

## Barragem da UHE Três Marias



### **PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE**

### **EVENTOS DE CHEIAS E DE RUPTURA**

**Coordenador do PAE: Ivan Sérgio Carneiro**

**Entidade fiscalizadora:** Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL

**Código Único de Empreendimentos de Geração (CEG):** UHE.PH.MG.027113-6.01

**Documento nº PAE - UHE Três Marias- revF**

**Responsável pela elaboração:** Cemig GT

**Municípios relacionados:**

Zona de Autossalvamento (ZAS): São Gonçalo do Abaeté, Três Marias

Zona de Segurança Secundária (ZSS): Buritizeiro, Lassance, Várzea da Palma, Pirapora, Lagoa dos Patos, Ibiaí

Revisão	Vigência	Motivo da revisão
F	31/05/2024	Revisão em atendimento à Resolução Normativa ANEEL 1.064/2023 e Recomendações da RPS

## Sumário

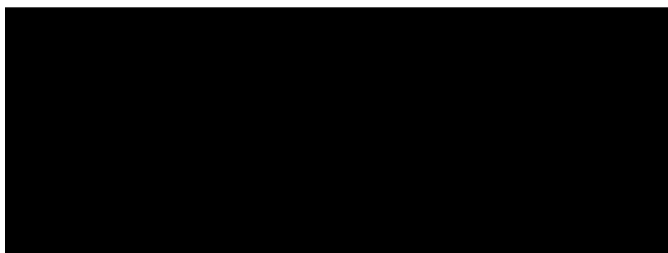
Sumário .....	2
I. Controle de revisões .....	4
II. Assinaturas dos responsáveis.....	5
III. Informações gerais.....	6
A. Apresentação .....	6
B. Objetivos do PAE .....	6
C. Plano de Prevenção e Resposta Civil a Potenciais Emergências em Barragens (PPRC).....	6
D. Descrição das instalações da barragem .....	7
E. Classificação da Barragem.....	8
F. Localização e Acesso.....	8
G. Usinas a montante e a jusante .....	9
IV. Atribuições e Responsabilidades dos Envolvidos no PAE.....	10
A. Empreendedor.....	10
B. Coordenador Executivo do PAE .....	10
C. Equipe técnica.....	11
D. Centro de Operação do Sistema-COS.....	11
E. Sobreaviso para Gestão de Cheias .....	12
F. Defesa Civil Municipal .....	12
V. Níveis de Acionamento do PAE e Ação de Resposta da População .....	13
A. Caracterização do Nível CHEIAS .....	14
B. Caracterização do Nível ALERTA.....	18
C. Caracterização do Nível EMERGÊNCIA.....	19
VI. Procedimentos Preventivos e Corretivos.....	19
VII. Fluxograma de acionamento do PAE .....	26
VIII. Zona de Autossalvamento (ZAS) e Zona de Segurança Secundária (ZSS).....	26
IX. Implantação do Sistema de Comando e Operação (SCO) e do Posto de Comando (PC).....	27
X. Projeto de Integração PAE/Plancon - VAMOS .....	28
A. Etapa 1 – Composição do Comitê de Integração (CI).....	29
B. Etapa 2 – Plano de Trabalho .....	29
C. Etapa 3 – Cadastro Socioeconômico.....	30
D. Etapa 4 e 5 – Elaboração e Execução do Plano de Comunicação Externo .....	34
E. Etapa 6 – Plano de Evacuação: Rotas de Fuga e Pontos de Encontro.....	35
F. Etapa 7 – Revisão do PLANCON Municipal .....	38
G. Etapa 8 - Implementação do Sistema de Notificação.....	38
1. Rotograma .....	39
H. Etapa 9 –Treinamentos e Simulados .....	39
XI. Ferramenta de Gestão de Riscos - PROX .....	41

1. Alertas Segmentados em Cheias e acionamento via PROX .....	42
XII. Encerramento das operações .....	43
XIII. Apêndices .....	44
A. Fluxograma de Acionamento do PAE .....	45
B. Ficha Técnica da Barragem.....	46
C. Modelo de Mensagem de Notificação Padrão .....	47
D. Premissas e resultados dos estudos de ruptura hipotética .....	48
E. Tempos de chegada e pico de onda.....	54
D. Restrições de Acesso.....	57
F. Lista de mapas temáticos e manchas de inundação.....	59
G. Plano de Mitigação .....	61
XIV. Apêndices Externos .....	67
A. Controle de distribuição externa e digital .....	68
B. Plano de Chamadas para notificação externa .....	68

**I. Controle de revisões**

Revisão	Vigência	Motivo da revisão
<b>A</b>	30/04/2019	Emissão inicial com as assinaturas dos responsáveis
<b>B</b>	06/12/2019	Inclusão de novos estudos de ruptura
<b>C</b>	01/02/2020	Revisão de informações da barragem, níveis de resposta e contatos
<b>D</b>	01/09/2020	Revisão de apêndices e página de assinaturas
<b>E</b>	20/04/2022	Revisão de apêndices e página de assinaturas
<b>F</b>	31/05/2024	Revisão em atendimento à Resolução Normativa ANEEL 1.064/2023 e Recomendações da RPS

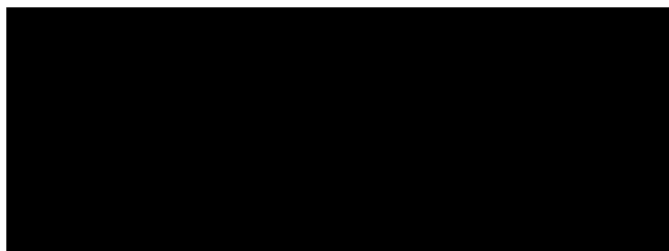
## II. Assinaturas dos responsáveis



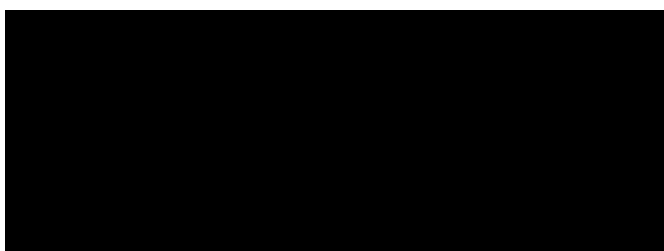
Diogo Carneiro Ribeiro Bueno Martins  
Responsável Técnico pela Elaboração do PAE  
CREA-MG: 163375/D



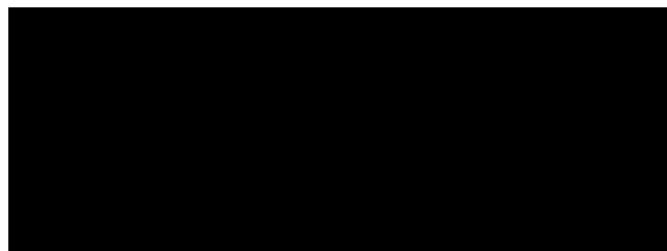
Ivan Sérgio Carneiro  
Coordenador Executivo do PAE  
Gerente de Planejamento Energético



Henrique Siqueira de Castro  
Superintendência de Operação de Ativos da  
Geração e Transmissão



Aprovado por: Marco da Camino Ancona Lopez  
Soligo  
Vice-Presidência de Geração e Transmissão



Responsável Legal: Reynaldo Passanezi Filho  
Presidência

### III. Informações gerais

#### A. Apresentação

O Plano de Ação de Emergência – PAE é parte integrante do Plano de Segurança da Barragem – PSB e estabelecerá as ações a serem executadas pelo empreendedor da barragem, em caso de situação de emergência, bem como identificará as entidades a serem notificadas dessa ocorrência. O PAE visa o atendimento regulatório à Lei Federal de Segurança de Barragens nº 12.334/2010 e à Resolução Normativa ANEEL nº 1064/2023.

O Plano trata-se, assim, da formalização das ações externas à operação e à manutenção do empreendimento, as quais devem ser tomadas ao longo de eventuais situações de emergência. Além dos cenários hipotéticos de ruptura, serão apresentados os resultados das manchas de inundação para cheias naturais, subsidiando as ações de resposta das áreas potencialmente atingidas por inundações.

#### B. Objetivos do PAE

- Facilitar a comunicação entre o empreendedor e as entidades públicas;
- Apresentar os riscos mapeados a partir do estudo da onda de inundação provocada por eventual ruptura da barragem;
- Apresentar as premissas adotadas e os mapas de inundação de cada cenário simulado;
- Minimizar riscos de acidentes com pessoas, mantendo recursos humanos e materiais preparados para a resposta de emergências;
- Fornecer informações para as Defesas Cíveis municipais atualizarem os Planos de Contingência de Proteção e Defesa Civil – PLANCON.

#### C. Plano de Prevenção e Resposta Civil a Potenciais Emergências em Barragens (PPRC)

Além das ações externas de comunicação e do mapeamento do risco apresentadas no PAE, cabe à equipe ligada à operação e manutenção da barragem a adoção de medidas de controle, prevenção e correção de vulnerabilidades.

Assim, o Plano de Prevenção e Resposta Civil a Potenciais Emergências em Barragens – PPRC é um documento interno que define procedimentos internos de comunicação e resposta civil frente às situações anormais detectadas na barragem. Trata-se de um documento da instalação, no qual se definem as ações internas do empreendedor que visam recuperar as condições de segurança estrutural e operacional da barragem.

#### D. Descrição das instalações da barragem<sup>1</sup>

AUHE Três Marias, iniciou sua operação em 1962, tendo sido construída no município de Três Marias-MG. Localizada no rio São Francisco, esta usina conta com seis unidades geradoras, totalizando 396 MW de potência instalada.

A barragem é composta por Vertedouro de Soleira Controlada (VS) na margem direita e Barragem de Terra Central (BTC), se estendendo até a ombreira esquerda, com cerca de 2700 m de comprimento de crista e altura máxima de 70 m. Seu reservatório possui, aproximadamente, 1.055 km<sup>2</sup> de área inundada no N.A. Máximo Normal e capacidade máxima de acumulação de 18.855 hm<sup>3</sup>. O sistema extravasor da UHE Três Marias é composto por Vertedouro de Soleira Controlada (VS), provido de 7 (sete) comportas com 13,70 m de altura e 11 m de largura, totalizando uma capacidade máxima de descarga de 8.787,00 m<sup>3</sup>/s.

A tomada d'água, construída em concreto, está localizada dentro do reservatório da usina. O acesso a esta estrutura ocorre mediante ponte de ligação na margem direita. A água é conduzida por seis condutos forçados com aproximadamente 250 m de comprimento e 6,60 m de diâmetro. Além dessas estruturas, o barramento conta com mais dois condutos forçados que estão desativados. Instalados sob o corpo da barragem, os condutos forçados fazem a conexão entre a tomada d'água e a casa de força da UHE Três Marias.

A Casa de Força (CF) da UHE Três Marias é do tipo abrigada, e conta com seis turbinas, estando situada ao pé da margem direita da barragem, a esquerda hidráulica do vertedouro. A restituição da vazão turbinada ocorre no leito do rio São Francisco. A figura abaixo apresenta a especialização das principais estruturas da UHE Três Marias.



Figura 1 - Vista superior das estruturas

<sup>1</sup> Em atendimento ao art. 12, inciso I, da Lei Federal 14.066 de 30 de setembro de 2020, “descrição das instalações da barragem e das possíveis situações de emergência”.

### E. Classificação da Barragem

As barragens fiscalizadas pela ANEEL serão classificadas em classes, segundo a matriz de classificação de barragens disposta na Resolução Normativa ANEEL 1.064/2023. A classificação da barragem da UHE Três Marias é apresentada na Tabela 1:

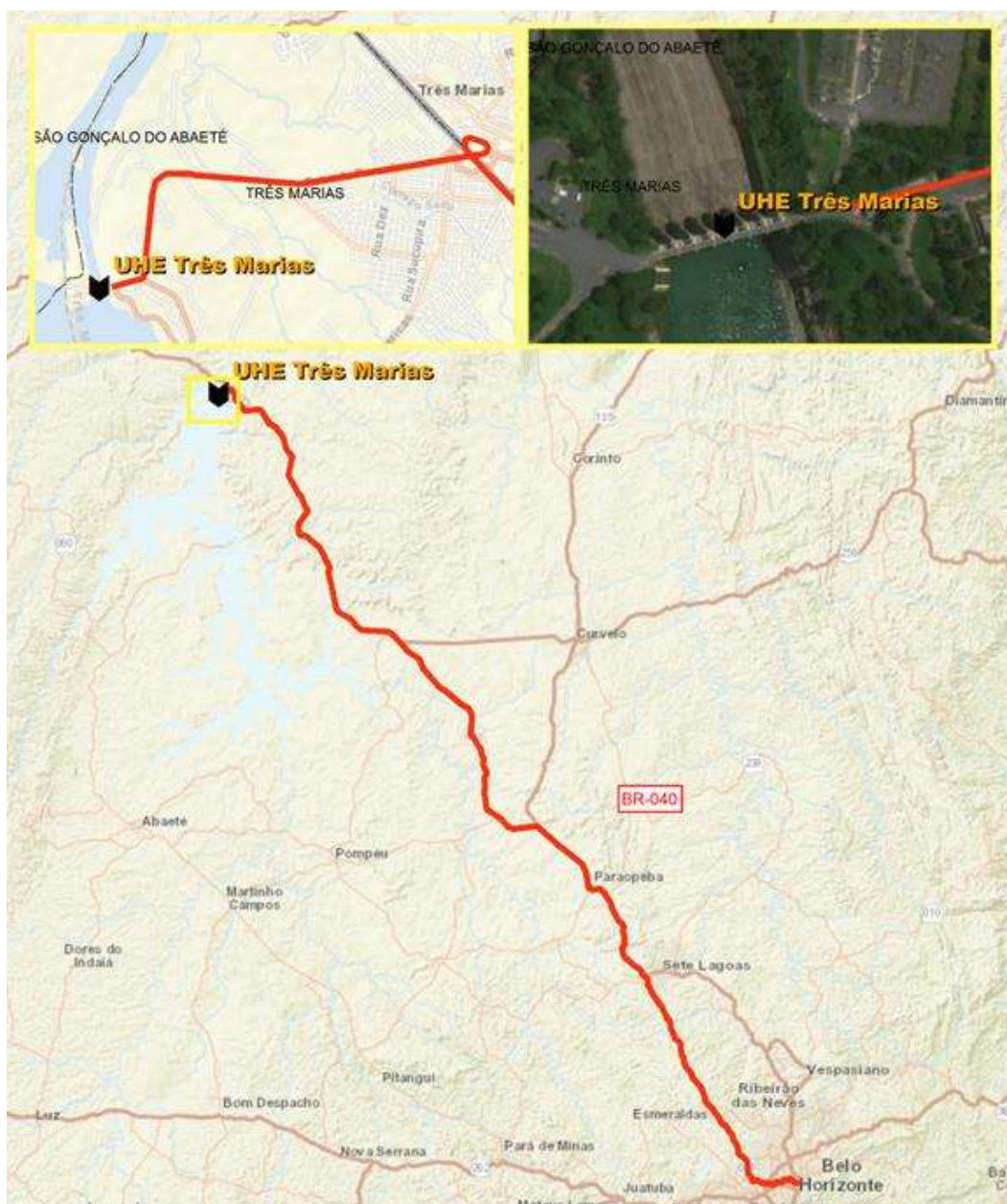
**Tabela 1 - Classificação da barragem**

Barragem da UHE Três Marias	
<b>Classe da Barragem</b>	B
<b>Dano Potencial Associado</b>	Alto
<b>Categoria de Risco</b>	Baixo

### F. Localização e Acesso

Partindo de Belo Horizonte, o acesso ao barramento faz-se pela BR-040, sentido Brasília. Segue-se cerca de 267 km por esta rodovia até chegar ao município de Três Marias – MG Seguindo as placas indicativas da CEMIG, tem-se acesso a margem direita da barragem (Figura 2. O acesso a margem esquerda se dá pela ponte rodoviária acima do barramento.





**Figura 2 - Localização e acesso**

**G. Usinas a montante e a jusante**

Barragens a montante:

- UHE Retiro Baixo – tempo de viagem: 29 horas

Barragens a jusante:

- UHE Sobradinho – tempo de viagem: 15 dias

#### IV. Atribuições e Responsabilidades dos Envolvidos no PAE<sup>2</sup>

A Cemig é a responsável pelas ações em segurança de barragens das usinas hidrelétricas do Grupo CEMIG. Considerando as suas equipes multidisciplinares, as atribuições e responsabilidades são:

##### A. Empreendedor

- Zelar pela segurança estrutural e operacional da barragem;
- Dispor de equipe capacitada para monitorar, operar e reparar as estruturas, quando necessário;
- Providenciar a elaboração e atualização do PAE;
- Promover treinamentos internos;
- Realizar simulados de evacuação da população residente na Zona de Autossalvamento – ZAS em conjunto com a Defesa Civil Municipal.

##### B. Coordenador Executivo do PAE

O **Coordenador Executivo do PAE** é responsável pelas seguintes ações:

- Acionar os níveis de segurança da barragem e executar as ações previstas no fluxograma de notificação;
- Acionar o nível cheias e executar as ações previstas no fluxograma de notificação;
- Garantir que os envolvidos no PAE sejam capacitados e treinados, assegurando o estado de prontidão;
- Dar suporte à defesa civil na integração do PAE aos Planos de Contingência Municipais (Plancons);
- Emitir declaração de início e de encerramento do nível de resposta.

As atividades de coordenação do PAE serão assumidas pelo Gerente de Planejamento Energético, que coordena a operação da usina. O coordenador fica lotado no escritório da Cemig em Belo Horizonte durante horário comercial (09h00 às 18h00), e suas informações de contato estão descritas na Tabela 2.

**Tabela 2 - Contato Coordenador do PAE**

Contato de Emergência	Formas de comunicação
<b>Coordenador do PAE:</b> <b>Ivan Sérgio Carneiro</b> Gerente de Planejamento Energético	

<sup>2</sup> Em atendimento ao art. 12, inciso V, da Lei Federal 14.066 de 30 de setembro de 2020, “atribuições e responsabilidades dos envolvidos e fluxograma de acionamento”.

### **C. Equipe técnica**

#### **i) Equipe técnica de segurança de barragens:**

- Avaliar e classificar as emergências em potencial, de acordo com os níveis de resposta e código de cores padrão;
- Dar suporte técnico ao Supervisor da Usina, seu suplente e equipe local a fim de evitar o agravamento das anomalias;
- Elaborar e implementar o plano de ação civil para correção de anomalias.
- Mobilizar e gerenciar recursos disponíveis;
- Coordenar atividades como um todo;
- Manter o Sobreavisados para Gestão de Cheias informado em caso de anomalias que possam interferir na tomada de decisão em relação à operação do reservatório;
- Estar disponível para se deslocar para a Usina em caso de piora da situação.

#### **ii) Coordenador técnico civil**

- Avaliar e classificar as emergências em potencial, de acordo com o previsto no PPRC;
- Coordenar, mobilizar e gerenciar atividades e recursos disponíveis;
- Avaliar se as ações implementadas nas barragens foram eficazes;
- Estabelecer contato com o Coordenador Executivo do PAE, nos níveis de resposta alerta e emergência.

#### **iii) Equipe local (técnicos, mantenedores, barrageiros, sobre avisados etc.):**

- Observar e manter vigilância durante a ocorrência de anomalias ou eventos não usuais na área de segurança da barragem;
- Reportar ao supervisor da usina ou a equipe de segurança de barragens eventuais anormalidades;
- Atuar como Equipe de Apoio frente a situações de resposta a emergências;
- Operar os reservatórios durante a emergência sob a coordenação dos Sobreavisados para Gestão de Cheias.

#### **iv) Supervisor da usina**

- Reportar à equipe de segurança de barragens ou aos Sobreavisados para Gestão de Cheias eventuais anormalidades;
- Atuar como coordenador da Equipe de Apoio frente a situações de resposta a emergências;
- Mobilizar e gerenciar recursos disponíveis.

### **D. Centro de Operação do Sistema-COS**

- Monitorar aflúências com emissão de alertas para os Sobreavisados para Gestão de Cheias, conforme orientação da Instrução Operativa;
- Informar à equipe local como será feita a operação dos órgãos de descarga das usinas, conforme orientação dos Sobreavisados para Gestão de Cheias e da Instrução Operativa.

### **E. Sobreavisado para Gestão de Cheias**

- Detectar, avaliar e declarar os níveis de segurança da barragem ou de eventos naturais de acordo com o código de cores padrão definidos no PPRC e no PAE;
- Acionar o Coordenador Executivo do PAE;
- Executar as ações descritas no PAE na ausência do Coordenador do PAE;
- Executar as ações descritas nos fluxogramas de notificação na ausência do Coordenador do PAE;
- Atuar na tomada de decisão operativa de alteração da defluência da usina e operação do reservatório.

O monitoramento e os contatos dar-se-ão de maneira remota, estando a equipe lotada na sede da Cemig, em Belo Horizonte.

**Tabela 3 - Contato Sobreavisado para Gestão de Cheias**

Contato de Emergência	Forma de comunicação
Equipe de engenheiros sobreavisados para gestão de cheias	

### **F. Defesa Civil Municipal**

No âmbito da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDC, Lei nº 12.608/2012 alterada pela Lei nº 14.750/2023, os municípios são responsáveis por:

- Identificar e mapear as áreas de risco de desastres;
- Incorporar as ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal;
- Produzir, em articulação com a união e os estados, alertas antecipados sobre a possibilidade de ocorrência de desastres, inclusive por meio de sirenes e mensagens via telefonia celular, para cientificar a população e orientá-la sobre padrões comportamentais a serem observados em situação de emergência;
- Manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como sobre protocolos de prevenção e alerta e sobre as ações emergenciais em circunstâncias de desastres;

- Elaborar plano de contingência de proteção e defesa civil e instituir órgãos municipais de defesa civil, de acordo com os procedimentos estabelecidos pelo órgão central do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC;
- Organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre, em condições adequadas de higiene e segurança;
- Prover solução de moradia temporária às famílias atingidas por desastres;
- Promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas;
- Realizar regularmente exercícios simulados, conforme plano de contingência de proteção e defesa civil;
- Estimular a participação de entidades privadas, associações de voluntários, clubes de serviços, organizações não governamentais e associações de classe e comunitárias nas ações do SINPDEC e promover o treinamento de associações de voluntários para atuação conjunta com as comunidades apoiadas.

## V. Níveis de Acionamento do PAE e Ação de Resposta da População

Os níveis de acionamento do PAE são divididos em:

- Situações que podem comprometer a segurança da barragem - **Níveis de Segurança da Barragem**;
- Eventos de cheias naturais que podem trazer riscos ao vale a jusante - **Cheias**.

A Figura 3 apresenta a descrição dos níveis de acionamento do PAE e a respectiva ação de resposta da população:



Figura 3 - Níveis de acionamento do PAE e ação de resposta da população

Nos itens subsequentes são caracterizados os Níveis **CHEIAS**, **ALERTA** e **EMERGÊNCIA**, os quais demandam ações externas, conforme indicado na Figura 3. Já os Níveis **NORMAL** e **ATENÇÃO** não demandam ações de comunicação externa, seja à Defesa Civil do município como à população a jusante. Esses dois níveis demandam apenas ações internas, as quais estão descritas no PPRC.

#### A. Caracterização do Nível CHEIAS

O Nível **CHEIAS** é acionado quando **eventos hidrológicos naturais** começam a **provocar inundação** no vale a jusante, mas a ação desses eventos externos **não compromete a segurança da barragem**. O **contato de comunicação** é realizado visando dar suporte à defesa civil do município para que sejam tomadas medidas para a redução dos possíveis danos materiais e humanos em consequência do evento identificado, conforme preconizado no Plancon do município.

Em suma:

- a barragem não apresenta anomalia que comprometa a sua segurança;

- entende-se que o vale à jusante está em situação de inundação e será necessário acionar os procedimentos de comunicação externos previstos no PAE para dar suporte à atuação da defesa civil;
- pode ser necessária a comunicação e a evacuação da população a jusante, a critério da defesa civil municipal e/ou conforme estabelecido no PLANCON do município.

#### **i) Parâmetros de acionamento do **Nível CHEIAS****

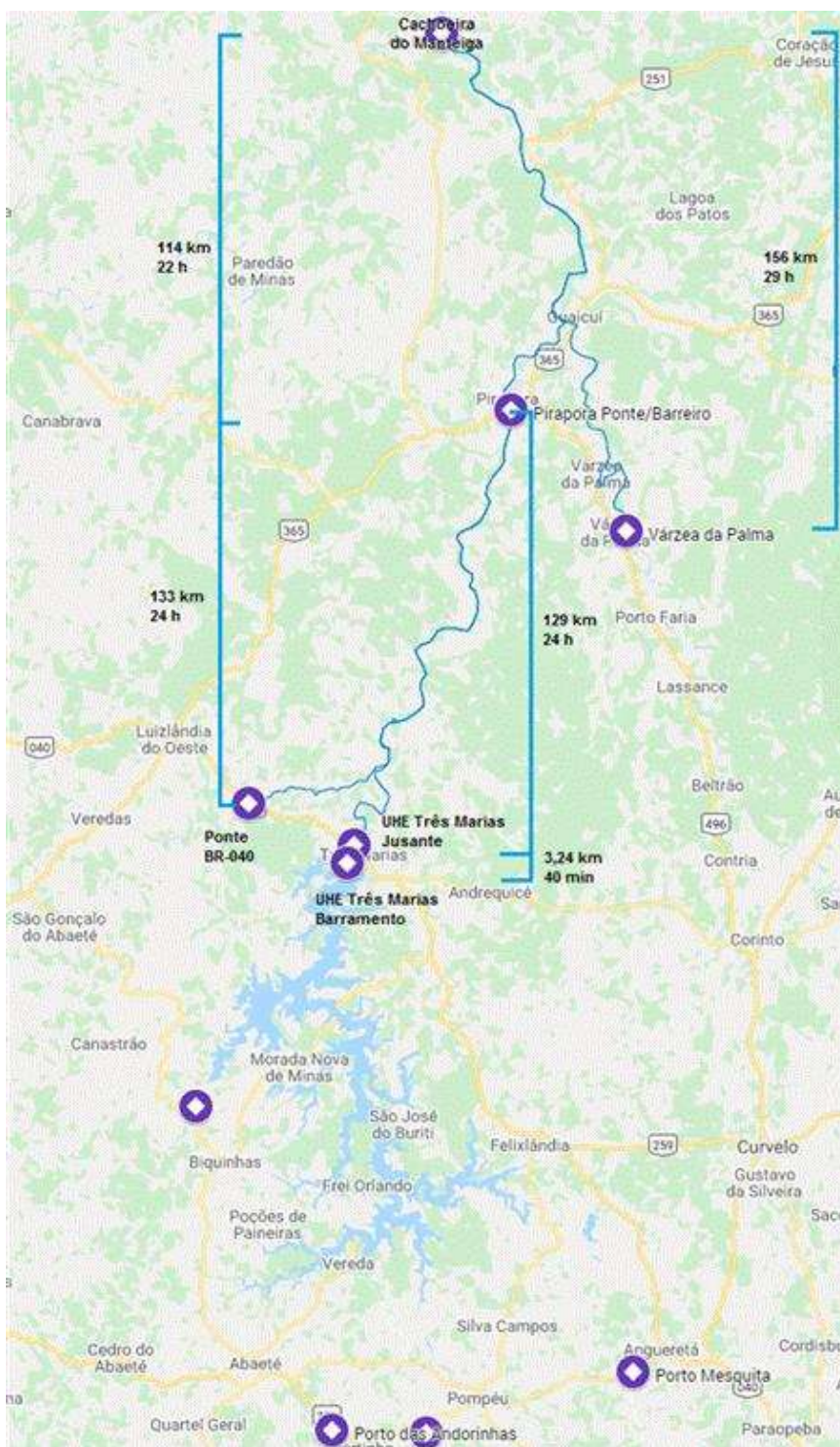
O vertimento da UHE Três Marias dá-se pelo extravasor controlado por comportas segmento. Por ser um reservatório de volume no nível máximo normal de 18.855 hm<sup>3</sup>, a usina possui capacidade de atenuação dos eventos de cheia, alocando um volume vazio prévio (volume de espera) para amortecer vazões afluentes altas, replecionando o reservatório. As vazões liberadas passam a ser conhecidas e esse efeito permite uma antecipação das ações. Dessa forma, a previsibilidade da vazão afluente e a agilidade na comunicação são imprescindíveis.

O monitoramento de vazões ordinárias da UHE Três Marias é realizado através dos postos hidrométricos a montante, operado pela Cemig GT. À jusante da UHE Três Marias localizam-se as cidades de Pirapora e Três Marias que já vivenciaram cheias em bairros ribeirinhos, onde para vazões defluentes superiores a vazão de restrição iniciam-se os efeitos de inundação.

$$Q_r = 4000 \text{ m}^3/\text{s}$$

A Figura 4 apresenta a posição dos postos de montante à UHE Três Marias que permitem o monitoramento de vazões, antecipar eventos de cheias e acompanhar o avanço de onda de ruptura. O mapa pode também ser acessado *online* pelo endereço da pasta do *SharePoint* abaixo, arquivo denominado “TM\_Pontos\_de\_Monitoramento”:

[UHE Três Marias](#)



**Figura 4 - Mapa de localização de estações de monitoramento.**

O monitoramento das vazões no rio São Francisco é mantido constantemente. Além dos dados operativos da UHE Três Marias, para a emissão de alertas para o vale do rio, serão monitorados os seguintes pontos de controle durante emergências:



**Tabela 4 - Postos de monitoramento da CEMIG**

Bacias	Sub-bacias	Estações
4 – RIO SÃO FRANCISCO	40 - Rios São Francisco, Pará, Paraopeba, Indaiá	3 – 40865001 – UHE TRES MARIAS PORTO MESQUITA
4 – RIO SÃO FRANCISCO	40 - Rios São Francisco, Pará, Paraopeba, Indaiá	3 – 40450001 – PCH GAFANHOTO PORTO PARÁ
4 – RIO SÃO FRANCISCO	40 - Rios São Francisco, Pará, Paraopeba, Indaiá	3 – 40100001 – UHE TRES MARIAS PORTO DAS ANDORINHAS
4 – RIO SÃO FRANCISCO	40 - Rios São Francisco, Pará, Paraopeba, Indaiá	3 – 40963000 – UHE TRES MARIAS PORTO INDAIA
4 – RIO SÃO FRANCISCO	40 - Rios São Francisco, Pará, Paraopeba, Indaiá	3 – 40990080 – UHE TRES MARIAS BARRAMENTO
4 – RIO SÃO FRANCISCO	41 - Rios São Francisco, das Velhas e Abaeté	3 – 41020002 – UHE TRES MARIAS JUSANTE
4 – RIO SÃO FRANCISCO	41 - Rios São Francisco, das Velhas e Abaeté	3 – 41090002 – PCH SALTO DO PARAOPEBA PONTE BR-040
4 – RIO SÃO FRANCISCO	41 - Rios São Francisco, das Velhas e Abaeté	5 – 41135000 – PIRAPORA BARREIRO
4 – RIO SÃO FRANCISCO	41 - Rios São Francisco, das Velhas e Abaeté	5 – 41990000 – VARZEA DA PALMA
4 – RIO SÃO FRANCISCO	42 - Rios Paracatu e Jequitaiá	5 – 42210000 – CACHOEIRA DA MANTEIGA

Pelo portal Gestor PCD da Agência Nacional de Águas – ANA é possível verificar os dados em tempo real dos postos de monitoramento: <http://gestorpcd.ana.gov.br/gerarGrafico.aspx>. Para selecionar os postos de interesse, escolhe-se o Estado: MG, Origem: Setor Elétrico, Bacia: 6 – Rio Paraná, Sub-bacia: 60 – Rio Paranaíba, e Estação: conforme listagem acima.

Obs.: Será exibido um gráfico com os dados de nível e precipitação. Para visualização dos dados de vazão, selecionar a opção "Exibir Tabela". A tabela com os dados será exibida abaixo do gráfico. Para visualização dos dados, selecionar os postos de interesse conforme listagem abaixo.

A Figura 5 mostra um exemplo de visualização de dados no portal da ANA.

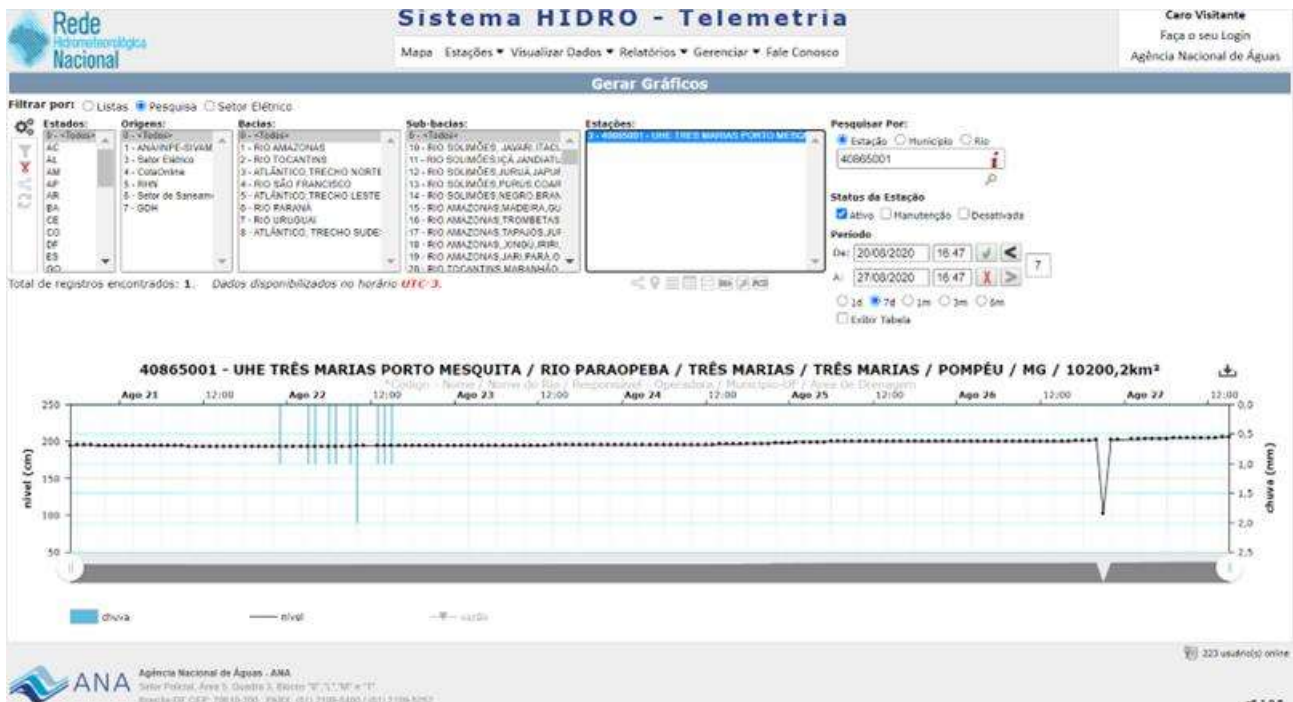


Figura 5 - Visualização do Gestor PCD de dados em tempo real

É importante que os órgãos locais informem ao empreendedor no caso de alteração de risco associado à vazão de restrição mapeada.

Dessa forma, para possibilitar a melhor preparação possível para situações que requeiram o acionamento de **Nível CHEIAS**, que ocorrem naturalmente e com frequência, são apresentadas as cartas de inundação para eventos hidrológicos (sem ruptura de barragens) no vale a jusante das barragens, correspondentes aos Tempos de Retorno (TR) de 2, 10, 50, 100, e 10.000 anos (F - Lista de mapas temáticos e manchas de inundação). A Tabela 5 apresenta o número de edificações estimadas por mancha de cheia natural para cada tempo de retorno.

Tabela 5 - Edificações estimadas das Cheias Naturais

Vazão (m³/s)	3311	5155	6771	7455	11967
TR (anos)	2	10	50	100	10.000
Edificações estimadas	793	1567	2287	2443	4108

### B. Caracterização do **Nível ALERTA**

O **Nível ALERTA** é acionado quando as **anomalias ou contingências representam risco à segurança da barragem, exigindo providências em curto prazo para manutenção das condições de segurança**. De forma a aumentar a eficiência da comunicação com as autoridades de proteção e defesas civis, em situações de **Nível ALERTA** as autoridades são avisadas preventivamente.

Em suma:

- A evolução rápida de anomalias pode comprometer a segurança da barragem no curto prazo;
- São demandadas ações internas imediatas visando evitar evolução da anomalia e possível ruptura da barragem;
- **A decisão de evacuar a ZAS preventivamente será tomada em conjunto pelo Coordenador Executivo do PAE e a Defesa Civil do município.**

### C. Caracterização do **Nível EMERGÊNCIA**

O **Nível EMERGÊNCIA** é acionado quando **há alguma fragilidade estrutural da barragem, ou seja, quando as anomalias ou contingências representam risco de ruptura iminente**, exigindo providências para prevenção e mitigação de danos humanos e materiais, devendo ser tomadas medidas para prevenção e redução dos danos materiais e humanos decorrentes do rompimento da barragem.

Em suma:

- A barragem já rompeu, está rompendo ou a ruptura é iminente;
- Julga-se que as ações em andamento na barragem não evitarão a sua ruptura;
- Entende-se que a segurança do vale à jusante está gravemente em risco e será necessário acionar os procedimentos externos previstos no PAE;
- Evacuação necessária interna e externamente;
- Acionamento do Sistema de Notificação da ZAS.

Para esse nível foi possível apresentar em cartas de inundação as manchas em decorrência da ruptura hipotética da barragem, avaliando então a região de impacto incremental da onda de cheia ao longo do vale de jusante. Detalhes do estudo são apresentados em **D. Premissas e resultados dos estudos de ruptura hipotética.**

## VI. Procedimentos Preventivos e Corretivos<sup>3</sup>

As ações internas nos níveis de **Normal** a **Vermelho** estão detalhadas no Plano de Prevenção e Resposta Civil a Potenciais Emergências em Barragens (PPRC). A Tabela 6 faz parte do PPRC e orienta de forma bastante objetiva os níveis de segurança da barragem por evento ou anomalia.

---

<sup>3</sup> Em atendimento ao art. 12, incisos I, II e III, da Lei Federal 14.066 de 30 de setembro de 2020, “descrição [...] das possíveis situações de emergência”, “procedimentos para identificação e notificação de mau funcionamento, de condições potenciais de ruptura da barragem ou de outras ocorrências anormais” e “procedimentos preventivos e corretivos e ações de resposta às situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais.

Vale salientar que, cabe a Equipe Técnica de Segurança de Barragens analisar toda a complexidade do evento (condições meteorológicas, condições de acesso ao barramento, histórico da barragem etc.) e, caso julgue pertinente, classificar a situação com um nível que pode diferir do indicado pelo quadro.

Tabela 6 – Classificação dos níveis de segurança da barragem por evento ou anomalia

ESTRUTURA/EVENTO	ANOMALIA OU EVENTO EXTERNO	SITUAÇÃO		NÍVEL DE SEGURANÇA
Cheias	Vazão Afluente > Vazão Defluente (Turbinada + Vertida)	Até o NA Máximo Normal	Em caso de ausência de anomalias civis	Normal
			Em caso de falhas pontuais em dispositivos extravasores ou detecção de anomalias associadas ao vertimento	Atenção
		Acima do NA Máx. Normal e abaixo do NA Máx. Maximorum	Em caso de falhas generalizadas em dispositivos extravasores ou detecção de anomalias associadas ao vertimento com condições hidrológicas favoráveis	Atenção
			Em caso de falhas generalizadas em dispositivos extravasores ou detecção de anomalias associadas ao vertimento com condições hidrológicas desfavoráveis	Alerta
		Acima do NA Máx. Maximorum e abaixo do coroamento	Alerta (risco de galgamento)	
		Galgamento	Emergência (galgamento iniciado)	
Barragem de Terra	Trincas Transversais/ Longitudinais	Trincas pré-existentes, monitoradas e documentadas ou trincas superficiais identificadas pela primeira vez.		Normal
		Aumento súbito * das trincas pré-existentes.	Trincas profundas* identificadas pela primeira vez.	Atenção
	Trincas Transversais	Com indicação de conexão com o reservatório (trinca passante).		Alerta
	Desalinhamento ou recalque	Anomalia já identificada, monitorada, sem evolução ou perda de borda livre.		Normal

\*Conforme análise de engenharia.

ESTRUTURA/EVENTO	ANOMALIA OU EVENTO EXTERNO	SITUAÇÃO		NÍVEL DE SEGURANÇA
	<i>diferencial</i>	Anomalia identificada pela primeira vez*.	Aumento súbito* ou tendência de aumento e movimentação em desalinhamento.	<b>Atenção</b>
	<i>Escorregamento, abatimento ou depressão</i>	Anomalia com afundamento localizado e superficial sem tendência de evolução.		<b>Normal</b>
		Anomalia identificada pela primeira vez* ou anomalia já monitorada e com tendência de evolução.		<b>Atenção</b>
Barragem de Terra	<i>Escorregamento, abatimento ou depressão</i>	Anomalia com perda de borda livre durante o período chuvoso, podendo levar ao galgamento.	<b>Atenção</b> (fora ou na época de cheias com cenário hidrológico favorável)	<b>Alerta</b> (na época de cheias com cenário hidrológico desfavorável)
		Anomalia associada à surgência com carreamento de material ou perda de material excessiva*.	<b>Atenção</b> (fora ou na época de cheias com cenário hidrológico favorável)	<b>Alerta</b> (na época de cheias com cenário hidrológico desfavorável)
	<i>Alteração na Drenagem interna</i>	Surgência d'água sem carreamento de partículas.		<b>Normal</b>
		Indicativo de fluxo preferencial criado por vegetação e/ou animais.		
		Efeito conjugado de alteração significativa* na poropressão (leitura de piezômetros) em uma ou mais seções instrumentadas com aumento/redução de vazão (leitura dos medidores de vazão).		<b>Atenção</b>
		Vazão descontrolada com fluxo concentrado no contato/interface com estrutura de concreto.		<b>Alerta</b>
	<i>Surgências, Buracos, Subsidiências ou "Sinkholes"</i>	Anomalia associada com carreamento de material ou perda de material considerável*.	<b>Atenção</b> (fora ou na época de cheias com cenário hidrológico favorável)	<b>Alerta</b> (na época de cheias com cenário hidrológico desfavorável)
	Vertedouro Controlado	<i>Deterioração Crista/ Perfil Vertente</i>	Obstrução considerável* do perfil vertente por acúmulo de detritos e vegetação flutuante, com redução da capacidade vertente.	<b>Atenção</b> (fora ou na época de cheias com cenário hidrológico favorável)
Processo de erosão iniciado ou já em progresso.			<b>Normal</b> (fora ou na época de cheias com cenário hidrológico favorável)	<b>Atenção</b> (na época de cheias com cenário hidrológico desfavorável)

\*Conforme análise de engenharia.

ESTRUTURA/EVENTO	ANOMALIA OU EVENTO EXTERNO	SITUAÇÃO		NÍVEL DE SEGURANÇA
		Piora considerável* no processo erosivo na calha do vertedouro.	<b>Atenção</b> (fora ou na época de cheias com cenário hidrológico favorável)	<b>Alerta</b> (na época de cheias com cenário hidrológico desfavorável)
Vertedouro Controlado	<i>Deterioração Crista/ Perfil Vertente</i>	Movimentação da laje/muros ou deslocamento que podem ser agravados no caso de necessidade de vertimento pela estrutura.	<b>Atenção</b> (fora ou na época de cheias com cenário hidrológico favorável)	<b>Alerta</b> (na época de cheias com cenário hidrológico desfavorável)
	<i>Deterioração Bacia de Dissipação</i>	Erosão no pé da estrutura, podendo acarretar erosão regressiva sob a calha.	<b>Normal</b> (fora ou na época de cheias com cenário hidrológico favorável)	<b>Atenção</b> (na época de cheias com cenário hidrológico desfavorável)
		Erosão de grande porte da rocha de fundação no pé da estrutura de concreto, com tendência de perda de estabilidade.	<b>Atenção</b> (fora ou na época de cheias com cenário hidrológico favorável)	<b>Alerta</b> (na época de cheias com cenário hidrológico desfavorável)
Vertedouro Controlado	<i>Funcionamento anormal das Comportas</i>	Obstrução devido a árvores ou vegetação flutuante.	<b>Normal</b> (fora ou na época de cheias com cenário hidrológico favorável)	<b>Atenção</b> (na época de cheias com cenário hidrológico desfavorável)
		Falha parcial nas comportas (não operacionalidade das comportas, vandalismo, falha de energia, ausência de alimentação de redundância).	<b>Normal</b> (fora ou na época de cheias com cenário hidrológico favorável)	<b>Atenção</b> (na época de cheias com cenário hidrológico desfavorável)
		Falha total das comportas (não operacionalidade das comportas, vandalismo, falha de energia, ausência de alimentação de redundância).	<i>Tempo estimado para ocorrer o galgamento é longo</i>	<b>Atenção</b> (na época de cheias com cenário hidrológico desfavorável)
			<i>Tempo estimado para ocorrer o galgamento é curto</i>	<b>Alerta</b> (na época de cheias com cenário hidrológico desfavorável)
		Ruptura da comporta do Vertedouro Controlado ou perda do dispositivo extravasor.	<i>Sem esvaziamento do reservatório</i>	<b>Atenção</b>
			<i>Com esvaziamento do reservatório</i>	<b>Alerta</b>

ESTRUTURA/EVENTO	ANOMALIA OU EVENTO EXTERNO	SITUAÇÃO	NÍVEL DE SEGURANÇA
Reservatório	Deslizamento de taludes	Deslizamentos de taludes do reservatório, provocando obstrução do vertedouro e geração de ondas a montante.	<b>Normal</b> (sem possibilidade de galgamento)
		Geração de ondas anormais a montante.	<b>Atenção</b> (com possibilidade de galgamento, mas sem ser iminente)
		Possibilidade ou deslizamentos rápidos ou repentinos de taludes do reservatório, provocando ondas anormais.	<b>Alerta</b> (possibilidade de galgamento e formação de brecha)
	Vórtice	Ocorrência de vórtice (“redemoinho”) no reservatório, próximo ao barramento, podendo indicar fuga d’água em caminho preferencial pelo barramento.	<b>Atenção</b>
Sabotagem ou vandalismo	Bomba detonada que possa resultar em danos à barragem ou estruturas associadas. Danos que podem resultar em descarga incontrolável de água.		<b>Normal</b> (sem consequências)
			<b>Atenção</b> (pode afetar a operacionalidade)
			<b>Alerta</b> (afeta a segurança da barragem)
Ruptura da Barragem		Brecha de ruptura já estabelecida.	<b>Emergência</b>

As Tabela 7 e Tabela 8 indicam as ações<sup>6</sup> preventivas e corretivas possíveis para cada ocorrência excepcional por nível que devem ser seguidas pelas equipes envolvidas na gestão da segurança.

Os modos de ruptura descritas a seguir foram definidas como mais prováveis, de acordo com as orientações do Estudo de Dam Break e da RPS da UHE Três Marias que indicaram os seguintes cenários:

- Ruptura por erosão interna da barragem de terra central em três cenários:
  - Durante evento de vazão Decamilenar
  - Durante evento de vazão de longo termo (dia seco)
  - Durante evento de vazão de restrição
- Galgamento no cenário de cheias atingindo o barramento

<sup>6</sup>As ações atribuídas a cada nível têm natureza cumulativa, ou seja, na ocorrência do nível emergência, as ações do nível atenção e alerta já devem ter sido esgotadas, bem como na ocorrência do nível alerta, as ações do nível atenção já devem ter sido esgotadas e assim por diante.

Tabela 7 - Correção e Prevenção para ruptura por erosão interna

ROMPIMENTO POR EROSÃO INTERNA NO TRECHO CENTRAL DO BARRAMENTO OU NA REGIÃO LATERAL DO VERTEDEIRO	NÍVEL	MEDIDAS POSSÍVEIS A ADOTAR	EQUIPES RELACIONADAS
	<b>ATENÇÃO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter rotinas de inspeções e acompanhar a evolução da anomalia.</li> <li>- Intensificar a leitura de instrumentação da barragem.</li> <li>- Contatar o Sobreavisado para Gestão de Cheias informando a situação e solicitar, se necessário, que o vertimento e a geração sejam maximizados, para controle do nível do reservatório.</li> <li>- Propor e coordenar a execução de soluções de engenharia para evitar a progressão da anomalia na região como: <i>construção de filtro invertido, dique circular, poços de alívio e lançamento de material no reservatório.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Equipe de Segurança de Barragens;</li> <li>✓ Leituristas;</li> <li>✓ Equipe local.</li> </ul>
	<b>ALERTA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensificar rotinas de inspeções e acompanhar vazão e a perda de material na região.</li> <li>- Solicitar ao Sobreavisado para Gestão de Cheias que o reservatório seja rebaixado até a cota que a anomalia está progredindo.</li> <li>- Se necessário, providenciar a abertura de canal lateral (vertedouro de emergência) para auxiliar no rebaixamento mais rápido do vertedouro.</li> <li>- Lançar materiais na altura aproximada da anomalia com o objetivo de selar a surgência e evitar a perda de material da barragem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Equipe local;</li> <li>✓ Coordenador Técnico Civil;</li> <li>✓ Técnicos e Engenheiros;</li> <li>✓ Sobreavisados para Gestão de Cheias;</li> <li>✓ COS;</li> <li>✓ Coordenador Executivo do PAE.</li> </ul>
	<b>EMERGÊNCIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acionar imediatamente o Coordenador Executivo do PAE.</li> <li>- Suspender todas as atividades de vigilância e inspeção no interior e nas proximidades da barragem e evacuar imediatamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Coordenador Técnico Civil;</li> <li>✓ Coordenador Executivo do PAE.</li> </ul>



Tabela 8 - Correção e Prevenção para ruptura por cheias/galgamento

	NÍVEL	MEDIDAS POSSÍVEIS A ADOTAR	EQUIPES RELACIONADAS
CHEIAS / GALGAMENTO	ATENÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar se os vertedouros e demais dispositivos extravasores estão operacionais e desobstruídos.</li> <li>- Aumentar a frequência de leitura dos instrumentos que possam ser afetados pela subida do nível do reservatório.</li> <li>- Contatar o Sobreavisado para Gestão de Cheias informando a situação e solicitar, se necessário, que a geração seja maximizada e que as comportas sejam totalmente abertas para controlar o nível do reservatório.</li> <li>- Manter rotinas de inspeções na região do vertedouro e acompanhar as variações de nível de reservatório.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Equipe local;</li> <li>✓ Técnicos e Engenheiros;</li> <li>✓ Sobreavisados para Gestão de Cheias;</li> <li>✓ COS;</li> </ul>
	ALERTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensificar rotinas de inspeções e acompanhar as variações de nível de reservatório.</li> <li>- Altear a crista da barragem com disposição de sacos de areia ou com muretas para proteção das ombreiras.</li> <li>- Se possível, providenciar a abertura de canal lateral (vertedouro de emergência) para escoamento de parte da vazão afluente.</li> <li>- Em caso de falhas nas comportas, usar as redundâncias de alimentação ou tentar forçar a abertura manual, se aplicável.</li> <li>- Em caso de erosão na calha ou na bacia de dissipação do vertedouro associada a passagem de cheia:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Para reservatórios a fio d'água, solicitar a OP/PE o rebaixamento do reservatório para possibilitar reparos emergenciais;</li> <li>b. Para grandes reservatórios, segurar o volume de vertimento para reparos emergenciais;</li> <li>c. Executar laje de reforço no pé da estrutura ou enrocamento de proteção, no sentido de evitar a evolução da erosão e o descalçamento da estrutura.</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Equipe local;</li> <li>✓ Coordenador Técnico Civil;</li> <li>✓ Técnicos e Engenheiros;</li> <li>✓ Sobreavisados para Gestão de Cheias;</li> <li>✓ COS;</li> <li>✓ Coordenador Executivo do PAE.</li> </ul>
	EMERGÊNCIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acionar imediatamente o Coordenador Executivo do PAE.</li> <li>- Suspender todas as atividades de vigilância e inspeção no interior e nas proximidades da barragem e evacuar imediatamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Coordenador Técnico Civil;</li> <li>✓ Coordenador Executivo do PAE.</li> </ul>

## VII. Fluxograma de acionamento do PAE<sup>7</sup>

O Anexo A - Fluxograma de Acionamento do PAE apresenta os fluxos de acionamento do PAE para os níveis de segurança da barragem **ALERTA** e **EMERGÊNCIA** e para o nível **CHEIAS**. O fluxograma apresenta as atribuições das equipes internas da Cemig durante o acionamento do PAE, assim como os meios de comunicação a serem utilizados externamente.

Nos **Apêndices Externos** são apresentados o **Controle de distribuição externa e digital** do PAE e **Plano de Chamadas para notificação externa** contendo os contatos para notificação externa de acordo com o fluxograma de acionamento do PAE. Os contatos serão atualizados conforme haja alterações na composição das estruturas externas, consistindo, no entanto, em um documento digital separado.

No Apêndice B encontra-se a “Mensagem de Notificação Padrão” que deverá ser utilizada para formalizar o acionamento dos níveis **Alerta** e **Emergência** no âmbito externo.

## VIII. Zona de Autossalvamento (ZAS) e Zona de Segurança Secundária (ZSS)<sup>8</sup>

O reservatório da Barragem da UHE Três Marias possui dimensões consideráveis, com capacidade de armazenamento de 18.855 hm<sup>3</sup> (Nível Máximo Normal), que, em caso de ruptura, seriam em grande parte liberados, provocando significativo aumento da vazão e severas inundações no vale a jusante. Conforme detalhado adiante, em todos os cenários simulados o armazenamento do reservatório sempre estará próximo a sua capacidade máxima (maximorum para cenário chuvoso e normal para cenário seco), produzindo então uma mancha de inundação hipotética majorada em relação à situação mais comum de operação.

Dessa forma, foi delimitada a Zona de Autossalvamento (ZAS), definida como a região imediatamente a jusante da barragem em que se considera não haver tempo suficiente para uma adequada intervenção dos agentes de proteção e defesa civil, em caso de uma eventual ruptura. A ZAS deve ser definida em articulação com os órgãos de proteção e defesa civil, contemplando no mínimo a distância que corresponde ao tempo de chegada da onda de inundação no decorrer de trinta minutos ou dez quilômetros.

---

<sup>7</sup> Em atendimento ao art. 12, inciso V, da Lei Federal 14.066 de 30 de setembro de 2020, “atribuições e responsabilidades dos envolvidos e fluxograma de acionamento”.

<sup>8</sup> Em atendimento ao art. 12, inciso VIII, da Lei Federal 14.066 de 30 de setembro de 2020, “VIII - delimitação da Zona de Autossalvamento (ZAS) e da Zona de Segurança Secundária (ZSS), a partir do mapa de inundação referido no inciso XI do caput do art. 8º desta Lei”.

Para a UHE Três Marias, a distância percorrida pela frente de onda de ruptura no intervalo de 30 minutos corresponde ao trecho aproximado de 12,50 km a jusante da barragem. Tal condição é válida para o pior cenário identificado nas simulações. Esse trecho é caracterizado como uma área de alta densidade populacional, principalmente em sua porção inicial. O centro urbano mais próximo é a cidade de Três Marias, localizada imediatamente a jusante do barramento da usina.

Assim, adotou-se uma **ZAS de 12,50 km** de extensão.

Sendo assim, a resolução também define que o trecho constante do mapa de inundação não definido como ZAS sendo a **Zona de Segurança Secundária (ZSS)**.

Os mapas de inundação são listados **no Anexo F**, nos quais é possível perceber nos mapas apresentados para o pior cenário, que na última seção modelada a altura incremental da onda de ruptura ainda é de 18,23 m. Assim sendo, o presente estudo está em revisão de complementação para sua extensão até a seção que apresente o amortecimento da onda incremental produzida pelo esvaziamento do reservatório.

**No capítulo X, Etapa 3 – Cadastro Socioeconômico, é apresentada a descrição e localização das populações e infraestruturas da ZAS de modo a permitir ao sistema de defesa civil a sua informação detalhada, de acordo com as necessidades e o dano potencial envolvido.**

## IX. Implantação do Sistema de Comando e Operação (SCO) e do Posto de Comando (PC)

O Sistema de Comando em Operações (SCO) é uma ferramenta gerencial para comandar, controlar e coordenar as operações de resposta em situações críticas, fornecendo um meio de articular os esforços de agências individuais quando elas atuam com o objetivo comum de estabilizar uma situação crítica e proteger vidas, propriedades e o meio ambiente.

O Sistema de Comando e Operação (SCO) deverá ser instaurado assim que o **Nível Emergência** for acionado. Inicialmente será constituído pelos agentes internos passando a integrar, também, os agentes externos. No SCO ocorrerá a coordenação e a deliberação das ações de resposta requeridas, onde serão centralizadas as informações coletadas em campo, sendo providenciados os recursos necessários, sejam eles humanos e/ou materiais, para atendimento à situação de emergência.

Os exercícios simulados de mesa (*tabletop*) visam construir a:

- Composição do SCO (quem o compõe);
- Organograma (atividades de cada membro);
- Ambiente de registro e controle de atividades e recursos;
- Local para instaurar o Posto de Comando.

Os simulados devem alimentar este capítulo do PAE, subsidiando sua revisão. O SCO deverá manter-se atuante durante todo o período demandado à realização das ações de socorro e de assistência às pessoas atingidas. Cabe ao Coordenador Executivo do PAE, em conjunto com os órgãos de proteção e defesa civil deliberarem sobre o encerramento do SCO.

O Local do Posto de Comando (PC) para a ZAS da UHE Três Marias será sugerido após a realização dos simulados de mesa e alinhamentos com as defesas civis. Vale salientar que, o local sugerido para instaurar o SCO poderá ser alterado conforme as necessidades identificadas durante a situação de emergência ou por solicitação dos agentes externos de proteção e defesa civil.

## X. Projeto de Integração PAE/Plancon - VAMOS<sup>9</sup>

O Projeto VAMOS, cuja sigla significa “Vigilância, Atenção, Mobilização, Organização e Salvamento” (Figura 6), tem o objetivo de operacionalizar e integrar os PAEs das barragens da CEMIG aos Plancons dos municípios da ZAS. O VAMOS vem para centralizar as ações e diferenciar o relacionamento com as comunidades a jusante das barragens, no cumprimento das ações regulatórias, preparação para a realização de simulados de evacuação na ZAS e, principalmente, na conscientização quanto à cultura de prevenção de riscos de todos os envolvidos.



**Figura 6 – VAMOS: Projeto de Integração PAE/PLANCON**

Na Figura 7 são apresentadas as etapas de integração do PAE ao Plancon, as quais são detalhadas no Relatório de Integração PAE/Plancon, documento elaborado pela Cemig que compila todas as evidências das ações realizadas e os relatórios elaborados por consultoria especializada. O relatório de integração é disponibilizado à ANEEL para fins de fiscalização e disponibilizado às defesas civis municipais, quando solicitado.

<sup>9</sup> Em atendimento ao art. 13, § 10, da Resolução Normativa ANEEL 1.064/2023, “O empreendedor deverá articular-se com os órgãos de proteção e defesa civil municipais e estaduais para promover e operacionalizar os procedimentos emergenciais constantes do PAE”.



**Figura 7 - Etapas de Integração PAE/PLANCON**

### A. Etapa 1 – Composição do Comitê de Integração (CI)

**Objetivo:** assegurar as ações coordenadas entre os diversos atores envolvidos na integração do PAE ao Plancon, acompanhar as atividades estabelecidas no projeto VAMOS, definir as responsabilidades de cada ator e validar o cronograma proposto.

#### Composição:

- Representantes da Cemig
- Defesa Civil Municipal
- Defesa Civil Estadual/Regional
- Corpo de Bombeiros
- Empreendedores de barragens a jusante
- Outros agentes que tenham sinergia com a ZAS

O CI é instaurado por meio de um Termo de Formalização assinado pelos integrantes. A Cemig realiza reuniões periódicas em que os registros e evidências (ofícios, lista de presenças, atas) das tratativas estão presentes no Relatório de Integração PAE/Plancon.

### B. Etapa 2 – Plano de Trabalho

O Plano de Trabalho foi discutido e elaborado em conjunto com o Comitê de Integração. O cronograma apresentado na Tabela 9 foi validado pelas defesas civis por meio de assinatura de um Termo de Concordância.

**Tabela 9 - Plano de Trabalho do Projeto de Integração PAE/Plancon - VAMOS**

Atividade	Data	Situação
Composição do CI	Jan/23	Realizado
Cadastro Socioeconômico	Dez/23	Realizado
Plano de Comunicação	Nov/23	Realizado
Plano de Evacuação	Set/2024	Realizado
Tabletop Interno e Externo	2024	Programado
Simulados Restritos	2024 e 2025	Programado
Simulado de Escala Completa	2025	Programado

Atividade	Data	Situação
Sistema de Notificação - Sirenes	2025	Programado
Revisão e Atualização do Plancon	2024	Programado

### C. Etapa 3 – Cadastro Socioeconômico<sup>10</sup>

Em março de 2024 foi realizada a primeira campanha de cadastro com o mapeamento da população existente na ZAS.

**Cadastro socioeconômico:** identificação de vulnerabilidades sociais, cadastro de animais domésticos, animais de criação/produção, de edifícios comerciais e públicos, do patrimônio cultural e estruturas que exercem atividades sensíveis (hospitais, unidades de saúde, escola, ginásio, entre outros).

Para UHE Três Marias foram feitos **2.650 registros de fichas de cadastro** no município de Nova Ponte/MG. Esses questionários são divididos em: “Residencial”, “Comercial”, “Fauna Pecuária” e “Não realizado” (Em construção, Aluga-se ou Vende-se e Vazio ou Abandonado). Ainda foram levantadas **1.825 fichas de cadastros** identificados como “Não atendimento” e “Recusa”. A quantificação de cada ficha de cadastro é apresentada na Tabela 10.

Tabela 10 - Número de questionários aplicados (fonte: Relatório de Cadastro, HIDROBR).

Ficha de cadastro	Quantidade	Percentual (%)	Quantidade	Percentual (%)
Residencial	1.805	40,3	2.650	59,2
Comercial	168	3,8		
Fauna Pecuária	9	0,2		
Em Construção	123	2,7		
Aluga-se ou Vende-se	73	1,6		
Vazio ou Abandonado	472	10,5		
Não Atendimento	1.761	39,4	1.825	40,8
Recusa	64	1,4		
<b>Total</b>	<b>4.475</b>	<b>100</b>	<b>4475</b>	<b>100</b>

#### i) Domiciliar

Para as residências, foram coletadas as seguintes informações dos moradores: faixa etária, escolaridade, alfabetização; além dos dados do local da residência: zona, abastecimento de água,

<sup>10</sup> Em atendimento ao art. 12, inciso IX, da Lei Federal 14.066 de 30 de setembro de 2020, “levantamento cadastral e mapeamento atualizado da população existente na ZAS, incluindo a identificação de vulnerabilidades sociais”.

esgotamento sanitário, energia elétrica, internet, cobertura do sinal telefônico, coleta de lixo, condição de acesso, ocupação do domicílio e de veículos na residência.

Os estabelecimentos **domiciliares** cadastrados na ZAS se dividem entre: 1.757 ocupados, 38 casas de veraneio, 05 em construção e 05 com outro tipo de ocupação.

A Tabela 11 apresenta as informações do quantitativo de pessoas na ZAS.

**Tabela 11 - Quantitativo de pessoas (fonte: Relatório de Cadastro, HIDROBR, 2023)**

População	Quantidade	Percentual (%)
<b>Proprietários*</b>	1.946	13,8
<b>Moradores</b>	3.478	24,8
<b>Funcionários</b>	1.306	9,3
<b>Flutuante</b>	7.322	52,1
<b>Total</b>	14.052	100

\*Inclui proprietários "Residencial", "Comércio" e "Fauna Pecuária".

A ZAS consta com um total de **6.730 população fixa** e **7.322 de população flutuante**.

## ii) Comércio

Dos estabelecimentos **comerciais** levantados, foram cadastrados **168 estabelecimentos na ZAS**, como supermercados, restaurantes, lanchonetes, bares, indústrias, lojas, hotéis, escolas, igrejas, salões de beleza, dentre outros.

## iii) Fauna

Para a fauna, foram cadastrados os animais domésticos, associados aos seus proprietários e imóveis e a fauna pecuária (animais de produção), considerando a localização e endereço do empreendimento, constando os dados do proprietário ou responsável pela pecuária e o quantitativo de animais e sua descrição. Na Tabela 12 estão os resultados do cadastro dos animais domésticos e na Tabela 13 .

**Tabela 12 – Cadastro animais domésticos (fonte: Relatório de Cadastro, HIDROBR, 2023)**

Animais domésticos	Quantidade	Percentual (%)
<b>Cachorros</b>	1.955	27,1
<b>Gatos</b>	626	8,7
<b>Outros</b>	4.631	64,2
<b>Total</b>	<b>7.212</b>	<b>100</b>

**Tabela 13 – Cadastro animais domésticos (fonte: Relatório de Cadastro, HIDROBR, 2023)**

Fauna pecuária	Quantidade	Percentual (%)
<b>Vacas e Bois</b>	233	26,8

Fauna pecuária	Quantidade	Percentual (%)
Porcos	51	5,9
Frangos, perus, patos e outras aves	495	57,0
Ovelhas e carneiros	30	3,5
Cabras e bodes	0	0,0
Cavalos e éguas	15	1,7
Búfalos	0	0,0
Peixes	40	4,6
Abelhas (caixas/colmeias)	0	0,0
Outros	4	0,5
<b>Total</b>	<b>868</b>	<b>100</b>

#### iv) Patrimônio Cultural

O Patrimônio Cultural da ZAS da UHE Três Marias foi levantado a partir de dados do Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais Cultural (IEPHA).

O Patrimônio Cultural de São Gonçalo do Abaeté (MG), indica que **01 sítio arqueológico** está localizado dentro da ZAS. Em Três Marias (MG), o Patrimônio Cultural, indica que **04 bens** estão localizados dentro da ZAS.

#### v) Atividades Sensíveis

Durante o cadastramento realizado, buscou-se identificar locais em que são exercidas atividades sensíveis em uma situação de emergência, como estabelecimentos que recebem grande público (escolas, estabelecimentos religiosos, centros de saúde etc.), espaços públicos (biblioteca, câmara municipal, prefeitura etc.), espaços públicos abertos de uso permanente (estádios, estacionamentos, parques, praças) e não permanente (feiras livres) e estruturas de interesse coletivo (pontes, passarelas etc.).

**Tabela 14 - Locais que exercem atividades sensíveis**

Tipo de atividade	Nome	Endereço	Número de Funcionários	Número de Frequentadores
<b>Produção de uniforme</b>	Treelife	Avenida Travessia, 18, Parque Diadorim, Três Marias	44	100
<b>Ramo alimentício</b>	Restaurante Grande Rio	Br 040 km 272, 03, Beira Rio, São Gonçalo do Abaeté	4	150
<b>Órgão público da prefeitura</b>	Divisão Garagem da Prefeitura	Rua Getúlio Vargas, 00, Centro, Três Marias	80	80



Tipo de atividade	Nome	Endereço	Número de Funcionários	Número de Frequentadores
<b>Restaurante, posto de gasolina, e transportadora</b>	Grupo Beira Rio	Rodovia BR 040, Kilômetro 272, Beira, São Gonçalo do Abaeté	300	200
<b>Hospedagem e restaurante</b>	Hotel e Restaurante elas Água	Rua Beira Rio, 33, Distrito Beira Rio, São Gonçalo do Abaeté	18	180
<b>Alimentício</b>	Big lanche 2	Avenida Professora Sônia, 44, Novo Horizonte, Três Marias	10	60
<b>Academia</b>	Academia Fit Mais 3m	Manuelzão e Miguelim, 8, Parque Diadorim, Três Marias	8	350
<b>Bar e restaurante</b>	Xiquinhos Bar	Rua Três, 14, Beira Rio, São Gonçalo do Abaeté	6	100
<b>Restaurante</b>	Restaurante Rei do Peixe	Rua dos Pescadores, Beira Rio, São Gonçalo do Abaeté	7	100
<b>Unidade Básica de Saúde</b>	Posto de Saúde Gilberto Messias Fonseca	Rua Oito, 6, Beira Rio, São Gonçalo do Abaeté	17	50
<b>Laser</b>	Associação Atlética Mineira de Metalúrgica	Rua Celpav, Vila da Mineira, Três Marias	6	400
<b>Igreja</b>	Igreja Presbiteriana Betel	Rua Gerânios, 64, Novo Horizonte, Três Marias	0	80
<b>Em prol do servidor e lazer</b>	Sindicato dos Servidores Públicos de Três Marias	Rua Manuelzão e Miguelim, 20, Parque Diadorim, Três Marias	9	200
<b>Escola</b>	Escola Estadual João Guimarães Rosa	Eu quatoze, 37, Cobh, Três Marias	65	540
<b>Venda de gás</b>	Luiz Gás	Geranios, 29, Novo Horizonte, Três Marias	4	100
<b>Clínica SST</b>	Grupo Rammar	Rui Barbosa, 48, Joaquim de Lima, Três Marias	2	40
<b>Área de lazer</b>	Associação dos Aposentados Idoso e pensonista	Rua Manuelzão Miguelim, 10, Parque Diadorim, Três Marias	12	969
<b>Assistência Social e Clínica</b>	APAE	Eng. Júlio Augusto, 08, DNR, Três Marias	45	250
<b>Hospedagem</b>	Pousada do Prezado	Avenida Beira Rio, 62, Distrito Beira Rio, São Gonçalo do Abaeté	2	72
<b>Restaurante</b>	Frutos do Velho Chico	Avenida Beira Rio, 15, Beira Rio, São Gonçalo do Abaeté	6	180

Tipo de atividade	Nome	Endereço	Número de Funcionários	Número de Frequentadores
<b>Ramos veterinários</b>	Anievet Três Marias	Rua Gonçalves dos Reis, 18, Florença, Três Marias	9	100
<b>Religião</b>	Igreja Batista Getsêmani	Rua Getúlio Vargas, 189, Centro, Três Marias	4	200
<b>Panificadora</b>	Doce Mar	Rua dos Gerânios, 04, Novo Horizonte, Três Marias	20	200
<b>Polícia judiciário</b>	Delegacia de Polícia Civil	Rua Sacarana, 1, Parque diadorim, Três Marias	22	40
<b>Igreja</b>	Igreja Casa da Bênção	Rua Luiz Inecco Fidélis, 87, Florença, Três Marias	3	60
<b>Hospedagem</b>	Hotel Fazenda Tia Dora	Rodovia Km 040, 270, São Gonçalo do Abaeté	10	70
<b>Lazer</b>	Centro de Treinamento Vila Nova Esporte Clube	Rua dez, 30, Parque Diadorim, Três Marias	14	205
<b>Hotelaria</b>	Pousada dos Rios	Avenida Beira Rio, 83, Beira Rio, São Gonçalo Abaeté	3	74

O levantamento indicou **28 economias** que executam atividades sensíveis.

#### vi) Disponibilização dos dados de cadastro

Todas as informações de cadastro estão disponíveis para a Defesa Civil pelo PROX, ferramenta de processamento de dados para Defesas Civas.

#### D. Etapa 4 e 5 – Elaboração e Execução do Plano de Comunicação Externo<sup>11</sup>

**Objetivo:** conscientizar sobre as ações de integração do PAE ao Plancon e dos procedimentos a serem adotados em situação de emergência, por meio de divulgação, treinamentos e simulados.

O plano foi elaborado por consultoria especializada e uma síntese do estudo é apresentada a seguir.

<sup>11</sup> Em atendimento ao art. 13, § 11, da Resolução Normativa ANEEL 1.064 de 2 de maio de 2023, “O empreendedor deve adotar as medidas necessárias para implantação e operacionalização do PAE, de modo que as comunidades na ZAS e nos locais habitados da ZSS tenham ciência dos procedimentos a serem adotados em caso de acidente com a barragem”.

### i) Característica da ZAS

A maior parte da ZAS encontra-se em áreas urbanas de Três Marias e na zona rural de São Gonçalo do Abaeté, apresentando volume e diversificação de canais e oportunidades de comunicação a serem utilizados. Pelas características locais, é fundamental, ter atenção para o compartilhamento de informações com o público flutuante de turistas e veranistas.

### ii) Alternativas e oportunidades de comunicação

A comunicação com os públicos, destacadamente com a ZAS, sobre os temas relevantes, nas diferentes etapas, deve acontecer de forma integrada, entendendo o reforço de um tema em relação ao outro. Deve ser contínua e trabalhar em todas as frentes de atuação, a partir de uma mistura de iniciativas que envolve não só canais e veículos, mas considera também o diálogo, a interação e o relacionamento com os atores relevantes no processo, tanto interna quanto externamente.

**Possibilidades de comunicação:** aplicativo PROX, grupos de *WhatsApp*, abordagem porta a porta, reuniões presenciais (seminários orientativos), *folders*, filmetes, animações, materiais informativos e orientativos, incluindo recursos digitais, veículos e motos de som, visitas à barragem e usina.

## E. Etapa 6 – Plano de Evacuação: Rotas de Fuga e Pontos de Encontro<sup>12</sup>

O plano de evacuação da UHE Três Marias tem por objetivo estabelecer as **Rotas de Fuga (RFs)** que visam definir os caminhos a serem percorridos até os **Pontos de Encontro (PEs)** que são os locais seguros localizados fora da mancha de inundação. O plano será validado junto as defesas civis municipais.

**Premissas para localização dos PEs:** distância mais segura em uma localidade, evitando riscos potenciais como rodovias, pontes, linhas de trem, linhas de transmissão, rede básica de energia, entre outros.

As dimensões, orientações para instalação e modelos sugeridos para as placas de sinalização estão apresentados na Tabela 15 e Tabela 16.

---

<sup>12</sup> Em atendimento ao art. 12, inciso XIII, da Lei Federal 14.066 de 30 de setembro de 2020, “planejamento de rotas de fuga e pontos de encontro, com a respectiva sinalização”.

**Tabela 15 - Dimensões e orientações para instalação placas de sinalização.**

Modelo de Placa	Instalação	Comprimento (m) x Altura (m)	Altura em relação à superfície do terreno (m)
<b>Rota de Fuga</b>	Paralelo ao fluxo, seguindo o a localização indicada no PROX	0,75 x 0,50	1,80
<b>Ponto de Encontro</b>	Local com boa visibilidade	1,00 x 0,75	1,80

**Tabela 16 – Modelos das placas de sinalização.**



I - Placa Ponto de Encontro: 100 cm x 75 cm



II - Placa Rota de Fuga: 75 cm x 50 cm

A Tabela 17 apresenta as principais informações referentes às rotas de fuga e aos pontos de encontro, sendo 26 localizados em Três Marias e 16 localizados em São Gonçalo do Abaeté. Informações sobre número de pessoas esperadas por ponto de encontro e tempo máximo percorrido na rota de fuga serão detalhadas na etapa de atualização do Plano de Evacuação, conforme cronograma previsto na **Etapa 2 – Plano de Trabalho.**

**Tabela 17 – Informações sobre as rotas de fuga e pontos de encontro.**

Localidade	Ponto de encontro	Rota de fuga	Tempo estimado de saída da área de risco (min)
<b>Três Marias</b>	PE-01i	1	38,2
	PE-01	1	18,4
	PE-02	1	17,3
	PE-03	1	15,5
	PE-04	1	17,9
	PE-05	1	20,7
	PE-06	1	13,8
	PE-07	1	15,4
	PE-08	1	22,8
	PE-09	1	22,3
PE-10	1	16,9	

Localidade	Ponto de encontro	Rota de fuga	Tempo estimado de saída da área de risco (min)
	PE-11	1	14,1
	PE-12	1	24,4
	PE-13	1	20,1
	PE-14	1	26,1
	PE-15	1	17,6
	PE-16	1	17,9
	PE-17	1	31,7
	PE-18	1	15,3
	PE-19	1	20,8
	PE-20	1	20,5
	PE-21	1	39,9
	PE-22	1	17,9
	PE-23	1	24,0
	PE-24	1	31,1
	PE-25	1	33,3
	PE-26	1	44,0
São Gonçalo do Abaeté	PE-01	1	28,3
	PE-02	1	13,8
	PE-03	1	20,8
	PE-04	1	32,9
	PE-05	1	29,5
	PE-06	1	59,6
	PE-07	1	20,8
	PE-08	1	14,2
	PE-09	1	16,2
	PE-10	1	49,1
	PE-11	1	19,3
	PE-12	1	23,4
	PE-13	1	36,5
	PE-14	1	45,5
	PE-15	1	14,5
	PE-16	1	50,0

## F. Etapa 7 – Revisão do PLANCON Municipal<sup>13</sup>

**Objetivo:** promover a integração do cenário do PAE ao PLANCON dos municípios da ZAS.

Cemig e consultoria especializada darão o suporte às defesas civis municipais para revisão do plano incluindo o cenário de ruptura da barragem e os cenários de cheias naturais.

Será realizado o levantamento da estrutura atual do PLANCON do município e dos recursos disponíveis que em uma situação de emergência podem ser utilizados para resgatar atingidos, pessoas e animais, levantamento dos locais de captação de água e estações de tratamento para avaliar os impactos e subsidiar ações para assegurar o abastecimento de água potável. Os dados subsidiarão o **Plano de Mitigação apresentado no Anexo G**, o qual será atualizado conforme cronograma acordado com as defesas civis municipais e apresentado na Tabela 9 - Plano de Trabalho do Projeto de Integração PAE/Plancon.

## G. Etapa 8 - Implementação do Sistema de Notificação<sup>14</sup>

### i) Sirenes Fixas

Para a UHE Três Marias será implantado o sistema de notificação sirenes fixas, conforme apresentado no cronograma da **Etapa 2 – Plano de Trabalho** e acordado com as defesas civis municipais nas reuniões do Comitê de Integração.

**Premissas para escolha do sistema:** delimitação da ZAS, cadastro demográfico, características e dispersão geográfica no terreno (pequenos povoados rurais, grandes aglomerados urbanos, fazendas dispersas, entre outros), tempo entre aviso e evacuação das localidades, entre outros aspectos.

### ii) Sirenes Móveis

Em casos de evacuação preventiva em **Nível ALERTA**, a Cemig dispõe de dispositivos de sirenes móveis que percorrerão as rotas da usina até os pontos de encontro (Figura 8). Para a UHE Três

---

<sup>13</sup> Em atendimento ao art. 12, inciso VI, da Lei Federal 14.066 de 30 de setembro de 2020, “medidas específicas, em articulação com o poder público, para resgatar atingidos, pessoas e animais, para mitigar impactos ambientais, para assegurar o abastecimento de água potável e para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural”.

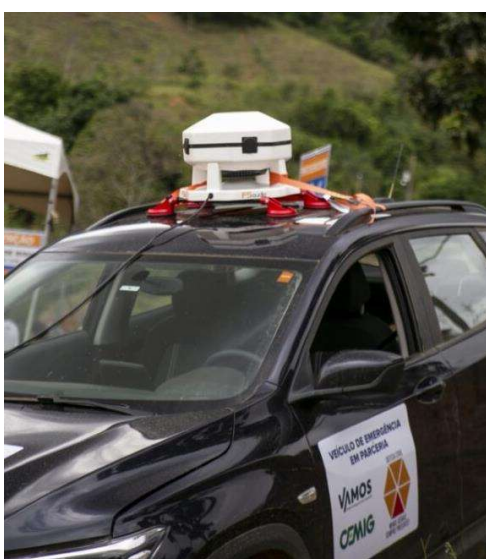
<sup>14</sup> Em atendimento ao art. 13, § 6º, da Resolução Normativa ANEEL de 2 de maio de 2023, “O PAE deverá contemplar a previsão de instalação de sistema sonoro ou de outra solução tecnológica de maior eficácia em situação de alerta ou emergência, nos locais habitados na ZAS, devendo conter avaliação quanto a essa abrangência e cabendo ao empreendedor sua implantação, operação e manutenção em articulação com os órgãos locais de proteção e defesa civil”.

Marias, os carros serão alocados com as sirenes móveis e devem seguir as rotas até os pontos de encontro.

### 1. Rotograma

O rotograma apresenta as possíveis rotas de acesso até os pontos de encontro, as rotas de fuga e a localização dos pontos de encontro para que o condutor da sirene móvel possa localizar-se na região de evacuação. O mapa pode ser acessado pelo navegador e pelo celular a partir do *link* abaixo, arquivo denominado “Tres\_Marias\_Rotas”.

#### [UHE Três Marias](#)



**Figura 8 - Sirene móvel**

### **H. Etapa 9 –Treinamentos e Simulados<sup>15</sup>**

O programa de treinamentos e simulados da UHE Três Marias emprega a metodologia de preparação para resposta às emergências proposta pela FEMA (2013), que consiste na implementação de dois tipos de exercícios preparatórios: **Exercícios Baseados em Discussões** e **Exercícios Baseados em Operações**.

---

<sup>15</sup> Em atendimento ao art. 12, inciso IV, da Lei Federal 14.066 de 30 de setembro de 2020, “programas de treinamento e divulgação para os envolvidos e para as comunidades potencialmente afetadas, com a realização de exercícios simulados periódicos”.

### i) Exercícios baseados em discussões

**Objetivo:** familiarizar os envolvidos com os procedimentos do PAE e do PPRC, identificar lacunas e melhorias nos planos, desenvolver novos procedimentos, discutir junto ao CI o processo de integração do PAE ao Plancon, entre outros.

Dentro do programa de treinamentos da UHE Três Marias, a agenda dos exercícios baseados em discussões é dividida em: Treinamentos de Mesa (*Tabletops*) com o público interno (Cemig) e Treinamentos de Mesa (*Tabletops*) com o público externo (CI).

Os treinamentos de mesa envolvem o pessoal chave envolvido no PAE e no Plancon e propõe a discussão do cenário simulado em um ambiente informal onde os participantes são encorajados a discutir questões em profundidade e desenvolver decisões através da resolução de problemas em ritmo lento, em vez de tomadas rápidas e espontâneas de decisão que ocorre sob condições reais ou em simulados de escala completa. A sua eficácia é derivada do envolvimento dos participantes e respectiva avaliação dos planos e procedimentos recomendados.

### ii) Exercícios baseados em operações

**Objetivo:** testar e validar planos, procedimentos, promover treinamento prático da população da ZAS, testar a eficácia do sistema de notificação, identificar lacunas de recursos, entre outros.

Dentro do programa de treinamentos da UHE Três Marias, a agenda dos exercícios baseados em operações é dividida em: Simulados Restritos e Simulado de Escada Completa.

- **Simulados Restritos:**

**Objetivo:** treinar a população da ZAS a partir da simulação de uma evacuação preventiva em nível de segurança **ALERTA** utilizando o sistema de notificação sirenes móveis, conforme preconiza o PAE e é apresentado na Etapa 8 - Implementação do Sistema de Notificação.

Os simulados restritos são focados na área de abrangência de alguns pontos de encontro, pré-definidos e acordados com a defesas civis, com vistas a validar as rotas das sirenes móveis, treinar a resposta da população ao sistema de notificação e avaliar o deslocamento da população pelas rotas de fuga até os pontos de encontro.

- **Simulado de Escada Completa:**

**Objetivo:** exercício de evacuação completa da população da ZAS utilizando o sistema de notificação sirenes fixas, treinamento do fluxo de comunicação do PAE, das atribuições e papéis dos agentes internos e da implantação do Sistema de Comando em Operações (SCO).



O simulado de escala completa é o tipo de exercício mais complexo, envolve todas as entidades com atribuições no PAE e no Plancon e se concentra em implementar os procedimentos que foram desenvolvidos nos treinamentos de menor complexidade, sendo focado na eficácia das respostas às emergências, tanto no comando quanto nas operações de campo.

A Tabela 18 apresenta a agenda dos treinamentos e simulados para a UHE Três Marias, conforme apresentado Etapa 2 – Plano de Trabalho e validado junto as defesas civis.

Tabela 18 – Agenda de Treinamentos e Simulados

Atividade	Data	Situação
Tabletop Interno e Externo	2024	Programado
Simulados Restritos	2024 e 2025	Programado
Simulado de Escala Completa	2025	Programado

Conforme validado na composição do Comitê de Integração, a **periodicidade dos treinamentos se dará a cada 3 anos**, em cumprimento a frequência mínima que regulamentada pela Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023.

## XI. Ferramenta de Gestão de Riscos - PROX

O PROX é uma plataforma digital – com interface web e aplicativo móvel que tem como proposta multiplicar segurança para a população por meio de tecnologia e a cooperação entre iniciativa privada e poder público.



Figura 9 - Interface Web e Aplicativos do PROX

Dentre as funcionalidades da plataforma, destacam-se:

- Cadastramento da população localizada nas áreas de risco;
- Inventários de vulneráveis e estruturas expostas aos riscos;

- Áreas de risco em diferentes graus de probabilidade e severidade de risco;
- Análises das áreas em relação a variações do relevo e distâncias;
- Ferramenta de elaboração de rotas de fuga;
- Contatos dos principais agentes de resposta como os órgãos públicos de Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e a Polícia Militar;
- Acompanhamento em tempo real de informações referentes às áreas de risco;
- Definição de pontos geográficos que possam ajudar na evacuação de áreas de risco;
- Acesso aos procedimentos de autoproteção, como rotas de fuga e pontos de encontro;
- Envios de alertas à população.

A Plataforma PROX é, portanto, uma poderosa ferramenta de apoio aos órgãos de defesa civil na preparação, gestão e resposta aos riscos mapeados. Sendo assim, o município pode construir e atualizar seus Plancons para que as informações estejam de fácil acesso para a utilização no atendimento às contingências e na ocorrência de desastres. Ainda, as informações mapeadas poderão ser utilizadas para treinamentos e para simulações da população. A transparência sobre os riscos mapeados nos municípios proporcionada aos moradores busca difundir a cultura de prontidão e emergência e provê ao usuário a percepção integrada do risco ao qual ele está exposto. Abaixo, na Figura 10, estão as telas da interface do perfil população do app.

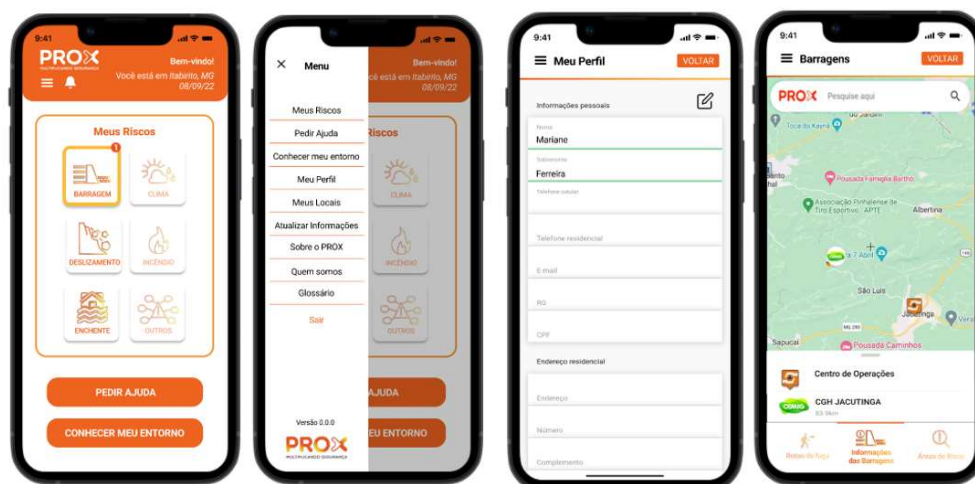


Figura 10 - Interface do Perfil População

A seguir está o *link* da página oficial do PROX: <https://segurancaprox.com.br/>

#### 1. Alertas Segmentados em Cheias e acionamento via PROX

É possível emitir alertas segmentados à população selecionando as manchas específicas dos cenários de cheias disponíveis no PROX, conforme evolução do evento natural. A Figura 11 apresenta uma visualização das manchas de cheias naturais no aplicativo PROX, ferramenta de gestão de riscos.

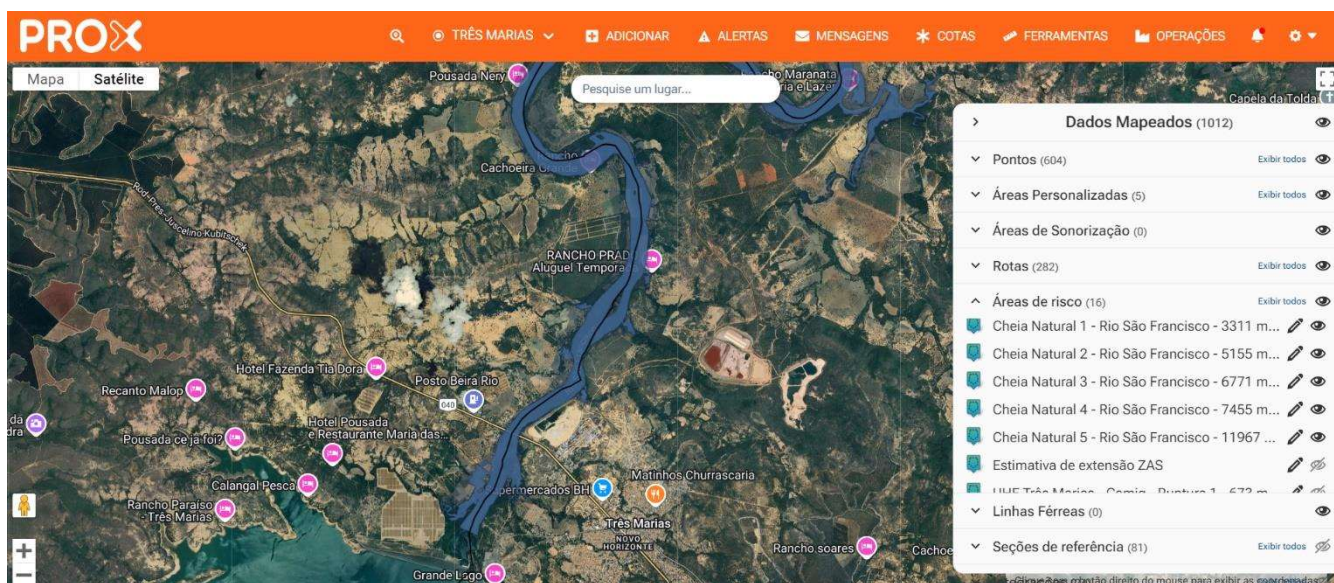


Figura 11 - Manchas de Cheias Naturais no PROX

## XII. Encerramento das operações

Após deflagradas as notificações e ações no nível **ALERTA**, uma vez que a barragem retorne a um nível de segurança que não necessite de ações externas (**NORMAL** ou **ATENÇÃO**), o fluxograma de comunicação desse nível deverá ser acionado de maneira a oficializar a situação vigente.

Para o caso de acionamento do nível **EMERGÊNCIA**, considera-se que serão iniciadas as tratativas de crise e continuidade de negócio, devendo ser elaborado um plano específico para esse fim. Dado que o encerramento não se dá de maneira clara, seu fluxo de comunicação deverá ser conforme finalização de ações que exponham riscos à população afetada.

### XIII. Apêndices

## A. Fluxograma de Acionamento do PAE

### i) Nível CHEIAS



### ii) Nível ALERTA e EMERGÊNCIA

Os fluxogramas podem ser acessados *online* pelo *link* abaixo, arquivos denominados “Fluxograma Acionamento PAE – ALERTA” e “Fluxograma Acionamento PAE – EMERGÊNCIA”:

[UHE Três Marias](#)

## B. Ficha Técnica da Barragem

IDENTIFICAÇÃO		EMPRESA	
Nome da Usina	Três Marias	Cemig Geração Três Marias S.A.	
Situação	Em operação	Autorizado	
<b>LOCALIZAÇÃO</b>			
Município	Três Marias	Estado	Minas Gerais
Rio	São Francisco	<b>Coordenadas da barragem</b>	
Sub-Bacia / Código	Alto São Francisco, até Três Marias / 40	Margem direita	18°12'54" S 45°15'28" W
Bacia	Rio São Francisco	Margem esquerda	18°12'31" S 45°16'58" W
DADOS HIDROMETEOROLÓGICOS		ÁREAS INUNDADAS	
<b>Vazões características</b>		No N.A. máximo normal (km²)	1.054,60
Vazão MLT (m³/s)	673,00 (1931 a 2016)		
RESERVATÓRIO		VOLUMES	
<b>N.As DE MONTANTE</b>		Volume máximo de amortecimento de cheias (m³)	4.244,75x10 <sup>6</sup>
N.A. Máximo maximorum (m)	573,40	Útil (m³) no N.A. máximo normal	14.974,13x10 <sup>6</sup>
N.A. Máximo normal (m)	572,50	Total (m³) no N.A. máximo normal	18.855,26x10 <sup>6</sup>
Área de drenagem (km²)	50.761,00	Total (m³) no N.A. máximo maximorum	19.821,67x10 <sup>6</sup>
<b>N.A. DE JUSANTE</b>			
N.A. Máximo médio (m)	515,70		
Vazão Mínima (m³/s)	420		
BARRAGEM		VERTEDOURO	
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
Forma/Tipo/Material	Terra	Tipo	Superfície controlada
Altura da barragem (m)	70,00	Nº de vãos	07
Comprimento na crista (m)	2.700,00	Vazão de projeto (m³/s)	8.787
Largura da crista (m)	10,00	Tempo de recorrência (anos)	10.000
Cota da crista (m)	576,23		
Término da construção	1961		

### C. Modelo de Mensagem de Notificação Padrão

#### URGENTE

Prezados (as)

Esta é uma mensagem de (declaração / alteração) do Nível de Segurança da Barragem para \_\_\_\_\_, feita por \_\_\_\_\_, Coordenador Executivo do Plano de Ação de Emergência – PAE da Barragem da UHE Três Marias.

A partir das \_\_\_\_ h de \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_, devido \_\_\_\_\_.

*(descrição mínima da situação, identificação da condição anormal, possíveis danos, risco de ruptura potencial ou real etc.).*

A partir deste momento, devem ser seguidos todos os procedimentos relacionados ao respectivo Nível de Segurança da Barragem que estão descritos no Plano de Ação de Emergência – PAE da UHE Três Marias.

Nós os manteremos atualizados em caso de mudança do Nível de Segurança da Barragem.

A UHE Três Marias possui uma barragem em terra com altura máxima de 70 metros. Seu volume total armazenado no nível máximo normal é de 18.855 hm<sup>3</sup>. A jusante da barragem está localizada a região urbana do município de Três Marias-MG e a região rural do município de São Gonçalo do Abaeté-MG.

**FIM DA MENSAGEM**

#### D. Premissas e resultados dos estudos de ruptura hipotética

Premissas:

Para o **Nível Emergência**, foram simulados três cenários hidrológicos de ruptura, os quais são apresentados abaixo:

- **Cenário de Falha 1 – Decamilenar (RDC 1):** Rompimento por erosão interna durante evento de vazão decamilenar (11.967 m<sup>3</sup>/s) com reservatório no nível 572,45 m (99,65% do volume útil) devido ao trânsito da cheia;
- **Cenário de Falha 2 – Dia Seco (RDC 2):** Rompimento por erosão interna durante evento de vazão média de longo termo (673 m<sup>3</sup>/s), com o reservatório no nível 568,00 m (71,07% do volume útil) para majorar os efeitos do esvaziamento do reservatório;
- **Cenário de Falha 3 – Vazão de Restrição (RDC 3):** Rompimento por erosão interna durante evento de vazão de restrição (4000 m<sup>3</sup>/s) e reservatório no nível 568 m (71,07% do volume útil).

Resultados:

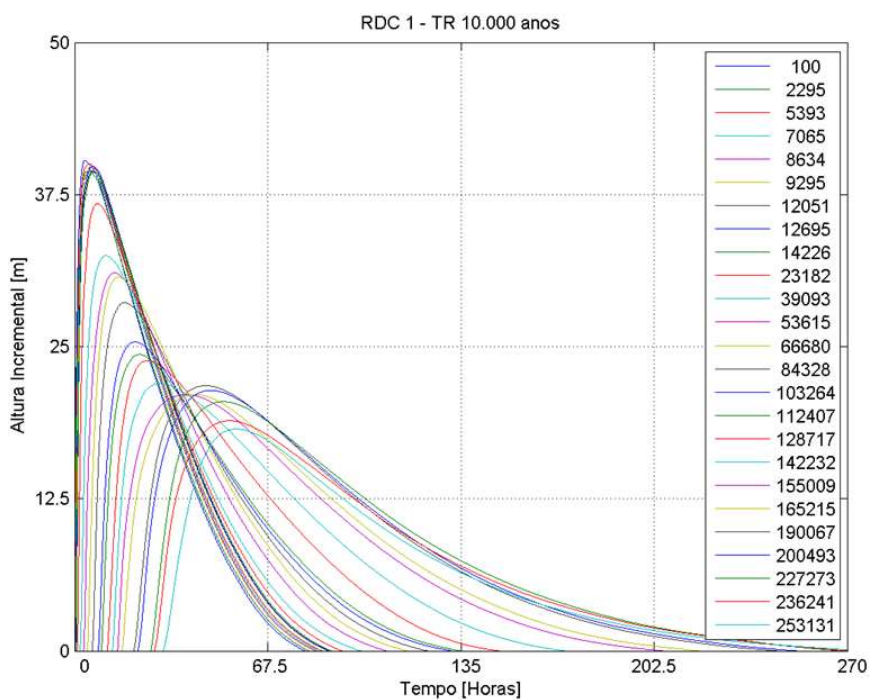
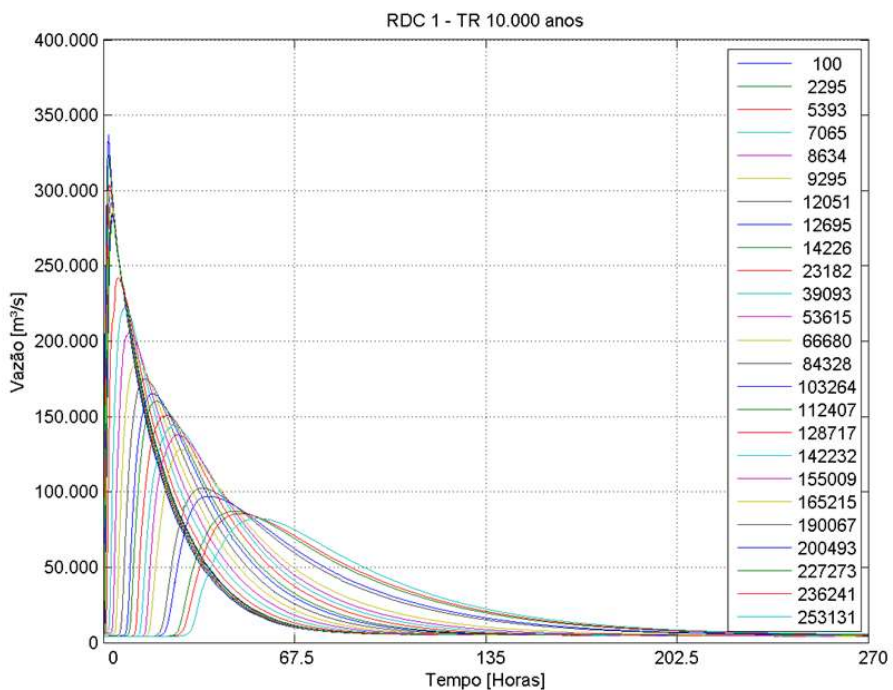
- i) Cenário de Falha 1 – Decamilenar (RDC 1): Rompimento por erosão interna durante evento de vazão decamilenar (11967 m<sup>3</sup>/s) com reservatório no nível 572,45 m (99,65% do volume útil) devido ao trânsito da cheia**

As figuras seguintes ilustram o comportamento das ondas de ruptura ao longo do vale a jusante da UHE Três Marias para o modo RDC 1 (Decamilenar), onde são apresentados um hidrograma e uma curva da altura incremental da onda de ruptura para cada seção de interesse. Neste caso a ruptura ocorre por formação de *piping* na Barragem de Terra Central (BTC) em Condição de Carregamento Excepcional (CCE), durante evento de vazão Decamilenar com reservatório na El. 572,45 [m-IBGE].

Considera-se como nível de referência aquele que fica 0,61 m acima do nível natural do rio correspondente à vazão em análise. Tal critério é uma forma de avaliar o tempo de submersão do vale a jusante durante a passagem da onda de cheia, contabilizando, apenas, o efeito incremental provocado pela ruptura hipotética da barragem.

A altura incremental da onda de cheia chega a 40 m nas seções mais próximas ao barramento. Ao longo do trecho simulado ocorre um abatimento de cerca de 45% da energia específica do escoamento, resultando numa altura incremental de 18 m após dos 260 km de propagação.

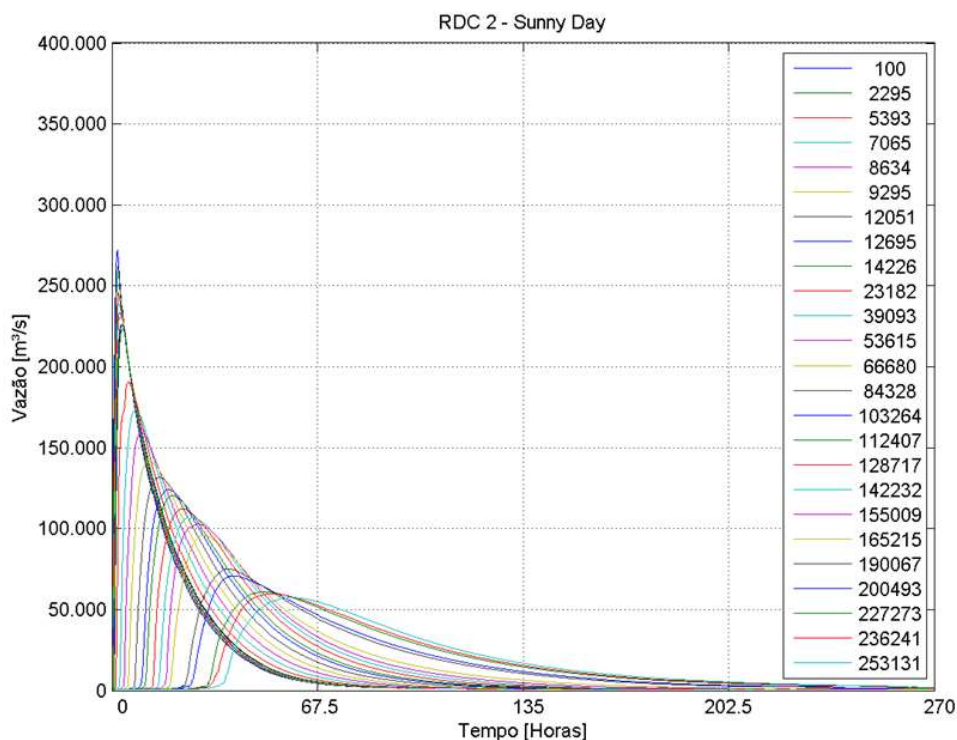


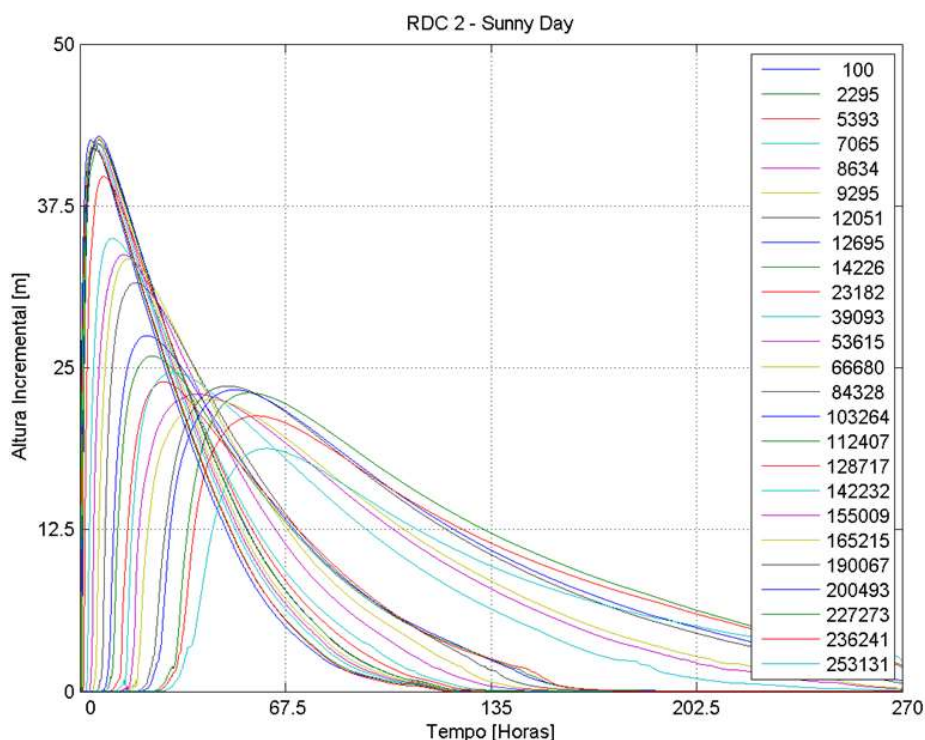


**ii) Cenário de Falha 2 – Dia Seco (RDC 2): Rompimento por erosão interna durante evento de vazão média de longo termo (673 m<sup>3</sup>/s), com o reservatório no nível 568,00 m (71,07% do volume útil) para majorar os efeitos do esvaziamento do reservatório**

As figuras a seguir ilustram o comportamento das ondas de ruptura ao longo do vale a jusante da UHE Três Marias para o modo RDC 2 (Sunny Day), onde são apresentados um hidrograma e uma curva da altura incremental da onda de ruptura para cada seção de interesse. Neste caso a ruptura ocorre por formação de piping na Barragem de Terra Central (BTC) em condição de Carregamento Normal (CCN), durante evento de vazão média de longo termo (Sunny Day) na El. 568,00 [m IBGE].

A altura incremental da onda de cheia chega a 42 m nas seções mais próximas ao barramento. Ao longo do trecho simulado ocorre um abatimento de cerca de 44% da energia específica do escoamento, resultando numa altura incremental de 19 m após dos 260 km de propagação.

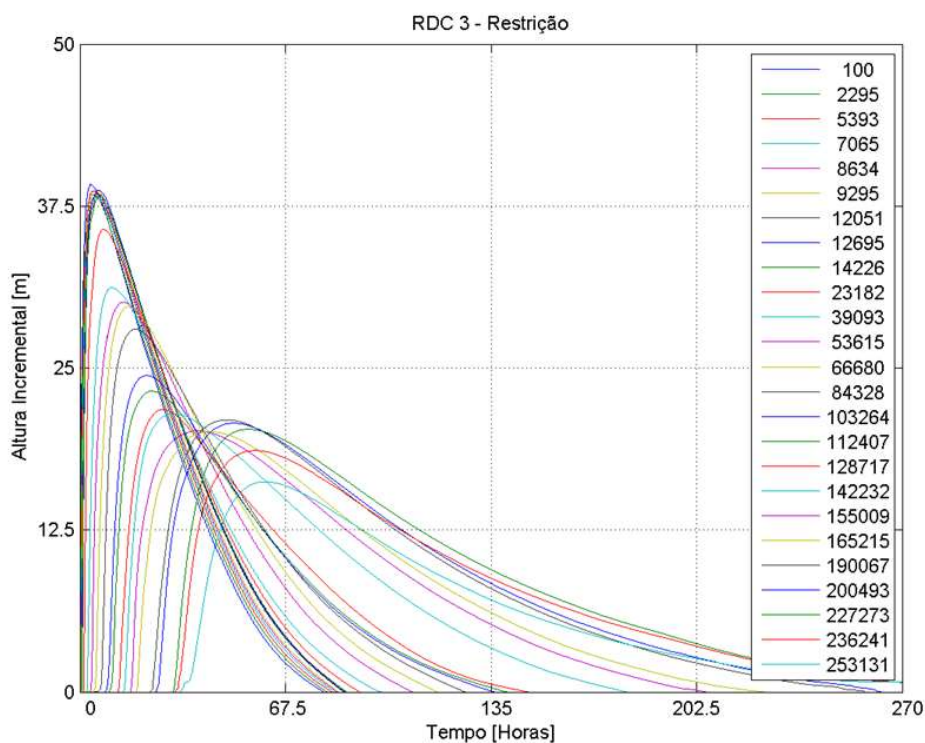
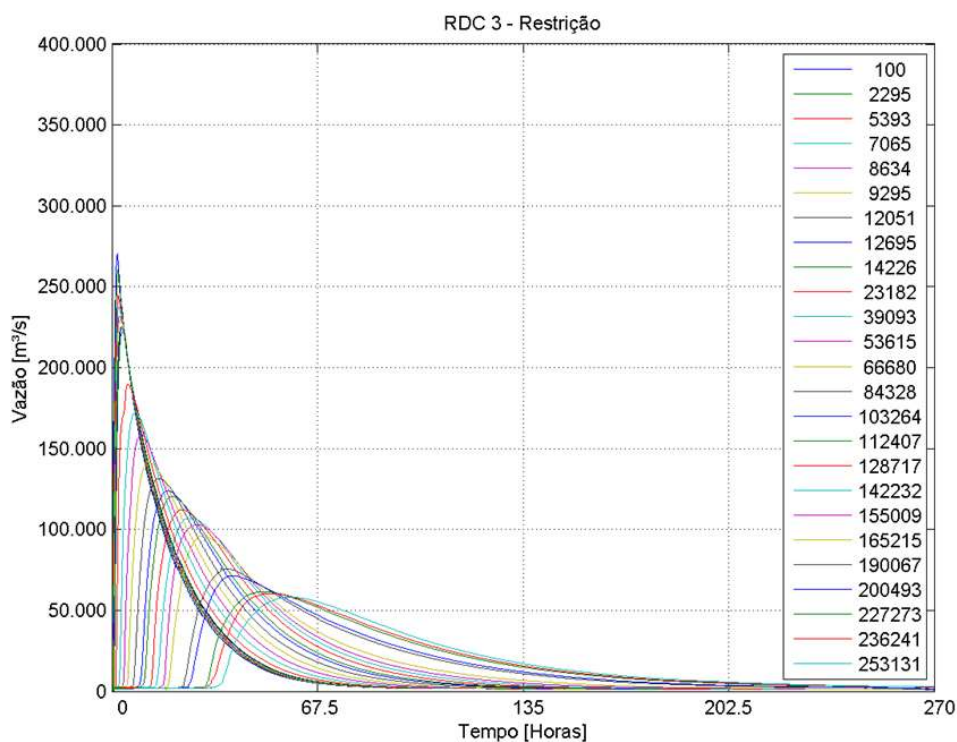




**iii) Cenário de Falha 3 – Vazão de Restrição (RDC 3): Rompimento por erosão interna durante evento de vazão de restrição (4000 m<sup>3</sup>/s) e reservatório no nível 568 m (71,07% do volume útil)**

As figuras seguintes ilustram o comportamento das ondas de ruptura ao longo do vale a jusante da UHE Três Marias para o modo RDC 3, onde são apresentados um hidrograma e uma curva da altura incremental da onda de ruptura para cada seção de interesse. Neste caso a ruptura ocorre por formação de *piping* na Barragem de Terra Central (BTC) em Condição de Carregamento Normal (CCN), na ocorrência de cheia natural superior a TR 2 anos e o vertimento próximo à vazão de restrição ( $Q = 4.000 \text{ m}^3/\text{s}$ ), com o reservatório na El. 568,00 [m-IBGE].

A altura incremental da onda de cheia chega a 39 m nas seções mais próximas ao barramento. Ao longo do trecho simulado ocorre um abatimento de cerca de 41% da energia específica do escoamento, resultando numa altura incremental de 16 m após dos 260 km de propagação.



Amortecimento da onda de ruptura:

O reservatório da UHE Três Marias possui dimensões de grande porte, segundo USACE (1979), podendo reservar cerca de 19 km<sup>3</sup> no N.A. EL. 572,50 [m-IBGE]. Este grande volume, quando liberado durante uma ruptura, é capaz de gerar uma significativa mudança no regime de vazão do rio São Francisco.

O abatimento de energia específica da onda de cheia ao longo do modelo chegou a, no máximo, 45%. Entre o início do domínio, no eixo da barragem, até seu final, 260 km a jusante do eixo, as maiores alturas de cheia registradas foram de, aproximadamente, 42 m e 19 m, respectivamente. Desta forma, não é possível afirmar que a inundação gerada pela ruptura da UHE Três Marias não apresente capacidade destrutiva para além dos limites do modelo hidrodinâmico elaborado.

O nível do reservatório, no momento de uma ruptura hipotética, determina a intensidade e extensão da onda de cheia e da inundação do vale. Contudo, tendo em vista o porte do reservatório, independente do cenário hidrológico, os danos causados pela inundação têm magnitudes extremas.

Todas as cidades ao longo do rio São Francisco, do eixo da barragem até 260 km a jusante, são atingidas pelas ondas induzidas nos cenários de ruptura hipotética da UHE Três Marias, como pode ser observado nas cartas de inundações.

### E. Tempos de chegada e pico de onda

As tabelas a seguir contêm os resultados da modelagem hidrológica, apresentadas em todos os mapas temáticos produzidos para os cenários de ruptura, anteriormente identificados.

**Tabela 19 - Resultados Cenário de Falha 1 (RDC 1):**

SC	Dist.	Z <sub>p</sub> *	Z <sub>ref</sub> *	Z <sub>Qmlt</sub> *	H [m]*	H <sub>incr</sub> [m]*	Q <sub>p</sub> [m³/s]*	T <sub>p</sub> *	T <sub>inun</sub> *	T <sub>ch</sub>	V [km/h]*
260524	100,00	563,79	521,18	516,61	47,19	40,30	336970,41	00 03 39	03 04 04	00 00 01	0,00
258330	2294,50	561,94	520,33	515,35	46,59	39,42	323111,47	00 05 09	03 05 21	00 00 05	1,46
255231	5392,60	561,20	518,50	514,54	46,65	40,02	303880,16	00 05 25	03 07 18	00 00 12	3,00
253559	7064,90	560,14	517,94	513,36	46,78	39,49	296470,91	00 05 47	03 08 03	00 00 15	3,26
251990	8633,90	559,80	517,34	512,56	47,24	39,75	291598,03	00 05 53	03 08 58	00 00 19	3,82
251329	9294,80	559,61	516,99	511,95	47,66	39,89	289601,25	00 05 56	03 09 31	00 00 21	4,03
248573	12050,70	558,05	515,79	510,66	47,39	39,42	285077,63	00 06 22	03 11 11	00 00 29	4,40
247930	12694,50	558,25	515,58	510,51	47,74	39,80	283724,06	00 06 18	03 11 27	00 00 31	4,75
246399	14225,50	557,36	515,18	510,26	47,10	39,36	281035,00	00 07 05	03 12 05	00 00 35	4,11
237442	23181,90	552,52	513,26	508,14	44,37	36,77	241989,52	00 08 00	03 14 51	00 01 01	5,31
221531	39093,10	543,60	509,32	504,18	39,42	32,48	223105,69	00 11 08	03 19 16	00 02 03	5,21
207009	53614,60	537,87	505,00	499,65	38,22	31,07	205974,50	00 14 04	04 02 17	00 03 20	5,14
193944	66679,80	534,59	502,21	496,70	37,90	30,71	186481,89	00 15 30	04 07 21	00 04 37	5,62
176296	84328,40	528,86	498,49	493,00	35,86	28,62	175122,38	00 17 34	04 11 54	00 06 21	6,05
157360	103263,60	520,82	494,16	489,31	31,50	25,39	165318,66	00 21 17	04 16 08	00 08 28	5,85
148217	112407,40	517,82	492,45	487,95	29,87	24,36	160456,41	00 22 50	04 17 57	00 09 35	5,85
131907	128717,10	512,19	489,89	484,27	27,91	23,86	150919,77	01 02 01	05 03 35	00 11 40	5,75
118392	142232,10	506,60	483,69	478,10	28,50	21,97	144369,05	01 05 42	05 23 25	00 13 28	5,46
105615	155009,40	502,71	482,08	475,75	26,96	21,04	137990,08	01 15 00	07 01 15	00 15 13	4,38
95409	165215,32	501,63	481,55	474,89	26,74	21,08	128114,35	01 18 06	07 11 05	00 16 55	4,29
70557	190066,59	499,79	479,57	471,84	27,95	21,80	102630,48	01 21 53	08 06 45	00 21 10	4,50
60131	200493,22	498,44	478,69	470,84	27,60	21,41	97130,55	01 23 45	08 11 10	00 22 36	4,54
33351	227272,53	494,67	476,37	467,46	27,21	20,48	87240,06	02 03 59	08 22 53	01 03 06	4,70
24383	236241,18	491,93	475,29	466,76	25,16	18,91	85648,73	02 06 14	08 21 46	01 04 30	4,67
7493	253130,97	488,00	473,26	464,86	23,14	18,23	82483,20	02 08 38	08 16 13	01 07 40	4,78

\*d é a distância entre a seção de controle e o eixo do barramento [m];

Z<sub>p</sub> é a cota de pico [m-IBGE];

Z<sub>ref</sub> é a cota de pico para o evento natural Decamilenar [m-IBGE];

Z<sub>Qmlt</sub> é a cota para a condição de escoamento da vazão de referência Q<sub>MLT</sub> [m-IBGE];

H é a altura do pico da onda induzida em relação à condição de vazão Q<sub>MLT</sub> [m];

H<sub>incr</sub> é a altura incremental do pico em relação ao evento Decamilenar [m];

Q<sub>p</sub> é a vazão de pico [m³/s];

T<sub>p</sub> é o tempo de pico da onda induzida [DD:HH:MM];

T<sub>inun</sub> é o tempo de submersão da seção (para H<sub>incr</sub> > 1,00) [DD:HH:MM];

T<sub>ch</sub> é o tempo de chegada do início da onda na seção de controle [DD:HH:MM],

V é a velocidade média do pico da onda entre a seção do barramento e a seção de controle [km/hr]

\*\*NDA – Não atinge a condição de inundação incremental.

Tabela 20 - Resultados Cenário de Falha 2 (RDC 2):

SC	Dist.	Z <sub>p</sub> *	Z <sub>ref</sub> *	Z <sub>Qmit</sub> *	H [m]*	H <sub>incr</sub> [m]*	Q <sub>p</sub> [m³/s]*	T <sub>p</sub> *	T <sub>inun</sub> *	T <sub>ch</sub>	V [km/h]*
260524	100,00	563,79	521,18	516,61	47,19	40,30	336970,41	00 03 39	03 04 04	00 00 01	0,00
258330	2294,50	561,94	520,33	515,35	46,59	39,42	323111,47	00 05 09	03 05 21	00 00 05	1,46
255231	5392,60	561,20	518,50	514,54	46,65	40,02	303880,16	00 05 25	03 07 18	00 00 12	3,00
253559	7064,90	560,14	517,94	513,36	46,78	39,49	296470,91	00 05 47	03 08 03	00 00 15	3,26
251990	8633,90	559,80	517,34	512,56	47,24	39,75	291598,03	00 05 53	03 08 58	00 00 19	3,82
251329	9294,80	559,61	516,99	511,95	47,66	39,89	289601,25	00 05 56	03 09 31	00 00 21	4,03
248573	12050,70	558,05	515,79	510,66	47,39	39,42	285077,63	00 06 22	03 11 11	00 00 29	4,40
247930	12694,50	558,25	515,58	510,51	47,74	39,80	283724,06	00 06 18	03 11 27	00 00 31	4,75
246399	14225,50	557,36	515,18	510,26	47,10	39,36	281035,00	00 07 05	03 12 05	00 00 35	4,11
237442	23181,90	552,52	513,26	508,14	44,37	36,77	241989,52	00 08 00	03 14 51	00 01 01	5,31
221531	39093,10	543,60	509,32	504,18	39,42	32,48	223105,69	00 11 08	03 19 16	00 02 03	5,21
207009	53614,60	537,87	505,00	499,65	38,22	31,07	205974,50	00 14 04	04 02 17	00 03 20	5,14
193944	66679,80	534,59	502,21	496,70	37,90	30,71	186481,89	00 15 30	04 07 21	00 04 37	5,62
176296	84328,40	528,86	498,49	493,00	35,86	28,62	175122,38	00 17 34	04 11 54	00 06 21	6,05
157360	103263,60	520,82	494,16	489,31	31,50	25,39	165318,66	00 21 17	04 16 08	00 08 28	5,85
148217	112407,40	517,82	492,45	487,95	29,87	24,36	160456,41	00 22 50	04 17 57	00 09 35	5,85
131907	128717,10	512,19	489,89	484,27	27,91	23,86	150919,77	01 02 01	05 03 35	00 11 40	5,75
118392	142232,10	506,60	483,69	478,10	28,50	21,97	144369,05	01 05 42	05 23 25	00 13 28	5,46
105615	155009,40	502,71	482,08	475,75	26,96	21,04	137990,08	01 15 00	07 01 15	00 15 13	4,38
95409	165215,32	501,63	481,55	474,89	26,74	21,08	128114,35	01 18 06	07 11 05	00 16 55	4,29
70557	190066,59	499,79	479,57	471,84	27,95	21,80	102630,48	01 21 53	08 06 45	00 21 10	4,50
60131	200493,22	498,44	478,69	470,84	27,60	21,41	97130,55	01 23 45	08 11 10	00 22 36	4,54
33351	227272,53	494,67	476,37	467,46	27,21	20,48	87240,06	02 03 59	08 22 53	01 03 06	4,70
24383	236241,18	491,93	475,29	466,76	25,16	18,91	85648,73	02 06 14	08 21 46	01 04 30	4,67
7493	253130,97	488,00	473,26	464,86	23,14	18,23	82483,20	02 08 38	08 16 13	01 07 40	4,78

\*d é a distância entre a seção de controle e o eixo do barramento [m];

Z<sub>p</sub> é a cota de pico [m-IBGE];

Z<sub>ref</sub> é a cota de pico para o evento natural Decamilenar [m-IBGE];

Z<sub>Qmit</sub> é a cota para a condição de escoamento da vazão de referência Q<sub>MLT</sub> [m-IBGE];

H é a altura do pico da onda induzida em relação à condição de vazão Q<sub>MLT</sub> [m];

H<sub>incr</sub> é a altura incremental do pico em relação ao evento Decamilenar [m];

Q<sub>p</sub> é a vazão de pico [m³/s];

T<sub>p</sub> é o tempo de pico da onda induzida [DD:HH:MM];

T<sub>inun</sub> é o tempo de submersão da seção (para H<sub>incr</sub> > 1,00) [DD:HH:MM];

T<sub>ch</sub> é o tempo de chegada do início da onda na seção de controle [DD:HH:MM];

V é a velocidade média do pico da onda entre a seção do barramento e a seção de controle [km/hr]

\*\*NDA – Não atinge a condição de inundação incremental.

**Tabela 21 - Resultados Cenário de Falha 3 (RDC 3):**

SC	Dist.	Z <sub>p</sub> <sup>*</sup>	Z <sub>ref</sub> <sup>*</sup>	Z <sub>Qmit</sub> <sup>*</sup>	H [m] <sup>*</sup>	H <sub>incr</sub> [m] <sup>*</sup>	Q <sub>p</sub> [m <sup>3</sup> /s] <sup>*</sup>	T <sub>p</sub> <sup>*</sup>	T <sub>inun</sub> <sup>*</sup>	T <sub>ch</sub>	V [km/h] <sup>*</sup>
260524	100,00	559,13	519,93	516,61	42,53	39,20	270474,91	00 03 40	03 04 12	00 00 02	0,00
258330	2294,50	557,27	518,86	515,35	41,92	38,41	260421,00	00 03 58	03 05 25	00 00 08	7,31
255231	5392,60	556,28	517,64	514,54	41,74	38,64	244648,47	00 04 24	03 06 50	00 00 16	7,22
253559	7064,90	555,21	516,99	513,36	41,85	38,23	237032,42	00 05 36	03 07 54	00 00 21	3,60
251990	8633,90	554,80	516,36	512,56	42,24	38,43	231757,78	00 05 46	03 08 42	00 00 25	4,06
251329	9294,80	554,62	515,97	511,95	42,67	38,65	229476,00	00 05 49	03 09 17	00 00 28	4,28
248573	12050,70	553,18	514,78	510,66	42,52	38,40	225025,75	00 06 22	03 10 49	00 00 37	4,43
247930	12694,50	553,31	514,56	510,51	42,80	38,74	224193,72	00 06 19	03 11 07	00 00 40	4,75
246399	14225,50	552,46	514,20	510,26	42,20	38,26	222418,55	00 06 33	03 11 33	00 00 45	4,90
237442	23181,90	547,84	512,14	508,14	39,70	35,70	189546,75	00 07 51	03 14 40	00 01 18	5,52
221531	39093,10	539,13	507,92	504,18	34,95	31,21	172502,97	00 10 40	03 19 24	00 02 25	5,57
207009	53614,60	533,34	503,26	499,65	33,70	30,08	161607,73	00 14 25	04 04 39	00 03 45	4,98
193944	66679,80	530,09	500,35	496,70	33,40	29,75	141788,23	00 16 07	04 11 07	00 05 06	5,35
176296	84328,40	524,58	496,58	493,00	31,58	28,00	131327,31	00 18 19	04 17 42	00 07 01	5,75
157360	103263,60	516,82	492,40	489,31	27,51	24,42	123916,49	00 22 07	04 23 27	00 09 06	5,59
148217	112407,40	513,88	490,67	487,95	25,93	23,22	120317,45	00 23 41	05 00 59	00 10 25	5,61
131907	128717,10	508,25	486,46	484,27	23,98	21,79	112487,52	01 03 19	05 02 26	00 12 56	5,44
118392	142232,10	502,79	481,32	478,10	24,69	21,47	106768,99	01 06 42	06 10 18	00 14 46	5,26
105615	155009,40	498,81	478,66	475,75	23,06	20,15	103021,97	01 14 54	07 06 27	00 17 00	4,40
95409	165215,32	497,55	477,46	474,89	22,66	20,09	96148,76	01 18 45	07 19 32	00 18 57	4,22
70557	190066,59	495,57	474,56	471,84	23,73	21,01	76177,13	02 00 21	08 22 38	00 23 56	4,25
60131	200493,22	494,27	473,53	470,84	23,43	20,75	71378,78	02 02 34	09 07 07	01 01 55	4,27
33351	227272,53	490,66	470,38	467,46	23,20	20,28	61610,59	02 07 24	10 01 48	01 07 08	4,39
24383	236241,18	488,19	469,55	466,76	21,43	18,64	60451,59	02 09 51	10 02 09	01 08 23	4,36
7493	253130,97	483,76	467,53	464,86	18,90	16,23	58131,02	02 12 57	10 07 57	01 10 17	4,42

\*d é a distância entre a seção de controle e o eixo do barramento [m];

Z<sub>p</sub> é a cota de pico [m-IBGE];

Z<sub>ref</sub> é a cota de pico para o evento natural Decamilenar [m-IBGE];

Z<sub>Qmit</sub> é a cota para a condição de escoamento da vazão de referência Q<sub>MLT</sub> [m-IBGE];

H é a altura do pico da onda induzida em relação à condição de vazão Q<sub>MLT</sub> [m];

H<sub>incr</sub> é a altura incremental do pico em relação ao evento Decamilenar [m];

Q<sub>p</sub> é a vazão de pico [m<sup>3</sup>/s];

T<sub>p</sub> é o tempo de pico da onda induzida [DD:HH:MM];

T<sub>inun</sub> é o tempo de submersão da seção (para H<sub>incr</sub> > 1,00) [DD:HH:MM];

T<sub>ch</sub> é o tempo de chegada do início da onda na seção de controle [DD:HH:MM],

V é a velocidade média do pico da onda entre a seção do barramento e a seção de controle [km/hr]

\*\*NDA – Não atinge a condição de inundação incremental.



**Tabela 22 – Resultados Cheias Naturais**

SC	Dist.	Z <sub>2anos</sub>	Z <sub>10anos</sub>	Z <sub>50anos</sub>	Z <sub>100anos</sub>	Z <sub>10.000anos</sub>	Z <sub>Qmlt</sub>
260524	100,00	517,98	518,37	518,56	518,56	521,18	516,61
258330	2294,50	516,79	517,27	517,47	517,47	520,33	515,35
255231	5392,60	515,62	515,95	516,13	516,13	518,50	514,54
253559	7064,90	514,75	515,15	515,36	515,36	517,94	513,36
251990	8633,90	513,96	514,45	514,68	514,68	517,34	512,56
251329	9294,80	513,41	514,00	514,27	514,28	516,99	511,95
248573	12050,70	512,28	512,83	513,10	513,11	515,79	510,66
247930	12694,50	512,09	512,64	512,90	512,91	515,58	510,51
246399	14225,50	511,84	512,38	512,64	512,66	515,18	510,26
237442	23181,90	509,96	510,56	510,89	510,93	513,26	508,14
221531	39093,10	505,98	506,78	507,19	507,26	509,32	504,18
207009	53614,60	501,76	502,49	502,93	503,02	505,00	499,65
193944	66679,80	498,92	499,75	500,21	500,29	502,21	496,70
176296	84328,40	495,25	496,12	496,57	496,66	498,49	493,00
157360	103263,60	491,35	492,13	492,53	492,60	494,16	489,31
148217	112407,40	489,77	490,54	490,90	490,98	492,45	487,95
131907	128717,10	486,59	487,47	487,89	487,98	489,89	484,27
118392	142232,10	480,48	481,62	482,20	482,35	483,69	478,10
105615	155009,40	478,40	479,88	480,61	480,83	482,08	475,75
95409	165215,32	477,67	479,24	480,01	480,24	481,55	474,89
70557	190066,59	475,07	476,85	477,69	477,99	479,57	471,84
60131	200493,22	474,05	475,93	476,77	477,08	478,69	470,84
33351	227272,53	471,15	473,20	474,20	474,63	476,37	467,46
24383	236241,18	470,30	472,27	473,18	473,63	475,29	466,76
7493	253130,97	468,69	470,22	470,85	471,52	473,26	464,86

\*d é a distância entre a seção de controle e o eixo do barramento [m];

#### D. Restrições de Acesso

Algumas restrições de acesso em momentos de crise podem ser identificadas. Dentre elas, o acesso às localidades da área de inundação mediante as rodovias e estradas sujeitas à inundação, bem como a interdição das pontes pertencentes a elas. Nesse contexto, nas cartas de inundação estão indicadas as estradas e pontes atingidas pela onda induzida pela ruptura hipotética da barragem. Essas estruturas deverão ser mapeadas pelos órgãos de Defesa Civil, para que o isolamento e interdição das vias sejam adequadamente planejados e executados para momentos de crise.

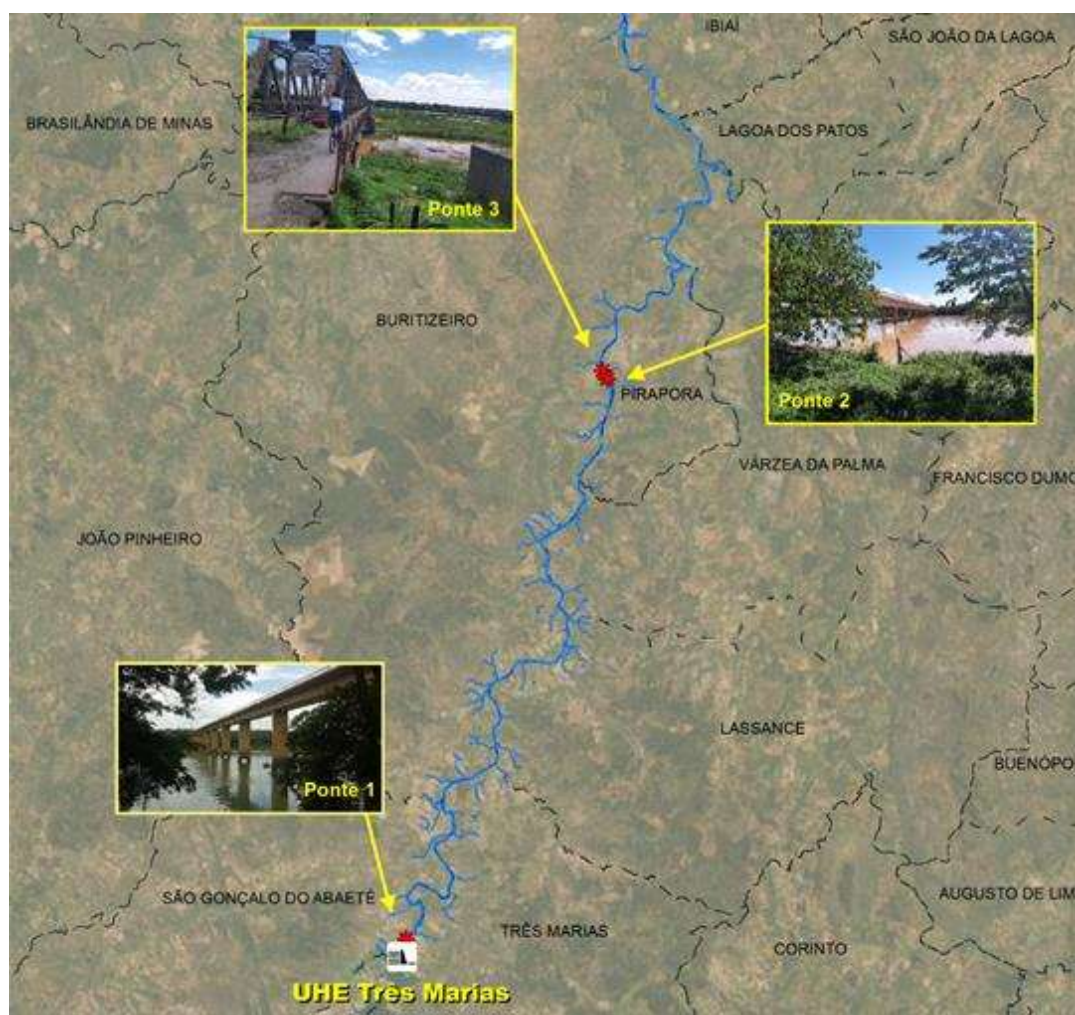
Com base nessas informações, avaliou-se, para cada cenário simulado, a possibilidade de galgamento das pontes, bem como o atendimento à recomendação de 1 m de borda livre abaixo da estrutura. Recomendações de projeto de pontes e bueiros de DNIT (2005) indicam 1 m de borda livre para

períodos de retorno de 50 anos ou 100 anos, conforme critério de projeto. Para o cenário milenar, tal condição não se aplica, uma vez que o evento hidrológico natural já é superior às recomendações aplicáveis. Sendo assim, os valores representados em vermelhos indicam que o nível d'água atingiu o tabuleiro da estrutura ou o não atendimento da recomendação de DNIT (2005).

A pontes presentes ao longo do trecho estudado têm os resultados resumidos abaixo, seguidos de sua localização.

Estrutura	Elevação do tabuleiro [m-IBGE]		Elevação máxima do nível de água [m-IBGE]					
	Superior	Inferior	RDC 1	RDC 2	RDC 3	TR10.000	TR100	TR50
Ponte 1	531,57	529,07	<b>561,94</b>	<b>557,37</b>	<b>557,27</b>	520,33	517,47	517,47
Ponte 2	492,43	489,28	<b>512,19</b>	<b>508,20</b>	<b>508,25</b>	<b>489,89</b>	487,98	487,89
Ponte 3	489,17	487,37	<b>509,19</b>	<b>505,20</b>	<b>505,25</b>	<b>486,89</b>	484,98	484,89

Em vermelho estão situações de risco ou inconformidade.



**Figura 12 - Restrições de Acesso**

## F. Lista de mapas temáticos e manchas de inundação

Na lista de desenhos apresentada nas tabelas abaixo pode-se visualizar os mapas de inundação para cada simulação realizada com a delimitação do alcance máximo da onda induzida pela ruptura da barragem e pela passagem das cheias naturais no vale a jusante, além das principais estruturas atingidas em cada cenário. Os mapas anexos apresentam as situações específicas para o **Nível Emergência**, onde a ruptura já ocorreu ou está prestes a ocorrer, assim como cenários de cheias naturais para o **Nível Cheias**.

As cartas de inundação sumarizam informações estratégicas do estudo de ruptura hipotética da barragem, auxiliando a realização das ações a serem tomadas em momentos de crise. Sendo assim, são apresentados os resultados hidráulicos de:

- Cota de pico m;
- Cota TR 100 anos e TR 1.000 m;
- Cota  $Q_{MLT}$  m;
- Altura [m];
- Altura Incremental [m];
- Vazão de pico durante a passagem da onda [ $m^3/s$ ];
- Tempo de chegada do pico da onda [00H00M];
- Tempo inundado [00H00M];
- Tempo de chegada do início da onda [00H00M]; e,
- Velocidade média da onda [km/h].

Cenário	Número do Mapa
RDC 1 - Rompimento por erosão interna com vazão decamilenar (11967 $m^3/s$ )	PAE-TMA-MAP01-RDC01_revB
RDC 2 - Rompimento por erosão interna em dia seco com vazão média de longo termo, trecho central (293 $m^3/s$ )	PAE-TMA-MAP02-RDC02_revB
RDC 3 - Rompimento erosão interna com vazão de restrição (2000 $m^3/s$ )	PAE-TMA-MAP03-RDC03_revB

É representado em carta de inundação, também, o perigo hidrodinâmico dos cenários. Este é o produto direto entre a velocidade e a profundidade do escoamento, sendo uma variável importante de tomada de decisão, a qual ilustra espacialmente a capacidade destrutiva de uma onda induzida pela ruptura hipotética da barragem.

Nessa linha, a tabela a seguir apresenta as prováveis consequências esperadas da onda de ruptura baseada na variável “perigo hidrodinâmico” ou “inundação dinâmica”, empregados na graduação dessa variável nas cartas de inundação.

Parâmetro HxV [m <sup>3</sup> /s]	Consequências esperadas
<0,50	Crianças e deficientes são arrastados
0,50 – 1,00	Adultos são arrastados
1,00 – 3,00	Danos de submersão em edifícios e estruturais em casas
3,00 – 7,00	Danos estruturais em edifícios e possível colapso
>7,00	Colapso de certos edifícios

Fonte: Adaptado de Synaven et al. (2000).

Cenário – Perigo Hidrodinâmico	Número do Mapa
<b>RDC 1 - Rompimento por erosão interna com vazão decamilenar (11967 m<sup>3</sup>/s)</b>	PAE-TMA-MAP04-PER01_revB
<b>RDC 2 - Rompimento por erosão interna em dia seco com vazão média de longo termo, trecho central (673 m<sup>3</sup>/s)</b>	PAE-TMA-MAP05-PER02_revB
<b>RDC 3 - Rompimento erosão interna com vazão de restrição (4000 m<sup>3</sup>/s)</b>	PAE-TMA-MAP06-PER03_revB

Por fim, são apresentadas as cartas de inundação do cenário sem ruptura, para as vazões com TR 2, 10, 50, 100 e 10.000 anos. Desta forma é possível analisar quais as regiões que estão, naturalmente, expostas a riscos hidrológicos no vale a jusante da barragem.

Tempo de Recorrência	Número do Mapa
<b>TR 2 anos (3311 m<sup>3</sup>/s)</b>	PAE-TMA-MAP07-TR2_revB
<b>TR 10 anos (5155 m<sup>3</sup>/s)</b>	PAE-TMA-MAP08-TR10_revB
<b>TR 50 anos (6771 m<sup>3</sup>/s)</b>	PAE-TMA-MAP09-TR50_revB
<b>TR 100 anos (7455 m<sup>3</sup>/s)</b>	PAE-TMA-MAP10-TR100_revB
<b>TR 10.000 anos (11967 m<sup>3</sup>/s)</b>	PAE-TMA-MAP11-TR10000_revB

Os mapas podem ser acessados em formato digital pelo *link* abaixo, pasta denominada “Mapas PDF”:

[UHE Três Marias](#)

## G. Plano de Mitigação<sup>16</sup>

A operacionalização do PAE e integração ao Plancon do município é primordial para garantir maior efetividade nas ações de prevenção e mitigação do risco relacionado à ruptura da barragem. Sendo assim, a Cemig está articulando com as Defesas Civas Municipais a atualização do Plancons dos municípios da ZAS, incluindo o cenário de ruptura da barragem, conforme Projeto VAMOS, **Etapa 7 – Revisão do PLANCON Municipal.**

Durante a revisão do Plancon, será realizado o levantamento da estrutura atual do município em relação aos recursos disponíveis que podem ser utilizados em resposta a uma situação de emergência para resgatar atingidos, pessoas e animais. Assim como o levantamento dos locais de captação de água e estações de tratamento para se avaliar os impactos e subsidiar as ações para assegurar o abastecimento de água potável, entre outros aspectos que subsidiarão a atualização deste Plano de Mitigação.

Este anexo será atualizado conforme cronograma acordado com as defesas civis municipais e apresentado na Tabela 9 do X Projeto de Integração PAE/Placon - VAMOS.

### i) Resgate da população potencialmente atingida na ZAS

A população da ZAS potencialmente atingida deve direcionar-se ao ponto de encontro designado assim que notificada. Para auxílio nesta evacuação há sinalizações de rotas de fuga e pontos de encontro, assim como são realizados treinamentos e simulados de evacuação.

Após a população potencialmente atingida se dirigir aos pontos de encontro, deverá aguardar a chegada de resgate pelos órgãos públicos, conforme definido no Plancon do município, com as ações de abrigagem temporária da população.

A Cemig dispõe de sirenes móveis que poderão realizar a notificação da ZAS, seja em evacuação preventiva ou como redundância do sistema de notificação para confirmar a devida evacuação. Detalhes sobre as sirenes móveis podem ser consultados na **Etapa 8 - Implementação do Sistema de Notificação**. O detalhamento das rotas de fuga e pontos de encontro é apresentado em **E. Etapa 6 – Plano de Evacuação: Rotas de Fuga e Pontos de Encontro**.

---

<sup>16</sup> Em atendimento ao art. 12, incisos VI e VII, da Lei Federal 14.066 de 30 de setembro de 2020, “medidas específicas, em articulação com o poder público, para resgatar atingidos, pessoas e animais, para mitigar impactos ambientais, para assegurar o abastecimento de água potável e para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural” e “dimensionamento dos recursos humanos e materiais necessários para resposta ao pior cenário identificado”.

## ii) Resgate de animais

Na etapa de cadastramento demográfico, foram identificados os animais dentro da área de impacto, conforme apresentado em **Etapa 3 – Cadastro Socioeconômico, Fauna**. Durante a revisão do Plancon será possível identificar os locais que podem ser utilizados como abrigos temporários para os animais.

## iii) Mitigação dos impactos ambientais

Dentre os dois formatos predominantes de Avaliação de Impactos Ambientais - AIA:

- Ex-Ante: a avaliação precede a implantação de um empreendimento ou projeto;
- Ex-Post: o processo é realizado após a ocorrência de um desastre ou evento.

Para o presente PAE será considerada a avaliação Ex-Post, em que uma forma de iniciar a avaliação abrangente dos impactos e suas principais características consiste na elaboração de um quadro sinótico que possa ser usado como uma guia orientativo para a avaliação. Diante disso, é apresentado na Tabela 23 um modelo para ser utilizado em caso de rompimento da barragem, que servirá como uma guia orientativo para a compreensão dos impactos que já existiam na região, e como seria a conexão com os impactos decorrentes do rompimento da barragem e apresenta-se as referências para o preenchimento do quadro de impactos, que poderá ser ajustado em decorrência do evento materializado. O quadro tem o intuito de clarear a tomada de decisão, permitindo que as ações sejam assertivas e ágeis, em caso de ocorrência de rompimento da barragem.

Tabela 23 - Referências para o preenchimento do quadro de impactos

Referências para preenchimento do quadro de impactos			
Componente afetado		Componente ambiental afetado pelo impacto. (Ex: Populações ribeirinhas, fauna aquática, flora, etc)	
Impacto		Ex: Alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população, II - as atividades sociais e econômicas, III - a biota, IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e V - a qualidade dos recursos ambientais. CONAMA 01/86	
Forma de constatação	Tipo de evidência	1 - Monitoramento, 2 - Observação e 3 - Associação lógica	
	Fonte da evidência	Apresentar o relatório que originou a evidência e a data.	
Via de impacto ( <i>pathway</i> )		Descrever a rota mais provável do impacto	
Caracterização do impacto	Magnitude	Indicador	Apresentar o valor ou resultado encontrado nos estudos de campo
		Referência	Apresentar os valores de referência para o impacto citado.
		VMR	Valor de Magnitude em Rompimento - Apresentar os valores ou resultados das medições após a ocorrência do rompimento
		Valor Resultante	Valor referente a diferença entre o VMR e o indicador. O Valor Resultante demonstra o tamanho da magnitude do impacto do rompimento.
	Área afetada	Descrever a área afetada do impacto correlacionando com a mancha e as áreas (ADA, AID)	
Duração		Qual a duração do impacto e suas origens.	
Origens possíveis do impacto identificado		Descrever as origens mais prováveis do impacto	
Potencial de associação com o rompimento		O impacto tem capacidade de ser associado ao rompimento? Pode existir em caso de rompimento, falsa correlação desse impacto já pré-existente com o rompimento?	
Potencial de cumulatividade com o rompimento		Em caso de rompimento esse impacto pode sofrer cumulatividade? Descrever os efeitos	
Potencial de sinergia com o rompimento		Em caso de rompimento esse impacto pode sofrer efeitos sinérgicos? Descrever os efeitos.	

#### iv) Medidas para assegurar o abastecimento de água potável

Foi realizado o levantamento das outorgas de uso de recursos hídricos pelo sistema da Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema) e pela Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA).

O levantamento **não identificou** pontos de captação para abastecimento público, estações de tratamento de água e de esgoto atingidos na ZAS.

#### v) Medidas para assegurar e salvaguardar o patrimônio cultural

Foi realizado um diagnóstico do patrimônio cultural material que considerou as infraestruturas de interesse cultural, artístico ou histórico e sítios arqueológicos e espeleológicos tombados pelo Estado e Município, além de comunidades indígenas tradicionais ou quilombolas. Para tal avaliação, foram

utilizados dados atualizados disponíveis no portal do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2019) e do Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico (IEPHA, 2021).

O Patrimônio Cultural de São Gonçalo do Abaeté (MG), indica que **um sítio arqueológico** está localizado dentro da ZAS. Em Três Marias (MG), o Patrimônio Cultural, indica que **quatro bens** estão localizados dentro da ZAS.

#### vi) Materiais, equipamentos e recursos humanos necessários para resposta

Os treinamentos de simulados de mesa (*tabletops*) visam construir e consolidar a listagem de recursos necessários para a resposta quanto ao isolamento de áreas, controle de acesso (pare-siga), atendimento a pessoas abrigadas dentre outras necessidades levantadas para uma eventual emergência ou necessidade de evacuação preventiva. A Tabela 24 apresenta dados prévios da listagem de recursos necessários para resposta à emergência com a barragem. Destaca-se que a lista deverá ser constantemente atualizada, conforme a execução de exercício simulados.

Além disso, durante a etapa de cadastramento foram avaliados e definidos locais que podem servir de bases de apoio ao resgate como abrigos, centros de triagem, estoques etc. Os locais estão listados na Tabela 25.

Destaca-se que as listas deverão ser constantemente atualizadas, conforme a execução de *tabletops* e atualização do Plancon.

**Tabela 24 - Listagem de recursos para resposta às emergências**

Recursos	Equipamento	Pessoal	Objetivo
Sistema de notificação	DIN	Sobreavisado para Gestão de Cheias	Evacuação de pessoas
Sistema de notificação	Caminhonete e Sirene móvel	Equipe técnica ou Defesa Civil	Confirmação de evacuação de pessoas
Ônibus <sup>17</sup>	Escolar da prefeitura	Secretaria de Educação do município	Recolhimento de pessoas evacuadas do ponto de encontro aos Abrigos

<sup>17</sup> Os recursos serão validados conforme revisão do Plano de Contingência Municipal dos municípios da ZAS.



**Tabela 25 - Locais de apoio ao resgate**

Nome	Endereço	Telefone	Tipo	Município
<b>E. M. Professor Martinho Matos</b>	Avenida Padre João Matos, 277 Centro. 38790-000 São Gonçalo do Abaeté - MG.	(38) 3563-1197	Escola	São Gonçalo do Abaeté
<b>E. M. Profª Maria José Dutra</b>	Rua Chico Borginho, 40 Centro. 38790-000 São Gonçalo do Abaeté - MG.	(38) 3563-1246	Escola	São Gonçalo do Abaeté
<b>E.E Zico Mendonça</b>	Av. Pe. João Mattos, 1001 Centro. 38790-000 São Gonçalo do Abaeté - MG.	(38) 3563-1244	Escola	São Gonçalo do Abaeté
<b>E. M. João Batista Braga</b>	Rua Joao Batista Braga, 298 Distrito De Canoeiros. 38790-000 São Gonçalo do Abaeté - MG.	-	Escola	São Gonçalo do Abaeté
<b>E. M. Quatro Irmãos</b>	Fazenda Quatro Irmãos, Zona Rural. 38790-000 São Gonçalo do Abaeté - MG.	-	Escola	São Gonçalo do Abaeté
<b>Centro Municipal de Educação Infantil Dona Maria Braga de Oliveira</b>	Avenida Getúlio Vargas, 298 Centro. 38790-000 São Gonçalo Do Abaeté - MG.	(38) 3563-1630	Escola	São Gonçalo do Abaeté
<b>Centro de Referência de Assistência Social - CRAS</b>	R. Doze de Junho, 200 - São Gonçalo do Abaeté, MG, 38790-000	(38) 3563-1600	Assistência Social	São Gonçalo do Abaeté
<b>Serviço Social do Transporte e Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte - SEST/SENAT</b>	Rodovia Br 040, Km 272, Posto Beira Rio, Zona Rural, São Gonçalo do Abaeté - MG, 39708-000	(38)3754-2672	Assistência Social	São Gonçalo do Abaeté
<b>E. E. José Ermirio de Morais</b>	Rua Carlos Chagas, 3 Centro. 39205-000 Três Marias - MG.	(38) 3754-1800	Escola	Três Marias
<b>E. E. Presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira</b>	Acampamento Da Cemig, 0 Cemig. 39205-000 Três Marias - MG.	(38) 3754-2856	Escola	Três Marias
<b>E. E. Rosa Pedroso De Almeida</b>	Rua Geraldo Feliciano De Souza, 21 Ermirio De Morais. 39205-000 Três Marias - MG.	(38) 3754-8867	Escola	Três Marias
<b>E. M. Geralda Marcia Pereira Gonçalves</b>	Rua Olinto Goncalves De Melo, 05 Prédio. Ipiranga. 39205-000 Três Marias - MG.	(38) 3754-8866	Escola	Três Marias
<b>E. E. Manoel Pereira De Freitas</b>	Rua Goiás, S/N. São Jorge. 39205-000 Três Marias - MG.	(38) 3754-7534	Escola	Três Marias
<b>CESU Carlos Drumond de Andrade</b>	Rua Várzea Da Palma, 77 Centro. 39205-000 Três Marias - MG.	(38) 3754-8922	Escola	Três Marias
<b>E. E Carlos Alexandre de Oliveira</b>	Avenida João Alexandre de Oliveira, 34 39207-000 Três Marias - MG.	(38) 3754-6151	Escola	Três Marias
<b>E. M. Olavo Bilac</b>	Comunidade das Pedras, Zona Rural. 39205-000 Três Marias - MG.		Escola	Três Marias
<b>E. M. Policena Alves de Amorim</b>	Rua Mateus Leme, S/Nº Jardim Dos Pescadores. 39205-000 Três Marias - MG.	(38) 3754-8870	Escola	Três Marias
<b>E. M. Irene Castelo Branco</b>	Rua Pedro Lourenco, 160 Marabá. 39205-000 Três Marias - MG.	(38) 3754-8864	Escola	Três Marias

Nome	Endereço	Telefone	Tipo	Município
<b>E. M. Prefeito Joaquim Candido Goncalves</b>	Praça Primavera, 31. Novo Horizonte. 39205-000 Três Marias - MG.	(38) 3754-8863	Escola	Três Marias
<b>E. M. Clarinda Firmina Araújo Santos</b>	Rua Goiás, S/Nº São Jorge. 39205-000 Três Marias - MG.	(38) 3754-8865	Escola	Três Marias
<b>E. M. Vereador Carlindo Nascimento Gaia</b>	Avenida Camilo José De Freitas, 01 Bairro. Joaquim De Lima. 39205-000 Três Marias - MG.	(38) 3754-8862	Escola	Três Marias
<b>E. M. Antônio Fonseca Leal</b>	Rua Várzea Da Palma, 77 Centro. 39205-000 Três Marias - MG.	(38) 3754-8859	Escola	Três Marias
<b>E. M. Memorial Zumbi</b>	Avenida das Américas, S/ N prédio. Parque das Nações. 39205-000 Três Marias - MG.	(38) 3754-8861	Escola	Três Marias
<b>Centro de Referência Especializado de Assistência Social - CREAS</b>	Rua Minas Gerais, 255 – Casa – Centro – Três Marias – MG	(38) 3754-8846	Assistência Social	Três Marias
<b>Secretaria de Assistência Social</b>	Rua Brasília, 177 – Três Marias – MG – Cep: 39205-000	(38) 3754-8845	Assistência Social	Três Marias

## XIV. Apêndices Externos

**A. Controle de distribuição externa e digital<sup>18</sup>**

O controle de distribuição externa do PAE segue conforme tabela de registro e evidências de envio digital do documento que pode ser acessada *online* pelo *link* abaixo, arquivo denominado “Plano de Chamadas - UHE Três Marias”:

[UHE Três Marias](#)

**B. Plano de Chamadas para notificação externa<sup>19</sup>**

O Plano de Chamadas contendo os contatos para notificação externa de acordo com o fluxograma de acionamento do PAE pode ser acessada pela planilha *online* pelo *link* abaixo, arquivo denominado “Plano de Chamadas - UHE Três Marias”:

[UHE Três Marias](#)

---

<sup>19</sup> Em atendimento ao art. 12, inciso XI, da Lei Federal 14.066 de 30 de setembro de 2020, “plano de comunicação, incluindo contatos dos responsáveis pelo PAE no empreendimento, da prefeitura municipal, dos órgãos de segurança pública e de proteção e defesa civil, das unidades hospitalares mais próximas e das demais entidades envolvidas”.