

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

**Barragem da UHE Caconde**

**Rio Pardo**

**Caconde – SP**

**Órgão Fiscalizador:**



Bauru, 1º de março de 2024

**Este documento é somente para uso oficial, não para distribuição.**

| Controle das Revisões |            |               |  |
|-----------------------|------------|---------------|--|
| Revisão               | Data       | Tópico        | Descrição  |
| Inicial               | 22/11/2017 |               | Versão inicial   |
| 1                     | 09/04/2019 | 2             | Inclusão do capítulo 2 - Identificação do Empreendedor e Responsáveis técnicos.  |
| 1                     | 09/04/2019 | 11            | Anexo 11.2 - Atualização da lista de contatos externos   |
| 2                     | 13/12/2019 | 1.1           | Retificado número da Lei 12.334/2010;  |
| 2                     | 13/12/2019 | 1.3           | Incluída largura da crista   |
| 2                     | 13/12/2019 | 3.1           | Incluída menção ao SOSEm   |
| 2                     | 13/12/2019 | 6.2           | Incluído texto sobre ZAS   |
| 2                     | 13/12/2019 | 7.4           | Incluído parágrafo sobre comunicação de alteração no comando do COMDEC   |
| 2                     | 13/12/2019 | 11.1          | Retificado nome da Agência Nacional de Águas   |
| 2                     | 13/12/2019 | 11.2          | Atualizados contatos dos COMDECs   |
| 2                     | 13/12/2019 | 11.3          | Incluída largura da crista   |
| 2                     | 13/12/2019 | 11.7          | Incluído registro  |
| 2                     | 13/12/2019 | 11.6; 11.9    | Removidos municípios de Casa Branca e Mococa da lista  |
| 3                     | 10/12/2020 | 11.2          | Atualizados contatos dos COMDECs   |
| 3                     | 10/12/2020 | 11.6          | Controle de distribuição – Inclusão do IBAMA   |
| 4                     | 20/08/2021 | Todos         | Novo logotipo da marca AES Brasil  |
| 4                     | 20/08/2021 | 2             | Alteração na presidência da empresa, passando de Ítalo Tadeu Carvalho Freitas Filho (diretor-presidente) para Clarissa Della Nina Sadock Accorsi (presidente)  |
| 4                     | 20/08/2021 | 11.2          | Atualizada lista de contatos   |
| 4                     | 20/08/2021 | 11.4; 11.5    | Formulários com novo logotipo da marca AES Brasil  |
| 4                     | 20/08/2021 | 11.6; 11.2    | Incluída concessionária de rodovia Renovias (SP-350)   |
| 4                     | 20/08/2021 | 11.6          | Controle de distribuição – Alteração de IBAMA para IBAMA (Supes-SP)  |
| 5                     | 30/12/2022 | Todos         | Alteração do nome AES Tietê Energia para AES Brasil Operações  |
| 5                     | 30/12/2022 | 2 e 7.2       | Alteração do diretor de operações e coordenador do PAE, passando de Anderson de Oliveira para Sérgio Luiz da Silva   |
| 5                     | 30/12/2022 | 11.2          | Atualizada lista de contatos   |
| 5                     | 30/12/2022 | 11.3          | Atualizada ficha técnica   |
| 5                     | 30/12/2022 | 11.12         | Criado item 11.12 Unidades hospitalares e órgãos de segurança  |
| 5                     | 30/12/2022 | 6.2           | Descrição da zona de segurança secundária  |
| 5                     | 30/12/2022 | 11.10         | Incluída observação de pontos não atingidos  |
| 6                     | 01/03/2024 | 1.1, 3.1      | Inclusão da Lei Federal 14.066/2020 e Resolução Normativa ANEEL 1.064/2023   |
| 6                     | 01/03/2024 | 1.3           | Alteração da parte inferior da Figura 2, melhorada por imagem de drone.  |
| 6                     | 01/03/2024 | 2             | Alteração de Clarissa Della Nina Sadock Accorsi (presidente) para Rogério Pereira Jorge (presidente). Alteração de Antônio Carlos Garcia (Gerente de Ativos de Reservatório) para Wagner Pernias Lopes (Gerente de Meio Ambiente e Infraestruturas). Alteração de Wagner Pernias Lopes (responsável técnico) para Ricardo Ramiro Ferreira (responsável técnico). |
| 6                     | 01/03/2024 | 6.2           | Alteração da figura 4 para refletir novo mapa e harmonização do texto mudando “azul-clara” para “vermelha”.  |
| 6                     | 01/03/2024 | 7.1           | Incluídas responsabilidades do empreendedor na ZAS: simulados, cadastro, sinalização e alerta.   |
| 6                     | 01/03/2024 | 8.1           | Descritos os novos estudos de ruptura e os sete tipos de mapas gerados.  |
| 6                     | 01/03/2024 | 9             | Incluídas responsabilidades do empreendedor realizar treinamento externo na ZAS.   |
| 6                     | 01/03/2024 | 11.2          | Atualizada a lista de contatos.  |
| 6                     | 01/03/2024 | 11.6          | Incluída PCH João Baptista Lima de Figueiredo na lista de distribuição.  |
| 6                     | 01/03/2024 | 11.7          | Incluído registro do Workshop em 26/09/2023.   |
| 6                     | 01/03/2024 | 11.8          | Substituição da figura de articulação dos Mapas, conforme novo estudo de ruptura e revisão dos Mapas.  |
| 6                     | 01/03/2024 | 11.9          | Substituição da tabela de municípios versus articulação dos Mapas, conforme novo estudo de ruptura e revisão dos Mapas.  |
| 6                     | 01/03/2024 | 11, 11.10     | Suprimido o item 11.10 “Lista de pontos de controle” devido à elaboração do Mapa de Tempos de Chegada.   |
| 6                     | 01/03/2024 | 11.11 - 11.10 | O item 11.11 passou a ser numerado 11.10. O nome foi alterado de “Mapas de inundação” para “Mapas”, foram listados os sete tipos de mapas gerados. Inserida figura da estrutura de pastas.   |
| 6                     | 01/03/2024 | 11.12 - 11.11 | Atualizada a lista. O item 11.12 passou a ser numerado 11.11.  |
|                       |            |               |  |
|                       |            |               |  |

Assunto: PAE

Número

Revisão

Vigência

**PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA UHE CACONDE**

**PAE-CAC.R6**

**06**

**01/03/2024**

---

## ÍNDICE

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1</b>  | <b>Informações Gerais da Barragem .....</b>   | <b>5</b>  |
| 1.1       | APRESENTAÇÃO .....  | 5         |
| 1.2       | OBJETIVO DO PAE .....   | 5         |
| 1.3       | DESCRIÇÃO DA BARRAGEM, LOCALIZAÇÃO E ACESSO .....   | 6         |
| <b>2</b>  | <b>Identificação do Empreendedor e Responsáveis.....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>3</b>  | <b>Identificação e análise das possíveis situações de emergência .....</b>                              | <b>9</b>  |
| 3.1       | NÍVEL DE RESPOSTA .....   | 9         |
| <b>4</b>  | <b>Procedimentos de identificação de mau funcionamento ou condições<br/>potenciais de ruptura .....</b> | <b>10</b> |
| <b>5</b>  | <b>Procedimentos preventivos e corretivos a serem adotados em situações de<br/>emergência .....</b>     | <b>10</b> |
| <b>6</b>  | <b>Procedimentos de notificação e alerta no Nível de Resposta Emergência ...</b>                        | <b>12</b> |
| 6.1       | FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....  | 12        |
| 6.2       | DESCRIÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS) .....  | 13        |
| <b>7</b>  | <b>Responsabilidades gerais no PAE.....</b>   | <b>14</b> |
| 7.1       | EMPREENDEDOR .....  | 14        |
| 7.2       | COORDENADOR DO PAE.....   | 14        |
| 7.3       | ORGANIZAÇÃO DE EQUIPE TÉCNICA .....   | 15        |
| 7.4       | SISTEMA DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL E DEMAIS AUTORIDADES .....   | 16        |
| <b>8</b>  | <b>Mapas de inundação .....</b>   | <b>17</b> |
| 8.1       | SÍNTESE DOS ESTUDOS DE RUPTURA E MAPA DE INUNDAÇÃO .....  | 17        |
| <b>9</b>  | <b>Divulgação, treinamento e atualização do PAE .....</b>   | <b>18</b> |
| <b>10</b> | <b>Encerramento das operações .....</b>   | <b>18</b> |
| <b>11</b> | <b>Anexos .....</b>   | <b>19</b> |
| 11.1      | GLOSSÁRIO .....   | 20        |
| 11.2      | LISTA DE CONTATOS PARA NOTIFICAÇÃO DO PAE .....   | 21        |
| 11.3      | FICHA TÉCNICA DA BARRAGEM.....  | 22        |
| 11.4      | FORMULÁRIO DE “DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA” .....  | 24        |
| 11.5      | FORMULÁRIO DE “DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA” .....  | 25        |
| 11.6      | CONTROLE DE DISTRIBUIÇÃO.....   | 26        |
| 11.7      | REGISTRO DOS TREINAMENTOS E SIMULADOS .....   | 27        |
| 11.8      | ARTICULAÇÃO DOS MAPAS .....   | 28        |
| 11.9      | LISTA DE MAPAS POR MUNICÍPIO .....  | 30        |
| 11.10     | MAPAS.....  | 31        |
| 11.11     | UNIDADES HOSPITALARES E ÓRGÃOS DE SEGURANÇA.....  | 32        |

# 1 INFORMAÇÕES GERAIS DA BARRAGEM

## 1.1 Apresentação

As barragens das usinas hidrelétricas operadas pela AES Brasil Operações foram projetadas e construídas dentro dos mais rigorosos padrões de engenharia, contam com um programa de manutenção e monitoramento sistemático. Portanto constituem-se em estruturas extremamente seguras.

O Plano de Ação de Emergência (PAE) foi instituído pelas Leis Federais 12.334/2010 e 14.066/2020 e regulamentado pela Resoluções Normativas ANEEL 696/2015 e 1.064/2023. Trata-se de um documento formal que auxilia a Defesa Civil na elaboração de planos de contingência para regiões situadas à jusante de barragens, considerando cenários de riscos pré-definidos.

Este documento foi estruturado com referência no guia “Orientações para elaboração de plano de ação de emergência (PAE) das barragens de usinas hidrelétricas” elaborado pela ABRAGE (Associação Brasileira das Empresas Geradoras de Energia Elétrica) versão out/2017.

## 1.2 Objetivo do PAE

O PAE tem por finalidade evitar a perda de vidas humanas e minimizar danos materiais decorrentes de cenários de ruptura de barragens.

O plano estabelece de forma clara e objetiva as atribuições e responsabilidades dos envolvidos, além de fornecer elementos fundamentais para elaboração dos planos de contingência dos municípios, de responsabilidade dos órgãos de defesa civil.

Tendo em vista a comunicação para situações de emergência de modo claro e eficiente com os órgãos de proteção e defesa civil, a AES Brasil Operações disponibiliza um número telefônico exclusivo para estas situações, com funcionamento 24 horas e todos os dias do ano: **0800 704 0589**.

Demais solicitações podem ser encaminhadas para o endereço eletrônico [barragens@aes.com](mailto:barragens@aes.com)

### 1.3 Descrição da barragem, localização e acesso.

A UHE Caconde localiza-se no rio Pardo, no município de Caconde (SP), distante cerca de 280 km da cidade de São Paulo. À jusante encontra-se a PCH Itaiquara, UHE Euclides da Cunha (AES Tietê), UHE Limoeiro (AES Tietê), no mesmo Rio a jusante da confluência do rio Lambri com o Rio Pardo.

A localização da barragem é apresentada na figura 1. As principais características técnicas da barragem encontram-se sintetizadas na tabela 1.



Figura 1 – Localização da UHE CACONDE.

Tabela 1 – Características Técnicas da Barragem.

| <b>Barragem da UHE Caconde</b> |                                    |
|--------------------------------|------------------------------------|
| Curso d'água:                  | Rio Pardo                          |
| Bacia e sub-bacia:             | Paraná (6) / Grande (61)           |
| Município (margem direita):    | Caconde (SP)                       |
| Município (margem esquerda):   | Caconde (SP)                       |
| Latitude:                      | 21° 34'00" S                       |
| Longitude :                    | 46° 37'00" O                       |
| Barragem à montante:           | PCH Padre Carlos                   |
| Barragem à jusante:            | PCH Itaiquara                      |
| Tipo:                          | Mista                              |
| Material Construtivo:          | Concreto / Terra                   |
| Comprimento (metros):          | 660,00                             |
| Altura do maciço (metros):     | 61,00                              |
| Largura da crista (metros)     | 10,00                              |
| Tipo do órgão de descarga:     | Vert. de superfície / Vert. Tulipa |
| Tipo de Comporta:              | Segmento                           |

Na figura 2 é apresentada uma foto da barragem e a localização das suas principais estruturas.

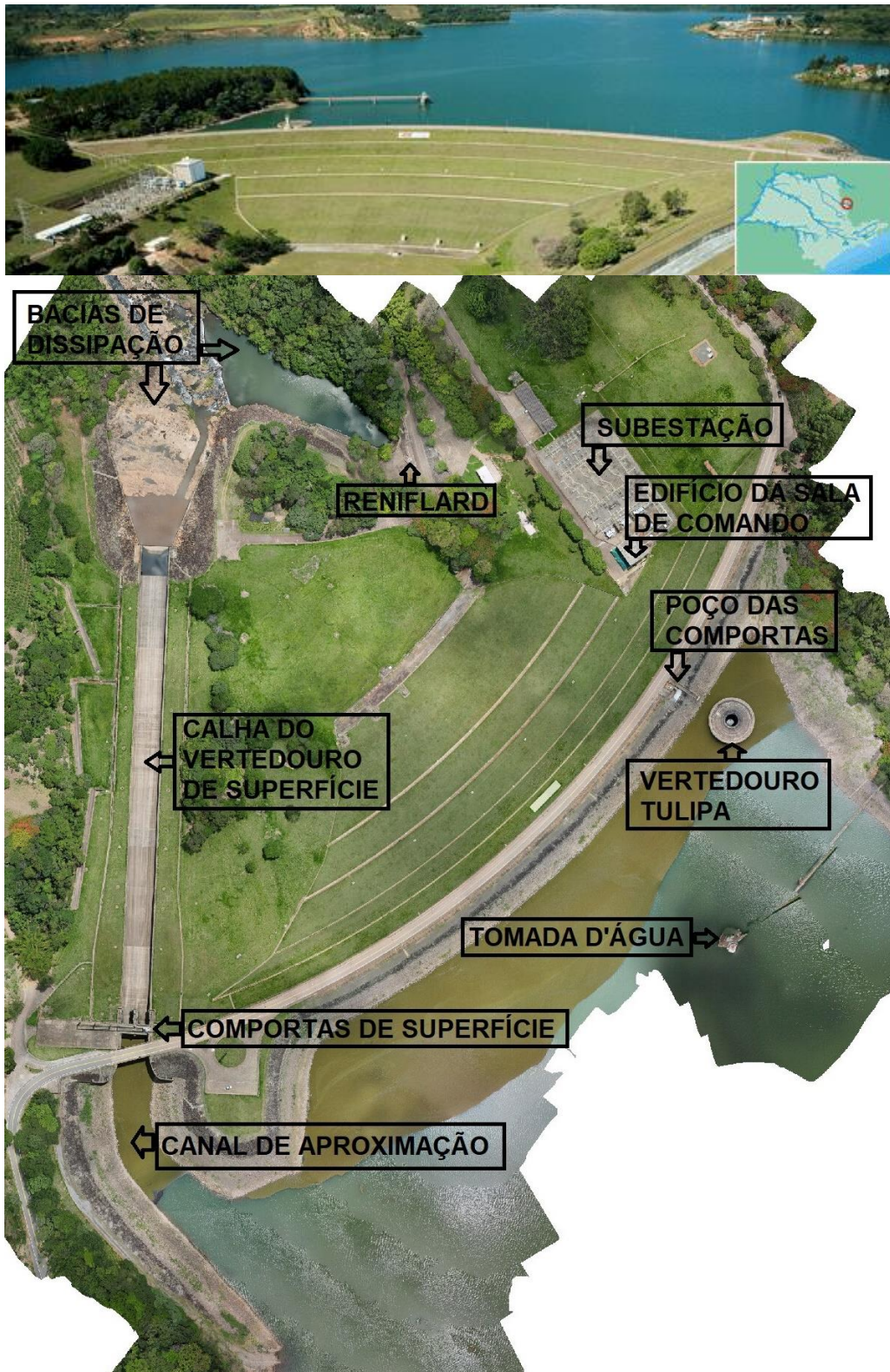


Figura 2 – Localização da UHE CACONDE.

## 2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E RESPONSÁVEIS.

**UHE Caconde**  
**AES Brasil Operações SA.**  
CNPJ 04.128.563/0001-10

### Responsáveis Legais:

**Rogério Pereira Jorge**  
Presidente  
[rogerio.jorge@aes.com](mailto:rogerio.jorge@aes.com) - [REDACTED]

**Sérgio Luiz da Silva**  
Diretor de Operações da Geração  
[sergio.silva@aes.com](mailto:sergio.silva@aes.com) - [REDACTED]

**Wagner Pernias Lopes**  
Gerente de Gestão de Meio Ambiente e Infraestrutura  
[wagner.lopes@aes.com](mailto:wagner.lopes@aes.com) - [REDACTED]

### Responsáveis Técnicos:

**Ricardo Ramiro Ferreira**  
Engenheiro Civil - CREA 5062823129  
[ricardo.rferreira@aes.com](mailto:ricardo.rferreira@aes.com) - [REDACTED]

**Daniel Iozzi Sperandelli**  
Engenheiro Hídrico - CREA:5063330858  
[daniel.sperandelli@aes.com](mailto:daniel.sperandelli@aes.com) - [REDACTED]



### 3 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS POSSÍVEIS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

#### 3.1 Nível de resposta

De acordo com o art.13 da Resolução Normativa 1.064/2023 da ANEEL, o PAE tem como objetivo contemplar as ações a serem executadas no cenário de emergência (Nível 3 – Vermelho). Os níveis de resposta de 0 a 2 estão contemplados em procedimento interno da empresa, denominado SOSEm (Sistema de Operação em Situação de Emergência), objetivando evitar a progressão ao nível de resposta 3, conforme Tabela 2.

Vale ressaltar que a AES Brasil Operações alertará as entidades externas na ocorrência do “Nível de Resposta 3 – Emergência (Vermelho)”.

Tabela 2 – Nível de resposta.

| Nível de Resposta                                       | Situação  | Plano   |
|---|---|---|
| <p><b>Nível de Resposta 3 Emergência (Vermelho)</b></p> | <p><b>Quando as anomalias representarem risco de ruptura, exigindo providências para prevenção e mitigação de danos a vida humana e danos materiais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Probabilidade de acidente elevada;</li> <li>- Cenário excepcional e de alerta geral;</li> <li>- Julga-se que ações em andamento na barragem podem não evitar a sua ruptura;</li> <li>- Entende-se que a segurança do vale à jusante está gravemente ameaçada e será necessário acionar os procedimentos de comunicação e notificação externos previstos no PAE para o cenário de ruptura;</li> <li>- Alertar a Defesa Civil para aplicação de plano de contingência.</li> <li>- Alertar a ZAS (zona de autossalvamento) - Evacuação;</li> <li>- Alerta de evacuação interna da Barragem.</li> </ul> | <p><b>Plano de Ação de Emergência (PAE)</b></p> |

## 4 PROCEDIMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO DE MAU FUNCIONAMENTO OU CONDIÇÕES POTENCIAIS DE RUPTURA

A tabela 3 lista as ocorrências excepcionais (cenários de risco) que poderiam conduzir a uma situação de “Nível de Resposta 3 – Emergência”.

Tabela 3 – Procedimentos de identificação.

| NÍVEL DE RESPOSTA                                | OCORRÊNCIA EXCEPCIONAL   | SITUAÇÃO   |
|--|--|--|
| <b>Nível de Resposta 3 Emergência (Vermelho)</b> | Galgamento das estruturas de terra ou terra e enrocamento  | A água do reservatório está vertendo sobre a crista da barragem                        |
|  | <i>Sinkhole</i> ou subsidência   | Subsidências aumentando rapidamente.   |
|  | Movimentação de taludes  | Escorregamentos rápidos ou repentinos dos taludes da barragem                          |
|  | Terremotos ou Sismos   | Terremoto ou sismo que resultou em uma descarga incontrolável de água do reservatório. |
|  | Tombamento de blocos de concreto   | Blocos de concreto da barragem ou estruturas associadas tombando ou tombados.          |
|  | Brechas  | Brecha aberta ou em formação no corpo da barragem ou ombreiras.                        |
|  | Ameaças à segurança  | Bomba detonada que possa resultar em danos à barragens ou estruturas associadas.       |
|  | Sabotagem ou vandalismo  | Danos que podem resultar em descarga incontrolável de água.                            |
| Surgência  | Surgências (afloramento de água) no corpo ou no pé da barragem com descargas maiores que 500 litros por segundo. |  |

## 5 PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS A SEREM ADOTADOS EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

A tabela 4 elenca os procedimentos a serem adotados em situação de emergência (Nível de Resposta 3 – Emergência).

Tabela 4 – Procedimentos de identificação.

| O QUE FAZER   | QUEM   | QUANDO   | COMO  |
|---|--|--|---|
| <u>Declarar situação de emergência</u>  | <u>Comitê de Operação em Situação de Emergência (COEm)</u> | Ao ser notificado de uma ocorrência excepcional (tabela 3) | Registrando em formulário específico.   |
| <u>Notificar</u><br>Defesa Civil Municipal e Estadual para ativar plano de contingência municipal                 | <u>Comitê de Operação em Situação de Emergência (COEm)</u> | Após declaração de emergência.                             | Segue fluxo de notificação e ver relação de telefones para contato e sistemas de comunicação. |
| <u>Notificar</u><br>ZAS para evacuação imediata   | <u>Comitê de Operação em Situação de Emergência (COEm)</u> | Após declaração de emergência.                             | Segue fluxo de notificação e ver relação de telefones para contato e sistemas de comunicação. |
| Coordenar a evacuação da UHE  | <u>Comando Geral de Emergência (CGEm)</u>                  | Ao ser notificada emergência                               | Evacuar a área deslocando-se até o ponto de encontro definido pela brigada de emergência.     |
| <u>Ações de Resposta</u><br>Esvaziar o reservatório ao máximo e tomar outras ações para tentar minimizar os danos | <u>Comitê de Operação em Situação de Emergência (COEm)</u> | Após identificação e avaliação da situação anormal         | Mobilizar equipamentos e pessoal.   |
| Mantém comunicação com a Defesa Civil para coordenação de ações visando a redução dos danos                       | <u>Comitê de Operação em Situação de Emergência (COEM)</u> | Ao longo de toda a emergência                              | Via meios de comunicação  |
| <u>Registra</u><br>Todas as observações e ações   | <u>COGE</u>  | Ao longo de toda a situação                                | Usar livro de registro do COGE  |

## 6 PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO E ALERTA NO NÍVEL DE RESPOSTA EMERGÊNCIA

### 6.1 Fluxograma de notificação em situação de emergência

No acionamento do nível emergência, assume-se que a **ruptura é iminente** ou já em **progresso**, exigindo que a evacuação das áreas a jusante da Usina Hidrelétrica seja iniciada de imediato, conforme Plano de Contingência do órgão de Defesa Civil responsável.

A comunicação entre a AES Brasil Operações e os órgãos de Defesa Civil será realizada por meio de contato telefônico e outros recursos de comunicação eventualmente disponíveis, seguindo a lista contida no anexo 11.2. Na figura 3 é apresentado o fluxograma de notificações do PAE na situação de emergência.

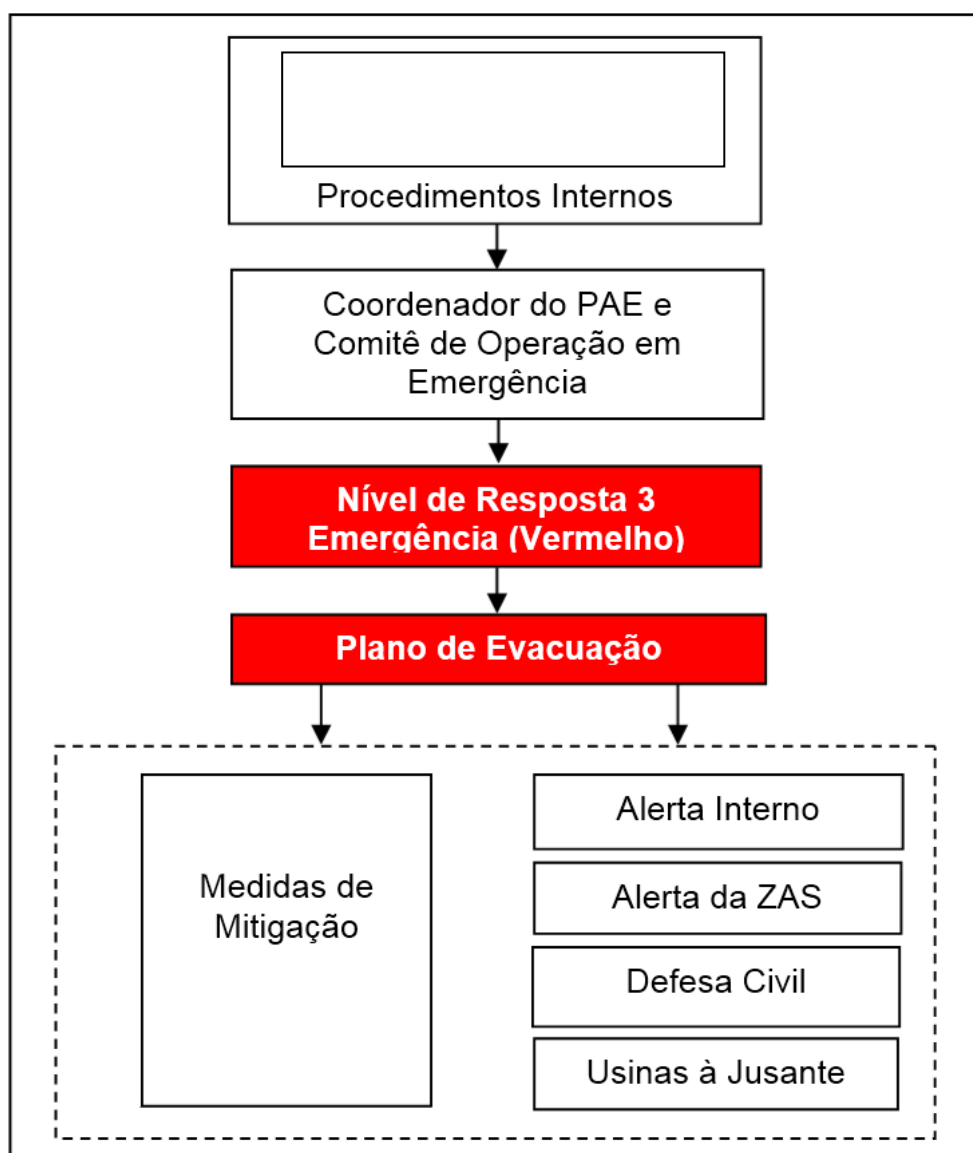


Figura 3 – Fluxograma de notificações do PAE.

## 6.2 Descrição da Zona de Autossalvamento (ZAS)

A 'Zona de Autossalvamento' (ZAS) é um conceito técnico utilizado em estudos de ruptura de barragens. Trata-se da região geográfica imediatamente a jusante da barragem que, na eventual ocorrência de uma ruptura, seria atingida pela mancha de inundação e não haveria tempo hábil para as autoridades de defesa civil coordenarem a evacuação. Neste estudo foi adotada uma ZAS equivalente à distância de 10 km à jusante da barragem.

Os procedimentos de alerta e comunicação na ZAS necessitam de efetividade para que as populações ali existentes identifiquem a necessidade de evacuação imediata.

A ZAS encontra-se delimitada nos mapas anexos por um polígono tracejado de cor vermelha, conforme exemplo na figura 4.



Figura 4 – Exemplo de delimitação da ZAS.

Por sua vez, a 'zona de segurança secundária' (ZSS) é o trecho constante no mapa de inundação não definido como ZAS.

## 7 RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAE

### 7.1 Empreendedor

A AES Brasil Operações é a responsável pelas ações em Segurança de Barragens de suas estruturas, devendo designar formalmente um coordenador para executar as ações descritas no PAE. É também responsável por:

- Providenciar a elaboração e atualização o PAE;
- Promover treinamentos internos e manter os respectivos registros das atividades;
- Em conjunto com as prefeituras e organismos de defesa civil realizar simulações de situações de emergência na ZAS.
- Na ZAS, cadastrar a população, implantar sinalização de rotas de fuga e sistemas de alerta.

### 7.2 Coordenador do PAE

O coordenador do PAE deverá ser o responsável pela declaração da situação de emergência e acionamento do fluxograma de notificação, de maneira a fazer chegar as informações às autoridades competentes, e manter-se alerta e disponível durante toda a situação de emergência, até o encerramento da mesma.

A situação de emergência precisa ser declarada em formulário específico (Anexo 11.4) para a sua efetiva existência administrativa, ou seja, somente com a declaração é que se desencadeiam as providências e atitudes prevista neste PAE.

Conforme a estrutura organizacional para gestão de situações de emergência da AES Brasil Operações, o coordenador do COEm (Comitê do Operação em Situação de Emergência) responde pela coordenação do PAE.

O Coordenador do COEm designado pela AES Brasil Operações S.A. conforme definido e registrado nos documentos deste PAE é o Sr. **Sérgio Luiz da Silva**, fone: (14) 3103-3400. Sua principal atribuição é:

- Detectar, avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis e código de cores padrão;
- Declarar situação de emergência e executar as ações descritas no PAE;
- Executar as ações previstas no fluxograma de notificação;
- Coordenar e manter ativo o Comitê de Operação em Emergência (COEm) durante o período da ocorrência.

### 7.3 Organização de equipe técnica

A estrutura organizacional para gestão de situações de emergência da AES Brasil Operações está organizada na forma do “Comitê do Operação em Situação de Emergência - COEm”, estruturado segundo o organograma da figura 5 a seguir.

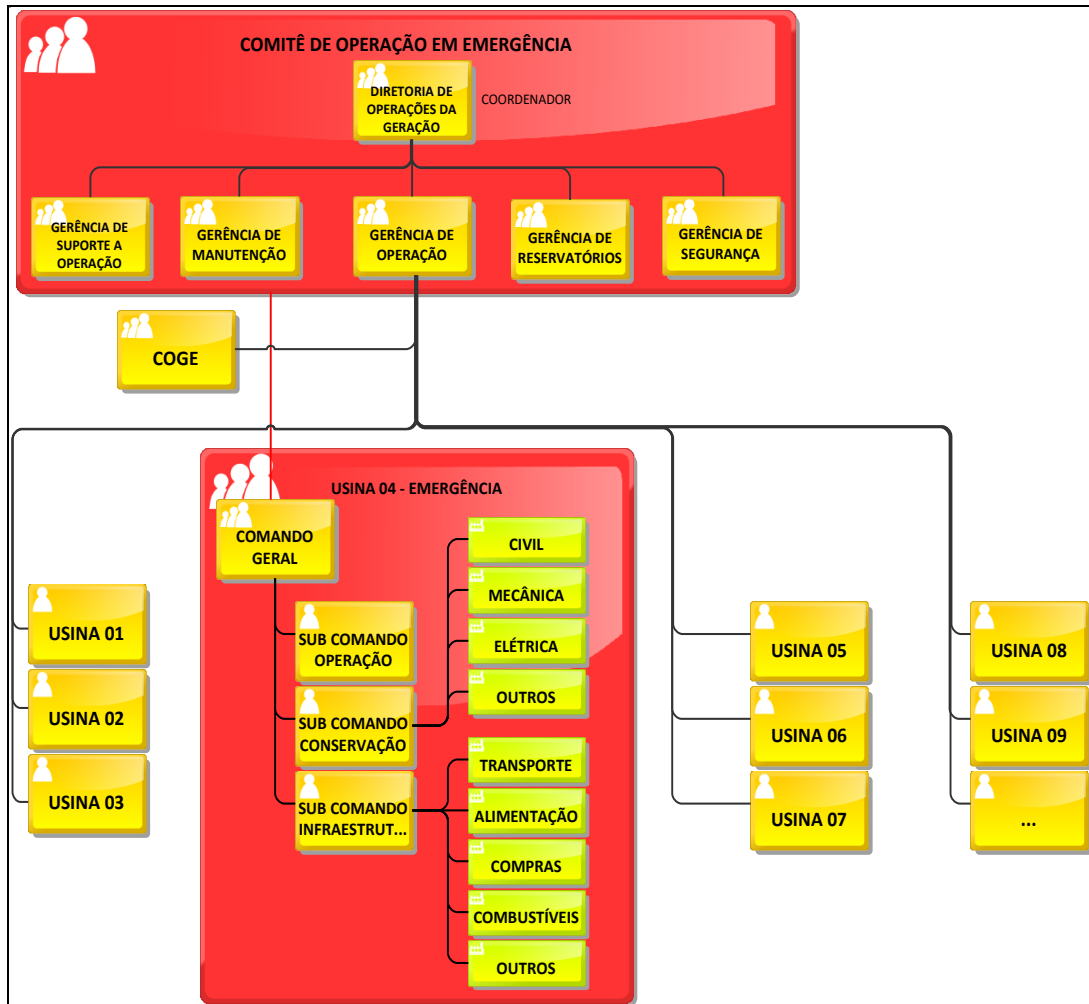


Figura 5 – Comitê de Operação em Emergência (COEm).

## 7.4 Sistema de Proteção e Defesa Civil e demais autoridades

A Lei Federal nº 12.608/2012 instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC e dispôs sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC.

As defesas civis municipais e estaduais devem desempenhar suas competências legais de, respectivamente, elaborar e apoiar o desenvolvimento de Planos de Contingência para os cenários de risco identificados. Tais Planos de Contingência têm o objetivo de mitigar os danos humanos num cenário de desastres. Trata-se de um planejamento para que o maior número possível de pessoas que habitam uma determinada área, susceptível a ocorrências de um desastre, possam ser alertadas em tempo hábil e saibam como conduzir o autossalvamento. Adicionalmente devem estar planejadas as ações de responsabilidade do poder público que visem o socorro e o acolhimento adequado dessa população.

Para a elaboração do Plano de Contingência é necessário o conhecimento dos elementos básicos além do planejamento de ações, que deverão ser executadas durante uma emergência. Os mapas de inundação são os elementos básicos para a Defesa Civil elaborar o Plano de Contingência.

Havendo alteração de comando da defesa civil municipal, esta deverá comunicar à AES Brasil Operações S.A., por meio do contato informado no item 1.2, as alterações ocorridas bem como os nomes e telefones dos novos responsáveis.



## 8 MAPAS DE INUNDAÇÃO

### 8.1 Síntese dos estudos de ruptura e mapa de inundação

Os estudos de ruptura das barragens simularam as rupturas ocorrendo de duas maneiras distintas: (i) Overtopping (tradução livre 'galgamento') e (ii) Piping (tradução livre 'erosão interna').

- i. Overtopping: Ocorre durante cheias excepcionais quando o nível d'água à montante da barragem supera a cota da crista do barramento, a água começa a galgar o barramento, caso seja barragem de terra haverá erosão do maciço e a formação de uma brecha, liberando a água acumulada no barramento para o vale à jusante.
- ii. Piping: Também conhecido por ruptura em dia ensolarado, ocorre quando a água do reservatório encontra um caminho preferencial pelo aterro da barragem, o fluxo de água sob pressão aumenta a tal ponto que forma uma erosão interna do aterro, abrindo uma brecha no barramento por onde a água do reservatório é drenada.

Os estudos de ruptura foram gerados por meio de uma simulação computacional de uma hipotética ruptura da barragem da **UHE**. Foram utilizados dados cartográficos do IBGE na escala 1:50.000, dados cartográficos do IGC na escala 1:10.000, modelo digital de terreno do satélite ALOS (resolução 10 m) e da Emplasa (1:10.000), levantamentos com Drones de precisão da AES Brasil, imagens de satélite adquiridas pela AES Brasil Operações com resolução de 0,5 a 10 metros, simulador hidráulico HEC-RAS 2D (Hydrologic Engineering Center – River Analysis System) do Corpo de Engenheiros do Exército Estadunidense (USACE).

Os resultados da simulação computacional geraram os mapas de inundação anexos a este plano. Nos mapas de inundação é mostrada a extensão máxima da mancha de inundação para o cenário de rompimento por Overtopping (galgamento) por ser aquele que produziu a mais extensa mancha de inundação. Foram gerados sete tipos de mapas contendo informações importantes, todos com a mesma articulação posicional, a saber:

01 – Mapa de **INUNDAÇÃO**: Contém a extensão máxima da mancha de inundação;

02 – Mapa de **DURAÇÃO DA INUNDAÇÃO**: Contém a duração da cheia de ruptura (em horas);

03 – Mapa de **ELEVAÇÃO**: Apresenta a altitude máxima atingida pela água (em metros);

04 – Mapa de **PROFUNDIDADE**: Ilustra a profundidade máxima atingida (em metros);

05 – Mapa de **RISCO HIDRODINÂMICO**: Contém o risco hidrodinâmico máximo (em m<sup>2</sup>/s) resultante do produto entre velocidade e profundidade;

06 – Mapa de **TEMPO DE CHEGADA DA INUNDAÇÃO**: Apresenta o tempo decorrido entre o início da ruptura e a chegada da onda de cheia (em horas);

07 – Mapa de **VELOCIDADE**: Ilustra a máxima velocidade atingida pela cheia de ruptura (em m/s).

## 9 DIVULGAÇÃO, TREINAMENTO E ATUALIZAÇÃO DO PAE

Os treinamentos internos fazem parte dos procedimentos internos aplicados pela AES Brasil Operações e são focados no público interno das instalações. A AES Brasil também realiza Workshops sobre o PAE na UHE contando com as defesas civis municipais e demais órgãos envolvidos. Externamente os treinamentos ocorrem na ZAS e devem ser coordenados pela AES Brasil com participação das autoridades de proteção e defesa civil.

Cada exercício visa atender a objetivos pré-definidos e evoluem em complexidade. Todos os exercícios e simulações deverão ser realizados da forma mais realista possível, para manter todas as pessoas envolvidas familiarizadas com os procedimentos emergenciais e especificamente aferir as respostas de indivíduos nas responsabilidades que lhe foram atribuídas, além de identificar possíveis falhas e possibilidades de melhorias das ações.

Os treinamentos devem esclarecer aos cidadãos que residem nas áreas potencialmente afetadas da ZAS sobre algumas práticas de mitigação do risco que podem ser implementadas, tais como conhecer os significados dos alertas, os limites de inundação, as rotas de fuga e locais de refúgio.

## 10 ENCERRAMENTO DAS OPERAÇÕES

A partir do momento em que as condições físicas do empreendimento indiquem que a situação de emergência cessou, a AES Brasil Operações formaliza uma declaração de encerramento de emergência (Anexo 11.5). Com o término da situação de emergência devem ser desmobilizados o pessoal, equipamentos e materiais empregados.

## **11 ANEXOS**

11.1 - Glossário

11.2 - Lista de contatos para notificação do PAE

11.3 - Ficha técnica da barragem

11.4 - Formulário de “Declaração de início de emergência”

11.5 - Formulário de “Declaração de encerramento de emergência”

11.6 - Controle de distribuição

11.7 - Registro dos treinamentos e simulados

11.8 - Articulação dos mapas

11.9 - Lista de mapas por município

11.10 – Mapas

11.11 – Unidades hospitalares e órgãos de segurança

## 11.1 Glossário

ABRAGE - Associação Brasileira das Empresas Geradoras de Energia Elétrica;

ANA – Agência Nacional de Águas;

COEM – Comitê de Operação em Emergência;

PAE – Plano de Ação de Emergência;

PNPDEC - Política Nacional de Proteção e Defesa Civil;

Piping – Palavra inglesa que, em tradução livre, significa ‘erosão interna’;

Overtopping – Palavra inglesa que, em tradução livre, significa ‘galgamento’;

SINPDEC - Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil;

UHE – Usina Hidrelétrica;

ZAS – Zona de Autossalvamento.

## 11.2 Lista de contatos para notificação do PAE

| Lista de Notificação Externa - UHE Caconde           |   |                 |                                 |   |                     |                     |
|--|---|-----------------|---------------------------------|---|---------------------|---------------------|
| Órgãos Externos                                      |   |                 |                                 |   |                     |                     |
| Nome   | Telefone                                  |                 | E-mail                          |   |                     |                     |
| Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) - SFT   | (61) 2192-8951 / 8027                     |                 | giacomo@aneel.gov.br            |   |                     |                     |
| Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)  | (61) 2109-5400/2109-5252                  |                 | presidencia@ana.gov.br          |   |                     |                     |
| Defesa Civil do Estado de São Paulo                  | (11) 2193-8888                            |                 | cmilitar@sp.gov.br              |   |                     |                     |
| Polícia Militar Rodoviária do Estado de São Paulo    | (11) 3327-2727   (11) 3327-2666           |                 | cprv@policiamilitar.sp.gov.br   |   |                     |                     |
| Marinha do Brasil, Capitania Fluvial do Tietê-Paraná | (14) 3604-1000                            |                 | cftp.secom@marinha.mil.br       |   |                     |                     |
| PCH João Baptista Lima de Figueiredo / Itaiquara     | (19) 3657-9000   98340-0018               |                 | sergioanancias@itaiquara.com.br |   |                     |                     |
| IBAMA (Supes/SP)                                     | (11) 3066-2633 / 3066-2654                |                 | supes.sp@ibama.gov.br           |   |                     |                     |
| SP-350 RENOVIAS                                      | 0800 055 9696 / (19) 3814-2000/ 3548-2148 |                 | faixadedominio@renovias.com.br  |   |                     |                     |
| Municípios   |   |                 |                                 |   |                     |                     |
| Nome   | Nome do prefeito                          | Fone Prefeitura | Responsável Defesa Civil        | E-mail Defesa Civil                     | Fone 1 Defesa Civil | Fone 2 Defesa Civil |
| CACONDE  | João Filipe Muniz Basilli                 | (19) 3662-7199  | Mateus Ricardo Batista da Silva | planejamento@caconde.sp.gov.br          | 1936627199          |                     |
| DIVINOLÂNDIA   | Antônio de Pádua Aquisti                  | (19) 3663-8100  | Ivandecir Aparecido Cardoso     | meioambiente@divinolandia.sp.gov.br     | 1936638100          |                     |
| SÃO JOSÉ DO RIO PARDO                                | Márcio Callegari Zanetti                  | (19) 3682-7800  | Rodrigo Francisco Moraes        | defesacivil@saojosedoriopardo.sp.gov.br | 1936827845          |                     |
| TAPIRATIBA   | Ramon Jesus Vieira                        | (19) 3657-9800  | César da Silva Rodrigues        | defesacivil@tapiratiba.sp.gov.br        | 1936579800          |                     |

### 11.3 Ficha técnica da barragem

|  |                           |
|--|---------------------------|
| UHE:                                       | Caconde                   |
| <b>LOCALIZAÇÃO</b>                         |                           |
| Curso D'Água:                              | Rio Pardo                 |
| Municípios:                                | Caconde (MD e ME)         |
| Coordenadas:                               | 21° 34' 35"S 46° 37' 27"O |
| <b>CONCEPÇÃO E CONSTRUÇÃO</b>              |                           |
| Projeto:                                   | Geotecnica                |
| Construção:                                | C.C. Camargo Corrêa       |
| <b>PERÍODO CONSTRUTIVO</b>                 |                           |
| Início da Construção:                      | 01/01/1958                |
| Conclusão da Construção:                   | 28/09/1966                |
| Data do Primeiro Enchimento:               | 15/09/1966                |
| <b>NÍVEIS OPERACIONAIS</b>                 |                           |
| Montante - N.A Máximo Maximorum:           | 857,50                    |
| Montante - N.A Máximo Normal:              | 855,00                    |
| Montante - N.A Mínimo Normal:              | 825,00                    |
| Jusante - N.A Máximo Maximorum:            | 752,00                    |
| Jusante - N.A Máximo Normal:               | 750,00                    |
| Jusante - N.A Mínimo Normal:               | 749,00                    |
| <b>RESERVATÓRIO (N.A Máximo Maximorum)</b> |                           |
| Área (km <sup>2</sup> ):                   | 34,59                     |
| Volume (hm <sup>3</sup> ):                 | 639,15                    |
| <b>RESERVATÓRIO (N.A Máximo Normal)</b>    |                           |
| Área (km <sup>2</sup> ):                   | 31,91                     |
| Volume (hm <sup>3</sup> ):                 | 556,02                    |
| Comprimento (km):                          | 57                        |
| <b>RESERVATÓRIO (N.A Mínimo Normal)</b>    |                           |
| Área (km <sup>2</sup> ):                   | 6,40                      |
| Volume (hm <sup>3</sup> ):                 | 50,72                     |
| <b>BARRAMENTO</b>                          |                           |
| Comprimento (m):                           | 660                       |
| Cota do Coroamento:                        | 859,5                     |
| Altura Maciço-Terreno (m):                 | 59,5                      |
| Altura Maciço-Fundação (m):                | 59,5                      |
| Largura da Crista (m):                     | 10                        |
| <b>TURBINAS</b>                            |                           |
| Tipo:                                      | Francis                   |
| Quantidade:                                | 2                         |
| Potência Nominal Unitária (kW):            | 34.790,00                 |

|   |             |
|---|-------------|
| Potência Instalada (kW):                                  | 80.400,00   |
| <b>VERTEDOIRO DE FUNDO</b>                                |             |
| Tipo:   | Regulação   |
| Número de Vãos:   | 1           |
| Dimensões (m):  | 4,00 x 5,00 |
| Descarga Total (Na Max. Normal) (m <sup>3</sup> /s):      | 151,00      |
| Descarga Total (N.A. Max. Maximorum) (m <sup>3</sup> /s): | 200,00      |
| <b>VERTEDOIRO SUPERFÍCIE</b>                              |             |
| Tipo:   | Segmento    |
| Número de Vãos:   | 2           |
| Dimensões (m):  | 7,00 x 8,00 |
| Descarga Total (Na Max. Normal):                          | 526,00      |
| Descarga Total (N.A. Max. Maximorum)                      | 852,00      |
| <b>VERTEDOIRO LIVRE</b>                                   |             |
| Tipo:   | Tulipa      |
| Número de Vãos:   | 1           |
| Diâmetro da boca (m):                                     | 28,7        |
| Descarga Total (Na Max. Normal):                          | 0,00        |
| Descarga Total (N.A. Max. Maximorum)                      | 726,00      |
| <b>INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES</b>                         |             |
| Capacidade Total de Vertimento (NA Máx. Maximorum):       | 1.578,00    |
| Data do Estudo Hidrológico:                               | 2022        |
| Cota de Coroamento (Operacional)                          | 859,50      |
| Cota de Coroamento (Sistema Geodésico Brasileiro)         | 864,69      |
| Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )                       | 2.562,85    |

## 11.4 Formulário de “Declaração de início de emergência”

**PAE: Declaração de início de Emergência**

Eu, \_\_\_\_\_  
, no uso das atribuições que me são conferidas, declaro situação de  
\_\_\_\_\_ para situação \_\_\_\_\_, na \_\_\_\_\_ a partir das  
\_\_\_\_\_ horas e \_\_\_\_\_ minutos, em virtude de:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
(Local)

\_\_\_\_\_  
(assinatura)

\_\_\_\_\_  
(cargo)



## 11.5 Formulário de “Declaração de encerramento de emergência”

**PAE - Declaração de encerramento de emergência**

Eu, \_\_\_\_\_  
, no uso das atribuições que me são conferidas, declaro situação de  
\_\_\_\_\_ para situação \_\_\_\_\_, na \_\_\_\_\_ a partir das  
\_\_\_\_\_ horas e \_\_\_\_\_ minutos, em virtude de:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
(Local)

\_\_\_\_\_  
(assinatura)

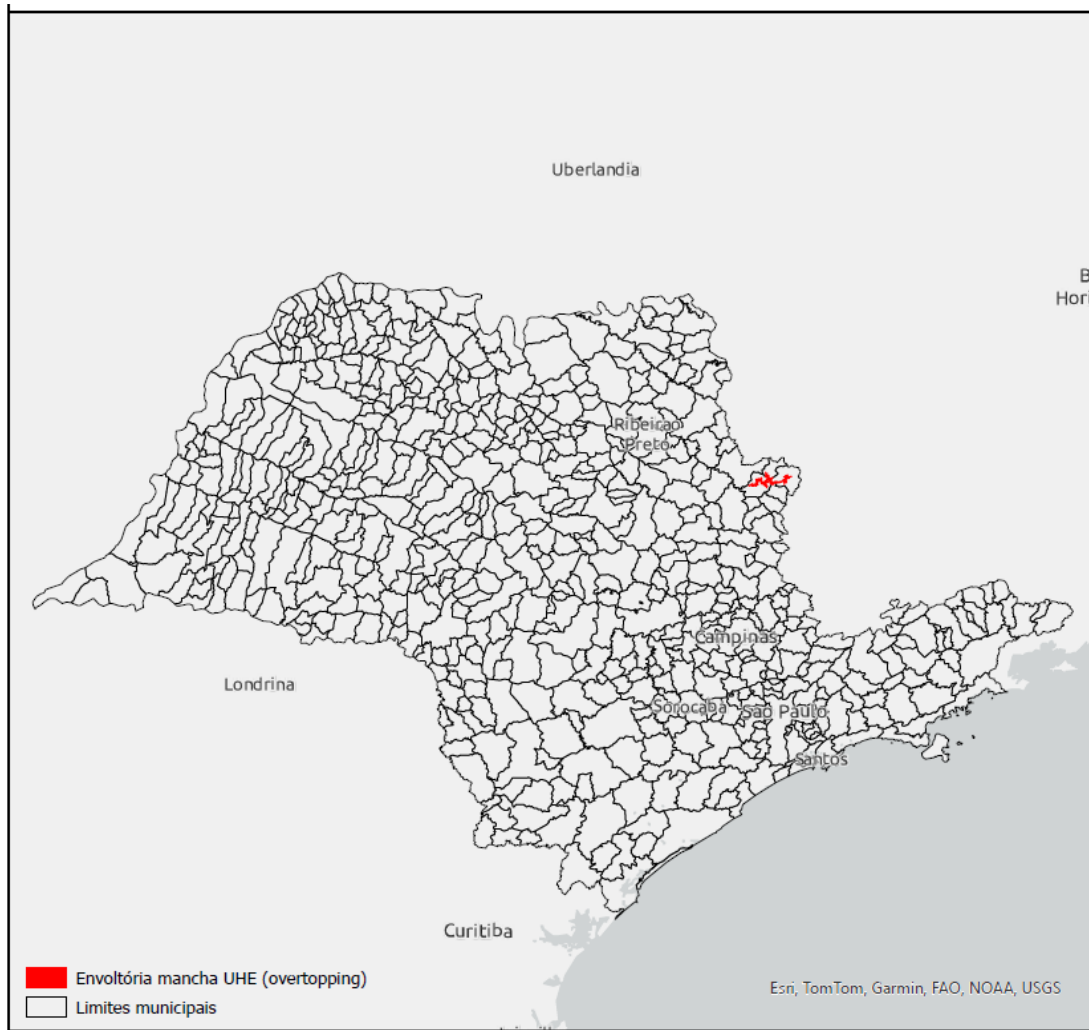
\_\_\_\_\_  
(cargo)

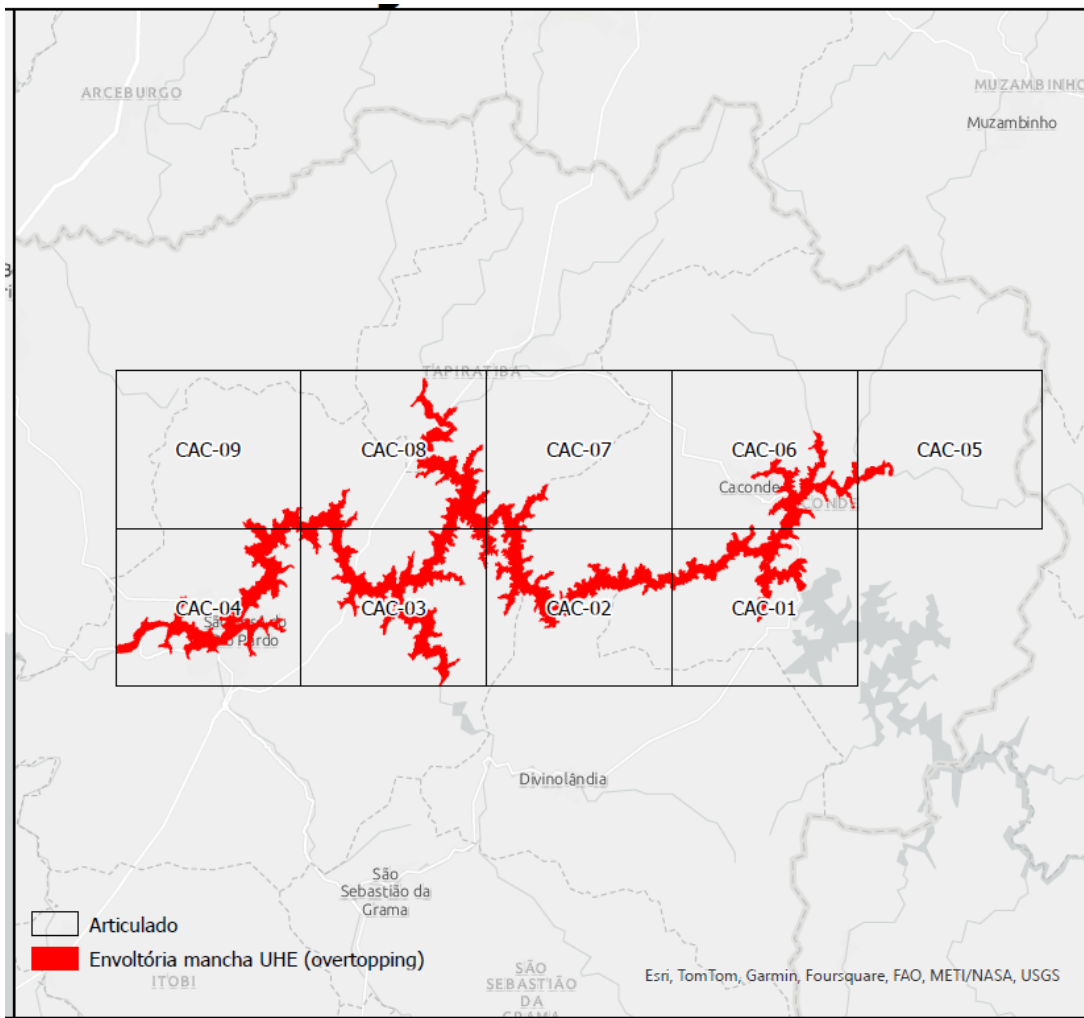
## 11.6 Controle de distribuição

| <b>CONTROLE DE DISTRIBUIÇÃO</b>                      |
|--|
| <b>Órgãos Externos</b>                               |
| Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) - SFT   |
| Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)  |
| Defesa Civil do Estado de São Paulo                  |
| Polícia Militar Rodoviária do Estado de São Paulo    |
| Marinha do Brasil, Capitania Fluvial do Tietê-Paraná |
| PCH João Baptista Lima de Figueiredo / Itaiquara     |
| IBAMA (Supes/SP)                                     |
| SP-350 RENOVIAS                                      |
| <b>Municípios</b>                                    |
| CACONDE  |
| DIVINOLÂNDIA   |
| SÃO JOSÉ DO RIO PARDO                                |
| TAPIRATIBA   |



## 11.8 Articulação dos mapas





## 11.9 Lista de mapas por município

| MUNICÍPIO             | HIDRELÉTRICA | ARTICULAÇÃO | UF |
|-----------------------|--------------|-------------|----|
| Caconde               | CAC          | CAC-02      | SP |
| Caconde               | CAC          | CAC-01      | SP |
| Caconde               | CAC          | CAC-07      | SP |
| Caconde               | CAC          | CAC-06      | SP |
| Caconde               | CAC          | CAC-05      | SP |
| Divinolândia          | CAC          | CAC-02      | SP |
| São José do Rio Pardo | CAC          | CAC-04      | SP |
| São José do Rio Pardo | CAC          | CAC-03      | SP |
| São José do Rio Pardo | CAC          | CAC-02      | SP |
| São José do Rio Pardo | CAC          | CAC-09      | SP |
| São José do Rio Pardo | CAC          | CAC-08      | SP |
| São José do Rio Pardo | CAC          | CAC-07      | SP |
| Tapiratiba            | CAC          | CAC-03      | SP |
| Tapiratiba            | CAC          | CAC-08      | SP |
| Tapiratiba            | CAC          | CAC-07      | SP |

## 11.10 Mapas

Os mapas encontram-se na pasta “ANEXO 11.10 MAPAS”. Existem sete tipos de mapas, descritos a seguir, cada qual em sua pasta. Os mapas seguem a mesma articulação mostrada no item 11.8.

01 – Mapa de **INUNDAÇÃO**: Contém a extensão máxima da mancha de inundação;

02 – Mapa de **DURAÇÃO DA INUNDAÇÃO**: Contém a duração da cheia de ruptura (em horas);

03 – Mapa de **ELEVAÇÃO**: Apresenta a altitude máxima atingida pela água (em metros);

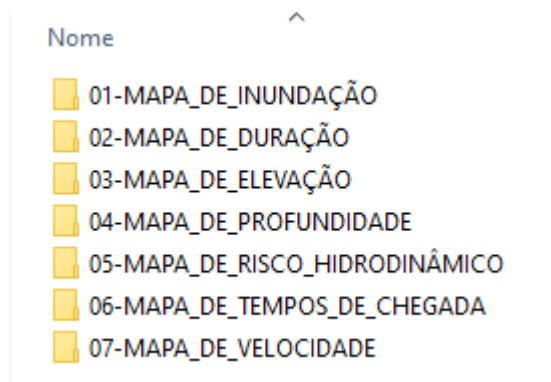
04 – Mapa de **PROFUNDIDADE**: Ilustra a profundidade máxima atingida (em metros);

05 – Mapa de **RISCO HIDRODINÂMICO**: Contém o risco hidrodinâmico máximo (em m<sup>2</sup>/s) resultante do produto entre velocidade e profundidade;

06 – Mapa de **TEMPO DE CHEGADA DA INUNDAÇÃO**: Apresenta o tempo decorrido entre o início da ruptura e a chegada da onda de cheia (em horas);

07 – Mapa de **VELOCIDADE**: Ilustra a máxima velocidade atingida pela cheia de ruptura (em m/s).

A estrutura da pasta é mostrada na figura abaixo:



## 11.11 Unidades hospitalares e órgãos de segurança

| Município             | Unidade Hospitalar  | Telefone   |
|-----------------------|---|------------|
| CACONDE               | Centro de Saúde - Rua Floriano Peixoto, nº 205 - Centro, Caconde/SP CEP 13770-000 | 1936627199 |
| DIVINOLÂNDIA          | Hospital Regional CONDERG - Avenida Leonor Mendes de Barros, s/n                  | 1936638000 |
| SÃO JOSÉ DO RIO PARDO | Hospital São Vicente, Rua Cel. Alípio Dias, 620, Centro                           | 192        |
| TAPIRATIBA            | HOSPITAL SÃO LUCAS - RUA SETE DE SETEMBRO, Nº 436                                 | 36572458   |

| Município             | Polícia Militar  | Tefefone   |
|-----------------------|--|------------|
| CACONDE               | Rua Tiradente nº 01 - Centro, Caconde/SP CEP 13770-000 | 190        |
| DIVINOLÂNDIA          | Rua Lourival Medeiros, 602                             | 1936631405 |
| SÃO JOSÉ DO RIO PARDO | Rua Rui Barbosa, 43, Centro                            | 190        |
| TAPIRATIBA            | RUA SOLDADO PINHEIRO, Nº 93                            | 36571114   |

| Município             | Polícia Civil   | Telefone   |
|-----------------------|---|------------|
| CACONDE               | Rua João Galdino Ramos nº 109 - Santo Antonio, Caconde/SP CEP 13770-000 | 1936621310 |
| DIVINOLÂNDIA          | Praça Professor Ladislau Rodrigues Pinto, 64                            | 1936631601 |
| SÃO JOSÉ DO RIO PARDO | Rua Rui Barbosa, 43, Centro   | 190        |
| TAPIRATIBA            | RUA OSÓRIO MACIEL DE FARIA,   | 36571469   |