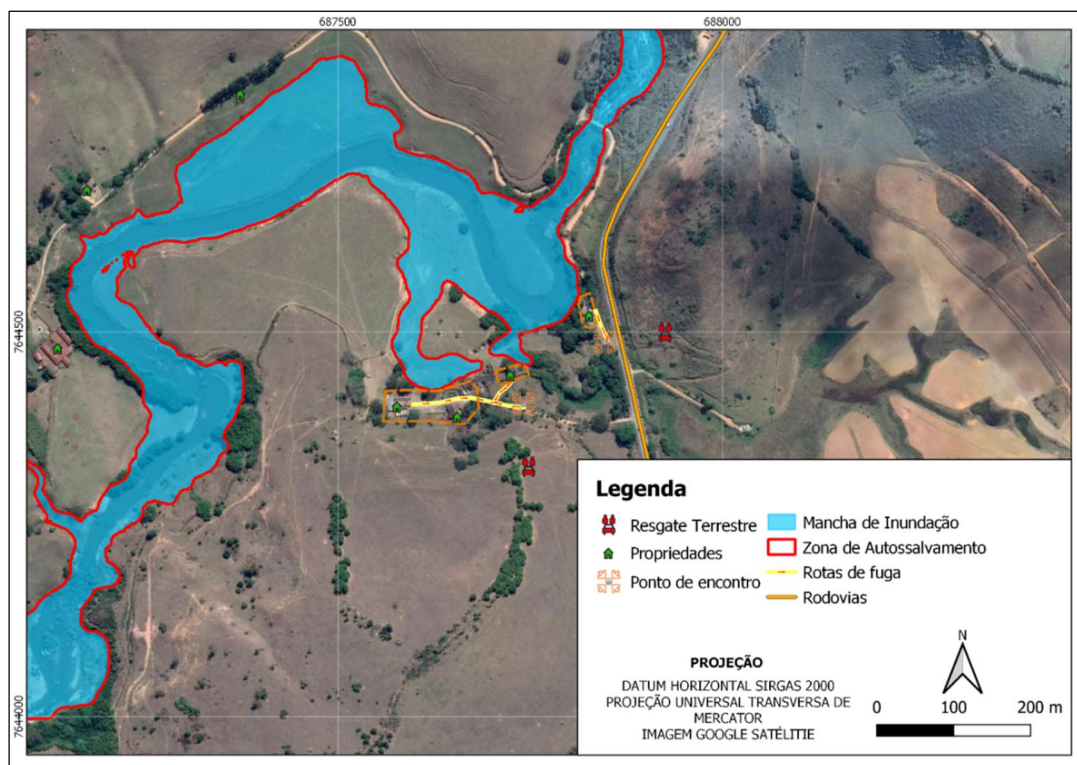


Figura 9.2 - Identificação de pontos de resgate terrestre (Pontos de encontro 3 e 4).

Tabela 9.1 - Descrição das Rotas de fuga.

Pontos de encontro	Rotas de fuga
01	Na rota de fuga 01 a população potencialmente atingida deverá seguir pela estrada de terra, no sentido contrário ao rio Pomba em direção ao ponto de encontro 1 (A rota de fuga apresentada possui 158 metros de extensão).
02	Na rota de fuga 02 a população potencialmente atingida deverá seguir ao encontro da MG-133, virar à esquerda em direção ao ponto de encontro 2 (A rota de fuga apresentada possui 133 metros de extensão).
03	Na rota de fuga 03 a população potencialmente atingida deverá seguir pelo acesso principal, em direção à MG-133, até ponto de encontro 3 (A rota de fuga apresentada possui 142 metros de extensão).
04	Na rota de fuga 04 a população potencialmente atingida deverá seguir pela estrada de terra, até o encontro da MG-133, onde está localizado o ponto de encontro 4. (A rota de fuga apresentada possui 40 metros de extensão).

Nas proximidades da mancha de inundação existem propriedades que não são atingidas pela mancha, mas ficarão sem acesso terrestre à zona urbana de Rio Pomba pois as estradas de acesso a essas propriedades ficarão interditadas pela mancha de inundação, como é mostrado na Figura 9.3. Com isso, é necessário o resgate através de equipes aéreas para que esses moradores não se encontrem ilhados em suas residências ou coloquem a vida em risco buscando atravessar a mancha, para, posteriormente, serem realocadas assim que as condições de acesso forem retomadas.

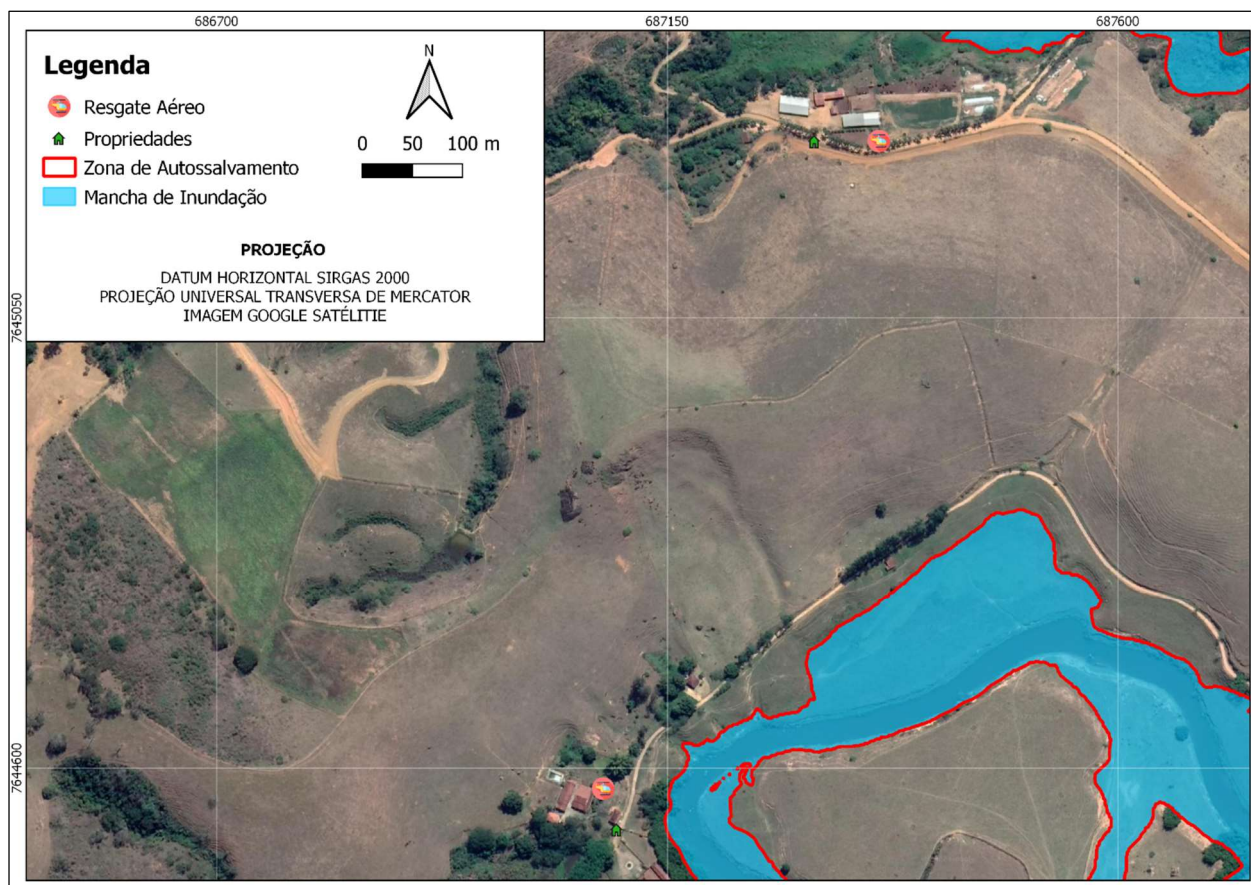


Figura 9.3 - Identificação de pontos de resgate aéreo.

9.1.2 Ações de Socorro na Área Atingida

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

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

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

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

9.1.3 Local para onde a População será encaminhada

Os moradores resgatados poderão ser enviados ao Hospital São Vicente de Paulo Rio Pomba que opera com sistema de atendimento público, o qual possui 38 médicos e 93 profissionais não médicos e sua estrutura abriga 46 leitos (DATASUS, 2022).

Os moradores da ZAS resgatados em segurança pela Defesa Civil ou Corpo de Bombeiros e que não necessitem 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 e Estaduais, conforme a Tabela 9.2, para possível acomodação dessas pessoas. Na Figura 9.4 é mostrada a localização das escolas levantadas.

Tabela 9.2 – Abrigos Provisórios

Escola	Endereço	Telefone	Porte	Latitude	Longitude
IF Sudeste MG - Campus Rio Pomba	Av Dr Jose Sebastiao da Saixao S/Nº Bairro Lindo vale. 36180-000 - Rio Pomba - MG	(32) 3571-5700	Entre 501 e 1000 matrículas de escolarização	-21,251276	-43,158955
EE Padre Manoel de Jesus Maria	R. Teofilo Mosqueira, 87 N. Sra do Rosario. 36180-000 - Rio Pomba - MG	(32) 3571-2099	Entre 501 e 1000 matrículas de escolarização	-21,274083	-43,181908
EE Professor Jose Borges de Moraes	R. Felemon Torres, 153 Centro. 36180-000 - Rio Pomba - MG	(32) 3571-1517	Entre 201 e 500 matrículas de escolarização	-21,272265	-43,179239
EM São Jose	Av. Dr Jose Neves, 158 Centro. 36180-000 - Rio Pomba - MG	(32) 3571-1090	Entre 51 e 200 matrículas de escolarização	-21,26674	-43,170794

Escola	Endereço	Telefone	Porte	Latitude	Longitude
EM Nossa Senhora das Graças	CEL Jose Furtado de Mendonca, 181 Nossa Senhora das Graças. 36180-000 - Rio Pomba - MG	(32) 3571-1507	Entre 201 e 500 matrículas de escolarização	-21,26966	-43,184877
EM Professora Ignacia de Abreu Costa Soares	R. Pedro Martins Gaudereto, 255 Jardim America. 36180-000 - Rio Pomba - MG	(32) 98847-0745	Entre 201 e 500 matrículas de escolarização	-21,270596	-43,184628

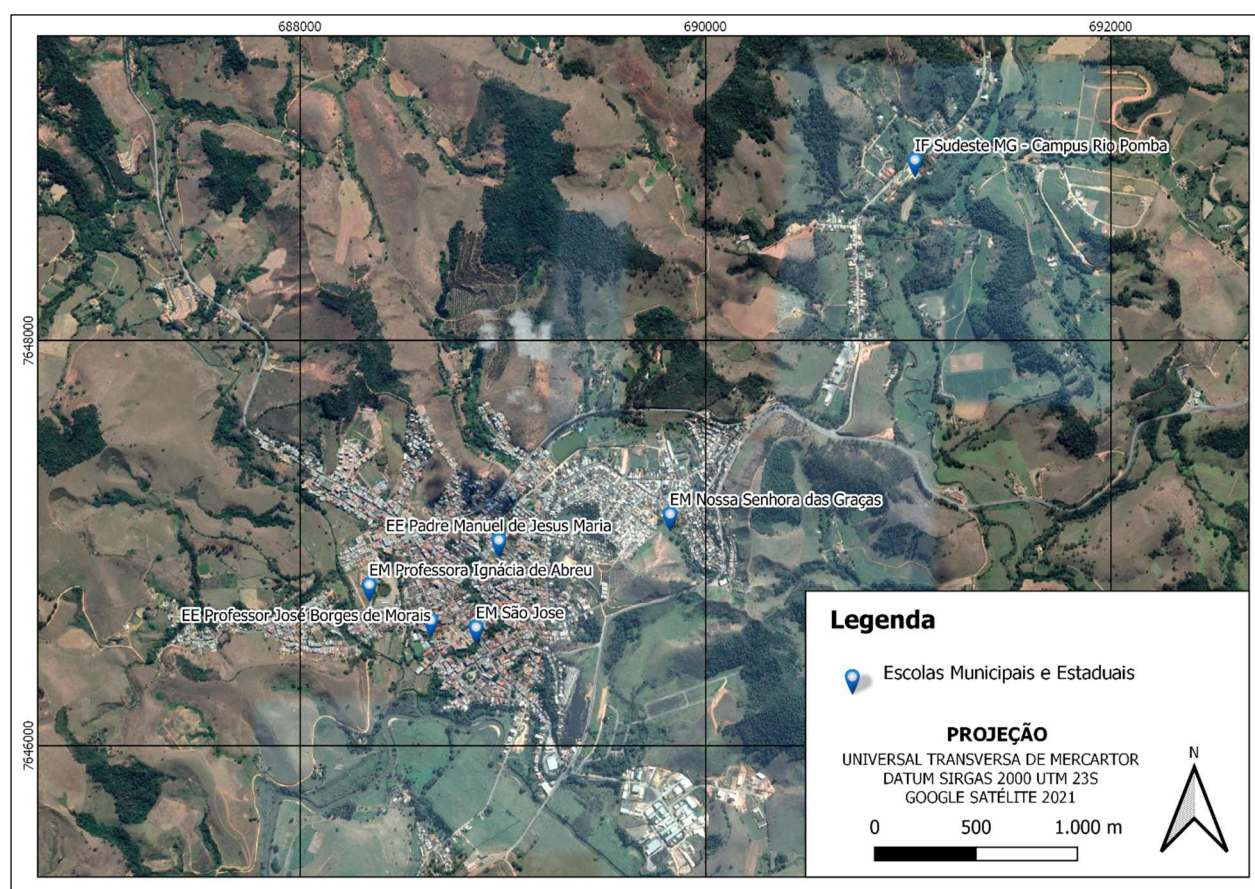


Figura 9.4 - Localização das Escolas.

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 entendimento das características ambientais locais e possíveis ações futuras de mitigação de impactos ambientais são realizadas estudos de Ictiofauna, trimestralmente, nos meses de março, junho, setembro e dezembro.

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

Os levantamentos realizados indicam que a Ictiofauna da área de influência da CGH Ituerê apresenta uma boa distribuição da riqueza entre espécies de pequeno e médio porte, porém em termos de abundância as espécies de pequeno porte dominam, com destaque para os Characiformes. Esse resultado é favorecido principalmente pela boa distribuição e abundância da espécie de lambari (*Astyanax lacustris*) tanto a montante quanto a jusante do barramento.

A Ictiofauna amostrada nesse trecho do rio Pomba dentro das campanhas estudadas foi formada por espécies nativas e endêmicas e corresponde a 17% do total da bacia do rio Paraíba do Sul. A distribuição das espécies não apresenta segregação espacial, pois os pontos de amostragem têm abundâncias e diversidade de espécies semelhantes, mesmo ao se comparar trechos lóticos e lênticos.

As espécies capturadas nas campanhas de 2021 são consideradas nativas e não foi capturada nenhuma espécie exótica. É importante destacar que as espécies foram as *Astyanax lacustris*, *Astyanax taeniatus*, *Pimelodus fur*, *Oligosarcus hepsetus*, *Geophagus brasiliensis* e *Hypostomus affinis*.

As espécies migradoras apresentaram desova total e curto período reprodutivo nas campanhas de 2021. Poucas espécies possuem distribuição restrita a uma das áreas amostradas. Destaca-se a presença do piau vermelho (*Leporinus copelandii*), Pirapitinga (*Brycon opalinus*) e o timburé (*Hypomasticus mormyrops*) que são espécies migradoras e a grande distribuição dessa espécie parece favorecer os registros à montante e jusante do barramento sugerindo pouca influência dessa barreira física na reprodução. Os peixes em atividade reprodutiva (maturação gonadal) foram capturados durante todos os meses de amostragem, com picos dessa atividade em diferentes épocas, característica de espécies sedentárias e com longo período reprodutivo.

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

9.4 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

A ruptura da barragem pode ocasionar em problemas nos sistemas de captação existentes ao longo dos rios atingidos. Essa situação pode levar a um comprometimento do abastecimento de água potável de municípios que realizam a captação nos rios afetados, na referida situação hipotética.

Na região atingida buscou-se identificar as captações de água outorgadas em Minas Gerais com finalidade de abastecimento público que seriam afetadas em caso de rompimento da CGH Ituerê.

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

Com base nos dados apresentados existe um ponto de captação de água localizado na mancha de inundação, como é mostrado na Figura 9.5. Assim, poderá haver comprometimento no abastecimento de água no município de Rio Pomba após o rompimento.

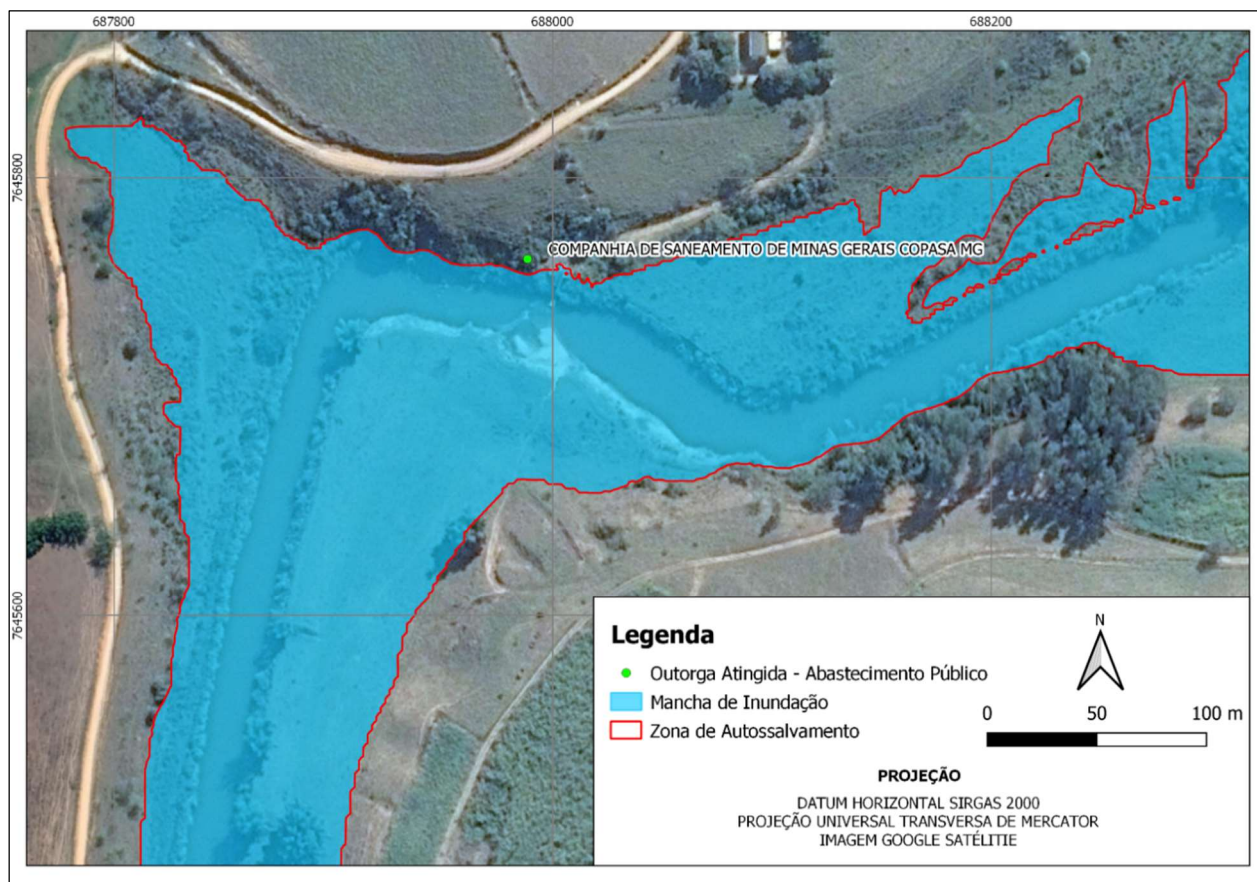


Figura 9.5 - Outorgas de Atingida.

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

A captação do sistema de abastecimento de água do município se dá no rio Pomba, com vazão de operação de cerca de 252,0 L/s, sendo feita durante 20h/dia. O prestador responsável pelo serviço de no município é a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA).

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

Para a captação atingida do município de Rio Pomba, a demanda por abastecimento de água é apresentada na Tabela 9.3. Vale ressaltar que não foi disponibilizada a informação se esta captação é a única que abastece o município de Rio Pomba, dessa forma, optou-se por apresentar toda demanda levantada por meio de dados secundários, para o município, podendo ser um valor majorado à capacidade da captação atingida.

Tabela 9.3 - Relação das edificações.

Edificações que serão afetadas	Quantidade de Edificações	Número de pessoas	Volume Total diário a ser distribuído (em litros)
Residências Urbanas ¹	4.661	14.454	2.168.100
Residências Rurais ¹	806	2.656	398.400
Creches e Ensino Infantil ¹	5	544	27.200
Escolas e Unidades de Ensino ¹	11	2.880	144.000
Hotéis	1	20	3.250
Indústrias	20	849	67.000
Quartéis ou delegacias	2	8	1.200
Hospitais ²	1	46	11.500
Presídios	1	20	4000
Total	5.508	21.477	2.824.650

¹ Fonte: IBGE, 2010 – atualizado projeção 2021

² Fonte: Levantamento DATASUS, 2021

Nota: Todas as escolas foram consideradas Escolas (externatos) com consumo diário por pessoa de 50 litros.

O levantamento considerou a demanda total em 2.824.650 litros por dia, equivalente a 2.824,65 m³ a cada 24 horas. O valor obtido equivale a uma demanda de aproximadamente 117,7 m³/hora.

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

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

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

9.5 PATRIMÔNIO CULTURAL

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

O levantamento de informações a respeito do patrimônio cultural existente na área foi realizado através do IEPHA, utilizando os dados espaciais de tombamento 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 CGH Ituerê não atinge nenhum patrimônio cultural, seja ele material ou imaterial.

10 MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E RECURSOS HUMANOS NECESSÁRIOS PARA RESPOSTA

Os recursos disponíveis para tratamento das causas de possíveis situações adversas identificada na CGH Ituerê 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 / Equipamento	Material / Equipamento
Veículos leves	Pá Carregadeira
Cones e itens de sinalização	Bomba para ETA
Ferramentas diversas	Cal, Cimento, Areia e Brita (1,2 e 3)
Iluminação	Enrocamento
Trator Esteira	Sacos (aniagem, ráfia, juta ou similar)
Escavadeira Hidráulica	Manta Geotextil Drenante (tipo Bidim)
Retroescavadeira	

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

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

11 CARACTERIZAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

11.1 CADASTRO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

Foi desenvolvido um relatório, pela empresa Hunos Consultoria, acerca da caracterização de propriedades inseridas na Zona de Autossalvamento - ZAS e as atividades econômicas desenvolvidas. Essa caracterização foi feita nos dias 13, 14 e 29 de outubro de 2021 em atendimento às diretrizes da Política Nacional de Segurança de Barragens.

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, segundo análises, que o somatório das áreas das propriedades atingidas é de 1.292 ha, e apenas 58,8 ha seriam afetados no caso de acidente, correspondendo 5% do somatório das propriedades, conforme a Tabela 11.1. As propriedades afetadas, grande parte, tem área atingida igual ou inferior a 02%, sendo apenas três propriedades com área atingida superior a 07% da área total de cada propriedade. Foram mapeadas apenas três atividades desenvolvidas nas propriedades atingidas: criação de gado leiteiro, cria e recria de gado de corte, e geração de energia (CGH Ituerê).

Tabela 11.1 - Áreas Atingidas - CGH Ituerê

Propriedade	Área (ha)	Área Atingida (ha)	
01	21,5	1,34	15%
02	273	40,2	15%
03	60,6	4,56	8%
04	206	0	0%
05	100	0	0%
06	65,9	4,58	7%
07	3,19	0	0%
08	160	1,81	1%
09	15	0	0%
10	41,8	0	0%
11	63,4	0,27	0,4%
12	303	7,37	2%
Total	1313,39	60,13	5%

Fonte: Caracterização da Zona de Autossalvamento – CGH Ituerê, 2021

No relatório desenvolvido, foram apresentadas as localizações das propriedades identificadas, como nas Figuras abaixo: Figura 11.1, Figura 11.2, Figura 11.3, Figura 11.4, Figura 11.5, Figura 11.6, Figura 11.7, Figura 11.8, Figura 11.9, Figura 11.10 e Figura 11.11.

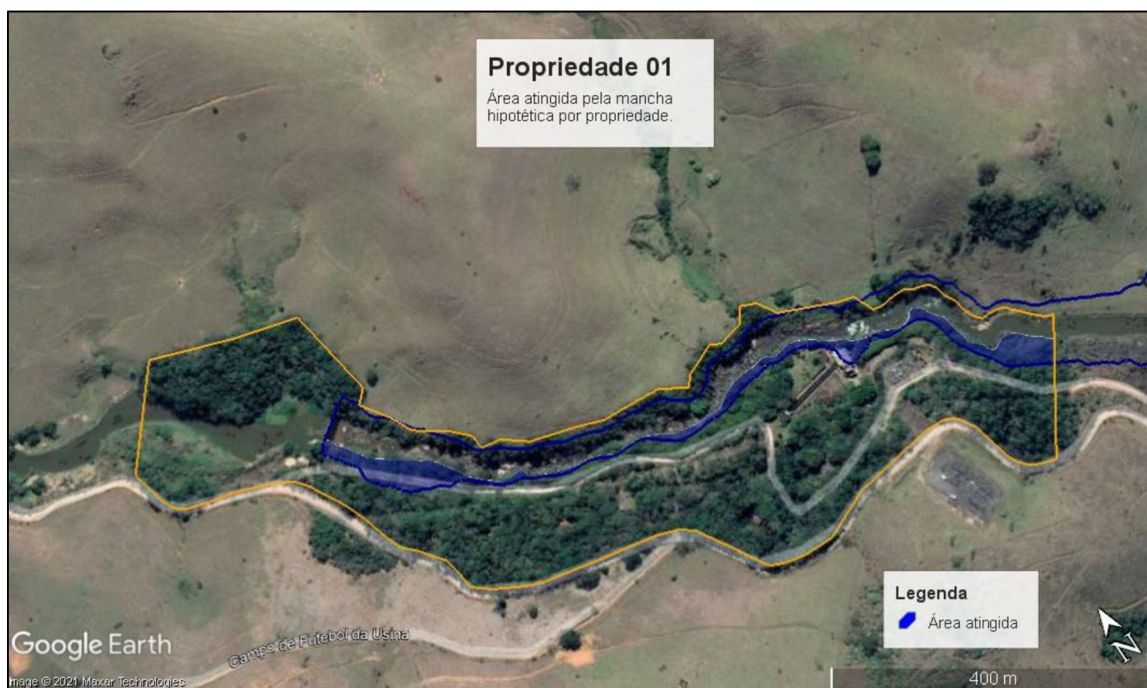


Figura 11.1 - Área da propriedade 01 atingida pela mancha de ruptura hipotética.

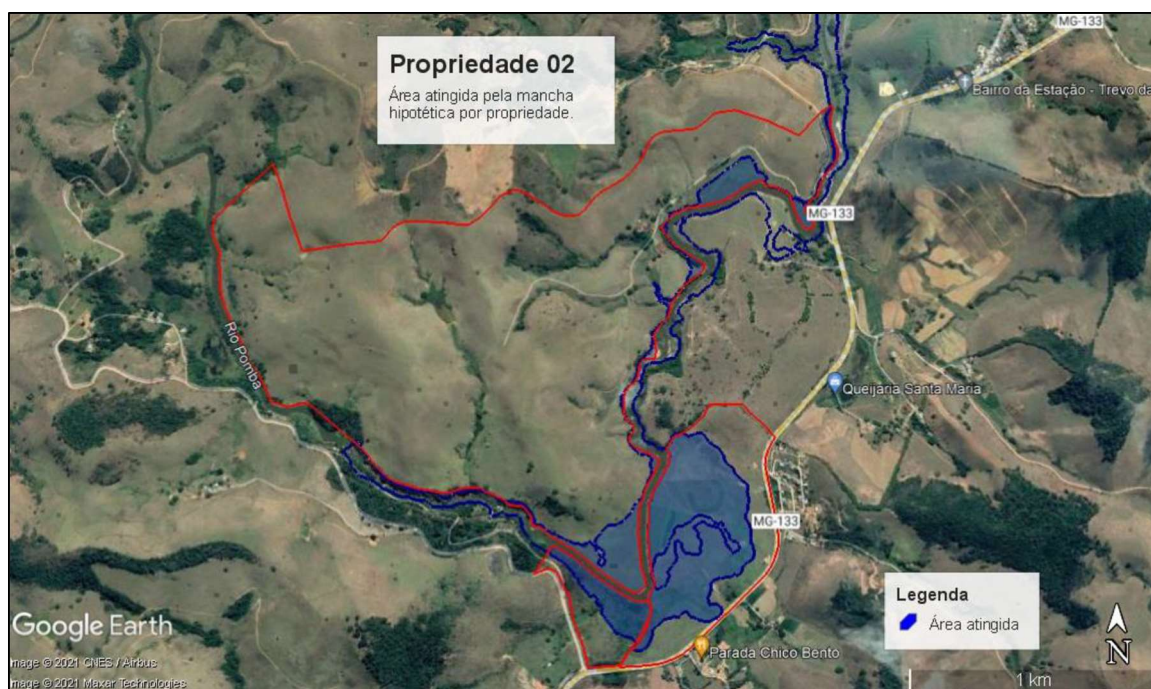


Figura 11.2 - Área da propriedade 02 atingida pela mancha de ruptura hipotética.



Figura 11.3 - Área da propriedade 03 atingida pela mancha de ruptura hipotética.



Figura 11.4 - Área das propriedades 04 e 05 atingidas pela mancha de ruptura hipotética.

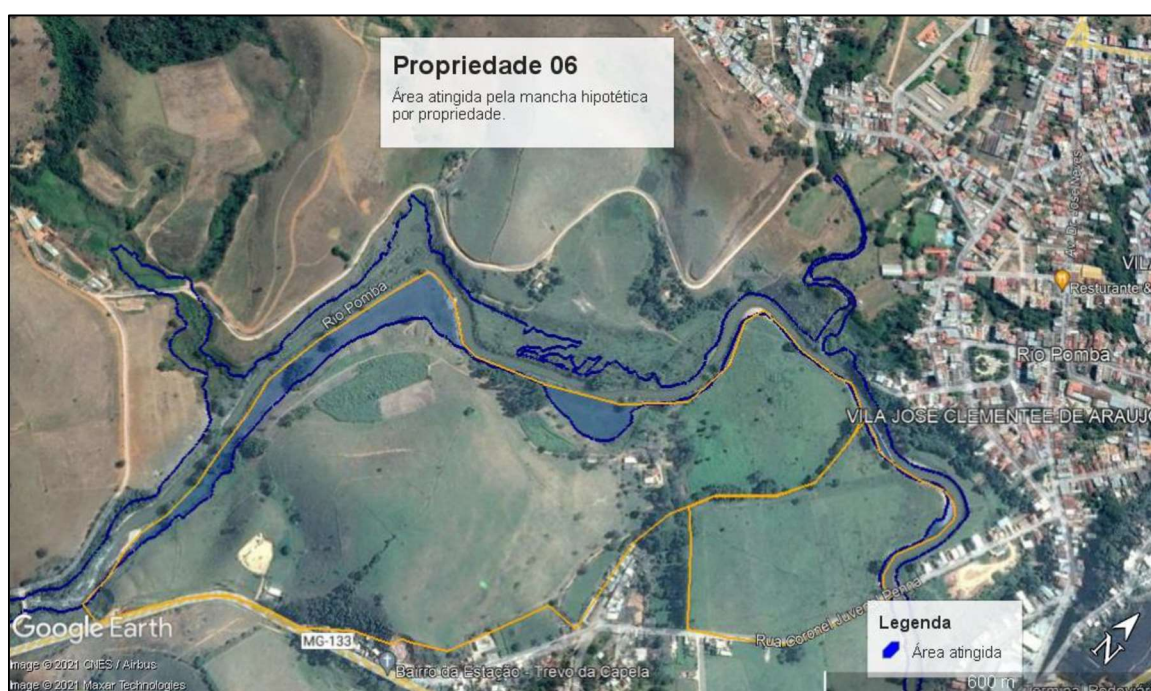


Figura 11.5 - Área da propriedade 06 atingida pela mancha de ruptura hipotética.

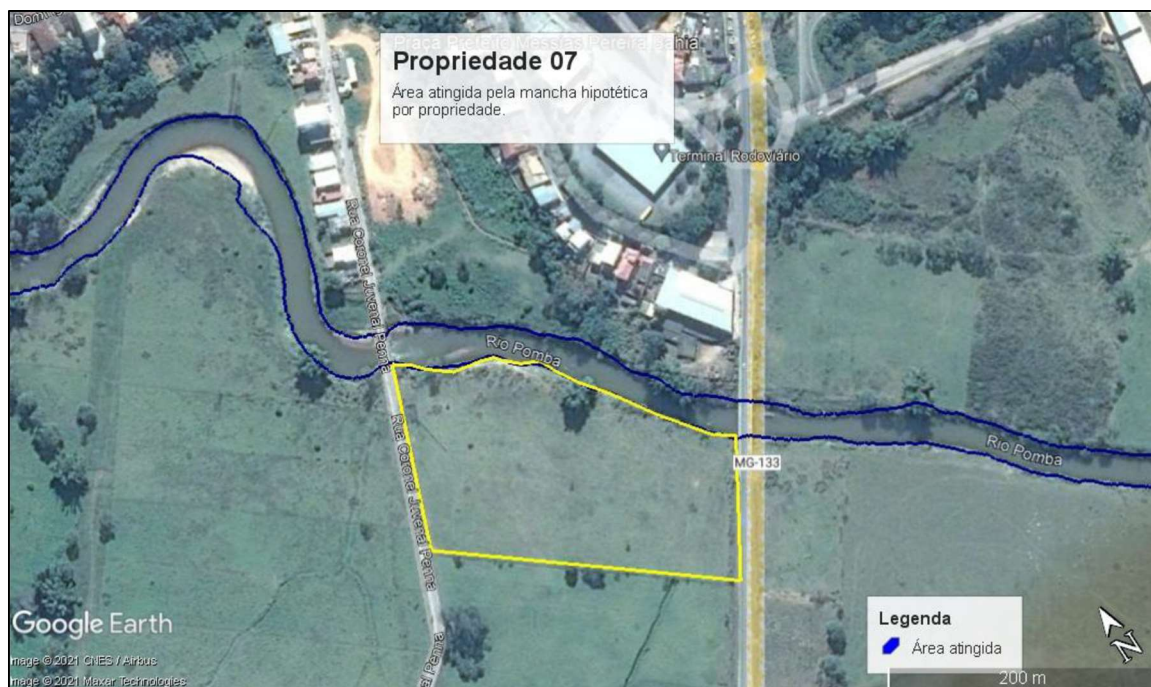


Figura 11.6 - Área da propriedade 07 atingida pela mancha de ruptura hipotética.

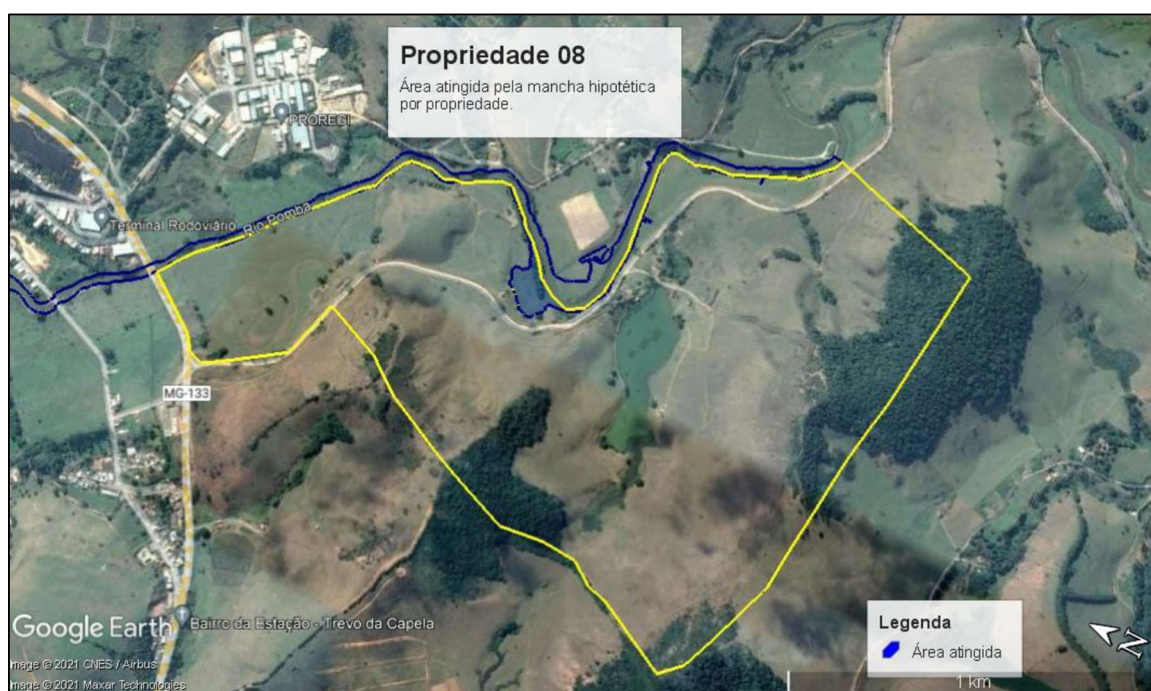


Figura 11.7 - Área da propriedade 08 atingida pela mancha de ruptura hipotética.

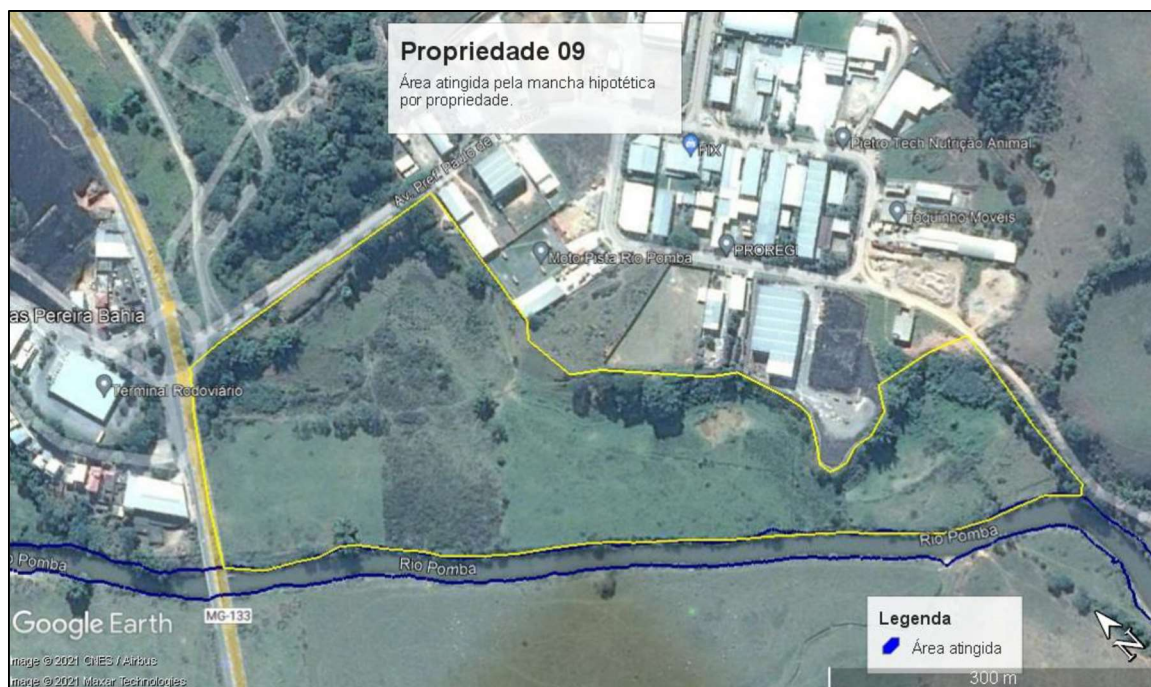


Figura 11.8 - Área da propriedade 09 atingida pela mancha de ruptura hipotética.

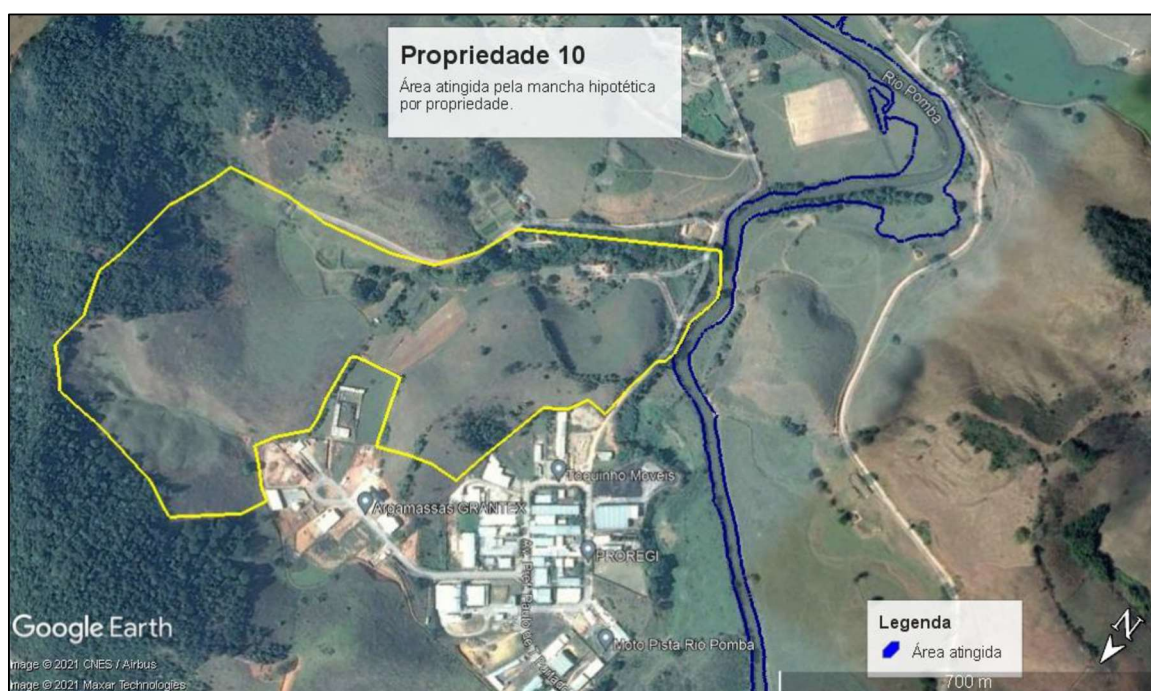


Figura 11.9 - Área da propriedade 10 atingida pela mancha de ruptura hipotética.

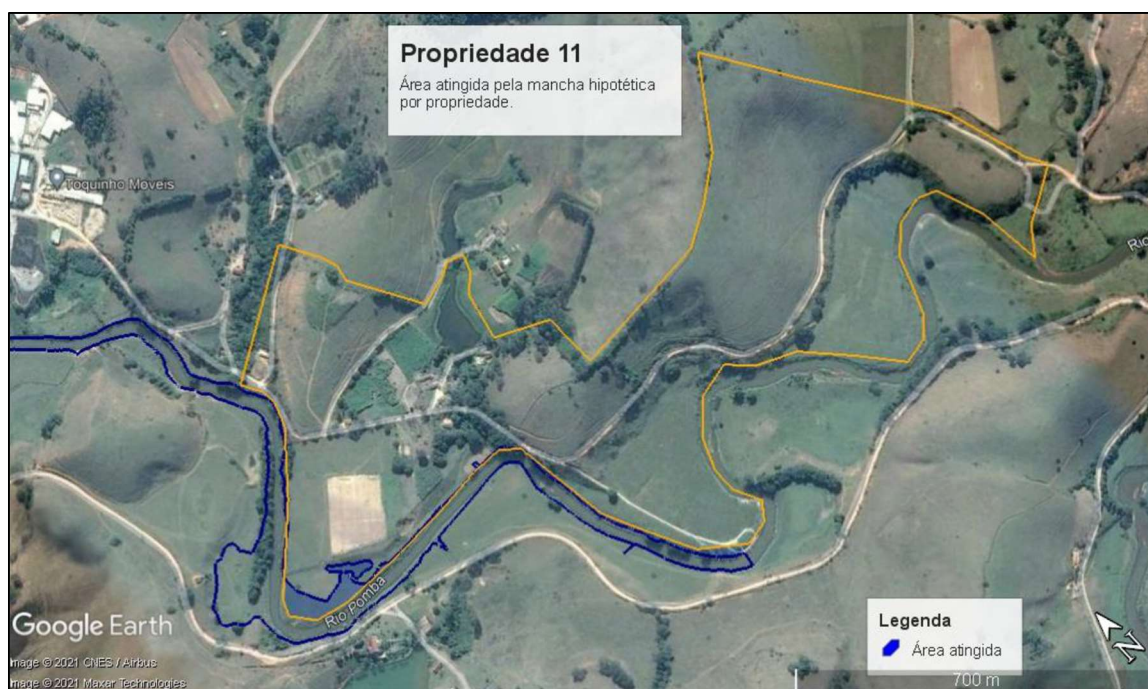


Figura 11.10 - Área da propriedade 11 atingida pela mancha de ruptura hipotética.

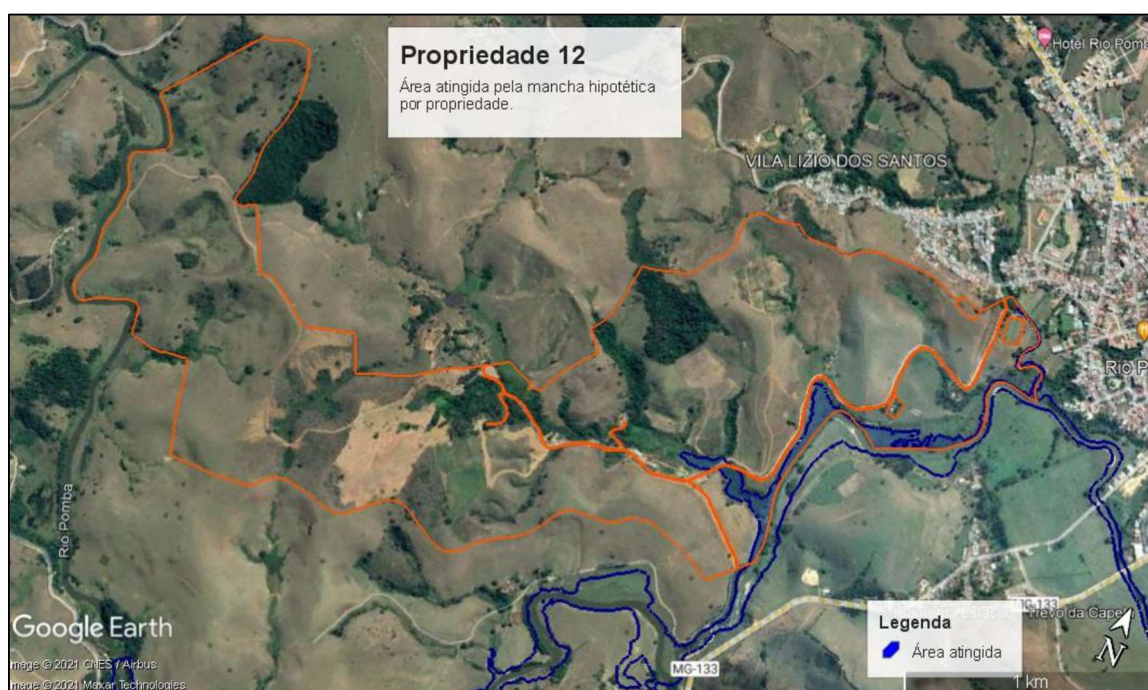


Figura 11.11 - Área da propriedade 12 atingida pela mancha de ruptura hipotética.

Na pesquisa feita sobre a caracterização econômica de Rio Pomba, foi levantada uma população de aproximadamente 18.00 habitantes (censo 2010). Conforme IBGE (2018), o município possui um PIB aproximado de R\$ 340.558.650,00, e o setor agropecuário representa 3% deste, gerando aproximadamente R\$ 11.252.390,00. A Indústria representa 17% e Serviços 49%, gerando R\$ 57.079.970,00 e R\$ 168.301.550,00, respectivamente.

Com as informações levantadas, foi possível inferir que o total das atividades econômicas das áreas afetadas corresponde a 1,46% de todo o PIB gerado no município. Assim, no caso de uma emergência da CGH Ituerê, a maior parte das propriedades afetadas tem uma área atingida pequena, correspondendo a 2% das propriedades, não atingindo quaisquer instalações das propriedades, apenas pasto e APP, e está não interferindo de maneira significativa nas atividades desenvolvidas.

12 SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO

12.1 CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA

12.1.1 Características Hidrológicas

A CGH Ituerê está localizada no rio Pomba, afluente de grande porte pela margem direita do rio Paraíba do Sul, o qual por sua vez, deságua no Oceano Atlântico. A referida usina se encontra inserida na bacia hidrográfica do Atlântico – Trecho Leste (nº 5) e sub-bacia do rio Paraíba do Sul (nº 58), como pode ser visto na Figura 12.1.

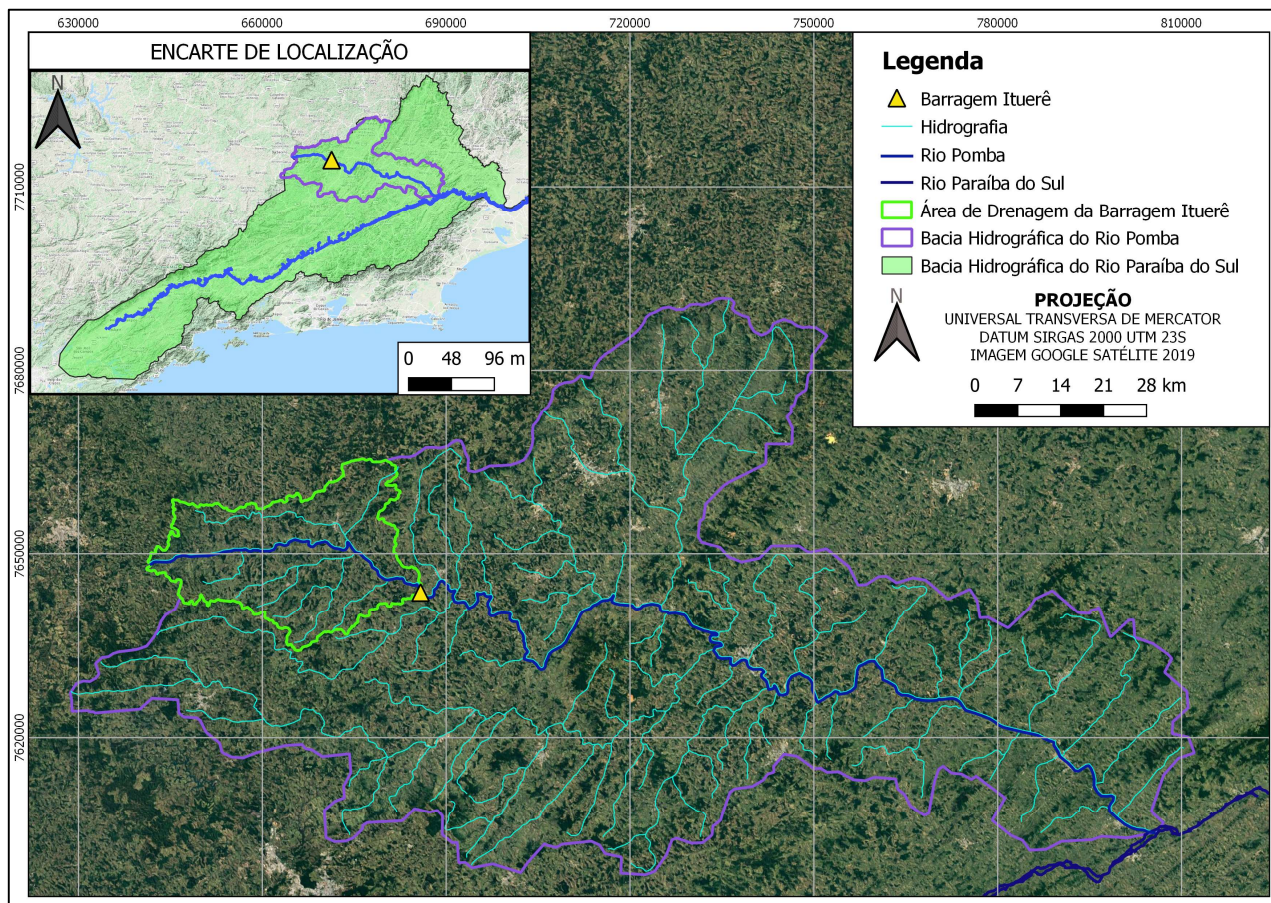


Figura 12.1 – Bacia Hidrográfica do rio Pomba e área de drenagem da CGH Ituerê.

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 CGH Ituerê foram pesquisadas estações fluviométricas no curso d'água do Rio Pomba que apresentassem áreas de drenagem representativas para o local. Como resultado, foi encontrada a estação fluviométrica Usina Ituerê, a qual se encontra inserida no Rio Pomba e apresenta uma área de drenagem de 784 km² muito próxima à do local em estudo (calculada em 777 km²).

Isto posto, a estação fluviométrica Usina Ituerê (58710000) foi selecionada para os estudos hidrológicos da referida usina hidrelétrica, por se tratar de um dado local e que apresenta uma série bastante extensa, iniciando em 1929 e encerrando em 2019. Na Figura 12.2 é apresentada a hidrografia da região em estudo, assim como a estação fluviométrica Usina Ituerê (58710000).

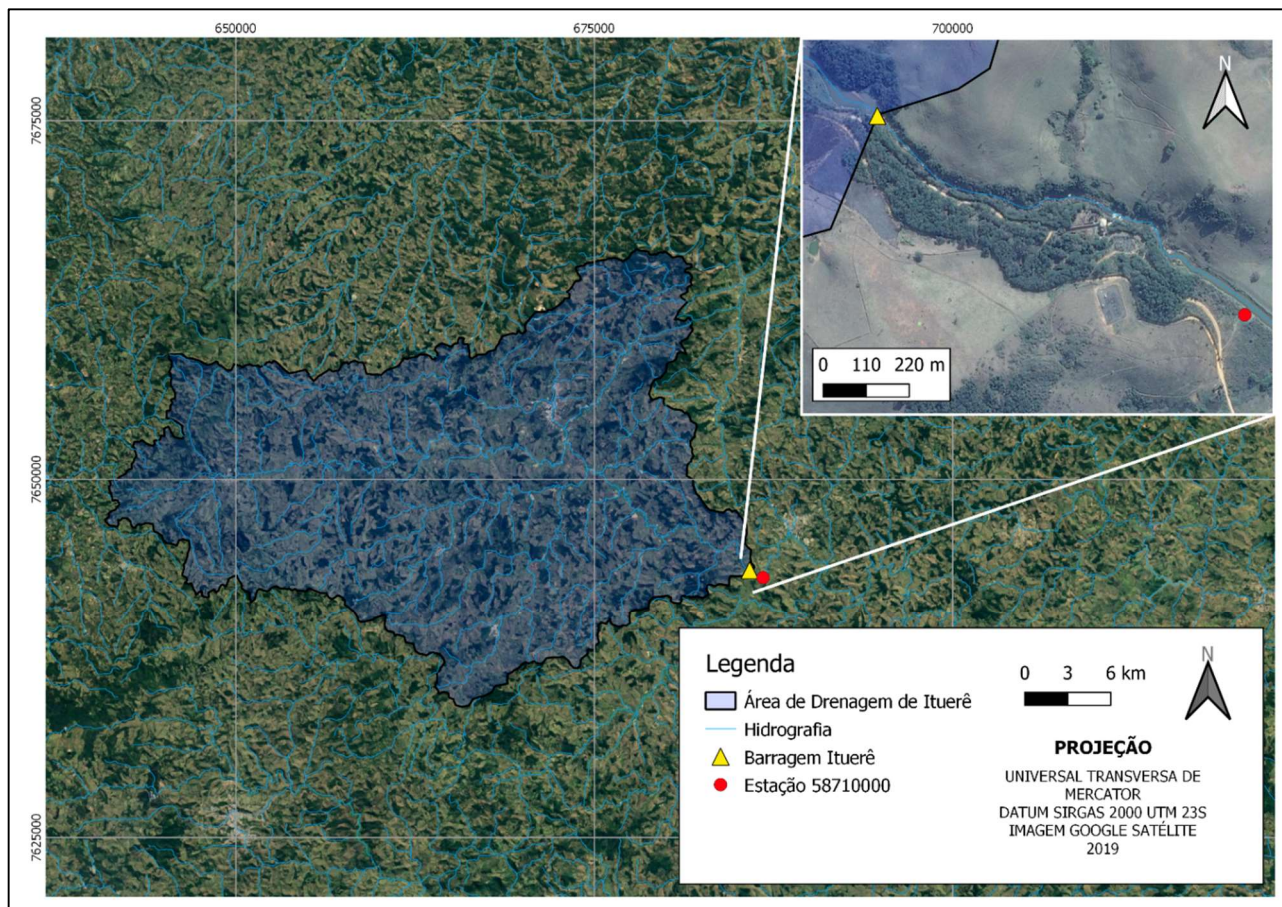


Figura 12.2 – Estação fluviométrica selecionada.

12.1.2 Características Geológicas

Quanto às características geológicas da região, conforme observado na Figura 12.3, a área de drenagem da CGH Ituerê encontra-se inserida em diversas unidades geológicas diferentes. Grande parte da bacia hidrográfica da usina se encontra na unidade geológica Piedade, inserida no domínio complexos granito-gnaiss-migmatitos e granulitos crosta inferior. Outra unidade bastante presente nessa bacia é a Mantiqueira. No local onde está posicionado o barramento a unidade geológica presente é a Juiz de Fora, unidade enderbítica.

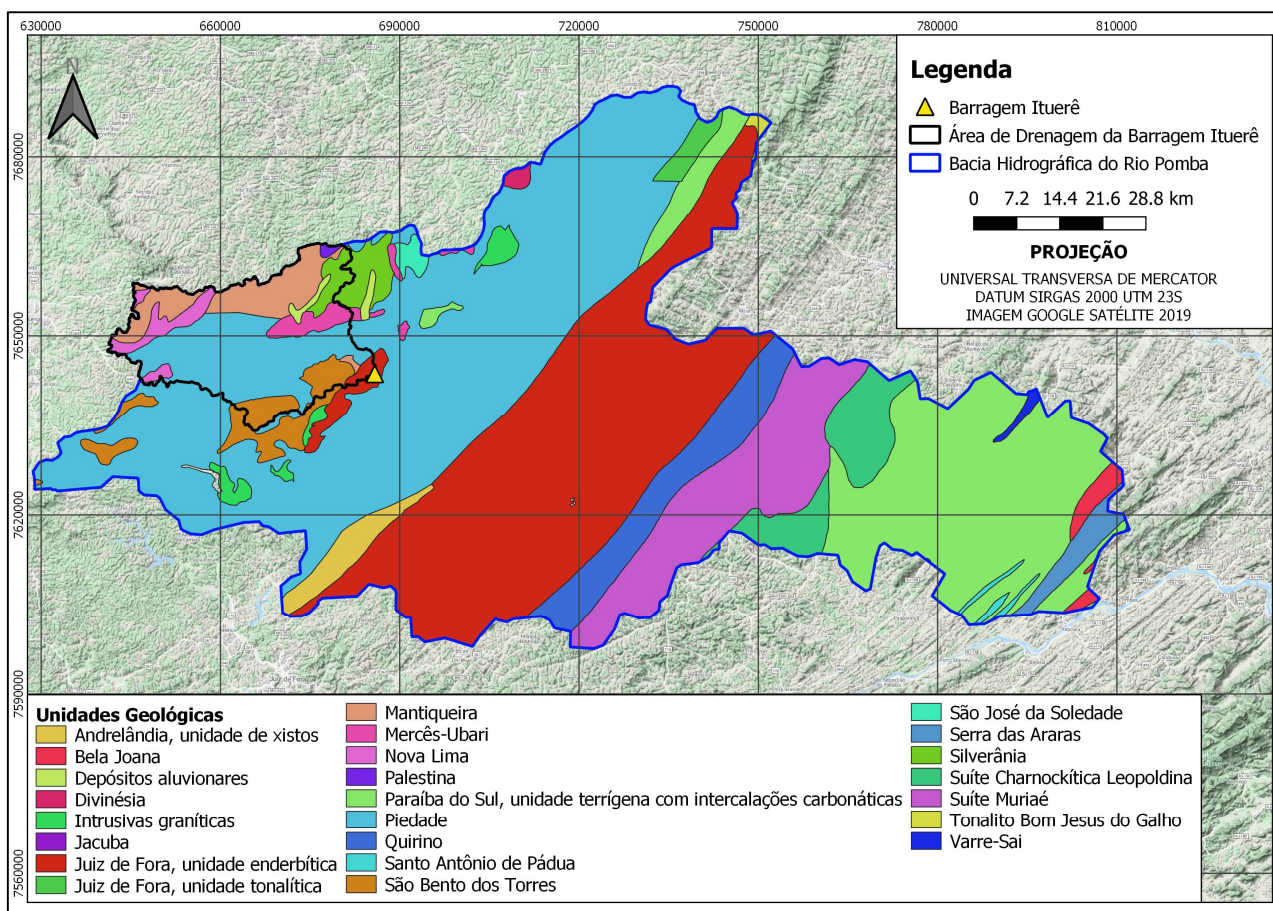


Figura 12.3 – Unidades Geológicas presentes da bacia da CGH Ituerê.

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 CGH Ituerê ocorreu em setembro de 2019, apresentando uma magnitude de 2,5 na escala Richter e tendo ocorrido a cerca de 50 km do barramento.

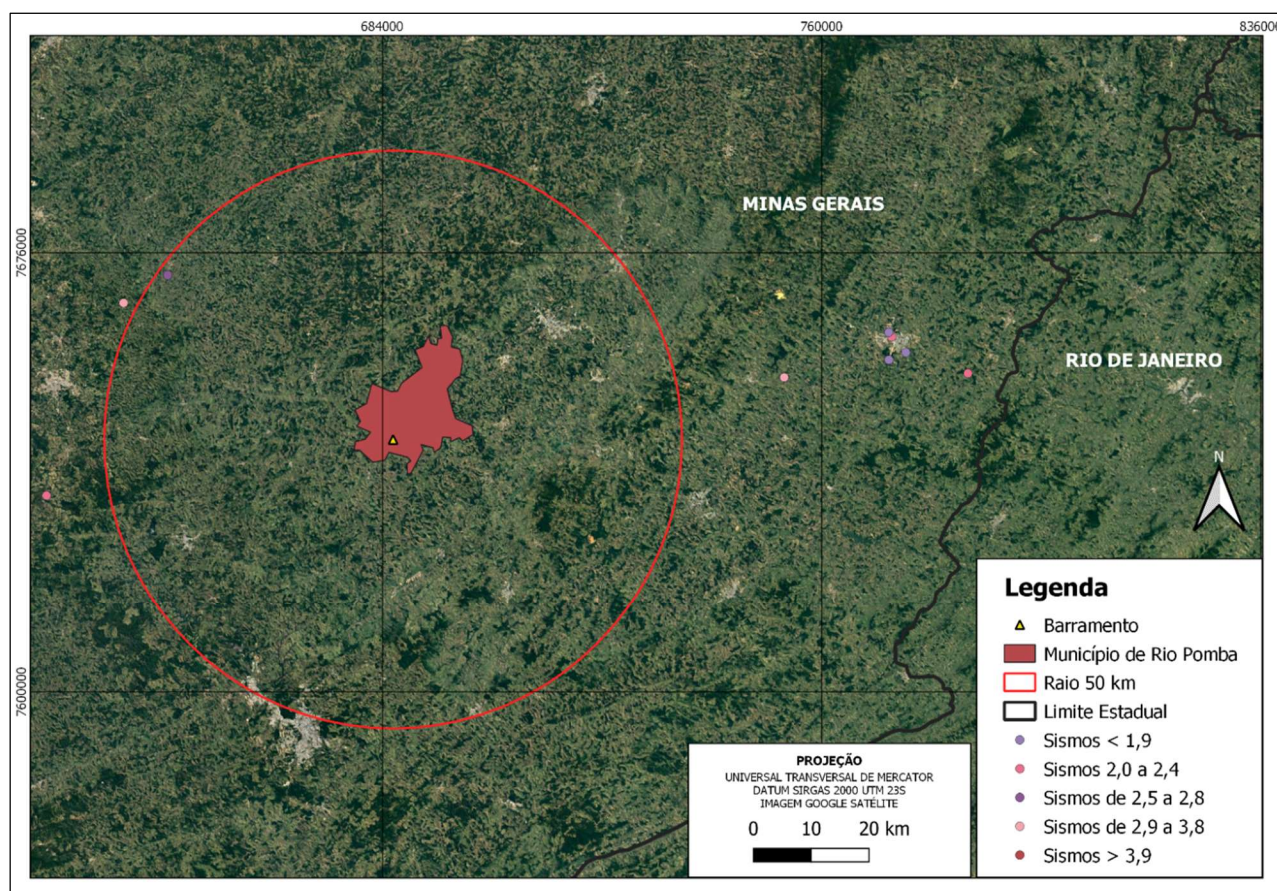


Figura 12.4 – Atividades Sísmicas próximas à CGH Ituerê.

12.2 ESTUDO DE INUNDAÇÃO

O estudo de ruptura hipotética da CGH Ituerê que subsidiou este PAE, foi atualizado pela HIDROBR em 07/2021 após o desenvolvimento do levantamento topográfico de precisão do vale de jusante do barramento, desenvolvido pela empresa Agisoft Metashape.

O estudo teve como objetivo aprimorar o mapeamento das áreas potencialmente inundáveis na região a jusante do barramento. Nesse contexto, considerou-se a seguinte sequência executiva: (a) definição do modo de falha e geração do hidrograma de ruptura; (b) propagação e mapeamento da onda de ruptura no vale a jusante do barramento.

A Barragem da CGH Ituerê apresenta variação na elevação da soleira do vertedouro, devido à utilização de pranchões. A altura sofre variações de acordo com o número de pranchões instalados, sendo a El. 482,00, referente à não utilização de pranchões, sendo que cada estrutura dessa possui uma altura de 0,30 m, sendo possível a instalação de até 6 pranchões.

Dessa maneira, foram simulados diversos cenários para se avaliar a capacidade de laminação de vazões para os tempos de retorno de 10.000 e 1.000 anos, sendo este último, a recorrência

mínima sugerida pela ANEEL para segurança de barragens deste porte. A Tabela 12.1 apresenta os cenários simulados, assim como o resultado para cada um destes cenários. Os cenários com mais de 3 pranchões não indicaram segurança hidráulica da estrutura para TR igual ou superior a 1.000 anos.

Tabela 12.1 – Cenários avaliados no trânsito de cheias.

Cenário	Condição Avaliada	Elevação da Soleira	Resultados			
			NA (m) TR 10.000	Borda Livre (m) TR 10.000	NA (m) TR 1.000	Borda Livre (m) TR 1.000
Cenário 1	Sem pranchão	482,00	485,57	0,93	485,23	1,27
Cenário 2	1 pranchão	482,30	486,18	0,32	485,88	0,62
Cenário 3	2 pranchões	482,60	486,48	0,02	486,18	0,32
Cenário 4	3 pranchões	482,90	---	---	486,48	0,02
Cenário 5	4 pranchões	483,20	---	---	---	---
Cenário 6	5 pranchões	483,50	---	---	---	---
Cenário 7	6 pranchões	483,80	---	---	---	---

No dia 27/01/2020 foi realizada uma visita à barragem na qual foi possível notar a utilização de 3 pranchões sobre o vertedouro. Sendo assim, para simular um cenário de ruptura mais crítico e condizente com a realidade, utilizamos este cenário para um tempo de retorno de 10.000 anos. Isto posto, foi considerado que o galgamento da estrutura é o gatilho para sua instabilização e posterior tombamento do maciço.

Quanto ao volume escoado, uma vez que a barragem da CGH Ituerê 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). Os parâmetros adotados são apresentados na Tabela 12.2 enquanto na Figura 12.5 está ilustrada a geometria da brecha.

Tabela 12.2 – Parâmetros da Brecha de Ruptura.

Parâmetros	Tombamento
Elevação do topo da brecha (m)	486,50
Elevação do fundo da brecha (m)	473,50
NA máximo atingido (m)	486,50
H_d (m)	13,00
V_w (m ³)	387.407
z	0

Parâmetros	Tombamento
B_{ave} (m)	52,00
t_f adotado (h)	0,144

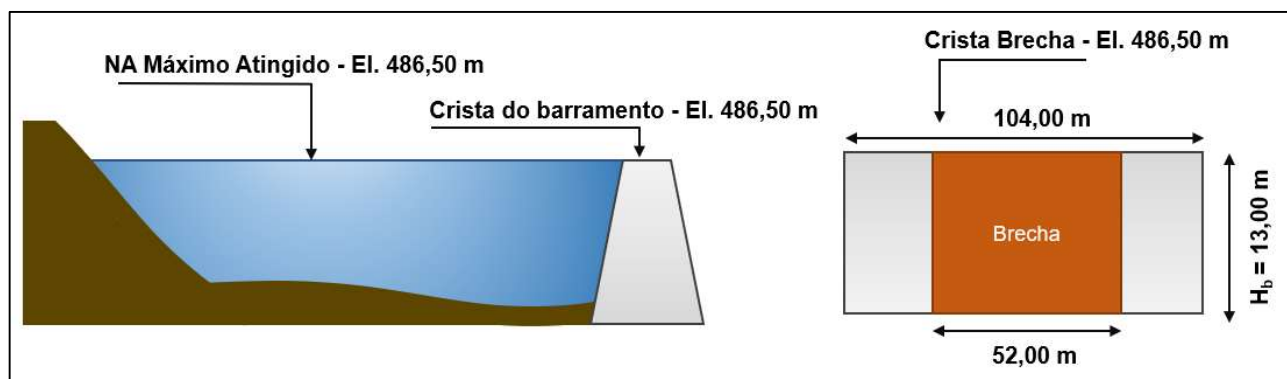


Figura 12.5 – Parâmetros da Brecha.

Após definir todos os parâmetros para a ruptura, com o auxílio do software *HEC-HMS 3.5*, obteve-se o hidrograma de ruptura da estrutura. A Figura 12.6 apresenta a variação da vazão defluente ao reservatório, do volume e da elevação, com o tempo, sendo que o valor máximo do hidrograma de ruptura foi de 1.931 m³/s.

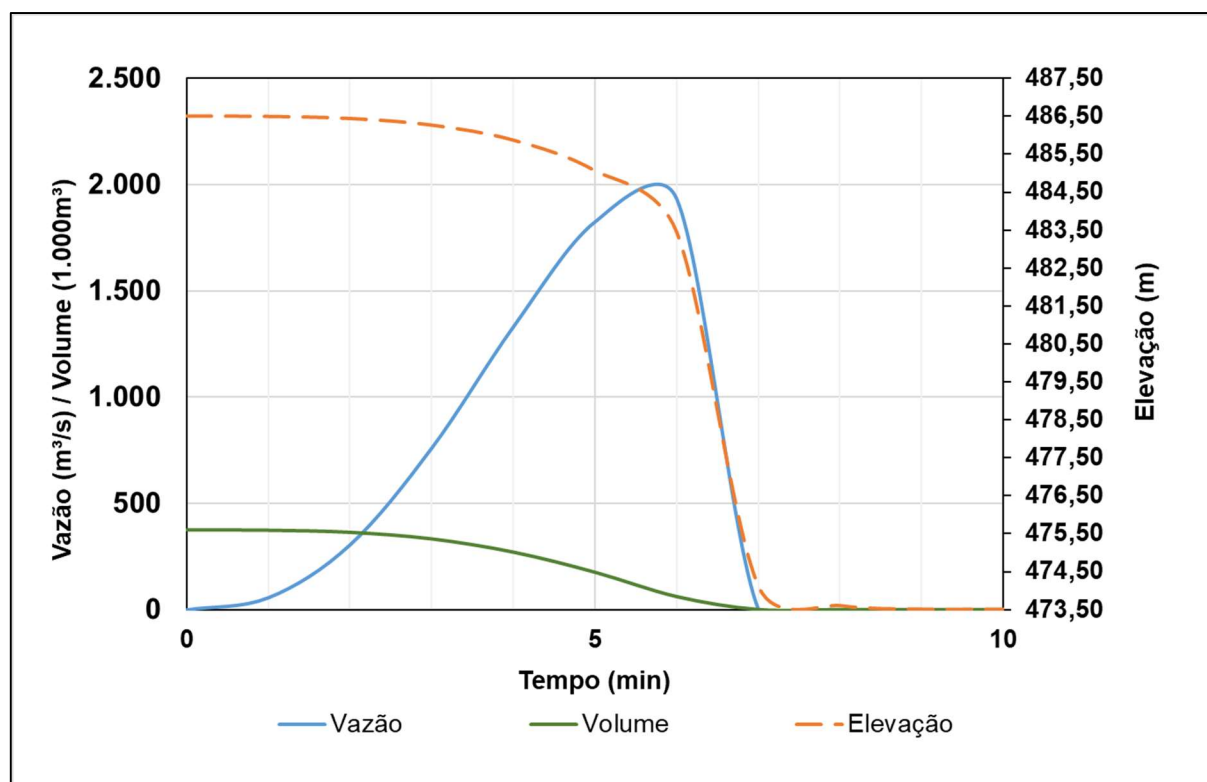


Figura 12.6 - Hidrograma defluente da Barragem da CGH Ituerê.

Para a definição do risco hidrodinâmico foi utilizada a classificação de risco proposta pelo projeto RESCDAM, a qual considera as curvas de vulnerabilidade apresentadas na Figura 12.7. A Tabela 12.3 apresenta os limites de classificação da referida curva enquanto a Tabela 12.4 a descrição dos referidos riscos. O risco hidrodinâmico está associado ao nível de perigo e vulnerabilidade que pessoas e objetos estão submetidos em termos da combinação de velocidade e profundidade.

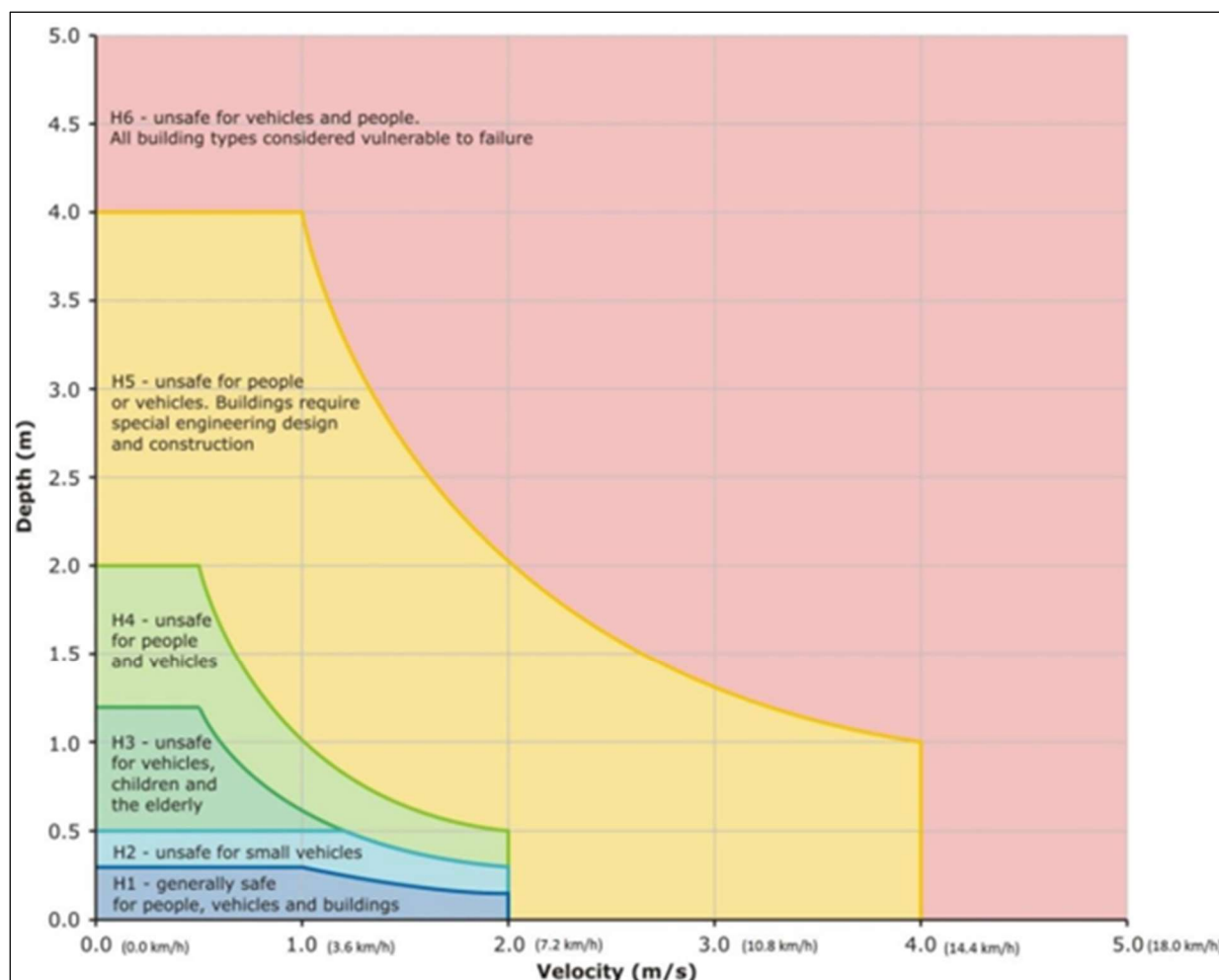


Figura 12.7 - Curvas combinadas de risco de inundação (Smith et al, 2014).

Tabela 12.3 – Consequências do risco hidrodinâmico

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

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

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

Para a mancha de inundação da CGH Ituerê na calha do rio Pomba, diretamente atingido, O risco é classificado como H6, já para as áreas onde a mancha extrapola a região da calha as classificações predominantes são H4 e H5, como pode ser visto na Figura 12.8.

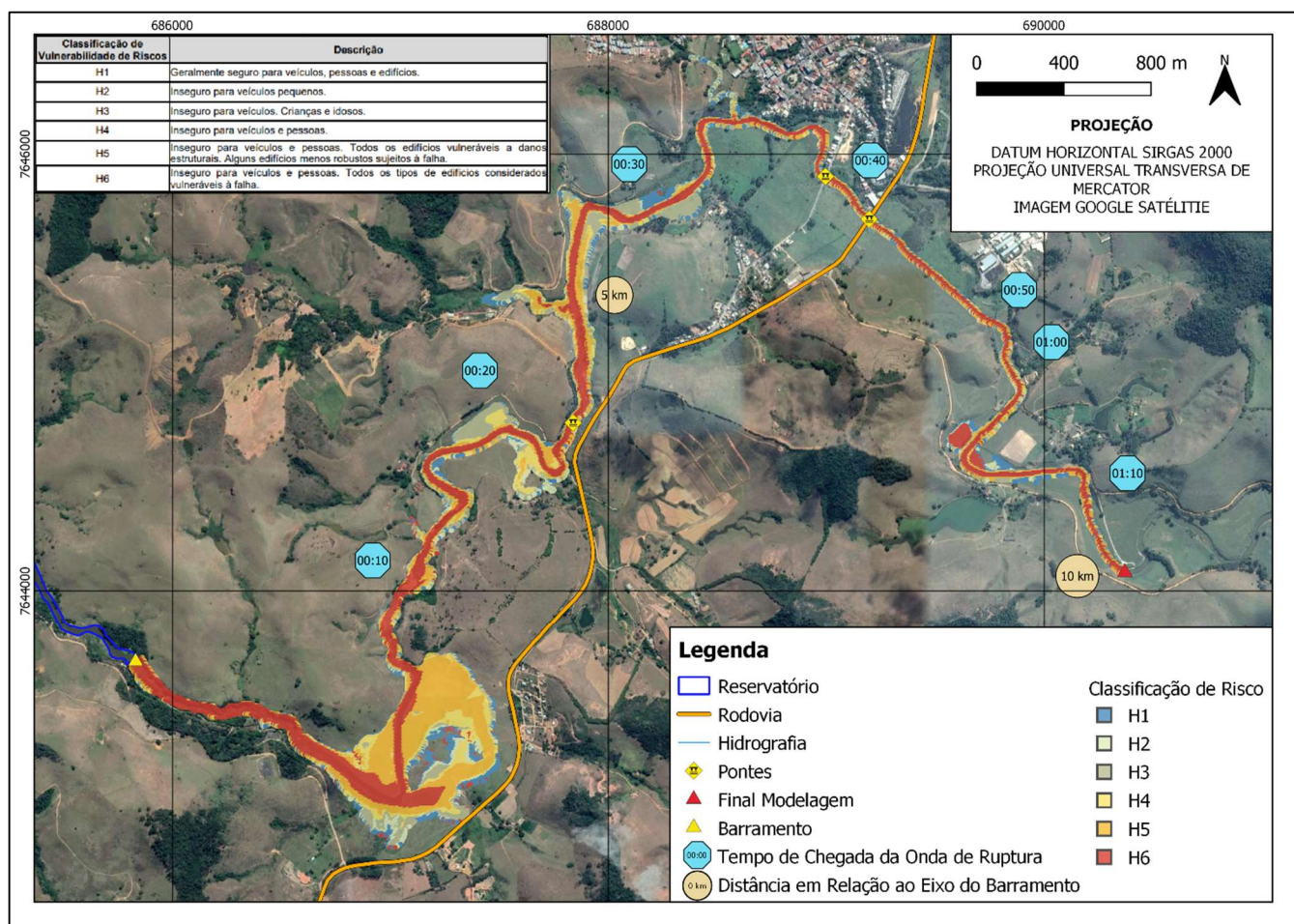


Figura 12.8 – Risco Hidrodinâmico.

12.3 MAPEAMENTO DA REGIÃO POTENCIALMENTE AFETADA

A área potencialmente afetada por danos diretos, ou seja, por processo de inundação, em caso de ruptura da CGH Ituerê, está compreendida no município de Rio Pomba, no Estado de Minas Gerais.

A mancha de inundação foi simulada pelo vale do rio Pomba a jusante do barramento. O rio Pomba é um grande afluente pela margem direita do Rio Paraíba do Sul, que por sua vez deságua no Oceano Atlântico no Estado do Rio de Janeiro.

No município de Rio Pomba-MG, local onde se encontra a barragem em estudo, a mancha de inundação irá atingir estradas de acesso locais e benfeitorias da sede do município. Observa-se que imediatamente a jusante existe pouco adensamento populacional, se tratando de uma área rural do município. Entretanto, 6,5 km a frente, no curso do rio Pomba, se encontra a sede municipal, onde existem diversas construções e um alto adensamento urbano. Vale ressaltar, que ao atingir este ponto a mancha de inundação já se encontra bastante contida na calha do rio, não representando alto perigo à população.

A ZAS se encerra a jusante da sede municipal de Rio Pomba no marco de 10 km de distância referente ao barramento. As primeiras estruturas atingidas imediatamente a jusante da barragem, são a casa de força da própria CGH Ituerê, uma benfeitoria isolada na margem da rodovia MG-133 e pontes de travessia sobre o rio Pomba. O tempo de chegada da onda de ruptura na casa de força equivale a 5 minutos.

O critério de parada adotado para a modelagem hidráulica foi definido pela seção transversal onde a envoltória de inundação estava totalmente inserida na calha do curso d'água, atingindo os 10 km de modelagem e apresentando uma profundidade máxima aproximada era de 1,0 metro. Além disso considerou-se também a comparação da cheia de ruptura com a cheia natural para período de retorno de 2 anos e vazão média de longo termo – Q_{MLT} indicando uma vazão pequena para o local.

A mancha de inundação bem como as distâncias percorridas, tempos de chegada, e parâmetros hidráulicos de algumas seções representativas podem ser observadas nos **MAPAS DE INUNDAÇÃO, APÊNDICE 13.9 (MAPA HBR44-20-OS-12-ITU-DES001)**.

Na mancha de inundação modelada foram identificadas algumas benfeitorias onde o fluxo de pessoas é frequente. As informações sobre a Zona de Autossalvamento são observadas nos mapas da ZAS apresentados no APÊNDICE 13.9, no documento N° **HBR44-20-OS-12-ITU - DES002**. O documento N° **HBR44-20-OS-12-ITU-DES003 a HBR44-20-OS-12-ITU-DES006** são **ENCARTES ESPECÍFICOS PARA OS PONTOS DE ENCONTRO**.



13 APÊNDICES



13.1 DECLARAÇÕES DE INÍCIO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA



DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA

Empreendedor:

Nome da Barragem:

Coordenadas geográficas:

Dano Potencial Associado:

Categoria de Risco:

Classificação da barragem:

Município/UF:

Data da inspeção que caracterizou o início de emergência:

Nível de Segurança:

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

Local e data.

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



DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

Empreendedor:

Nome da Barragem:

Coordenadas geográficas:

Dano Potencial Associado:

Categoria de Risco:

Classificação da barragem:

Município/UF:

Data da última inspeção que atestou o encerramento da emergência:

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

Local e data.

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

CPF

13.2 PROTOCOLO DE RECEBIMENTO DO PAE



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

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

Brito Energética., pessoa jurídica de direito público, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ sob o nº 20.292.993/0001-20, com sede no município de Belo Horizonte, no estado do Minas Gerais, Rua Gonçalves Dias nº 1762 – Bairro Lourdes, vem, respectivamente, perante Vossa Senhoria, com fulcro no art. 12 da Lei Nº 12.334/2010, atualizada 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 REGISTRO DOS TREINAMENTOS DO PAE



REGISTRO DE TREINAMENTO INTERNO

TREINAMENTO: Plano de Ação de Emergência				PERÍODO DE REALIZAÇÃO: 26/08/2020			
LOCAL / SALA: Sede CEI		CARGA HORÁRIA:		HORÁRIO:		VISTO DO INSTRUTOR:	
INSTRUTOR:		ENTIDADE:					

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

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

13.4 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE SEGURANÇA NS-1

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 1
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-1
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Anomalia “Estruturas extravasoras com problemas identificados” não foi extinta ou controlada. Ações adotadas no NS-0 não foram efetivas e a anomalia persiste durante o período chuvoso e/ou reservatório no NA máximo com previsão de afluições significativas. Situação de estado de atenção na barragem		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
1. Galgamento da Barragem 2. Instabilidade do maciço		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-1. 2. Avaliar a situação hidrometeorológica (previsão de chuva, afluições e níveis do reservatório) 3. Caso necessário, acionar o consultor / projetista para elaboração do plano de rebaixamento de um ponto específico do barramento 4. Avaliar utilização de sistema de bombeamento para redução do NA 5. Manter monitoramento contínuo das vazões afluentes ao reservatório 6. Restabelecer as condições operacionais de desempenho dos órgãos extravasores Caso as ações adotadas não sejam efetivas e a anomalia não seja extinta, adotar as ações descritas na Ficha de Emergência nº 5 do NS-2		
MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO	Análise visual / Informações hidrometeorológicas	

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 2
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-1
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO I
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Ocorrência de abalo sísmico nas proximidades ou no sítio da barragem, tendo-se identificado uma ou mais situações adversas de NS-0 ainda não extintas e/ou controladas, que estão afetando a segurança das estruturas Situação de estado de atenção na barragem		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
1. Abalo da estrutura de concreto/terra ou da fundação 2. Redução dos coeficientes de segurança da estrutura de concreto		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-1. 2. Realização das inspeções das estruturas e fundações 3. Realização da leitura da instrumentação e análise dos resultados 4. Monitoramento das situações adversas identificadas logo após o sismo (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.). 5. Implementar as ações corretivas conforme determinação do consultor / projetista Caso as medidas implementadas não sejam efetivas e a anomalia não seja extinta, adotar as ações descritas na Ficha de Emergência nº 6 do NS-2		
MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual	

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 3
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-1
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO II
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Presença ou surgimento de plano de deslizamento preferencial no maciço de fundação ou no contato concreto-fundação, tendo-se identificado uma ou mais situações adversas de NS-0 ainda não extintas e/ou controladas, que estão afetando a segurança das estruturas		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
1. Deslizamento da estrutura de concreto para jusante 2. Redução dos coeficientes de segurança da estrutura de concreto. 3. Anomalias nas comportas do sistema de descarga		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-1. 2. Realização das inspeções das estruturas e fundações 3. Realização da leitura da instrumentação e análise dos resultados 4. Monitoramento das situações adversas identificadas logo após o sismo (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.) 5. Implementar as ações corretivas conforme determinação do consultor / projetista Caso as medidas implementadas não sejam efetivas e a anomalia não seja extinta, deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha de Emergência nº 7 do NS-2		
MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura e análise dos dados de instrumentação, quando necessário	

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

13.5 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE SEGURANÇA NS-2

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 5
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-2
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Nível do reservatório próximo ao da cota da crista da barragem. O galgamento da barragem é iminente com potencial evolução para o desenvolvimento de brecha. Situação de estado de alerta geral na barragem		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
1. Tombamento da estrutura		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-2. 2. Evacuar as instalações afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas 3. Acionar o consultor / projetista para elaboração do plano de rebaixamento de um ponto específico do barramento e ou ombreira para induzir o transbordo por um ponto desejado 4. Rebaixar o NA através de sistema de bombeamento 5. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura Caso as medidas implementadas não sejam efetivas e a anomalia não seja extinta, deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha de Emergência nº 9 do NS-3		
MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções visuais / Informações hidrometeorológicas	

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 6
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-2
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO I
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Ocorrência de abalo sísmico nas proximidades ou no sítio da barragem, tendo-se identificado uma ou mais anomalias não extintas e/ou controladas, que levaram a uma situação adversa que afeta a estrutura de modo severo e a ruptura ocorrerá a curto prazo		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
1. Diminuição do fator de segurança 2. Possibilidade de ruptura da barragem		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-2. 2. Evacuar as instalações afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas 3. Continuar a realização das inspeções das estruturas e fundações 4. Continuar a realização da leitura da instrumentação e análise dos resultados 5. Continuar o monitoramento das situações adversas identificadas logo após o sismo (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.) Caso as medidas implementadas não sejam efetivas e a anomalia não seja extinta, deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha de Emergência nº 10 do NS-3		
MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções visuais / Informações hidrometeorológicas	

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 7
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-2
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO II
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Presença ou surgimento de plano de deslizamento preferencial no maciço de fundação ou no contato concreto-fundação que afetaram a estabilidade da estrutura de modo severo e a ruptura ocorrerá a curto prazo		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
1. Diminuição do fator de segurança 2. Possibilidade de ruptura da barragem		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-2. 2. Evacuar as instalações afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas 3. Continuar a realização das inspeções das estruturas e fundações 4. Continuar a realização da leitura da instrumentação e análise dos resultados 5. Continuar o monitoramento das situações adversas identificadas logo após o sismo (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.)		
Caso as medidas implementadas não sejam efetivas e a anomalia não seja extinta, deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha de Emergência nº 10 do NS-3		
MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura e análise dos dados de instrumentação, quando necessário	

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 8
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-2
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO III
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Ocorrência de combinação de carregamentos que favoreçam o tombamento, levando à instabilização da estrutura de modo severo e a ruptura ocorrerá a curto prazo		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
1. Diminuição do fator de segurança 2. Possibilidade de ruptura da barragem		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-2. 2. Evacuar as instalações afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas 3. Continuar o monitoramento e acompanhamento das medições hidrométricas a montante da barragem e do NA do reservatório 4. Continuar a realização das inspeções das estruturas, onde tais atividades possam ser realizadas de forma segura 5. Continuar a realização da leitura da instrumentação e análise dos resultados 6. Continuar o monitoramento das situações adversas identificadas logo após o sismo (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.) Caso as medidas implementadas não sejam efetivas e a anomalia não seja extinta, deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha de Emergência nº 10 do NS-3.		
MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura e análise dos dados de instrumentação, quando necessário	

13.6 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE SEGURANÇA NS-3

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 9
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-3
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Galgamento do barramento A catástrofe é inevitável		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
1. Descarga descontrolada de água para jusante com formação de onda de cheia induzida pela ruptura da barragem 2. Inundação do vale a jusante, com perdas de vidas humanas e de animais e prejuízos às propriedades e infraestrutura de jusante 3. Danos ambientais		
PROCEDIMENTOS DE EVACUAÇÃO, REPARAÇÃO E MONITORAMENTO		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-3. 2. Evacuar as instalações afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas 3. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura 4. Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos 5. Acompanhamento das ações dos órgãos externos		

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 10
	NÍVEL DE SEGURANÇA	NS-3
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Ocorrência de abalo sísmico nas proximidades ou no sítio da barragem; ou Plano de deslizamento preferencial no maciço de fundação ou no contato concreto-fundação; ou Combinação de carregamentos que favoreçam o tombamento. Situações afetam a segurança estrutural da barragem de maneira severa e irreversível. A catástrofe é inevitável.		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
1. Descarga descontrolada de água para jusante com formação de onda de cheia induzida pela ruptura da barragem 2. Inundação do vale a jusante, com perdas de vidas humanas e de animais e prejuízos às propriedades e infraestrutura de jusante 3. Danos ambientais		
PROCEDIMENTOS DE EVACUAÇÃO, REPARAÇÃO E MONITORAMENTO		
1. Implementar fluxo de notificação interno para NS-3. 2. Evacuar as instalações afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas 3. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura 4. Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos 5. Acompanhamento das ações dos órgãos externos		

13.7 FICHA DE INSPEÇÃO ROTINEIRA

FICHA DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA – CGH ITUERE

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	Sinais de movimento							
2	Fissuras / Trincas no concreto							
3	Ferragem exposta							
4	Deterioração da superfície do concreto							
Comentários:								

Item	PARAMENTO JUSANTE	Primeira detecção?		Magnitude				
		Sim	Não	Sim	Não	P	M	G
1	Sinais de movimento							
2	Fissuras / Trincas no concreto							
3	Ferragem exposta							
4	Deterioração da superfície do concreto							
5	Percolação / Infiltração / Áreas úmidas							
6	Vegetação invasora							
7								
Comentários:								

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

6	Material acumulado impedindo visualização							
Comentários:								
Item	ESTRUTURA VERTENTE			Primeira detecção?		Magnitude		
		Sim	Não	Sim	Não	P	M	G
1	Fissuras / Trincas no concreto							
2	Ferragem exposta							
3	Deterioração da superfície do concreto							
5	Sinais de deslocamento da estrutura							
6	Presença de vegetação / entulhos							
7	Deterioração nas comportas							
8	Falha na vedação das comportas							
Comentários:								
Item	OGIVA DO VERTEDOIRO			Primeira detecção?		Magnitude		
		Sim	Não	Sim	Não	P	M	G
1	Deterioração da superfície do concreto							
2	Percolação / Infiltração / Área úmida no concreto							
3	Fissuras / Trincas no concreto							
4	Ferragem exposta							
5	Falta de iluminação							
Comentários:								
Item	CHAMINÉ DE EQUILÍBRIO E CANAL DE ADUÇÃO			Primeira detecção?		Magnitude		
		Sim	Não	Sim	Não	P	M	G
1	Deterioração da superfície do concreto							
2	Fissuras / Trincas no concreto							
3	Percolação / Infiltração / Área úmida no concreto							
Comentários:								
Item	RESERVATÓRIO			Primeira detecção?		Magnitude		
		Sim	Não	Sim	Não	P	M	G
1	Erosão / desmoronamento nas margens							
2	Assoreamento							
3	Vegetação flutuante							
4	Indícios de uso recreativo							
5	Má qualidade da água (esgoto, lixo, etc)							
Comentários:								
Item	INSTRUMENTAÇÃO			Primeira detecção?		Magnitude		
		Sim	Não	Sim	Não	P	M	G
1	Falta de identificação dos instrumentos							
2	Difícil acesso aos instrumentos							
3	Instrumentos danificados							
Comentários:								

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

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

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

OBSERVAÇÕES:

*Assinatura do Técnico Responsável
pela Inspeção*

*Assinatura do Eng. Responsável pela
Barragem*

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

13.8 CONTEÚDO MÍNIMO RELATÓRIOS DE INSPEÇÃO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

13.8.1 Relatório de Inspeção de Segurança Regular (ISR)

Segundo o check list definido pela ANEEL, o Relatório de Inspeção de Segurança Regular deve conter, minimamente:

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

13.8.2 Relatório de Inspeção de Segurança Especial (ISE)

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

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

13.8.3 Relatório de Encerramento de Emergência

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

- a) Descrição detalhada do evento e possíveis causas;
- b) Relatório fotográfico;
- c) Descrição das ações realizadas durante o evento, inclusive cópia das declarações emitidas e registro dos contatos efetuados;

- d) Indicação das áreas afetadas com identificação dos níveis ou cotas altimétricas atingidas pela onda de cheia, quando couber;
- e) Consequências do evento, inclusive danos materiais à vida e à propriedade;
- f) Proposições de melhorias para revisão do PAE;
- g) Conclusões sobre o evento; e
- h) Ciência do responsável legal pelo empreendimento;

13.9 MAPAS DE INUNDAÇÃO

Nº HIDROBR	DESCRIÇÃO
HBR44-20-OS-12-ITU-DES001	BRITO ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM ITUERÊ ENVOLTÓRIA MÁXIMA
HBR44-20-OS-12-ITU-DES002	BRITO ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM ITUERÊ ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS)
HBR44-20-OS-12-ITU-DES003	BRITO ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM ITUERÊ ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 01/04
HBR44-20-OS-12-ITU-DES004	BRITO ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM ITUERÊ ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 02/04
HBR44-20-OS-12-ITU-DES005	BRITO ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM ITUERÊ ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 03/04
HBR44-20-OS-12-ITU-DES006	BRITO ENERGÉTICA PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) BARRAGEM ITUERÊ ZONA DE AUTOSSAVALMENTO (ZAS) ENCARTE 04/04