

# PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE

2026

Barragem de Pirapora



Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE

Diretoria de Operações

Coordenadoria de Segurança de Barragens

Plano de Ação de Emergência - PAE da Barragem de Pirapora – VERSÃO EXTERNA  
Volume VI – Plano de Segurança de Barragem - PSB

Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 2	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	------------	---------------

**Rafael Strauch**

Diretor Presidente

Diretor de Pessoas e de Sustentabilidade (Interino)

**Adriano Nascimento da Cunha**

Coordenador do PAE

**Carlos Eduardo Melo de Sousa**

Responsável Técnico

ART: 2620251111070

**BARRAGEM DE PIRAPORA****Plano de Segurança da Barragem****Volume VI – Plano de Ação de Emergência**

Controle de Atualizações	Data	Descrição	Elaborado	Verificação
Revisão 0	23/04/2019	Inclusão dos Mapas de Inundação	Concremat	<b>EMA E</b>
Revisão 1	29/04/2020	Conteúdos Diversos	Concremat	<b>EMA E</b>
Revisão 2	01/04/2021	Revisão Geral	Concremat	<b>EMA E</b>
Revisão 3	01/04/2022	Revisão Geral	Concremat	<b>EMA E</b>
Revisão 4	25/03/2024	Revisão e Reestruturação Geral	EPAL	<b>EMA E</b>
Revisão 5	28/05/2024	Revisão Geral	EPAL	<b>EMA E</b>
Revisão 6	15/01/2025	Revisão Geral de Informações	EMA E	<b>EMA E</b>
Revisão 7	20/08/2025	Revisão Geral de Informações	EMA E	<b>EMA E</b>
Revisão 8	09/02/2026	<b>Atualização do fluxograma de notificação interno</b>	<b>EMA E</b>	<b>EMA E</b>

**Tabela 1** Descrição das Revisões.



Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE

Diretoria de Operações

Coordenadoria de Segurança de Barragens

Plano de Ação de Emergência - PAE da Barragem de Pirapora – VERSÃO EXTERNA  
Volume VI – Plano de Segurança de Barragem - PSB

Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 4	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	------------	---------------

## RESUMO

Este documento tem como objetivo apresentar o VOLUME VI – Plano de Ação de Emergência (PAE) do Plano de Segurança da Barragem de Pirapora. O PAE está em conformidade com a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), instituída pela Lei Federal nº 12.334/2010 e alterada pela Lei Federal n.º 14.066/2020, além de atender à Resolução Normativa nº 1.064/2023 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Este documento define os procedimentos a serem adotados em situações de emergência que possam ameaçar à estrutura.

Pirapora do Bom Jesus, SP

Fevereiro de 2026



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 5	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	------------	---------------

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Tomada D'água.....	15
Figura 2 Casa de Força.....	16
Figura 3 Barragem de Pirapora.....	16
Figura 4 Barragem – corte do vertedouro de superfície.....	17
Figura 5 Barragem – corte da seção esquerda e da válvula dispersora (desativada).....	17
Figura 6 Túnel Extravasador – margem direita (planta).....	18
Figura 7 Barragem – corte.....	18
Figura 8 Localização da Barragem em destaque.....	19
Figura 9 Identificação das estruturas da EMAE – Fonte: Google Earth.....	20
Figura 10 Acesso às estruturas EMAE – Fonte: Google Maps.....	20
Figura 11 Localização da Sub-Bacia contribuinte da Barragem e PCH Pirapora.....	21
Figura 12 Curva de permanência das vazões médias mensais.....	22
Figura 13 Vazões médias mensais.....	22
Figura 14 Vazões Afluentes, Defluentes, Volume do Reservatório e Nível de montante ao longo da cheia.....	23
Figura 15 Seção Geológica – Margem Direita (Eletropaulo, 1994 apud VLB ENGENHARIA LTDA, 2017). ....	24
Figura 16 Chances de Tremores de gravidade leve e moderada.....	26
Figura 17 Potencial Espacial Para Tremores De Terra Prejudiciais Quantificados Como Leves.....	26
Figura 18 Mapa da Distribuição da ZAS, por tipo de respostas (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022)..	55
Figura 19 Totais de pessoas na ZAS, por tipo (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022). ....	56
Figura 20 População da ZAS de Pirapora do Bom Jesus, por faixa etária (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).....	57
Figura 21 População por tipo de dificuldade de mobilização (População por tipo de dificuldade de mobilização). ....	57
Figura 22 Concentração de pessoas na ZAS (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022). ....	58
Figura 23 Concentração do Público Flutuante (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022). ....	58
Figura 24 Concentração da população com dificuldade de mobilização (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022). ....	59
Figura 25 Modelo de placa para rota de fuga.....	60
Figura 26 ART de responsabilidade técnica.....	76



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 6	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	------------	---------------

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Descrição das Revisões. ....	3
Tabela 2 Contatos do Empreendedor, Coordenação do PAE e Entidades Externas. ....	12
Tabela 3 Característica da estrutura. ....	13
Tabela 4 Características da barragem. ....	14
Tabela 5 Características do vertedouro de superfície. ....	14
Tabela 6 Características do túnel de descarga. ....	14
Tabela 7 Características das comportas tipo segmento. ....	14
Tabela 8 Características das comportas tipo vagão. ....	15
Tabela 9 Características hidrológicas da bacia Alto Tietê. ....	21
Tabela 10 Quantidade de instrumentos instalados na Barragem. ....	27
Tabela 11 Eventos prováveis, procedimentos, atribuições e níveis de respostas. ....	38
Tabela 12 Contatos do Empreendedor, Coordenação do PAE e Entidades Externas. ....	41
Tabela 13 Níveis de resposta e risco de ruptura. ....	42
Tabela 14 Síntese dos resultados de cadastramento da ZAS da Barragem e PCH Pirapora (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022). ....	54
Tabela 15 Quantidade de instrumentos existentes na estrutura. ....	60
Tabela 16 Fornecedores de materiais e equipamentos. ....	66
Tabela 17 Lista de materiais, ferramentas, equipamentos e meios de transportes disponíveis. ....	66
Tabela 18 Relação de autoridades que receberam o PAE. ....	66



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 7	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	------------	---------------

## Sumário

<b>1. APRESENTAÇÃO E OBJETIVO DO PAE.....</b>	<b>10</b>
1.1. Apresentação .....	10
1.2. Objetivo do PAE .....	10
<b>2. IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO EMPREENDEDOR, DO COORDENADOR DO PAE E DAS ENTIDADES CONSTANTES DO FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>3. DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM PIRAPORA E ESTRUTURAS ASSOCIADAS, INCLUINDO ACESSOS E CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS, GEOLÓGICAS E SÍSMICAS, BEM COMO DAS POSSÍVEIS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA.....</b>	<b>13</b>
3.1. Informações Gerais .....	13
3.2. Desenhos e Dados Característicos.....	15
3.3. Estruturas associadas .....	19
3.4. Localização e Acessos .....	19
3.5. Características Hidrológicas .....	20
3.6. Características Geológicas .....	24
3.7. Características Sísmicas .....	25
3.8. Fornecimento de Energia.....	27
3.9. Instrumentação.....	27
3.10. Estruturas Extravasoras .....	27
<b>4. Responsabilidades Gerais do PAE .....</b>	<b>28</b>
4.1. Coordenação do PAE .....	29
4.2. Responsável Técnico de Segurança de Barragens .....	30
4.3. Equipe de Segurança de Barragens .....	30
4.4. Comitê de Crise.....	33
<b>5. GESTÃO DA EMERGÊNCIA .....</b>	<b>33</b>
5.1 Anomalias.....	34
5.1.1 Mapeamento .....	35
5.1.2 Avaliação.....	35
5.1.3 Classificação .....	35



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 8	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	------------	---------------

<b>6. EVENTOS PROVÁVEIS, PROCEDIMENTOS, RESPONSABILIDADES E NÍVEIS DE RESPOSTA.....</b>	<b>36</b>
<b>7. SALA DE SITUAÇÃO .....</b>	<b>39</b>
<b>8. RECURSOS HUMANOS.....</b>	<b>39</b>
<b>9. PROCEDIMENTOS PARA IDENTIFICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO DE MAU FUNCIONAMENTO E DE PRESERVAÇÃO E CORREÇÃO ÀS SITUAÇÕES EMERGENCIAIS .....</b>	<b>41</b>
<b>10. PLANO DE COMUNICAÇÃO, COM DETALHAMENTO DOS PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO E SISTEMA DE ALERTA, COM ALCANCE MÍNIMO EM TODAS AS ZAS ...</b>	<b>42</b>
<b>11. RESPONSABILIDADES NO PAE.....</b>	<b>49</b>
11.1 Empreendedor.....	49
11.2 Responsabilidades do Empreendedor .....	49
11.3 Coordenador do PAE.....	50
11.4 Responsabilidades do Coordenador do PAE:.....	50
11.5 Comitê de Monitoramento de Crises.....	50
11.6 Responsabilidades do Comitê de Crise .....	51
11.6.1 Operação da Estrutura.....	51
11.6.2 Departamento de Engenharia .....	51
11.6.3 Defesas Cíveis.....	52
11.6.4 Responsabilidades do Sistema de Proteção e Defesa Civil .....	52
<b>12. SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO COM OS RESPECTIVOS CENÁRIOS, MAPAS E AVALIAÇÃO DO RISCO HIDRODINÂMICO, INDICAÇÃO DA ZAS E ZSS .....</b>	<b>52</b>
12.1 Sistema de monitoramento da barragem integrada aos procedimentos emergenciais.....	59
12.2 Elementos de Autoproteção - Sinalização .....	60
12.3 Elementos de Autoproteção - Cellbroadcast.....	62
<b>13. PLANO DE TREINAMENTO E DIVULGAÇÃO DO PAE, COM PROGRAMAÇÃO DE EXERCÍCIOS SIMULADOS PERIÓDICOS .....</b>	<b>63</b>
13.1 Divulgação.....	63
13.2 Programas de Treinamento .....	63
13.2.1 Treinamento Interno .....	63
13.2.2 Treinamento Externo .....	64
<b>14. MATERIAIS, MEIOS E RECURSOS DISPONÍVEIS PARA SEREM UTILIZADOS EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA EM POTENCIAL .....</b>	<b>65</b>



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 9	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	------------	---------------

<b>15. RELAÇÃO DAS ENTIDADES PÚBLICAS E PRIVADAS QUE RECEBERAM CÓPIA DO PAE COM OS RESPECTIVOS PROTOCOLOS DE RECEBIMENTO.....</b>	<b>66</b>
<b>16. MEDIDAS ESPECÍFICAS DE RESGATE E REDUÇÃO DE DANOS.....</b>	<b>66</b>
16.1 Resgate de atingidos (pessoas e animais) .....	66
16.1.1 Resgate de seres humanos .....	67
16.1.2 Resgate de animais .....	67
16.1 Medidas de biossegurança durante os desastres .....	67
16.2 Mitigação de Impactos ambientais.....	68
16.3 Abastecimento de água potável.....	69
16.4 Salvaguarda do Patrimônio Cultural .....	69
<b>17. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS, COM DEFINIÇÃO DAS HIPÓTESES E DOS CENÁRIOS POSSÍVEIS DE ACIDENTE OU DESASTRE .....</b>	<b>69</b>
<b>18. MAPA DE INUNDAÇÃO, CONSIDERADO O PIOR CENÁRIO IDENTIFICADO .....</b>	<b>70</b>
<b>19. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>70</b>
<b>Apêndices .....</b>	<b>71</b>
Apêndice 1 – Modelo de Ofício de Recebimento do PAE .....	72
Apêndice 2 – Formulário de Declaração de Início da Emergência.....	73
Apêndice 3 – Formulário de Declaração de Encerramento da Emergência .....	74
Apêndice 4 – Formulário de Mensagem de Notificação.....	75
Apêndice 5 – Anotação de Responsabilidade Técnica – ART .....	76
Apêndice 6 – Mapas de Inundação .....	77
Apêndice 7 – Anuência Cellbroadcast .....	78
<b>Glossário.....</b>	<b>79</b>



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 10	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

## 1. APRESENTAÇÃO E OBJETIVO DO PAE

### 1.1. Apresentação

O Plano de Ação de Emergência (PAE) faz parte da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) estabelecido pela Lei n.º 12.334/2010 que foi alterado pela Lei n.º 14.066/2020. Este documento formal foi devidamente elaborado, considerando às circunstâncias de operação e condições de Segurança da Barragem, devendo ser atualizado sempre que necessário.

O presente Plano apresenta os procedimentos de resposta às situações emergenciais que eventualmente possam ocorrer nas instalações das Barragens, além de definir atribuições e responsabilidades aos envolvidos, proporcionando assim condições necessárias para o pronto atendimento às emergências, através do desencadeamento de ações rápidas e seguras, em função da Categoria de Risco (CRI) e do Dano Potencial Associado (DPA).

### 1.2. Objetivo do PAE

Este é um documento formal que tem por objetivo estabelecer procedimentos técnicos e administrativos a serem adotados em situações de emergências em potencial da barragem, visando mitigar o efeito provocado pela onda de cheia por defluências induzidas ou pela onda provocada por eventual ruptura da Barragem e PCH Pirapora. Esse plano, será utilizado quando uma emergência tem o potencial de afetar os empregados, os bens das instalações, a produção e a população a jusante, garantindo uma resposta rápida e eficaz a esta situação. Este plano estabelece de forma clara e objetiva atribuições e responsabilidades aos envolvidos.

Para que este objetivo possa ser alcançado, foram estabelecidos os seguintes pressupostos:

- Identificação dos perigos que possam resultar em acidentes (hipóteses acidentais);
- Definições claras e objetivas de atribuições e responsabilidades;
- Preservação do patrimônio da empresa, da continuidade operacional e da integridade física de pessoas;
- Treinamento de pessoal habilitado para operar os equipamentos necessários ao controle das emergências;
- Minimização das consequências e impactos associados;
- Estabelecimento de diretrizes básicas necessárias para atuações emergenciais;
- Disponibilização de recursos para o controle das emergências.



## 2. IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO EMPREENDEDOR, DO COORDENADOR DO PAE E DAS ENTIDADES CONSTANTES DO FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO

PRESIDÊNCIA E DIRETORIA		
Presidência	Rafael Strauch	
	Mariana Negrão Lopes	
Financeira, de Relações com Investidores e Administrativa	Pedro Petersen	
	Cairê de Moura Franco	
	Caroline O. N. Romão	
	Carolina Rodrigues da Silva	
	Fabio Tonetto	
Pessoas e de Sustentabilidade	Rafael Strauch (interino)	
	Rita C. R. P. Souza	
	Admilson C. Barbosa	
Jurídica	Valéria Silva Campos	
	Paula Silveira Vettori	
	Lucas Santana Bittencourt	
	José Luiz Fernandes	
Operação	Fernando Luis Fernandes	
	Edson Máximo Macuco	
	Bárbara Melo Diniz	
	João Ribeiro da Costa Neto	
	Denis José dos Santos	
	Nayara da Silva Gonçalves	
OPERAÇÃO DA ESTRUTURA – LOCAL		
Sala de operação da Barragem	Plantão 24 h	*****
Adriano Nascimento da Cunha	Coordenador do PAE	*****
Bárbara Melo Diniz	Gerente de Operação	*****
José Luiz Vieira	Coordenador de Operações do Tietê	*****
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA		
João Ribeiro da Costa Neto	Gerente da Engenharia	*****
Carlos Eduardo Melo de Sousa	Coordenador de Segurança de Barragens	*****
Tatiane Sarti de Queiróz	Coordenadora de Engenharia Civil	*****
SUPERINTENDÊNCIA DE SUSTENTABILIDADE		
Admilson Clayton Barbosa	Superintendente de Sustentabilidade	*****
Juliana Ferreira Nardi	Coordenadora de Sustentabilidade	*****
Daniel Jesus de Lima	Coordenador de Meio Ambiente	*****
CENTRO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA – COS		
Sala de controle COS	Plantão 24 h	*****



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 12	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

<b>Bárbara Melo Diniz</b>	Gerente de Operação	*****
<b>Adriano Nascimento da Cunha</b>	Coord. Planejamento Hidráulico e Energético	*****
<b>ADMINISTRAÇÃO E COMITÊ DE CRISE</b>		
<b>Rafael Strauch</b>	Diretor Presidente Diretor de Pessoas e Sustentabilidade (interino)	*****
<b>Fernando Luis Fernandes</b>	Diretor de Operações	*****
<b>Carlos Eduardo Melo de Sousa</b>	Coordenador do Comitê de Crise	*****
<b>BARRAGEM À JUSANTE</b>		
<b>Barragem de Rasgão</b>	Plantão 24 h	***** *****
<b>DEFESAS CIVIS</b>		
<b>Defesa Civil Estadual</b>	Plantão 24 h	(11) 2193-8888
<b>Defesa Civil de Pirapora do Bom Jesus</b>	Plantão 24 h	(11) 4131-3326
<b>Defesa Civil de Araçariçuama</b>	Plantão 24 h	(11) 5332-2174
<b>Defesa Civil de Cabreúva</b>	Plantão 24 h	(11) 4529-6929
<b>ADMINISTRAÇÕES PÚBLICAS</b>		
<b>Prefeitura Municipal de Santana de Parnaíba</b>	Prof. Elvis Leonardo Cezar	(11) 4622-7500
<b>Prefeitura Municipal de Pirapora do Bom Jesus</b>	Prof. Gregório Rodrigues P. Maglio	(11) 4131-9191
<b>ÓRGÃOS DE APOIO</b>		
<b>Inst. Nacional de Meteorologia (INMET)</b>	(61) 2102-4602	
<b>Inst. Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)</b>	(12) 3208-6505	
<b>Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN)</b>	(12) 3205-0200 / 0201	
<b>Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD)</b>	(61) 2034-4601	
<b>SEGURANÇA PÚBLICA</b>		
<b>Polícia Militar - Comando</b>	Plantão 24 h	(11) 3327-7049
<b>Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo</b>	Plantão 24 h	(11) 3396-2087
<b>Polícia Militar de Araçariçuama</b>	Plantão 24 h	(11) 4136-1439
<b>Polícia Militar de Pirapora do Bom Jesus</b>	Plantão 24 h	(11) 4131-3007
<b>ÓRGÃOS FISCALIZADORES</b>		
<b>ANEEL</b>	(61) 2192-8805 / (61) 2192-8626	

**Tabela 2** Contatos do Empreendedor, Coordenação do PAE e Entidades Externas.

Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 13	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

### 3. DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM PIRAPORA E ESTRUTURAS ASSOCIADAS, INCLUINDO ACESSOS E CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS, GEOLÓGICAS E SÍSMICAS, BEM COMO DAS POSSÍVEIS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

#### 3.1. Informações Gerais

A Barragem e PCH de Pirapora estão localizadas no rio Tietê com o rio Juqueri, sua principal finalidade é formar o reservatório de Pirapora, visando à produção de energia elétrica na Barragem e PCH Pirapora e Usina Henry Borden em Cubatão, através da reversão das águas dos rios Tietê e Pinheiros, compondo uma das propriedades da EMAE - Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. de CNPJ: 02.302.101/0001-42 que atua como Sociedade de Economia Mista com localização na Condomínio Edifício São Luiz - Av. Pres. Juscelino Kubitschek, 1830 - Itaim Bibi - São Paulo – SP.

DENOMINAÇÃO OFICIAL	BARRAGEM E PCH PIRAPORA
Empreendedor	Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A.
Identificador ANEEL da Usina	29721
Identificador ANEEL do Agente	7908
Classificação da Barragem em Função do Risco	B
Coordenadas	Latitude: 23° 23' 29" N – "Longitude: 46° 59' 41" E
Rio/Curso d'água	Tietê
Unidade da Federação	SP
Município	Pirapora do Bom Jesus
Sub-bacia	62- Tietê
Bacia	6- Paraná
Barragem a montante	Barragem Edgard de Souza – Distância 21,22 km
Barragem a Jusante	Barragem e UHE Rasgão – Distância 8,23 km
Período de construção barragem	1955
Quantidade de unidades:	2
Capacidade de Geração	25 mw
Tipo estrutural	Concreto-gravidade
Cota de coroamento da Crista	700,00 m
Comprimento da crista	97,62 m
Altura máxima	35,00 m
Sistema extravasor	Vertedor de Superfície

**Tabela 3** Característica da estrutura.

CARACTERÍSTICAS DA BARRAGEM	
Finalidade	Aproveitamento Hidrelétrico e controle de Cheias
Início da Operação	1955
Área da Bacia Hidrográfica	956 Km <sup>2</sup> (a jusante da confluência)
Tipo de Construção	Concreto-gravidade
Comprimento total	97,62 m
Altura Máxima	35,00 m



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 14	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

Elevação Máxima	700,00 m (crista)
Volume Útil	50.160.000,00 m <sup>3</sup>
Área de Inundação (N.A Máximo)	11,513 Km <sup>2</sup>
N.A Máximo	698,00 m
N.A Máximo Maximorum	698,80 m
N.A Mínimo	692,00 m

**Tabela 4** Características da barragem.

CARACTERÍSTICAS DO VERTEDOIRO DE SUPERFÍCIE	
Ano de construção	1955
Tipo	Segmento
Área total	116,57 m <sup>2</sup>
Altura do vão	6,36 m
Largura do vão	18,30 m
Vazão máxima	1.177,00 m <sup>3</sup> /s (NA cota 698,00 m)
Cota da crista	692,00 m
Cota de topo	698,36 m
Velocidade de abertura	0,33 m/min elétrico / 1,25 m/min manual
Acionamento	Elétrico / Manual
Fonte de alimentação normal	Circuito BJU-103 de 13,8 kV
Fonte de alimentação alternativa	Moto-gerador
Fonte de alimentação de emergência	Moto-gerador

**Tabela 5** Características do vertedouro de superfície.

CARACTERÍSTICAS DO TÚNEL DE DESCARGA	
Ano de construção	1955
Tipo	Comportas
Comprimento Total	223,04 m
Altura do Túnel	8,50 m
Largura do Túnel	6,25 m
Comportas	2 Tipo Vagão
Acionamento	Elétrico

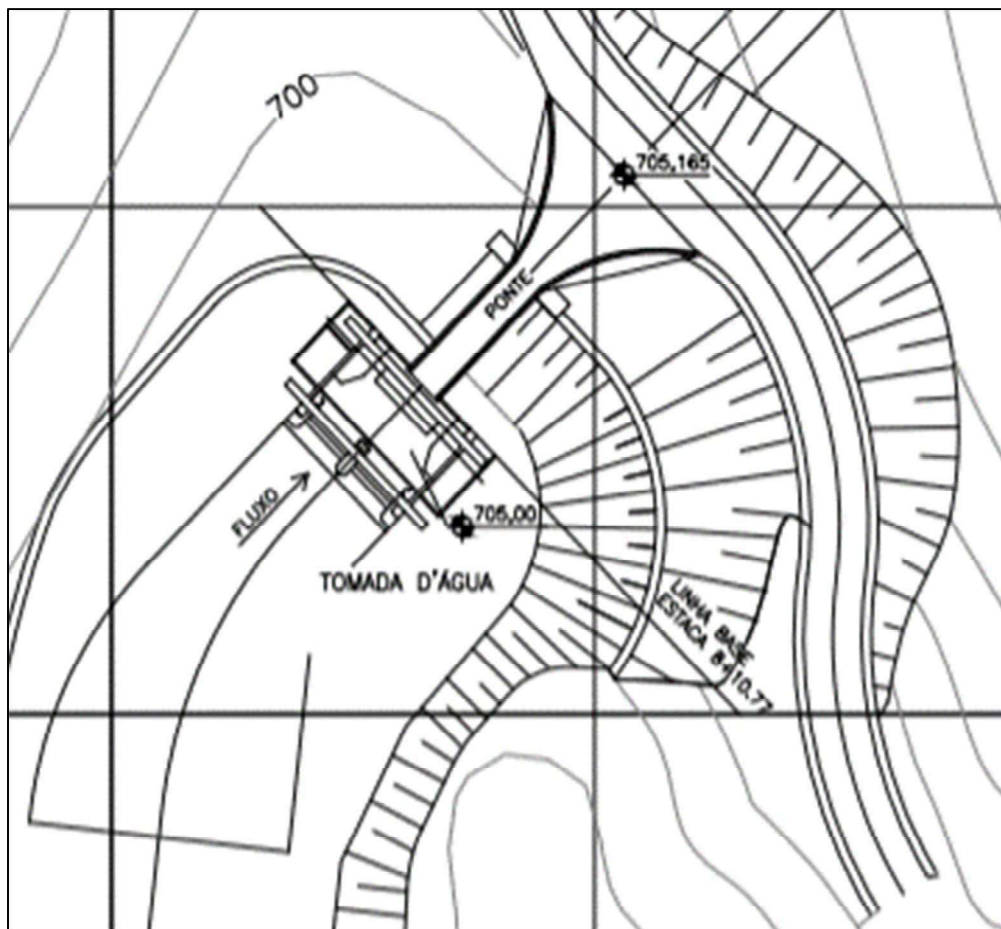
**Tabela 6** Características do túnel de descarga.

CARACTERÍSTICAS DAS COMPORTAS TIPO SEGMENTO	
Ano de construção	1955
Área Total	15,08 m
Altura	5,80 m
Largura	2,60 m
Comportas	2 Tipo Segmento
Vazão Máxima	532,00 m <sup>3</sup> /s (2x266 m <sup>3</sup> /s, abertura 5,30 m)
Cota de Topo do Vão	672,80 m
Cota da Soleira	677,00 m
Acionamento	Elétrico

**Tabela 7** Características das comportas tipo segmento.

**CARACTERÍSTICAS DAS COMPORTAS TIPO VAGÃO**

Área Total	13,78 m
Altura	5,30 m
Largura	2,60 m
Cota do Topo do Vão	672,30 m
Cota da Soleira	677,00 m
Acionamento	Elétrico

**Tabela 8** Características das comportas tipo vagão.**3.2. Desenhos e Dados Característicos****Figura 1** Tomada D'água.

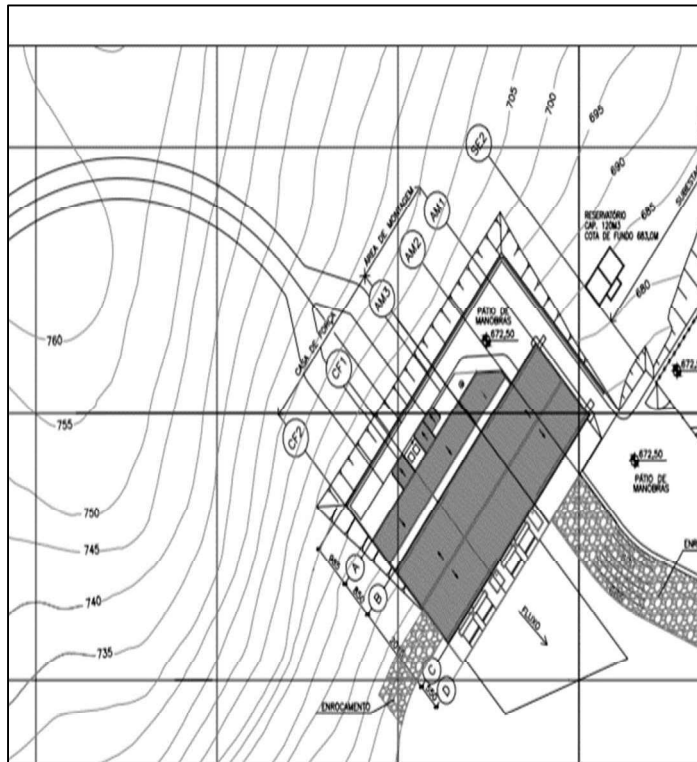


Figura 2 Casa de Força.

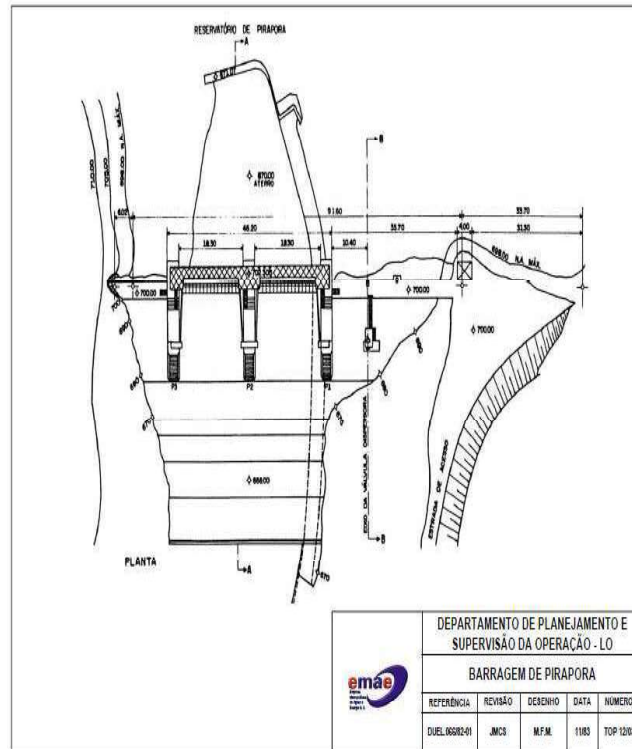


Figura 3 Barragem de Pirapora.

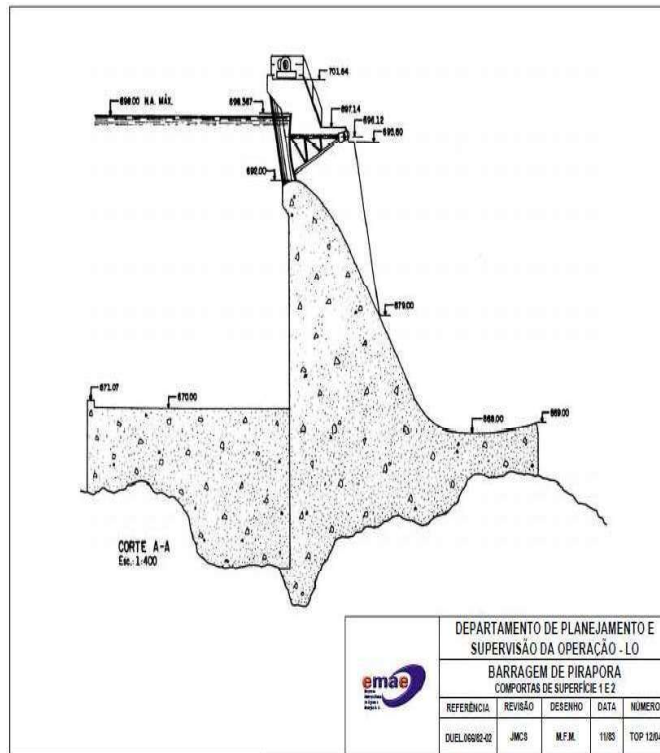


Figura 4 Barragem – corte do vertedouro de superfície.

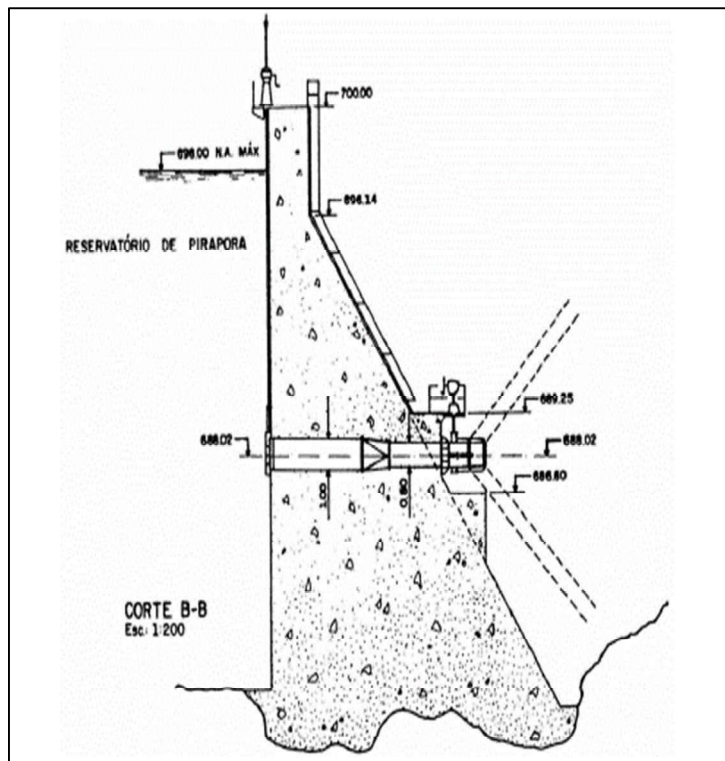


Figura 5 Barragem – corte da seção esquerda e da válvula dispersora (desativada).

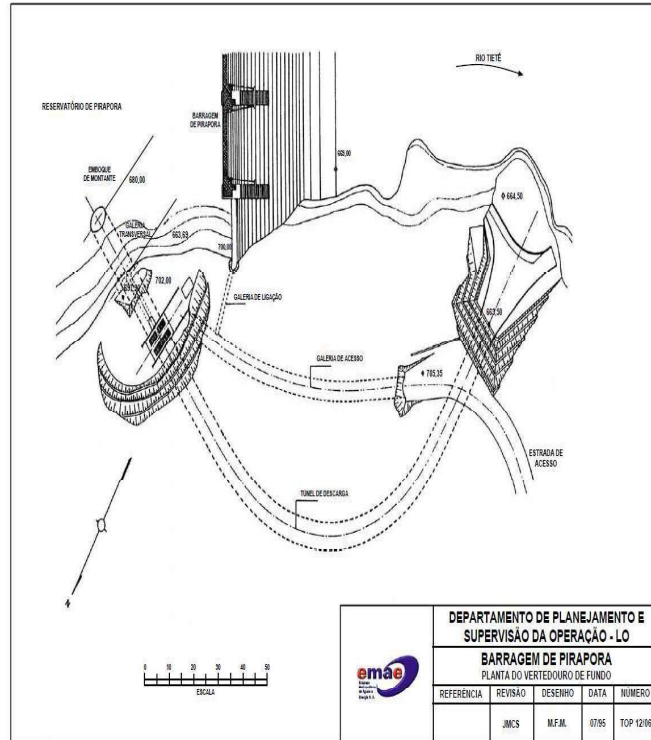


Figura 6 Túnel Extravasor – margem direita (planta).

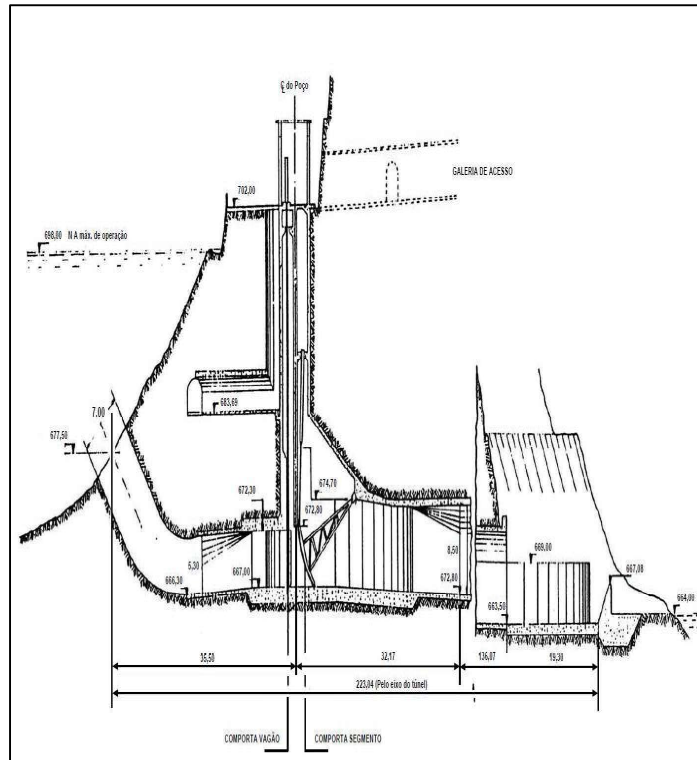


Figura 7 Barragem – corte.

### 3.3. Estruturas associadas

A Barragem possui um Vertedouro de Superfície com duas Comportas, um Túnel de Descarga com duas Comportas de segmento e Comporta vagão, uma Tomada D'Água e uma Casa de Força.

A Barragem foi construída em concreto-gravidade, com 35 m de altura máxima sobre as fundações, 97,62 m de comprimento da crista na cota 700,00 m e 33.000 m<sup>3</sup> de volume de concreto.

O Vertedouro é constituído por duas comportas de segmento acionadas por um conjunto motor redutor com cordoalhas de aço. A movimentação das comportas é efetuada através dos painéis elétricos por comando local ou remoto. Pode ainda ser movimentada mecanicamente no local.

A soleira do Vertedouro tem a cota 692,00 m que permite um escoamento de até 1.150 m<sup>3</sup>/s, quando o nível máximo do reservatório estiver na cota 698,00 m.

Atualmente a vazão máxima de descarga operacional encontra-se limitada (700 m<sup>3</sup>/s) para evitar inundações na cidade de Pirapora do Bom Jesus.

O Túnel de Descarga está localizado ao lado da Barragem na margem direita e possui 8,00 m de diâmetro. São duas comportas de segmento, responsáveis pelo controle da vazão de até 532,00 m<sup>3</sup>/s, duas comportas vagão, blindagem na região de alta velocidade de fluxo da água, tubulação de descarga para garantir uma vazão mínima de 1 m<sup>3</sup>/s (Vazão Sanitária). Conta ainda com uma estrutura antivórtice para controle do regime de fluxo e melhorar o sistema extravasor.

### 3.4. Localização e Acessos



Figura 8 Localização da Barragem em destaque.



**Figura 9** Identificação das estruturas da EMAE – Fonte: Google Earth.

O acesso é feito pela Rodovia Castello Branco até Araçariguama e depois por uma Estrada Municipal até Pirapora do Bom Jesus e por mais 1,5 km em área Urbana.



**Figura 10** Acesso às estruturas EMAE – Fonte: Google Maps.

### 3.5. Características Hidrológicas

Neste tópico são apresentadas as informações sobre as definições das vazões máximas para

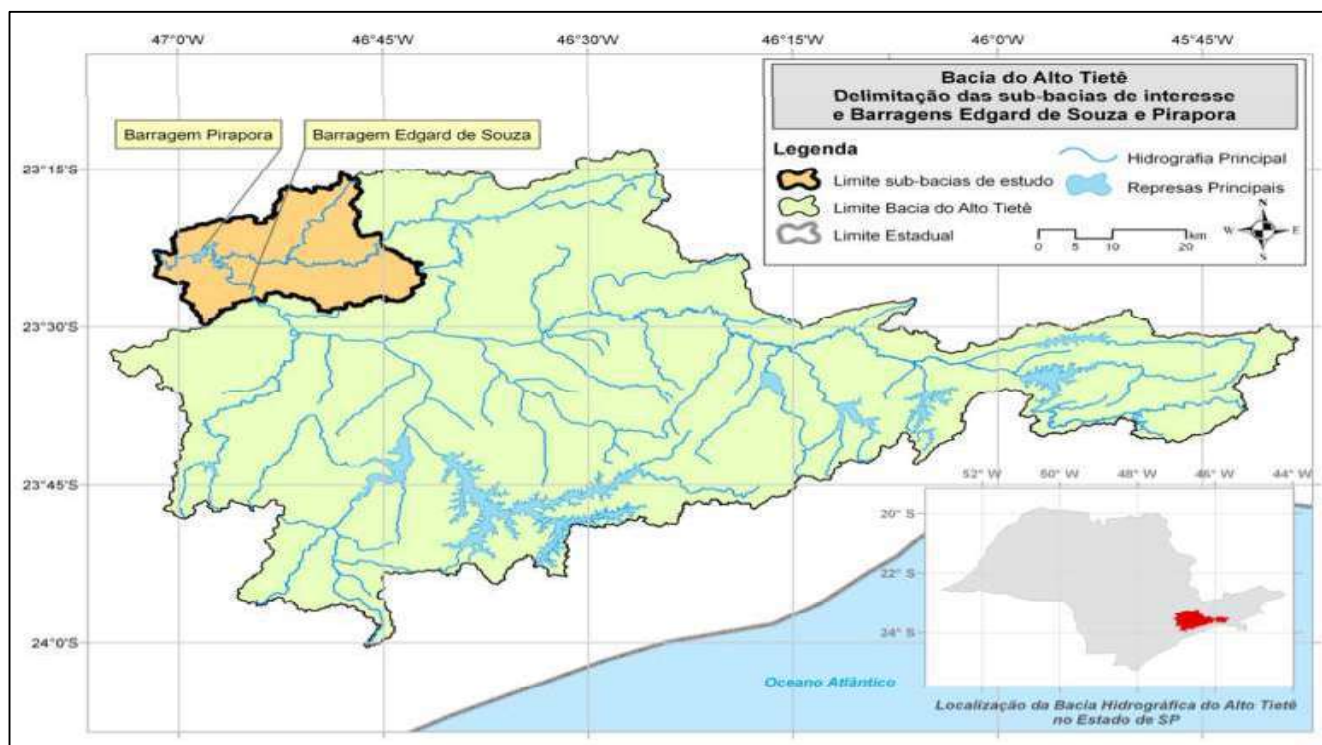
Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 21	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

diversas recorrências, e a definição de hidrograma de cheia visando poder posteriormente verificar a capacidade de descarga do Vertedor da Barragem.

A bacia ocupa uma área total de 5.138,00 km<sup>2</sup> e a sub-bacia ocupa uma área de 468,20 km<sup>2</sup> a jusante de Edgard de Souza da confluência do rio Tietê com o rio Juqueri e desempenha um importante papel na geração de energia e controle de cheias. Além de atuar no controle de cheias do Alto Tietê.

FINALIDADE	APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO
Bacia Hidrográfica	Alto Tietê
Localização	Abrange a capital paulista e municípios vizinhos, incluindo áreas de cabeceira em Salesópolis e Suzano
Área da Bacia Hidrográfica	5.868 km <sup>2</sup>
Composição	Cabeceiras, Cotia-Guarapiranga, Billings-Tamanduateí, Juquery-Cantareira, Jusante Pinheiros-Pirapora e Penha-Pinheiros.
UGRHI	6
Estados	São Paulo

**Tabela 9** Características hidrológicas da bacia Alto Tietê.



**Figura 11** Localização da Sub-Bacia contribuinte da Barragem e PCH Pirapora.

O quadro a seguir mostra os valores e curvas de permanência das vazões médias mensais no reservatório de Pirapora do Bom Jesus.

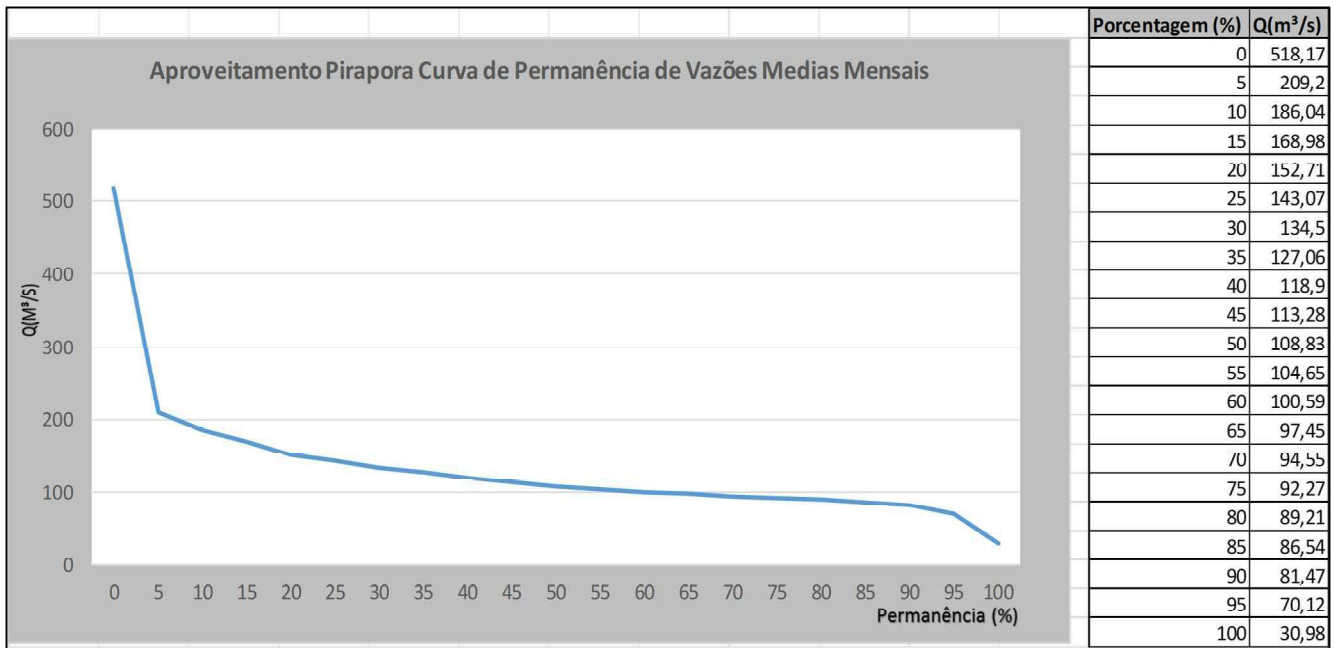


Figura 12 Curva de permanência das vazões médias mensais.

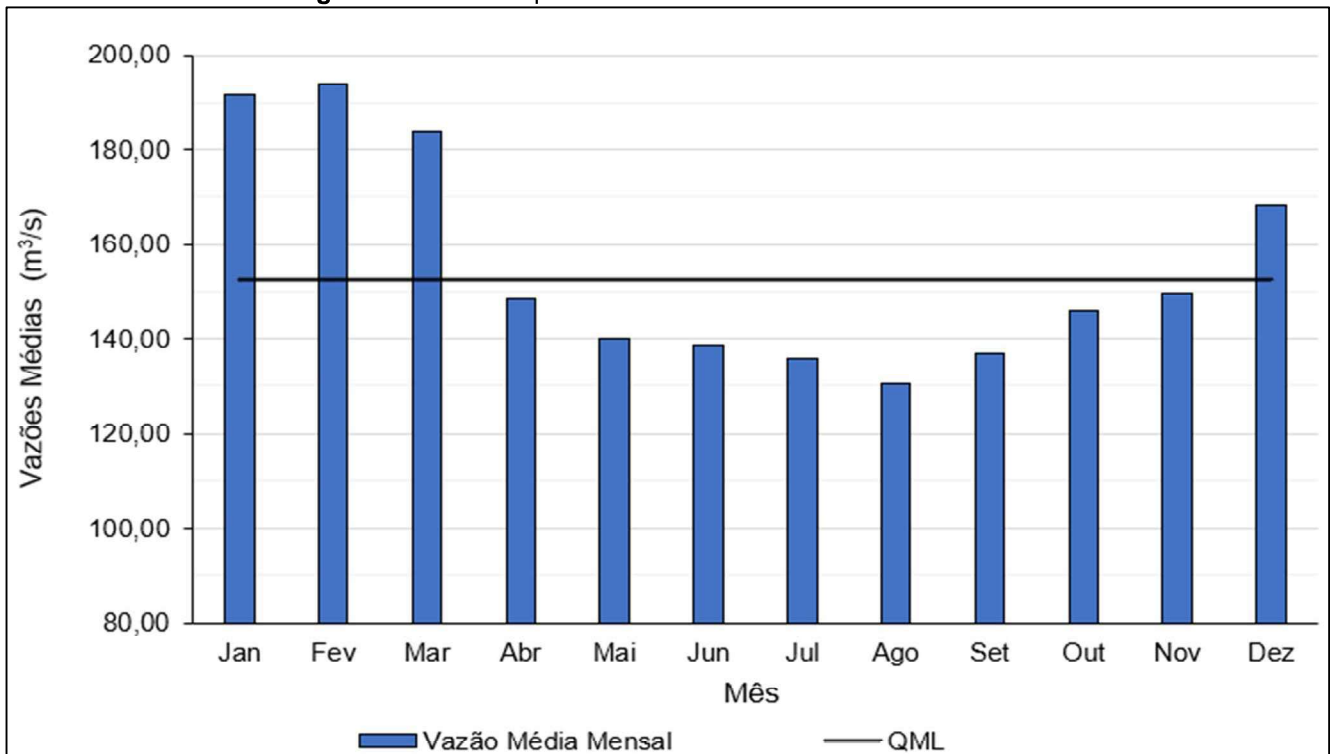
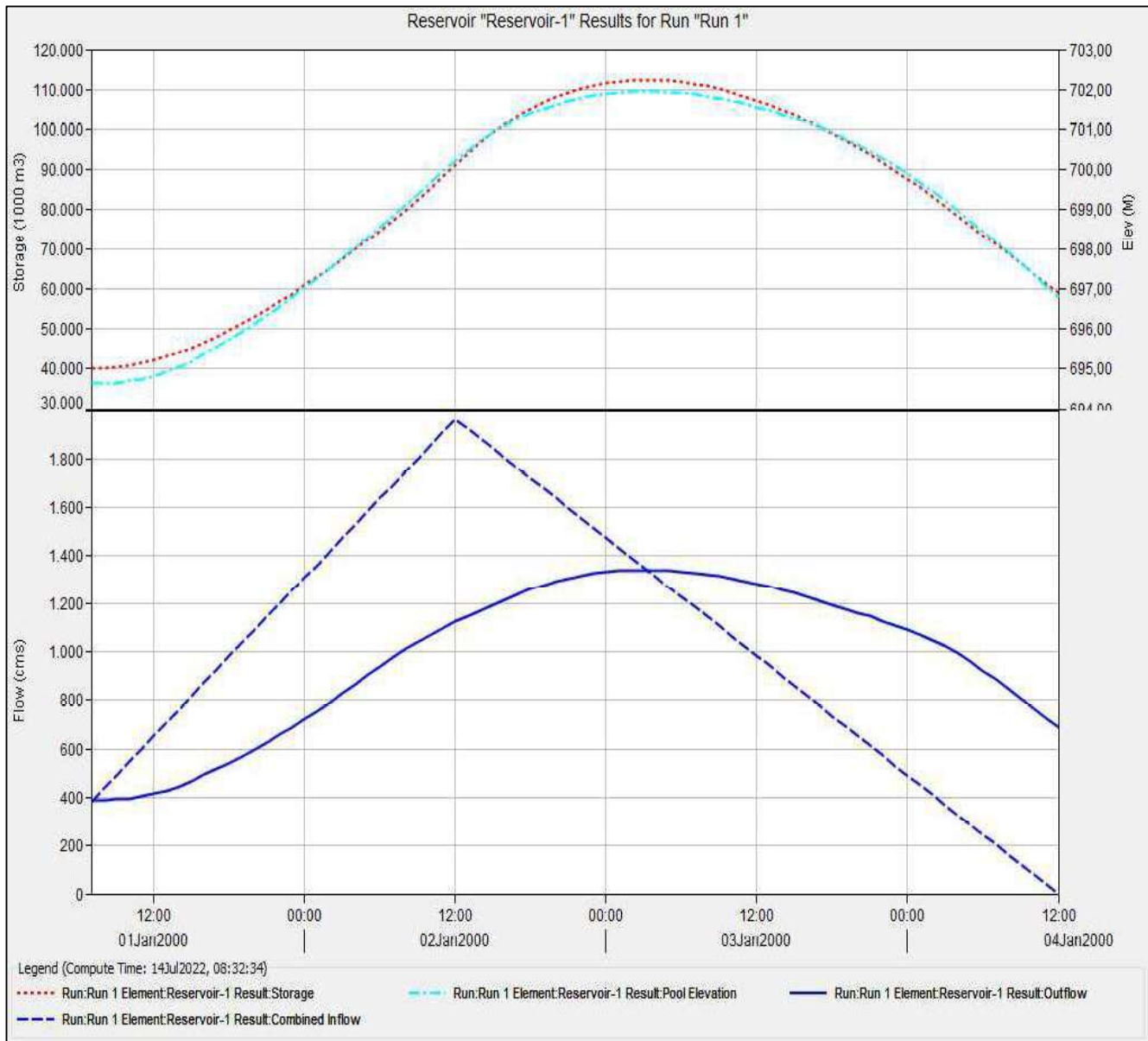


Figura 13 Vazões médias mensais.

O estudo de vazões máximas define-se mediante análises estatísticas as vazões prováveis para diferentes tempos de retorno. Foi utilizada a análise de frequência de vazões médias diárias máximas anuais, com base nos dados da série de vazões médias diárias da estação da Barragem e PCH Pirapora à montante.



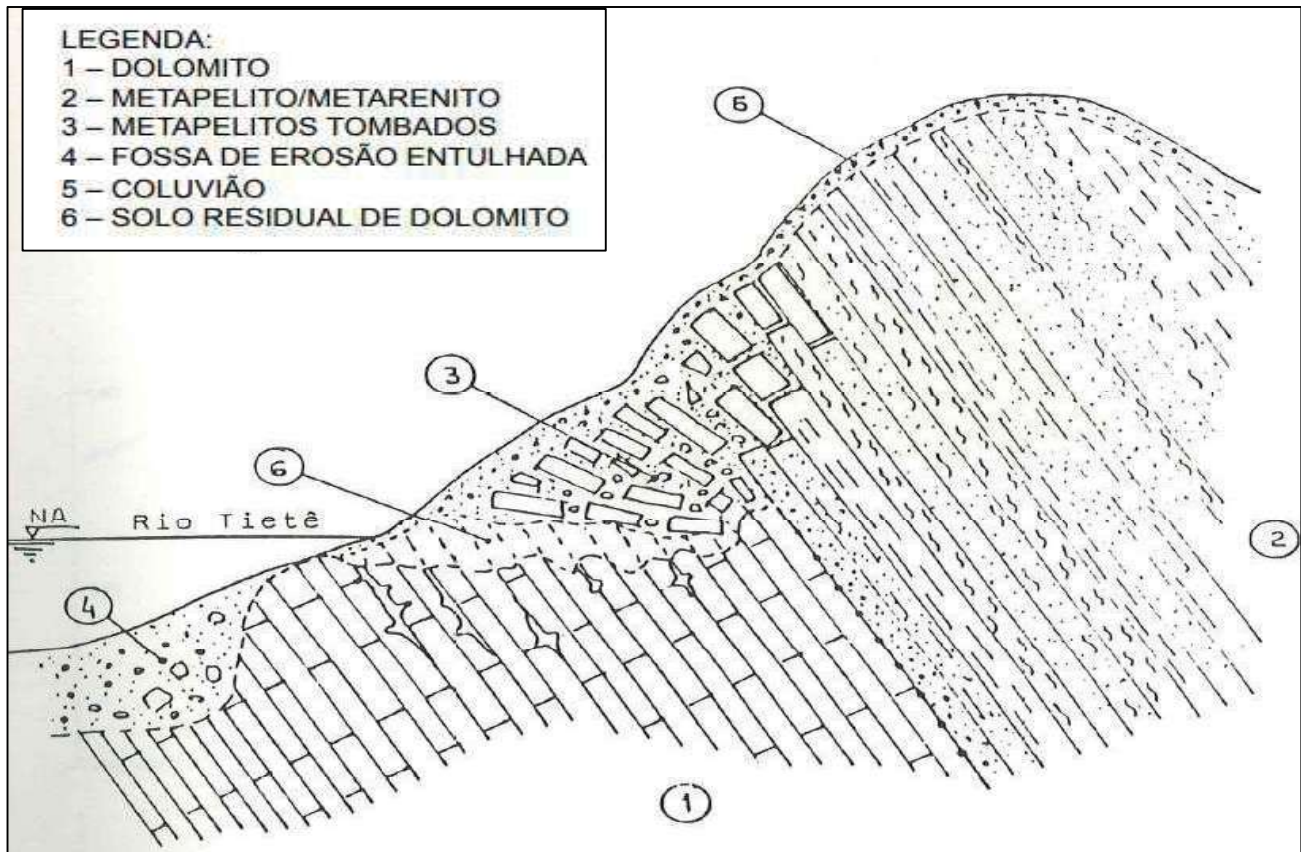
**Figura 14** Vazões Afluentes, Defluentes, Volume do Reservatório e Nível de montante ao longo da cheia.

Por meio do presente estudo hidrológico baseado no ajuste de distribuições estatísticas, determinou-se que a vazão máxima (TR = 10.000 anos) afluyente na bacia hidrográfica contribuinte da Barragem é de aproximadamente, 1.965,20 m³/s.

Por fim, ressalta-se que os valores das vazões extremas são dependentes de dados históricos, das metodologias aplicadas, de eventuais erros sistemáticos e das demais modificações das condições de contorno existentes que norteiam o local de interesse. Estes fatores remetem à importância de se reavaliar o estudo hidrológico das bacias de maneira periódica.

### 3.6. Características Geológicas

A Barragem e PCH Pirapora, estruturalmente apresentam as seguintes características: Tectônica dúctil, plástica, com dobramentos e falas gerando estruturas regionais.



**Figura 15** Seção Geológica – Margem Direita (Eletropaulo, 1994 apud VLB ENGENHARIA LTDA, 2017).

A Barragem está no contexto do Sinclínório de Pirapora, que é parte integrante do Grupo São Roque, que por sua vez constitui o embasamento cristalino pré-cambriano do Estado de São Paulo. Regionalmente ocorrem metamorfitos do Grupo São Roque, como xistos, filitos, metarenitos finos, quartzitos, rochas carbonáticas metamórficas, calcossilicáticas e anfibolitos, além da Suíte Granítica Cantareira, de idade brasileira, e coberturas sedimentares terciárias e quaternárias (Bistrichi, 1982; Bergmann, 1988; Rodriguez, 1998).

Na área em que foi construída a PCH Pirapora, encontram-se, predominantemente, corpos intercalados de metapelitos e de metarenitos do Grupo São Roque, assim ocorrem camadas coluvionares.

Os filitos (ou xistos) são os tipos mais abundantes na área de estudo, como pode ser observada nos taludes expostos das ombreiras direita e esquerda da Barragem Pirapora, bem como em taludes de cortes remanescentes do Talude Rochoso e das vias de acesso. A camada coluvionar apresenta



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 25	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

espessura variável, predominantemente entre 2 m e 8 m, contendo fragmentos rochosos emersos à massa de finos e de materiais granulares. Portanto, atualmente a forma de ocorrência (tubular e em blocos prismáticos) está associada às camadas sobrepostas umas às outras e às estruturas geológicas que interceptam o maciço rochoso.

### 3.7. Características Sísmicas

Quanto ao perigo sísmico, risco e critérios de projeto para o continente Sul-Americano, este foi objeto de detalhado estudo elaborado através da utilização dos métodos do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS), cujos resultados foram publicados no trabalho intitulado Seismic Hazard, Risk, and Design for South América.

O objetivo daquele trabalho foi fornecer informações para cientistas, engenheiros e órgãos públicos, sendo úteis na tomada de decisões sobre estratégias a respeito do perigo de terremotos e estratégias de mitigação de riscos, iniciando discussões sobre a criação de normas técnicas para projeto de estruturas.

Com base nos modelos GSHAP (1999) e USGS de 2010, disponíveis publicamente, estes indicam que grande parte da costa oeste da América do Sul enfrenta um risco sísmico maior do que o anteriormente reconhecido, mas o tremor do solo diminui mais rapidamente com a distância quando comparados aos resultados de modelos anteriores.

De um modo geral, esses riscos costeiros são mais elevados na Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Chile, quando comparados aos observados na região oeste da Argentina e da Bolívia, apesar de também apresentarem riscos relativamente altos. Este modelo também incorpora a sismicidade observada nas regiões interiores do Brasil, Paraguai, Bolívia e partes da Colômbia, causando maior risco próximo a eventos passados, e incorpora um conjunto melhor de falhas e taxas de atividade que ajudam a refinar o risco.

Como mais de 160 milhões de pessoas (ou cerca de um terço das pessoas que vivem na América do Sul) residem em áreas que podem estar sujeitas a fortes tremores de solo, torna-se indispensável a avaliação de tal risco. Neste sentido o potencial espacial para tremores de terra prejudiciais quantificados como leves ( $MMI > VI$ ), moderados ( $MMI > VII$ ) e consideráveis ( $MMI > VIII$ ) durante um século.

Esses mapas ilustram o maior potencial ao longo da costa oeste, onde grandes terremotos prejudiciais ocorrem a cada década ou mais. O perigo também é significativo na costa norte da América do Sul. Em particular, países como Venezuela, Colômbia, Equador e Peru enfrentam risco sísmico, enquanto o Chile apresenta alto risco sísmico, mas a vulnerabilidade do estoque construído é menor

em comparação com os países do norte.

Como no Brasil o potencial de risco associado a abalos sísmicos é muito baixo, faz-se uso de dados e informações secundárias, bem como de estudos elaborados por especialistas, como forma de quantificar o perigo e mitigar esses riscos, seja no processo de implementação de dados em procedimentos padrões de projetos, seja no monitoramento desses riscos, através de modelos e mapas disponibilizados.

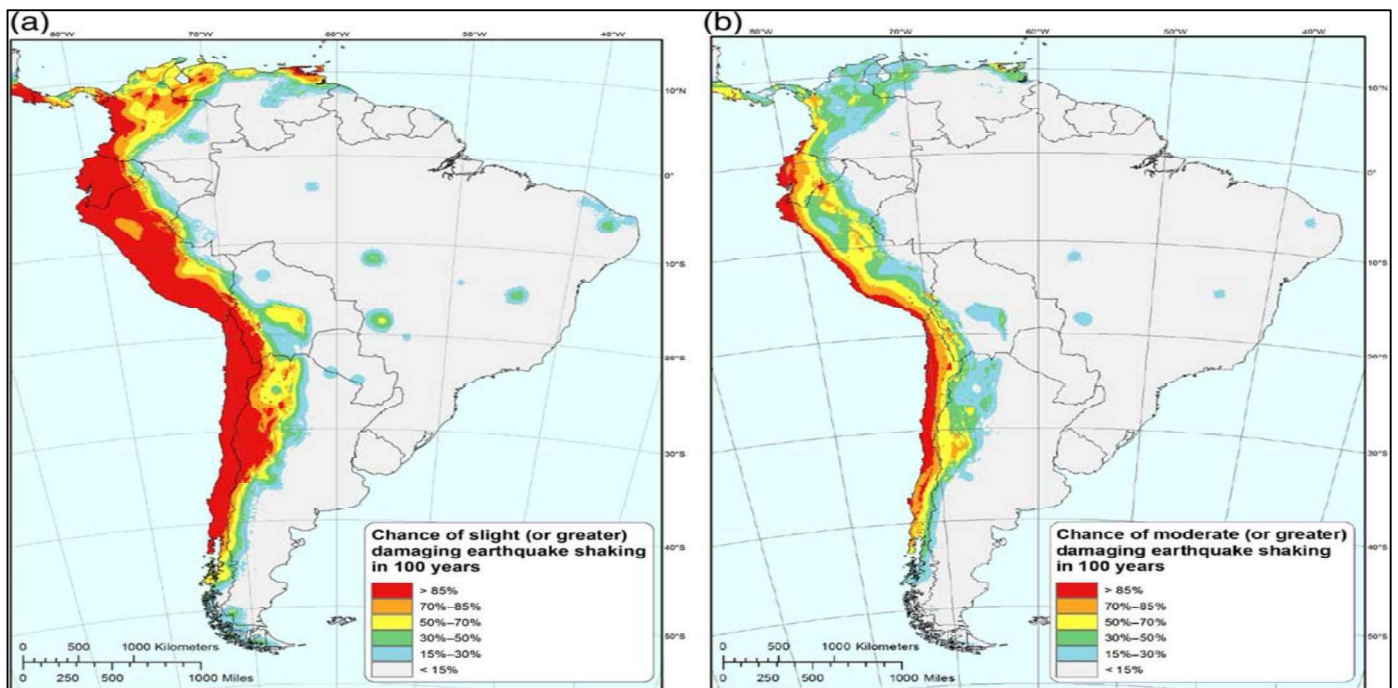


Figura 16 Chances de Tremores de gravidade leve e moderada.

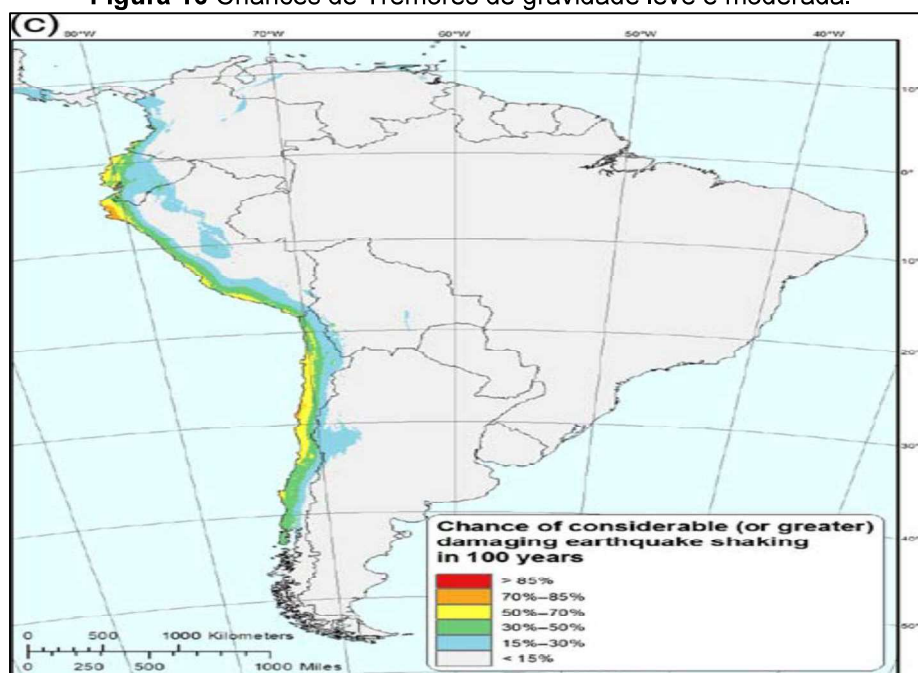


Figura 17 Potencial Espacial Para Tremores De Terra Prejudiciais Quantificados Como Leves.

Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 27	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

### 3.8. Fornecimento de Energia

Tanto a Barragem quanto a PCH de Pirapora dispõem de iluminação proveniente da rede elétrica ofertada pela ENEL, estando os equipamentos elétricos em boas condições de conservação (Transformador – ENEL, chave faca-fusível (BF), etc.). Contudo, esses equipamentos elétricos estão sem identificação.

O comissionamento contemplou manobras nas comportas utilizando como fonte de alimentação o Gerador Auxiliar de Emergência – GAE, além da utilização da alimentação principal.

### 3.9. Instrumentação

A análise do comportamento da instrumentação é baseada na série histórica constituída desde o início de sua leitura. A periodicidade das leituras é quinzenal e o monitoramento é complementado pelas inspeções de rotina.

As leituras são realizadas por técnicos especializados. Os dados coletados são registrados e armazenados em software de análise de instrumentação de auscultação civil, para verificação e acompanhamento do comportamento do instrumento.

A tabela a seguir indica o tipo e quantidade de instrumentos instalados na Barragem Pirapora.

INSTRUMENTOS	
Piezômetros Casagrande (PZ)	2
Extensômetros de haste (EM)	4
Medidores Triortogonais (MT)	2
Medidor de nível d'água (MNA)	1

Tabela 10 Quantidade de instrumentos instalados na Barragem.

### 3.10. Estruturas Extravasoras

O vertedouro de superfície conta com duas comportas segmento, acionadas por um conjunto motor redutor com cordoalha de aço, além de uma válvula difusora de jato cônico de acionamento manual com diâmetro de 0,80 metros capazes de descarregar 5,80 m<sup>3</sup>/s na cota 688,02 m.

Vertendo a partir da cota 692,00 m permite um escoamento de até 1.177 m<sup>3</sup>/s. Atualmente a vazão máxima de descarga operacional encontra-se limitada (700,00 m<sup>3</sup>/s) a valores inferiores à sua capacidade máxima para evitar inundações na cidade de Pirapora do Bom Jesus.

A movimentação das comportas de abertura e fechamento é efetuada através dos painéis elétricos de comando local ou remoto, podendo ainda ser movimentada mecanicamente no local.

Possui, ainda, um túnel que possibilita um aumento na capacidade de armazenamento de água



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 28	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

(volume de espera) do reservatório, conferindo segurança e confiabilidade da estrutura de descarga.

O túnel de descarga está localizado ao lado da barragem na margem direita do rio Tietê, possuindo 8 m de diâmetro médio e 223,04 m de comprimento. São duas comportas segmento, responsáveis pelo controle da vazão de até 532,00 m<sup>3</sup>/s, duas comportas vagão para ensecamento do túnel, blindagem na região de alta velocidade de fluxo da água e uma tubulação de descarga para garantir uma vazão mínima de 1,00 m<sup>3</sup>/s.

#### 4. Responsabilidades Gerais do PAE

O empreendedor detém a responsabilidade pela elaboração dos documentos que tratam da segurança de barragens, bem como pela implementação das recomendações neles previstas. Compete-lhe, ainda, manter atualizado o registro das estruturas sob sua propriedade ou operação, em consonância com os órgãos fiscalizadores.

De acordo com a Política Nacional de Segurança de Barragens, o empreendedor deve adotar medidas e ações específicas para assegurar a integridade da barragem, garantindo os recursos técnicos e financeiros necessários.

No âmbito do Plano de Ação de Emergência (PAE), são atribuições do empreendedor:

- a) Assegurar a elaboração, implantação e operacionalização do PAE, em articulação com os órgãos de proteção e as Defesas Civas municipais;
- b) Designar formalmente o coordenador do PAE e seu respectivo substituto;
- c) Definir, em conjunto com a Defesa Civil, estratégias de comunicação e de orientação à população localizada na Zona de Autossalvamento (ZAS);
- d) Promover reuniões comunitárias para apresentação do PAE e das medidas preventivas previstas, em cooperação com prefeituras e órgãos de proteção e defesa civil;
- e) Realizar, em conjunto com órgãos locais de proteção e Defesa Civil, exercícios práticos e simulações de emergência com a população residente em áreas potencialmente impactadas;
- f) Desenvolver treinamentos internos voltados à capacitação das equipes responsáveis pela segurança;
- g) Garantir a operação segura e contínua da barragem, incluindo inspeções e manutenções sistemáticas do barramento e do reservatório, visando prevenir anomalias estruturais;
- h) Disponibilizar infraestrutura e recursos para resposta a cenários emergenciais, conforme os



procedimentos operacionais estabelecidos;

i) Tornar o PAE acessível em meio digital, incluindo sua publicação em site institucional.

#### 4.1 Coordenação do PAE

O Coordenador do PAE tem como atribuição central conduzir e articular todas as etapas relacionadas à gestão de riscos e à resposta a situações emergenciais. É o responsável direto por assegurar a aplicação efetiva do PAE e pela tomada de decisão imediata diante de ocorrências críticas.

As principais atribuições que lhe compete:

Gestão de emergências: Responsabilizar-se pela ativação do PAE sempre que identificadas anomalias ou condições que indiquem risco estrutural ou operacional da barragem.

Coordenação operacional: Direcionar a equipe encarregada da execução das medidas previstas, abrangendo desde a avaliação e classificação da ocorrência até a implementação das ações de resposta.

Articulação institucional: Acionar os órgãos competentes — Defesa Civil, agências reguladoras e demais entidades previstas no fluxograma de notificação — conforme a gravidade do evento.

Gestão da comunicação: Assegurar fluxo de comunicação ágil e assertivo entre os agentes internos e externos, incluindo as comunidades situadas na Zona de Autossalvamento (ZAS).

Notificação à população: Em cenários de Nível de Emergência 3 (ruptura iminente ou em curso), garantir o imediato acionamento dos sistemas de alerta e a mobilização das medidas de evacuação da população exposta.

Capacitação e treinamento: Promover capacitações contínuas e simulados periódicos para verificar a eficácia dos protocolos estabelecidos no PAE.

Atualização documental: Responsabilizar-se pela revisão e validação periódica do PAE, de modo a manter sua conformidade com as condições atuais da estrutura e as exigências normativas.

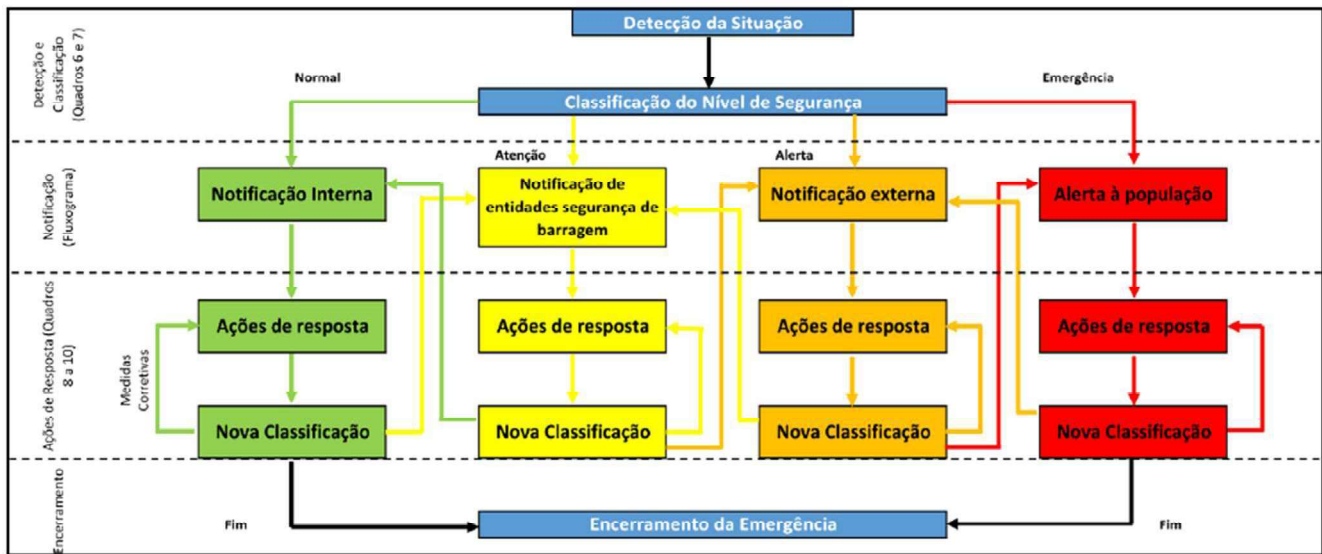


Figura 18 Ações a serem implementadas pelo Coordenador do PAE.

Em síntese, o Coordenador do PAE exerce papel estratégico como elo central na gestão de emergências em barragens, assegurando que as medidas de prevenção, resposta e comunicação sejam conduzidas de forma integrada, eficiente e em conformidade com a legislação vigente, minimizando impactos à sociedade e ao meio ambiente.

#### 4.2 Responsável Técnico de Segurança de Barragens

O Responsável Técnico pela Segurança de uma Barragem é o profissional habilitado que assume a responsabilidade legal e técnica de garantir a integridade da barragem. Ele assegura que as operações sejam feitas em conformidade com as leis e normas técnicas, protegendo a vida, a saúde e o meio ambiente. As suas funções incluem a supervisão da operação, o desenvolvimento de planos de segurança e a garantia de que todos os procedimentos técnicos sejam realizados corretamente.

Na ausência do coordenador do PAE, o responsável técnico assume às atribuições.

#### 4.3 Equipe de Segurança de Barragens

As atribuições da equipe responsável pela segurança de barragens, dividem-se em:

A avaliação de anomalias em barragens constitui um processo contínuo e sistemático, que integra inspeções visuais, monitoramento instrumental, análises técnicas e, mais recentemente, técnicas de inteligência artificial. Este conjunto de práticas tem como finalidade garantir a integridade estrutural da barragem, prevenindo falhas e minimizando riscos para pessoas, propriedades e o meio ambiente.

**a) Inspeções Visuais:** as inspeções visuais são a primeira linha de avaliação e servem para



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 31	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

identificar sinais evidentes de anomalias. São conduzidas por equipes técnicas especializadas, seguindo periodicidade definida em protocolos de segurança.

#### Principais atividades:

*Inspeção de rotina:* Observação detalhada da barragem e de suas estruturas associadas, incluindo taludes, extravasores, drenos e fundações. São verificadas fissuras, erosões, saturação de solos e movimentações anormais.

*Recursos tecnológicos de apoio:* Drones, binóculos de alta precisão, câmeras térmicas e outros dispositivos permitem examinar áreas de difícil acesso, gerar registros fotográficos e apoiar análises comparativas ao longo do tempo.

#### **b) Monitoramento Instrumental (Auscultação)**

O monitoramento instrumental envolve a instalação de uma rede de dispositivos para coleta contínua de dados sobre o comportamento da barragem. Esses instrumentos permitem a detecção precoce de alterações que possam indicar processos de degradação ou instabilidade.

#### Principais instrumentos e aplicações:

*Piezômetros (PZ):* Medem a pressão da água no maciço. Variações inesperadas podem indicar erosão interna ou caminhos preferenciais de percolação.

*Medidores de nível d'água (MNA):* são instrumentos que detetam e indicam o nível de água.

*Medidores de deslocamento:* Marcos superficiais e referências de níveis monitoram deformações horizontais e verticais.

#### **c) Análise de Dados e Modelagem**

Os dados coletados por inspeções e instrumentação são sistematizados e analisados para identificar padrões, desvios e potenciais sinais de anomalia.

#### Ferramentas e abordagens:

*Modelagem preditiva:* Integra variáveis ambientais (nível da água, temperatura, precipitação) com respostas estruturais (deformação, percolação) para estimar comportamentos esperados.

No âmbito do Plano de Ação de Emergência (PAE), abrangem atividades de caráter preventivo, de monitoramento contínuo e de resposta imediata a situações de risco. Essa equipe deve ser composta por profissionais devidamente qualificados e treinados para atuar em cenários emergenciais.

### **1. Etapa de Prevenção e Preparação (antes da emergência)**



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 32	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

**Estruturação e atualização do PAE:** Definição de estratégias e procedimentos específicos para cada cenário de risco e nível de emergência, incluindo fluxos de comunicação, notificações e acionamento das entidades envolvidas.

**Monitoramento da barragem:** Realização de inspeções periódicas e especiais, contemplando a avaliação das condições estruturais, análise dos dados de instrumentação, bem como a revisão de rotinas de operação e manutenção.

**Reclassificação de risco:** Atualização periódica da categoria de risco e do potencial de dano associado, conforme previsto pela legislação aplicável.

**Capacitação operacional:** Treinamento sistemático da equipe para assegurar a correta execução das medidas previstas em situações críticas.

**Exercícios simulados:** Condução de simulações práticas para validar a eficácia dos procedimentos definidos e a integração com comunidades e autoridades.

**Programa de conscientização:** Implementação de ações educativas junto às comunidades localizadas na Zona de Autossalvamento (ZAS), contemplando rotas de fuga, pontos de encontro e protocolos de segurança.

## **2. Etapa de Resposta (durante a emergência)**

**Identificação e avaliação do evento:** Reconhecimento da anomalia ou incidente, classificação do nível de emergência (1, 2 ou 3) e acionamento imediato do PAE.

**Ativação do protocolo de emergência:** Operacionalização dos sistemas de alerta e alarme (sirenes, mensagens ou outros meios), visando garantir a evacuação segura da população.

**Notificação institucional:** Comunicação imediata aos órgãos competentes, como Defesa Civil e entidades fiscalizadoras, conforme previsto no fluxograma oficial de acionamento.

**Gestão da comunicação pública:** Divulgação de informações oficiais às comunidades impactadas, realizada exclusivamente por representantes designados, garantindo clareza e confiabilidade.

**Apoio técnico:** Disponibilização de informações técnicas sobre o estado da estrutura e subsídios necessários para as equipes de resposta e autoridades.

## **3. Etapa de Recuperação (após a emergência)**

**Encerramento formal:** Declaração oficial de término da emergência junto às autoridades competentes, baseada na restauração das condições de segurança da barragem.



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 33	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

Registro e avaliação pós-evento: Elaboração de relatórios técnicos contendo a análise da ocorrência, registro de falhas e lições aprendidas, visando ao aprimoramento contínuo do PAE.

Ações de recuperação e mitigação: Apoio às iniciativas de restabelecimento das áreas afetadas e execução de medidas mitigatórias em articulação com os órgãos responsáveis.

#### 4.4 Comitê de Crise

A ação do Comitê de Crise é central, atuando como o principal ponto de comando e controle em uma situação de risco. A partir dele, toda a resposta à emergência é coordenada, garantindo a comunicação, a tomada de decisões e a execução das ações previstas no plano.

As principais ações, conforme a legislação e os protocolos, são:

**Avaliar a situação:** Analisar as informações recebidas para classificar a gravidade da situação de risco, determinando o nível de emergência.

**Notificar autoridades:** Com base na avaliação, o Centro de Operações declara a situação de emergência e notifica imediatamente as autoridades competentes, como a Defesa Civil e a agência reguladora.

**Instalar o Sistema de Comando de Operações (SCO):** Ativar a estrutura de comando e controle para gerenciar a resposta de forma organizada e eficiente.

**Notificar stakeholders:** Informar todas as partes envolvidas, incluindo prefeituras, órgãos de segurança pública e a equipe interna, seguindo o fluxograma de comunicação.

**Garantir a segurança da equipe:** Assegurar que os procedimentos sejam executados de forma segura pela equipe, incluindo a evacuação, quando necessário.

### 5. GESTÃO DA EMERGÊNCIA

A gestão da emergência corresponde ao processo estruturado de coordenação e integração de atividades que visam enfrentar situações imprevistas com eficiência e rapidez. O propósito central dessa gestão é assegurar a proteção das pessoas, a preservação do patrimônio e a mitigação de impactos ambientais, reduzindo ao máximo as consequências decorrentes de desastres naturais, acidentes ou outras ocorrências críticas.

Esse processo não se limita apenas ao momento em que a emergência se manifesta, mas configura um ciclo contínuo que contempla diferentes fases interdependentes. A primeira delas é a prevenção, que consiste na adoção de medidas destinadas a eliminar ou reduzir a probabilidade de ocorrência de eventos adversos, por meio da identificação e neutralização prévia de riscos. Em



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 34	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

seguida, a fase de mitigação busca minimizar a gravidade dos danos caso a emergência venha a se concretizar, implementando ações que atenuem os impactos sobre a população, os ativos e o meio ambiente.

A etapa de preparação assume papel estratégico ao envolver um conjunto de atividades planejadas e realizadas antes do evento crítico, de modo a assegurar a prontidão da resposta. Nesse estágio, destacam-se a elaboração detalhada do PAE, que define os protocolos operacionais para diferentes cenários de risco; a realização de treinamentos e simulações, que capacitam equipes e comunidades a atuarem de forma coordenada; e a adequada alocação de recursos humanos, logísticos e materiais, garantindo disponibilidade imediata em caso de acionamento.

Quando a emergência ocorre, entra em ação a fase de resposta, que se caracteriza pela execução de medidas imediatas voltadas ao controle e contenção do evento. Essa etapa envolve desde a ativação da estrutura de comando e das linhas de comunicação internas e externas até o atendimento direto às vítimas, por meio de resgates e primeiros socorros.

Por fim, a fase de recuperação concentra-se no restabelecimento das condições de normalidade, com a reativação de serviços essenciais, reparação de danos e suporte à comunidade afetada, possibilitando a retomada progressiva das atividades em níveis adequados de segurança.

A relevância de uma gestão de emergência eficiente reside no fato de que ela não apenas salva vidas, mas também contribui para a proteção de ativos materiais, a redução de prejuízos econômicos e a preservação da imagem institucional. Dessa forma, o PAE deixa de ser apenas um documento formal e assume a função de um sistema dinâmico, continuamente atualizado, que integra prevenção, preparação e resposta de maneira sistêmica e alinhada aos riscos característicos de cada realidade operacional.

## 5.1 Anomalias

A anomalia em barragens pode ser compreendida como qualquer desvio em relação às condições previstas em projeto, construção ou operação da estrutura, caracterizando um comportamento fora do padrão de desempenho esperado. Sua verificação deve ser realizada por meio de procedimentos técnicos sistematizados, que incluem inspeções visuais qualificadas, análise de registros históricos e monitoramento instrumental.

A identificação de uma anomalia não se limita à constatação empírica, mas deve estar apoiada na comparação com critérios normativos, parâmetros de projeto e referenciais de segurança previamente estabelecidos. A interpretação desses desvios requer conhecimento técnico especializado, considerando aspectos de evolução temporal, magnitude e possíveis implicações para

Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 35	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

a integridade da barragem.

Portanto, o processo de verificação de anomalias deve ser contínuo, estruturado e documentado, constituindo-se em elemento fundamental para a gestão da segurança de barragens e para a definição de medidas preventivas ou corretivas adequadas.

### 5.1.1 Mapeamento

Ver item 4.3 EQUIPE DE SEGURANÇA DE BARRAGENS.

### 5.1.2 Avaliação

Ver item 4.3 EQUIPE DE SEGURANÇA DE BARRAGENS.

### 5.1.3 Classificação

- **Nível de Resposta Normal – Verde**

As comunicações podem ser verbais ou via correio eletrônico. O uso de aplicativos de mensagens instantâneas permite que sejam enviados fotos e vídeos para uma triagem e avaliação inicial.

- **Nível de Resposta Atenção – Amarelo**

As comunicações devem ser formalizadas por carta, e-mail ou ainda com o uso de aplicativos de mensagens instantâneas. Neste caso, as áreas envolvidas deverão manter os registros até o final da ocorrência, quando deverão ser transferidos para outras mídias.

- **Nível de Resposta Alerta – Laranja**

As comunicações devem ser formalizadas por carta, e-mail ou ainda com o uso de aplicativos de mensagens instantâneas. Nesse caso, as áreas envolvidas deverão manter os registros até o final da ocorrência, quando deverão ser transferidos para outras mídias.

A partir da instalação da Sala de Emergência, o Coordenador do PAE deverá providenciar o registro por escrito de todas as ocorrências e decisões.

- **Nível de Resposta Emergência – Vermelho**

Pressupõe-se que os representantes das áreas da empresa estejam reunidos permanentemente na sala de emergência.

O Coordenador do PAE deverá providenciar o registro por escrito de todas as ocorrências e decisões.



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 36	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

## 6. EVENTOS PROVÁVEIS, PROCEDIMENTOS, RESPONSABILIDADES E NÍVEIS DE RESPOSTA

A tabela apresenta as principais situações de emergência vislumbradas para a estrutura, os procedimentos técnicos para correção, e o responsável pela correção, bem como o nível de resposta associado. O nível de resposta é indicativo, ou seja, pode ser alterado de forma prudente para maior ou menor, dependendo da avaliação no ato.

	Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE Diretoria de Operações Coordenadoria de Segurança de Barragens		
	Plano de Ação de Emergência - PAE da Barragem de Pirapora Volume VI – Plano de Segurança de Barragem - PSB		
Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 37	Revisão: 8

EVENTO/ANOMALIA		SITUAÇÃO	PROCEDIMENTO	RESPONSÁVEL	NÍVEL RESPOSTA
Instrumentação		Falta de dados de observação	Restabelecer	Seg. de Barragens	NORMAL
		Resultados anômalos da instrumentação de auscultação	Analisar		ATENÇÃO
Invasão ou bloqueio de acesso por grupos organizados		Risco de operações indevidas; perda de livre acesso; atos terroristas.	Acionar polícia local imediatamente	Facilities	ATENÇÃO
Cheias	Vazão afluente/Vazão defluente	Cheia sem galgamento - possibilidade exceder NA Normal (716,00) – Sem ruptura	Monitorar continuamente	COS Operação Local Seg. de Barragens	ALERTA
		Cheia - NA do reservatório ultrapassa NA Normal (716,80); risco de alagamentos no perímetro do reservatório	Operar barragens da cascata conforme situação		
		Cheias crescentes	Acionar órgãos externos para evacuação das áreas alagadas a jusante		
Barragem de Concreto	Trincas Transversais/Longitudinais	Trincas pré-existentes, monitoradas e documentadas ou trincas superficiais identificadas pela primeira vez	Monitorar continuamente	Seg. de Barragens	NORMAL
		Aumento súbito das trincas pré-existentes			ATENÇÃO
	Trincas Transversais	Com indicação de conexão com o reservatório (trinca passante)	Monitorar e reparar	Seg. de Barragens Eng. Civil	ATENÇÃO
	Desalinhamento ou recalque diferencial	Anomalia já identificada, monitorada, sem evolução ou perda de borda livre	Monitorar	Seg. de Barragens	NORMAL
		Anomalia identificada pela primeira vez	Monitorar		ATENÇÃO
		Aumento súbito ou tendência de aumento e movimentação em desalinhamento	Monitorar		ATENÇÃO
Blocos/ombreiras		Monitorar		ATENÇÃO	

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE Diretoria de Operações Coordenadoria de Segurança de Barragens	
Plano de Ação de Emergência - PAE da Barragem de Pirapora – VERSÃO EXTERNA Volume VI – Plano de Segurança de Barragem - PSB			
Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 38	Revisão: 8

	Ruptura do bloco de concreto	Vazão descontrolada com fluxo concentrado no contato/interface com estrutura de concreto			COS Operação Local Seg. de Barragens	
		Surgimento de pontos de ruptura no concreto sem movimentação da estrutura	Monitorar		Seg. de Barragens	NORMAL
		Surgimento de pontos de ruptura no concreto com movimentação da estrutura	Monitorar		Seg. de Barragens	ALERTA
Impedimento não previsto em comporta	Período seco	Impossibilidade de descarga à plena vazão; galgamento improvável	Operação normal	Analisar		NORMAL
	Período chuvoso	Impossibilidade de descarga à plena vazão; propicia galgamento	Monitorar continuamente Operar barragens da cascata conforme situação	Executar a operação	Coord. Planejamento Hidráulico e Energético	ALERTA
Ruptura ou ruptura iminente da barragem		Abertura de brecha na estrutura com descarga incontrolável de água	Acionar órgãos externos	Sala de situação	Alta Administração Comitê de Crise Agentes Externos Stakeholders	EMERGÊNCIA
		Colapso completo da estrutura				

Tabela 11 Eventos prováveis, procedimentos, atribuições e níveis de respostas.



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 39	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

## 7. SALA DE SITUAÇÃO

Quando identificadas situações classificadas como atenção, que representam ocorrências de menor gravidade e que ainda podem ser controladas ou eliminadas, deve-se instalar a Sala de Situação na sala de operação da PCH Pirapora.

Nessa fase, a equipe de gestão da crise será mobilizada, juntamente com as Defesas Civis municipais, observando-se a hierarquia de comunicação estabelecida nos fluxogramas de notificação.

A ativação desse espaço tem como finalidade promover a integração entre os agentes internos e externos, viabilizando o compartilhamento de informações, a discussão de estratégias e a tomada de decisões conjuntas. Além de garantir o foco na condução da crise, essa articulação busca antecipar e mitigar possíveis efeitos secundários, como interrupções de serviços essenciais, pequenos impactos ambientais ou outros eventos que possam demandar resposta imediata.

## 8. RECURSOS HUMANOS

PRESIDÊNCIA E DIRETORIA		
Presidência	Rafael Strauch	
	Mariana Negrão Lopes	
Financeira, de Relações com Investidores e Administrativa	Pedro Petersen	
	Cairê de Moura Franco	
	Caroline O. N. Romão	
	Carolina Rodrigues da Silva	
	Fabio Tonetto	
Pessoas e de Sustentabilidade	Rafael Strauch (interino)	
	Rita C. R. P. Souza	
	Admilson C. Barbosa	
Jurídica	Valéria Silva Campos	
	Paula Silveira Vettori	
	Lucas Santana Bittencourt	
	José Luiz Fernandes	
Operação	Fernando Luis Fernandes	
	Edson Máximo Macuco	
	Bárbara Melo Diniz	
	João Ribeiro da Costa Neto	
	Denis José dos Santos	
	Nayara da Silva Gonçalves	
OPERAÇÃO DA ESTRUTURA – LOCAL		
Sala de operação da Barragem	Plantão 24 h	*****
Adriano Nascimento da Cunha	Coordenador do PAE	*****



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 40	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

<b>Bárbara Melo Diniz</b>	Gerente de Operação	*****
<b>José Luiz Vieira</b>	Coordenador de Operações do Tietê	*****
<b>DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA</b>		
<b>João Ribeiro da Costa Neto</b>	Gerente da Engenharia	*****
<b>Carlos Eduardo Melo de Sousa</b>	Coordenador de Segurança de Barragens	*****
<b>Tatiane Sarti de Queiróz</b>	Coordenadora de Engenharia Civil	*****
<b>SUPERINTENDÊNCIA DE SUSTENTABILIDADE</b>		
<b>Admilson Clayton Barbosa</b>	Superintendente de Sustentabilidade	*****
<b>Juliana Ferreira Nardi</b>	Coordenadora de Sustentabilidade	*****
<b>Daniel Jesus de Lima</b>	Coordenador de Meio Ambiente	*****
<b>CENTRO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA – COS</b>		
<b>Sala de controle COS</b>	Plantão 24 h	*****
<b>Bárbara Melo Diniz</b>	Gerente de Operação	*****
<b>Adriano Nascimento da Cunha</b>	Coord. Planejamento Hidráulico e Energético	*****
<b>ADMINISTRAÇÃO E COMITÊ DE CRISE</b>		
<b>Rafael Strauch</b>	Diretor Presidente Diretor de Pessoas e Sustentabilidade (interino)	*****
<b>Fernando Luis Fernandes</b>	Diretor de Operações	*****
<b>Carlos Eduardo Melo de Sousa</b>	Coordenador do Comitê de Crise	*****
<b>BARRAGEM À JUSANTE</b>		
<b>Barragem de Rasgão</b>	Plantão 24 h	***** *****
<b>DEFESAS CIVIS</b>		
<b>Defesa Civil Estadual</b>	Plantão 24 h	(11) 2193-8888
<b>Defesa Civil de Pirapora do Bom Jesus</b>	Plantão 24 h	(11) 4131-3326
<b>Defesa Civil de Araçariçuama</b>	Plantão 24 h	(11) 5332-2174
<b>Defesa Civil de Cabreúva</b>	Plantão 24 h	(11) 4529-6929
<b>ADMINISTRAÇÕES PÚBLICAS</b>		
<b>Prefeitura Municipal de Santana de Parnaíba</b>	Pref. Elvis Leonardo Cezar	(11) 4622-7500
<b>Prefeitura Municipal de Pirapora do Bom Jesus</b>	Pref. Gregório Rodrigues P. Maglio	(11) 4131-9191
<b>ÓRGÃOS DE APOIO</b>		
<b>Inst. Nacional de Meteorologia (INMET)</b>	(61) 2102-4602	
<b>Inst. Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)</b>	(12) 3208-6505	
<b>Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN)</b>	(12) 3205-0200 / 0201	
<b>Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD)</b>	(61) 2034-4601	



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 41	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

SEGURANÇA PÚBLICA		
Polícia Militar - Comando	Plantão 24 h	(11) 3327-7049
Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo	Plantão 24 h	(11) 3396-2087
Polícia Militar de Araçariguama	Plantão 24 h	(11) 4136-1439
Polícia Militar de Pirapora do Bom Jesus	Plantão 24 h	(11) 4131-3007
ÓRGÃOS FISCALIZADORES		
ANEEL	(61) 2192-8805 / (61) 2192-8626	

Tabela 12 Contatos do Empreendedor, Coordenação do PAE e Entidades Externas.

## 9. PROCEDIMENTOS PARA IDENTIFICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO DE MAU FUNCIONAMENTO E DE PRESERVAÇÃO E CORREÇÃO ÀS SITUAÇÕES EMERGENCIAIS

NÍVEL DE RESPOSTA	SITUAÇÕES (PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS)	
<b>NORMAL</b> (Nível 0 – Verde)	<p>Quando não houver anomalias ou as que existirem não comprometerem a Segurança da Barragem, mas que devem ser controladas e monitoradas ao longo do tempo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Probabilidade de acidente.</li> <li>- Corresponde a ações de monitoramento rotineiro, previstas no PSB;</li> <li>- É situações estáveis ou que se desenvolvem muito lentamente no tempo para poderem ser ultrapassadas sem consequências nocivas no vale a jusante;</li> <li>- Podem ser controladas pelo Empreendedor.</li> </ul>	
<b>ATENÇÃO</b> (Nível 1 – Amarelo)	<p>Quando as anomalias não comprometerem a Segurança da Barragem no curto prazo, mas exigirem monitoramento, controle ou reparo ao decurso do tempo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Probabilidade de acidente baixa;</li> <li>- Plano de Segurança da Barragem – revisão do monitoramento rotineiro e realização de estudos e/ou ações corretivas de anomalias programadas ao longo do tempo e que não comprometem a segurança estrutural no curto prazo;</li> <li>- A situação tende a progredir lentamente, permitindo a realização de estudos para apoio à tomada de decisão;</li> <li>- Existe a convicção de ser possível controlar a situação.</li> </ul>	
<b>ALERTA INTERNO</b> (Nível 2 – Laranja)	<p>Quando as anomalias representem risco à Segurança da Barragem, no curto prazo, exigindo providências para manutenção das condições de segurança:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obriga um estado de prontidão na Barragem onde serão necessárias as medidas preventivas e corretivas previstas e os recursos disponíveis para evitar um acidente;</li> <li>- Probabilidade de acidente moderada;</li> <li>- Espera-se que ações a serem tomadas evitem a ruptura, mas pode sair do controle;</li> <li>- Eventual rebaixamento do reservatório (depende da avaliação técnica) - envolvendo coordenação com os demais empreendedores de barragens da cascata;</li> <li>- O fluxo de notificações é apenas interno, a menos que sejam necessárias descargas preventivas ou o rebaixamento do reservatório;</li> <li>- Existe a possibilidade de a situação se agravar, com potenciais efeitos perigosos no vale à jusante;</li> <li>- Deve ser avaliada a necessidade de acionamento do PAE.</li> </ul>	
<b>EMERGENCIA</b> (RUP - TURA) (Nível 3 – Vermelho)	<b>OCORRÊNCIA EXCEPCIONAL</b>	<b>SITUAÇÕES</b>

	Galgamento das estruturas	– A água do reservatório está vertendo sobre a crista da Barragem
	Surgência	– Surgências (afioramento de água) no corpo ou no pé 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
	Tombamentos de blocos de concreto	– Blocos de concreto da barragem ou estruturas associadas ou tombadas.
	Brechas	– Brecha aberta ou em formação no corpo da barragem ou ombreiras
	Ameaças à segurança	– Bomba detonada que possa resultar em danos a Barragens ou estruturas associadas
	Sabotagem ou Vandalismo	– Danos que podem resultar em descarga incontrolável de água

**Tabela 13** Níveis de resposta e risco de ruptura.

## 10. PLANO DE COMUNICAÇÃO, COM DETALHAMENTO DOS PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO E SISTEMA DE ALERTA, COM ALCANCE MÍNIMO EM TODAS AS ZAS

### Nível de Resposta Verde 0 – Normal

#### Segurança de Barragens

- Percorre a Barragem conforme cronograma de inspeção rotineira à procura por anormalidades;
- Percorre a Barragem após episódios excepcionais de chuvas e/ou cheias e/ou terremotos ou sismos à procura por anormalidades;
- Elabora plano de ação e correção de anomalia;

#### Havendo anormalidade, a Segurança de Barragens deve notificar:

- Engenharia – obrigatório – responsável em executar o plano de ação e correção de anomalia;
- Departamento Meio Ambiente se for constatado problema ambiental;
- COS se for constatado problema com comportas ou cheias.

#### Departamento de Engenharia

Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 43	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

- Atende às notificações provenientes da Operação da Barragem – local Coordenação do PAE;
- Caso haja progressão da anomalia e caiba monitoramento a curto prazo: eleva o estado para Nível de Alerta 2 – Amarelo ou maior, sempre em conjunto com o Coordenador do PAE; na ausência do Coordenador do PAE, a alteração de estado deve ser feita em conjunto com um Diretor.

#### **Departamento de Meio Ambiente**

- Atende às notificações provenientes da área de Segurança de Barragens;
- Realiza inspeções extraordinárias para avaliar as notificações; toma as medidas necessárias para corrigir o problema – caso seja de causa ambiental;
- Divulga resultados para todas as instâncias do Departamento de Engenharia acima listadas;

#### **COS – Centro de Operação do Sistema**

- Avalia as notificações provenientes da Operação da Barragem local ou outros órgãos;
- Divulga resultados para todas as instâncias do Depto. De Engenharia;
- Comunica Engenharia e Coordenadoria de Segurança de Barragens;

#### **Nível de Resposta Amarelo 1 – Atenção**

##### **Segurança de Barragens**

- Percorre a Barragem diariamente à procura por anormalidades;
- Percorre a Barragem após episódios excepcionais de chuvas e/ou cheias e/ou terremotos ou sismos à procura por anormalidades;
- Informa em relatório diário o observado durante inspeção.
- Mantém os membros da lista de aviso informados da situação;
- Acompanha as inspeções extraordinárias.

**Em caso de anormalidade, a Segurança de Barragens informa o Coordenador do COS:**

Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 44	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

- Divulga os resultados das inspeções e monitoramento, encaminhando cópia para a diretoria e coordenador do PAE;

### **Departamento de Engenharia**

Se o problema for de ordem civil:

- Documenta as ocorrências;
- Realiza inspeções extraordinárias para acompanhamento em conjunto com a área de Segurança de Barragens;
- Se necessário, realiza segunda inspeção com especialistas externos;
- Acompanha a evolução da anomalia; propõe soluções;
- Mantém os membros da lista de aviso informados da situação;
- Acompanha reparos e soluções da parte civil;
- Mantém às demais áreas informadas;

### **Departamento de Meio Ambiente**

Se o problema envolver meio ambiente:

- Acompanha a evolução da anomalia; propõe e encaminham soluções;
- Realizam inspeções extraordinárias para acompanhamento com a área de Segurança de Barragens e Civil;
- Se necessário, aciona especialistas externos;

### **COS – Centro de Operação do Sistema**

- Em contato direto com a área de Segurança de Barragens;
- Recebe os resultados provenientes das inspeções e monitoramento;
- Avalia as notificações provenientes da Operação da Barragem local ou outros órgãos;
- Planeja, executa e acompanha as medidas de operação hidráulica necessárias;

### **Coordenador do PAE**

- Recebe as informações sobre a anormalidade;

Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 45	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

- Avalia as notificações
- Planeja, executa e acompanha as medidas de operação hidráulica necessárias;

## Nível de Resposta Laranja 2 – Alerta

Deve ser montada uma “sala de emergência” em local estabelecido no PAE. Na sala de emergência, devem permanecer representantes de todas as áreas envolvidas. Pressupõe-se que as áreas da empresa envolvidas estejam em comunicação constante.

### Operação da Barragem – local

- Acompanha a evolução da anomalia em conjunto com a área de Segurança de Barragens;
- Auxilia na informação em tempo real;
- Mantém operação da Barragem;
- Mantém os membros da lista de aviso informados da situação;
- Acompanha as inspeções extraordinárias, de todas as áreas envolvidas - se preciso;
- Mantém os membros da lista de aviso informados da situação até que esses cheguem à sala de emergência.

### Coordenador do PAE

- Documenta as ocorrências;
- Atua como distribuidor de informação entre as partes envolvidas;
- Ativa os PAE's das usinas a jusante em conjunto com a área de Segurança de Barragens;
- Se necessário realizar comunicação com entidades externas (caso descargas excepcionais e em conformidade com o manual de operação de instrução hidráulica);

### Departamento de Engenharia

Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 46	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

- Avalia situação em caráter permanente;
- Realiza inspeções extraordinárias para acompanhamento em conjunto com a área de Segurança de Barragens;
- Realiza segunda inspeção com especialistas externos o mais breve possível;
- Auxilia na mobilização de recursos para correção dos problemas;
- Coordena recuperação das partes civis;

#### **Departamento de Meio Ambiente**

- Mantém representante na sala de emergência;
- Acompanha a evolução da anomalia; propõe e encaminha soluções no que tange às questões ambientais;
- Realiza inspeções extraordinárias para acompanhamento;
- Se necessário, aciona especialistas externos;

#### **COS – Centro de Operação do Sistema**

- Acompanha a evolução da anomalia em conjunto com as demais áreas envolvidas;
- Comunicação constante com sala de emergência e Coordenador do Comitê de Crise;
- Estabelece cenários de curto e médio prazo e prepara as medidas de operação hidráulica necessárias;
- Executa e acompanha as medidas de operação hidráulica;
- Mantém representante na sala de emergência em tempo integral;

#### **Alta Administração e Comitê de Monitoramento de Crise**

- O Comitê de Crise é mobilizado pelo Coordenador do Comitê de Crise;
- Disponibiliza recursos necessários para correção de anomalias e transporte aéreo;
- Envia representante para a sala de emergência em tempo integral;
- Atua para mobilizar recursos em curto prazo;

#### **Comunicação**

- Mantém representante na sala de emergência;

Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 47	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

- Auxilia a articulação com agentes externos e veículos de imprensa.
- Coloca órgãos externos em prontidão;

### **Havendo progressão e ou aumento da anomalia,**

#### **Coordenador do PAE**

- Realiza comunicação com entidades externas. Se necessário, a comunicação inicial pode ser feita pela Administração e ou área de comunicação da Empresa;
- Aciona o PAE e sistema de alerta e alarme para evacuação da população identificada à jusante da estrutura iniciar o abandono da área;
- Documenta as ocorrências;
- Avalia situação em caráter permanente.
- Auxilia na mobilização de recursos para correção dos problemas;
- Auxilia na execução do PAE;
- Eleva o nível de segurança, sempre em conjunto com a área de Segurança de Barragens.

### **Nível de Resposta Vermelho 3 – Emergência**

#### **A sala de emergência deve estar montada em área estratégica**

Na sala de emergência, devem permanecer representantes de todas as áreas envolvidas.

#### **Operação da Barragem – local**

- Comunicação constante com Operação, COS, Segurança de Barragens, Engenharia e Comitê de Crise;
- Mantém técnico – encarregado da Operação na sala de emergência instalada;
- Mantém os membros da lista de aviso informados da situação, até que eles cheguem à sala de emergência.

Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 48	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

**Coordenador do PAE****Coordenador do PAE**

- Mantém a comunicação com entidades externas;
- Documenta as ocorrências;

**Departamento de Engenharia – Segurança de Barragens**

- Avalia situação em caráter permanente;
- Auxilia na mobilização de recursos para correção dos problemas;
- Coordena recuperação das partes civis;
- Condução técnica na área de segurança de barragens;
- Mantém profissionais na sala de emergência instalada;
- Auxilia na execução do PAE;

**Departamento de Meio Ambiente**

- Avalia situação em caráter permanente;
- Auxilia na mobilização de recursos para correção dos problemas;
- Coordena recuperação das partes civis;
- Mantém técnico na sala de emergência instalada;
- Auxilia na execução do PAE;

**COS – Centro de Operação do Sistema**

- Acompanha a evolução da anomalia;
- Comunicação constante com Sala de emergência e Coordenador do Comitê de Crise;
- Executa e acompanha as medidas de operação hidráulica;
- Auxilia na execução do PAE;
- Mantém representante na sala de emergência;

**Alta Administração e Comitê de Monitoramento de Crise**

- Mantém representante na sala de emergência;

Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 49	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

- Mobiliza recursos: contratação de infraestruturas e demais fontes para resgate, transporte, instalação de abrigos, acolhimentos de animais e seres vivos e outros.
- Comunica com órgãos externos;
- Auxilia na execução do PAE.

### Comunicação

- Mantém representante na sala de emergência;
- Auxilia a articulação com agentes externos e veículos de imprensa.

## 11. RESPONSABILIDADES NO PAE

### 11.1 Empreendedor

Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE

Figura Jurídica: Sociedade de Economia Mista

CNPJ: 02.302.101/0001-42

Endereço: Avenida Presidente Juscelino Kubitschek, 1830, Itaim Bibi – CEP: 04543-900 – São Paulo.

Telefone: (11) 2763-6600 / (11) 2753-6601 – E-mail: [presidencia@emae.com.br](mailto:presidencia@emae.com.br)

### 11.2 Responsabilidades do Empreendedor

Elaborar documentos relativos à Segurança de Barragens, bem como por realizar as recomendações contidas nesses documentos, e atualizar o registro das Barragens de sua propriedade, ou sob sua operação junto às entidades fiscalizadoras. O empreendedor deverá desenvolver ações para garantir a segurança da Barragem, provendo os recursos necessários para tal e ainda:

- Realizar inspeções de segurança (regulares e especiais), e a revisão periódica de Segurança de Barragem;
- Providenciar o Plano de Segurança de Barragens (PSB);
- Organizar e manter em bom estado de conservação as informações e a documentações referentes aos projetos, à construção, à operação, à manutenção, à segurança e, quando couber, à desativação da Barragem;
- Informar ao respectivo órgão fiscalizador, qualquer alteração que possa acarretar redução da capacidade de descarga da Barragem, ou poder comprometer a sua segurança;



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 50	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

- Manter serviço especializado em Segurança de Barragem;
- Permitir o acesso irrestrito do órgão fiscalizador ao local da Barragem e à sua documentação de Segurança.

As responsabilidades elencadas acima foram determinadas na Lei n.º 14.066/2020 e Resolução Normativa ANEEL n.º 696/2015, substituída pela n.º 1.064/2023.

### 11.3 Coordenador do PAE

Adriano Nascimento da Cunha, Coordenador do Planejamento Hidráulico e Energético - OOE.

### 11.4 Responsabilidades do Coordenador do PAE:

- Avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis e códigos de cores padrão;
- Declarar situação de emergência, e executar as ações descritas no PAE;
- Executar as ações previstas no fluxograma de notificação;
- Alertar a população potencialmente afetada na zona de autossalvamento;
- Notificar as autoridades públicas em caso de situação de emergência;
- Providenciar a elaboração do relatório de fechamento de eventos de emergência.

### 11.5 Comitê de Monitoramento de Crises

Representante

**Carlos Eduardo Melo de Sousa**

Departamento de Marketing, Comunicação e Sustentabilidade

**Gerente: Mariana Negrão**

Departamento Jurídico e Regulatório

**Gerente: Paula Silveira Vettore**

Diretoria de Geração de Energia

**Fernando Luis Fernandes**

Departamento de Engenharia – GE

**Gerente: João Ribeiro da Costa Neto**

Coordenador Segurança de Barragens: Carlos Eduardo Melo de Sousa

Coordenadora Engenharia: Tatiane Sarti de Queiróz



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 51	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

Departamento de Planejamento Energético e da Operação - GS

**Gerente: Bárbara Melo Diniz**

Departamento de Meio Ambiente e Patrimônio Imobiliário - AP

Superintendente: Admilson Clayton Barbosa

Coordenador Meio Ambiente: Daniel de Jesus Lima

Coordenadora Sustentabilidade: Juliana Nardi

## 11.6 Responsabilidades do Comitê de Crise

O Comitê de Monitoramento de Crise será o núcleo de decisões durante todo o período de emergência, e definirá as ações que serão tomadas pela empresa em todos os aspectos. Deverá ter uma hierarquia própria e bem definida, a fim de se obter uma maior eficiência nas atividades realizadas.

Suas principais atribuições são:

- Decidir sobre as ações a serem realizadas em função da situação de emergência;
- Coordenar a comunicação interna, orientar o Coordenador do PAE quanto à comunicação externa e órgãos da imprensa;
- Disponibilização emergencial de recursos;
- Participar das discussões dos desdobramentos da anomalia;
- Contatos externos com consultores;
- Elaboração de notificações e de relatórios internos.

### 11.6.1 Operação da Estrutura

Sala de Operação COS: Plantão 24 h.

Coordenador da Operação: José Luiz Vieira.

Coordenador do PAE: Adriano Nascimento da Cunha.

### 11.6.2 Departamento de Engenharia

Gerente Engenharia: João Ribeiro da Costa Neto.

Coordenador de Segurança de Barragens: Carlos Eduardo Melo de Sousa.

Coordenador Eng. Civil: Tatiane Sarti de Queiróz.



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 52	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

### 11.6.3 Defesas Civis

Defesa Civil Estadual: Plantão 24 h.

Defesa Civil de Pirapora do Bom Jesus: Plantão 24 h.

Defesa Civil de Araçariçuama: Plantão 24 h.

Defesa Civil de Cabreúva: Plantão 24 h.

### 11.6.4 Responsabilidades do Sistema de Proteção e Defesa Civil

A Defesa Civil ou Proteção Civil é o conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais e reconstrutivas destinadas a evitar ou minimizar os desastres naturais, e os incidentes tecnológicos, preservar o moral da população e restabelecer a normalidade social.

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. Este plano tem como objetivo a tentativa de reduzir a ocorrência de danos humanos em um desastre por meio da indicação de responsabilidades de cada órgão envolvido, definição de sistemas de alerta e rotas de fuga, organização de exercícios simulados, entre outras atividades.

A Lei n.º 12.608/2012 instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, e dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e sobre o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC, dentre outras providências. A Lei n.º 12.340/2010 dispõe sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC, e sobre as transferências de recursos para ações como: assistência a vítimas e reconstrução de áreas atingidas por desastres.

O Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil deverá ser elaborado no prazo de um ano, a partir do recebimento do PAE, sendo submetido à avaliação e prestação de contas anual, por meio de audiência pública, com ampla divulgação.

## 12. SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO COM OS RESPECTIVOS CENÁRIOS, MAPAS E AVALIAÇÃO DO RISCO HIDRODINÂMICO, INDICAÇÃO DA ZAS E ZSS

Com o auxílio de ferramentas de geoprocessamento foram gerados os mapas de inundação associados à cartografia da região para cada um dos cenários estudados. Os mapas indicam, numa forma simples e em escala adequada, os locais importantes situados nas zonas de inundação.

Na PCH Pirapora a simulação da cheia de ruptura foi realizada com uso do software HEC RAS, HEC GeoRAS e ArcGis.

No Apêndices 6 são apresentados os pontos vulneráveis (edificações e estruturas) localizados



nas Zonas de Autossalvamento (ZAS) e nas Zonas de Segurança Secundária (ZSS).

#### a. Zona de Autossalvamento (ZAS)

A Zona de Autossalvamento é a região a jusante da Barragem que se considera não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em caso de acidente.

A Agência Nacional de Águas – ANA, pela Resolução n.º 236/2017 e alterada para n.º 121/2022, sugere adotar a menor das seguintes distâncias: 10 km ou a distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual há trinta minutos.

Os procedimentos de comunicação adotados no empreendimento devem estabelecer infraestruturas, e ações para garantir o adequado fluxo de informação para a comunidade.

Como boas práticas e garantindo a segurança nos protocolos de ação do PAE, a ZAS da Barragem e PCH Pirapora é de **10km, abrangendo assim, os municípios de Pirapora do Bom Jesus e Araçariquama, ambos, pertencentes ao Estado de São Paulo.**

#### b. Zona de Segurança Secundária (ZSS)

A Zona de Segurança Secundária, é a área limitada geograficamente situada à jusante da Barragem, e poder ser atingida caso haja uma ruptura em uma das estruturas.

A extensão dessa área corresponde ao comprimento do trecho percorrido pelo material extravasado fora da calha do rio, ou da drenagem natural existente a jusante da Barragem.

Onde houver ocupação humana, é necessário existir um planejamento para a realização de uma evacuação emergencial da área, visando à preservação da vida nestes locais. Esse planejamento deve ser feito por meio de um Plano de Contingência Municipal, que é de responsabilidade das Defesas Cívicas Municipais e Estaduais.

A ZSS abrange os municípios de **Pirapora do Bom Jesus, Araçariquama e Cabreúva**, no Estado de São Paulo.

#### c. Localização das Estruturas dos Pontos Vulneráveis nas (ZAS)

Foram identificadas 1.745 edificações no vale a jusante (distância de 30 minutos para a chegada da onda – ZAS) que poderão ser afetadas pela onda de cheia que deriva de uma eventual ruptura da Barragem. Para melhor detalhamento a ZAS foi dividida em duas áreas de identificação, localizadas no município de Pirapora do Bom Jesus, estado de São Paulo.

Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 54	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

**RESULTADOS**

Item	Quantidade	
	Total	%
<b>Total de estruturas identificadas</b>	<b>1745</b>	<b>100,00</b>
Total de questionários respondidos	1063	60,92
<b>Total de unidades com pessoas ausentes sem informações</b>	<b>490</b>	<b>28,08</b>
Total de unidades com pessoas que não quiseram responder	67	3,84
<b>Total de pessoas fixas</b>	<b>5.156</b>	<b>100,00</b>
Total de crianças (0 a 6 anos)	418	8,11
<b>Total de idosos (61 anos ou mais)</b>	<b>424</b>	<b>8,22</b>
Total de pessoas com mobilidade reduzida	124	2,40
<b>Total de cadeirantes</b>	<b>27</b>	<b>0,52</b>
Total de pessoas com deficiência auditiva	34	0,66
<b>Total de animais</b>	<b>3.254</b>	<b>100,00</b>
<b>Total de população flutuante</b>	<b>17.205</b>	<b>100,00</b>

**Tabela 14** Síntese dos resultados de cadastramento da ZAS da Barragem e PCH Pirapora (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).

Ao todo, foram mapeadas 1.745 estruturas na ZAS. Desse total, 99,71% (1.740) estão localizadas no município de Pirapora do Bom Jesus e apenas 5 (0,29%) em Araçariçuama. Em Pirapora do Bom Jesus 67 unidades não aceitaram responder o cadastro. Dentre os diversos motivos destacam-se os casos de residências com idosos morando sozinhos e que não se sentiram confortáveis para responder. Já em Araçariçuama, por se tratar de zona rural, a dificuldade foi de encontrar os proprietários. Quando presente os proprietários aceitaram responder. A visualização traz a distribuição das estruturas mapeadas, conforme o status: presente, ausentes e não quis responder.

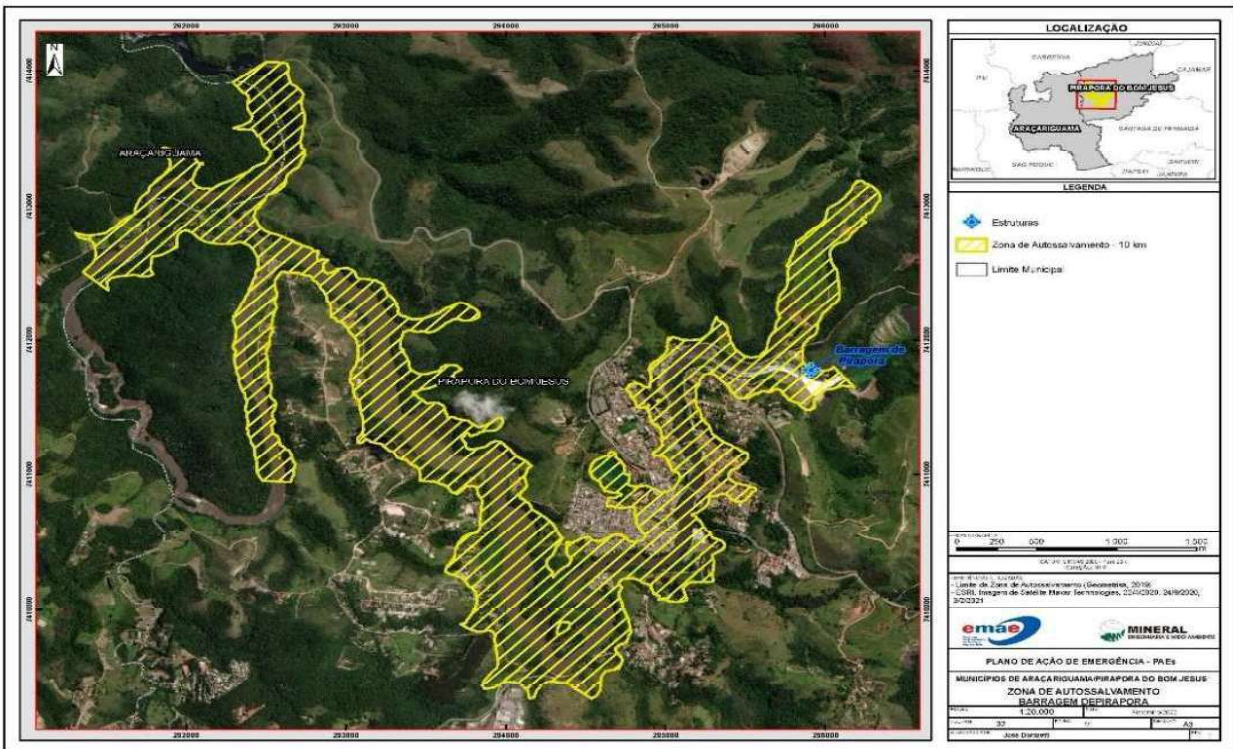


Figura 19 Localização da ZAS da Barragem e PCH Pirapora (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).

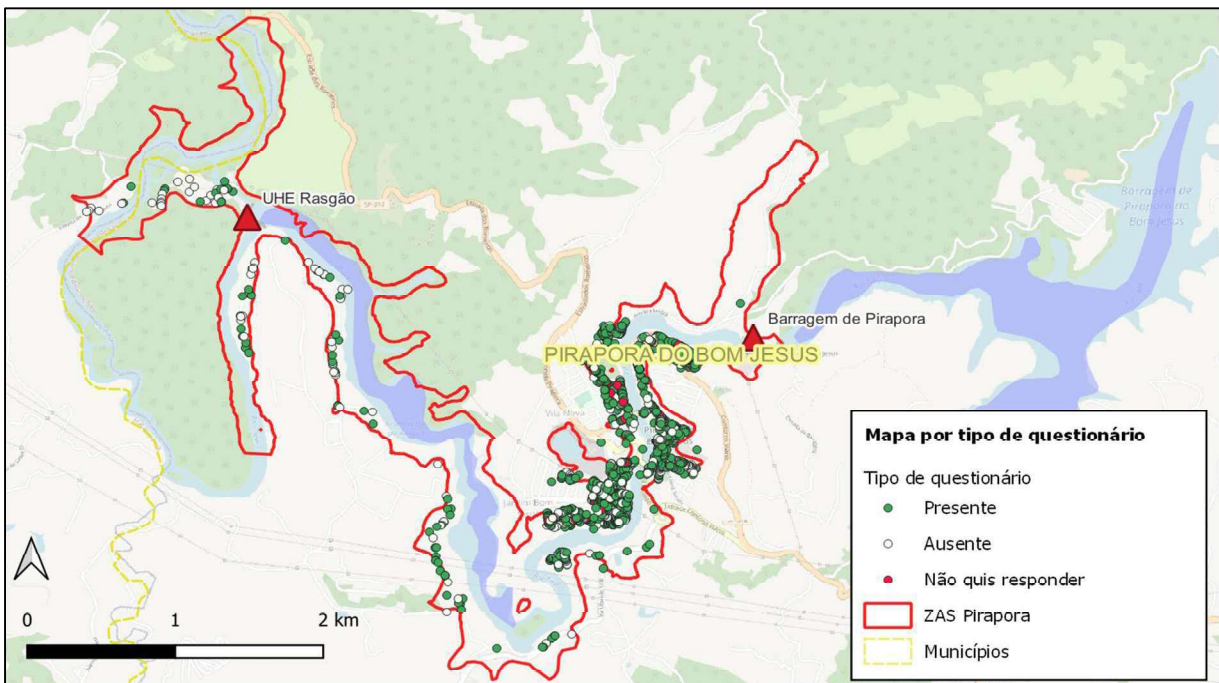


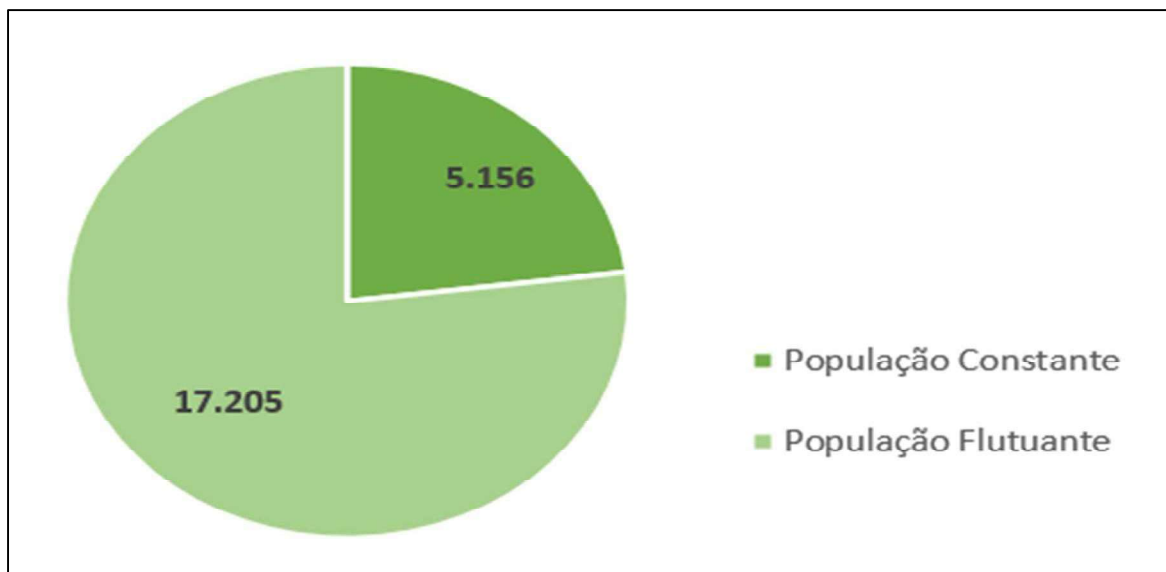
Figura 18 Mapa da Distribuição da ZAS, por tipo de respostas (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).

Também foram consideradas no cadastramento indústrias, fábricas, comércios em geral, escolas, hospitais, igrejas, entre outras ocupações e pontos de geração de população flutuante. Nesses casos, foram identificados os contatos das pessoas a serem notificadas em caso de

emergência, indicando o cargo e telefone celular. Também foram coletados dados sobre quantidade de população flutuante, colaboradores e pessoas que pernoitam no local.

Nas localidades em que não havia pessoas para responder, seja pela ausência ou falta de aptidão (menores de idade, idosos, colaboradores e outros), uma segunda visita foi realizada em horários alternativos, e em horário comercial, nas estruturas não comerciais. Quando em ambas as tentativas a propriedade se encontrava fechada, ou sem responsável apto a responder, a mesma foi cadastrada como AUSENTE e o Comunicado de Ausentes, com o número do cadastro da localidade, foram deixados nas estruturas, com um prazo para que o responsável entrasse em contato com a equipe de cadastro.

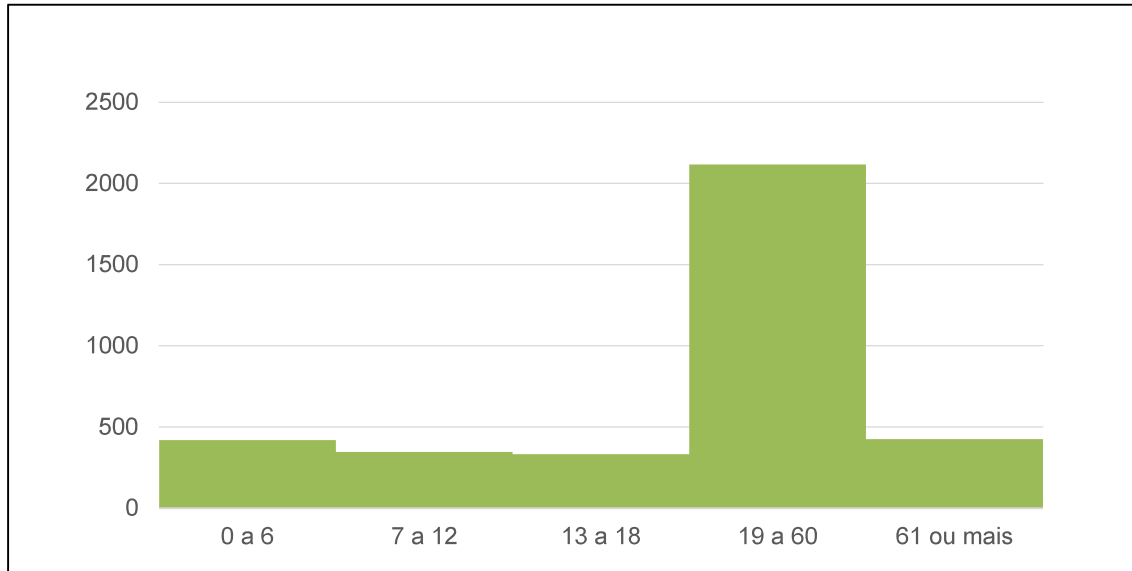
Ainda, como última alternativa, foi enviada uma lista com a relação das localidades ausentes para a Prefeitura Municipal de Pirapora do Bom Jesus, envolvidas, solicitando as informações para agregar ao cadastro. Esse procedimento foi realizado devido sugestão do Prefeito na reunião de apresentação do PAE. Conforme o mesmo as informações faltantes poderiam ser coletadas via Secretaria de Assistência Social ou Saúde. O pedido foi formalizado em 19 de outubro de 2022 e em 22 de novembro de 2022 a Secretária forneceu os dados para a Defesa Civil que identificou os dados (nome do responsável, idade dos moradores e um telefone de contato) de 125 residências, as quais foram inseridas no cadastro. Além disso, a Defesa Civil também enviou as informações dos espaços públicos sem responsável no momento do cadastro. Em Araçariguama não foi necessário porque se tratava de área rural que não dispõe de cadastro na prefeitura.



**Figura 19** Totais de pessoas na ZAS, por tipo (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).

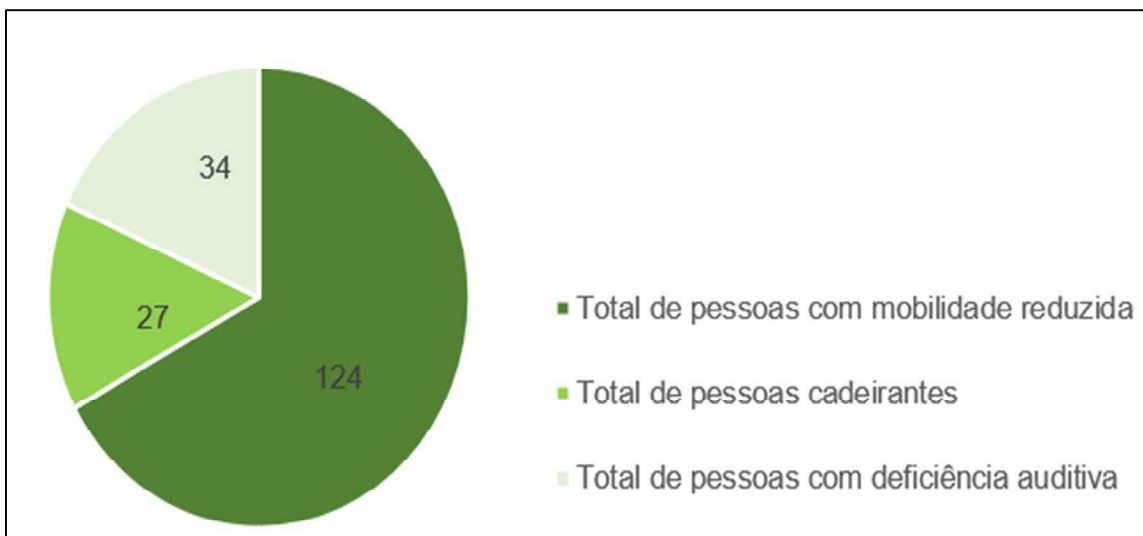
A população residente se concentra na faixa etária de 19 a 60 anos, o que representa 58,22% do total. O segundo grupo e o mais populoso é a faixa de 0 a 12 anos, que representa 20,98% da

população residente na ZAS. Está é a apresentada da distribuição por faixa etária da população residente na ZAS.



**Figura 20** População da ZAS de Pirapora do Bom Jesus, por faixa etária (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).

Desse total, 2,40% tem mobilidade reduzida e 0,66% possui algum tipo de deficiência auditiva que implica na limitação de reação aos sinais de aviso sonoros. A distribuição da população por tipo de dificuldade de mobilização é evidenciada abaixo:



**Figura 21** População por tipo de dificuldade de mobilização (População por tipo de dificuldade de mobilização).

De forma geral, o mapeamento da ZAS da Barragem e PCH Pirapora demonstra que se trata de uma população majoritariamente adulta, com pouca dificuldade e locomoção. Sendo necessária atenção especial aos pontos que possuem maior concentração de população residente e trabalhadora. Contudo, vale lembrar que no município de Pirapora do Bom Jesus, foram identificados muitos casos

de idosos morando sozinhos, mas que não se cadastraram justamente devido à dificuldade de entendimento e até mesmo por orientação dos familiares.

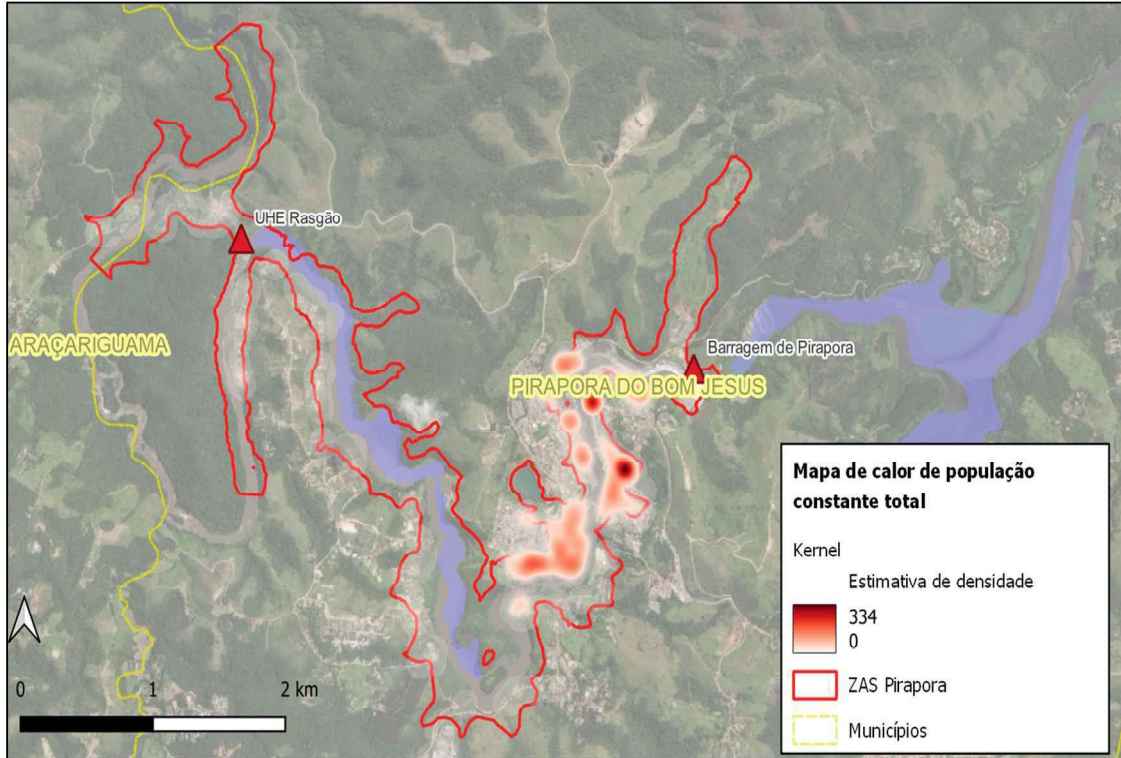


Figura 22 Concentração de pessoas na ZAS (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).

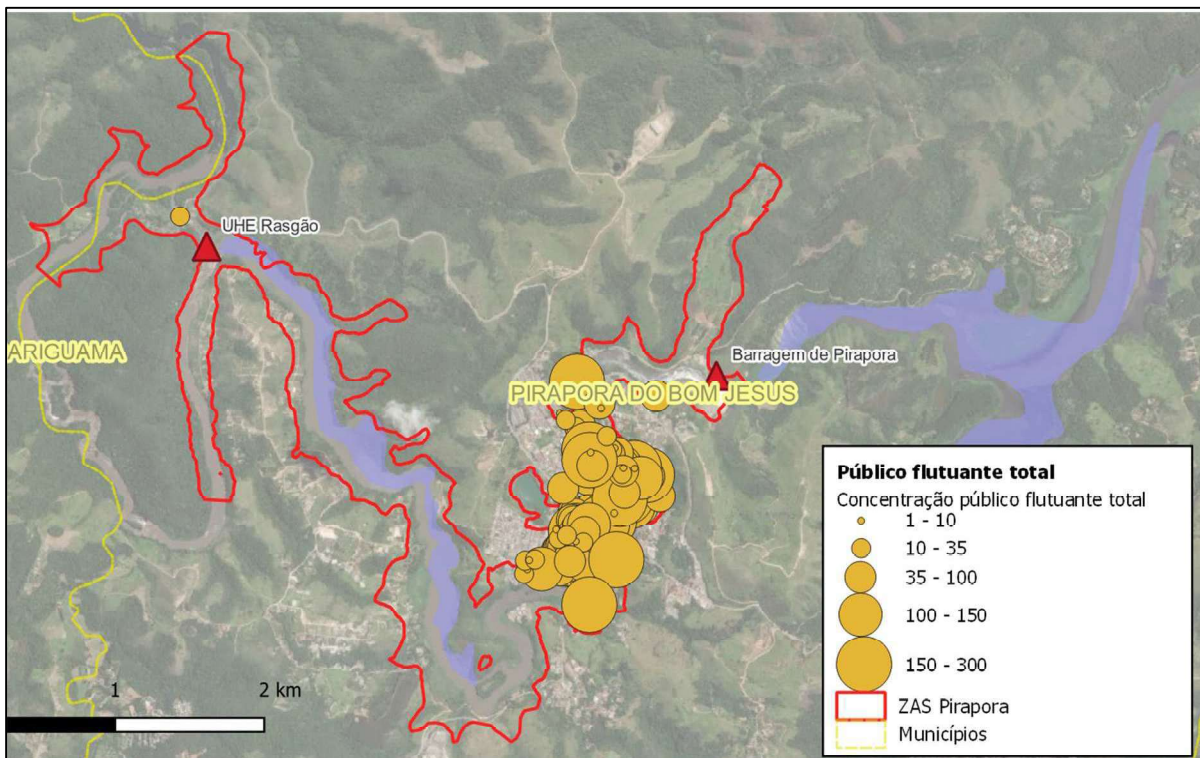
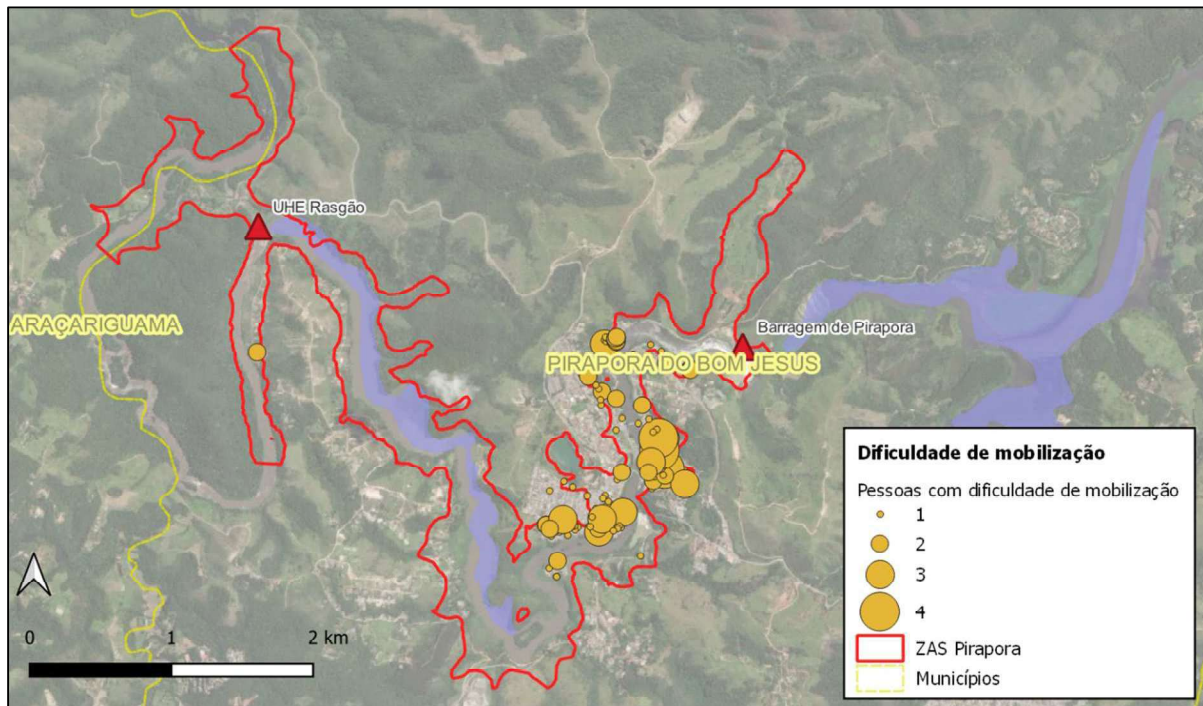


Figura 23 Concentração do Público Flutuante (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).



**Figura 24** Concentração da população com dificuldade de mobilização (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).

## 12.1 Sistema de monitoramento da barragem integrada aos procedimentos emergenciais

A EMAE monitora suas barragens com base em dois pilares, ou seja, inspeções visuais e acompanhamento do comportamento da instrumentação de auscultação que são feitas com frequência, seguindo programação pré-definida por estrutura.

As inspeções rotineiras são mensais, com registro em relatórios técnicos específicos e semestralmente dentro do programa de execução das Inspeções de Segurança Regulares que são anuais em virtude da classificação das estruturas.

O acompanhamento do comportamento da instrumentação é rotineiro, sendo que todos os dados da instrumentação encontram-se arquivados em Banco de Dados específico que permite acompanhar essa evolução, sendo alimentado logo após as leituras em campo.

Importante registrar ainda que, qualquer anomalia identificada pelos leituristas, durante o trabalho, é comunicada imediatamente a Coordenadoria de Segurança de Barragens.

Associado a esses dois pilares de monitoramento, existem procedimentos de manutenções, preventivas e corretivas, atuando nas prioridades naquelas anomalias que possam comprometer em curto prazo a segurança das barragens.

A integração com o PAE está diretamente ligada aos procedimentos rotineiramente divulgados em treinamentos, junto aos inspetores, leituristas e coordenador do PAE, sendo que esses

profissionais envolvidos estão orientados e cientes da forma de atuar em caso de anomalias que comprometam a segurança das estruturas e das populações que ocupam as Zonas de Autossalvamento das Barragens.

INSTRUMENTOS	
Piezômetros Casagrande (PZ)	2
Extensômetros de haste (EM)	4
Medidores Triortogonais (MT)	2
Medidor de nível d'água (MNA)	1

Tabela 15 Quantidade de instrumentos existentes na estrutura.

## 12.2 Elementos de Autoproteção - Sinalização

Recomenda-se a sinalização das rotas de fuga, localizadas nas Zonas de Autossalvamento (ZAS), em direção aos pontos de encontro utilizando placas identificação. Para os pontos de risco localizados nas rodovias, é sugerida a instalação de placas de sinalização.

Os modelos das placas estão indicados nas figuras abaixo:



Figura 2725 Modelo de placa para rota de fuga.



Figura 28 Modelo de placa de ponto de encontro.

O uso de dispositivos móveis apresenta-se como uma solução prática para a comunicação em situações de emergência, podendo atuar de forma independente ou complementar a outros meios de alerta coletivo. Trata-se de um recurso bastante flexível, já que possibilita o deslocamento do equipamento até áreas próximas às moradias e instalações localizadas na Zona de Autossalvamento, ampliando o alcance da propagação sonora.

A tecnologia empregada pode ser baseada em sistemas eletromecânicos ou eletrônicos, cada um com características próprias. Entre eles, as sirenes eletrônicas se destacam pela versatilidade, pois permitem tanto a emissão de sinais sonoros de alerta e alarme quanto a difusão de mensagens gravadas ou até mesmo a comunicação direta, em tempo real, entre o operador do veículo que transporta o equipamento e a comunidade em risco. Essa adaptabilidade garante eficiência e adequação a diferentes tipos de cenários emergenciais.

O Sistema de Alerta e Notificação Veicular (SANV) apresenta capacidade de reprodução de até oito faixas de áudio pré-gravadas, permitindo a emissão de sinais sonoros diferenciados, adequados a distintas situações de alerta, aviso ou orientação operacional. Cada faixa de áudio corresponde a um padrão sonoro específico, previamente definido e armazenado no sistema, garantindo que a sinalização sonora seja clara, padronizada e facilmente reconhecível pelos operadores e pelo público-alvo.

- Som 01: Aviso de emergência.
- Som 02: Aviso de teste da sirene do sistema de alerta.
- Som 03: Aviso de finalização de emergência.

Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 62	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

- Som 04: Som baixo, teste de surdez.
- Som 05: Aviso de simulado de emergência.
- Som 06: Teste de sirene concluído.
- Som 07: É falsa a informação de emergência da barragem.
- Som 08: Área particular, presença não autorizada.

### 12.3 Elementos de Autoproteção - Cellbroadcast

No estado de São Paulo, foi adotada uma nova tecnologia de comunicação de emergências para alertar a população em situações de risco: o sistema Cell Broadcast. A partir de dezembro de 2024, a Defesa Civil do Estado de São Paulo passou a utilizar esse mecanismo para transmitir mensagens diretas a celulares localizados em áreas de risco, sem a necessidade de cadastro prévio ou uso de aplicativo específico.

O funcionamento dessa ferramenta é relativamente simples do ponto de vista do usuário, mas sofisticado em termos técnicos: quando uma área é identificada pela Defesa Civil como sob risco — seja por chuvas intensas, alagamentos, deslizamentos ou baixa umidade do ar que favorece incêndios —, o sistema envia uma mensagem pop-up para todos os aparelhos celulares conectados à rede 4G ou 5G dentro da “célula” ou abrangência da antena correspondente. A mensagem aparece sobre o que o usuário estiver fazendo no momento e, em casos mais graves, o alerta pode emitir som e travar temporariamente a tela até que seja visualizado.

A vantagem principal reside no fato de que não há necessidade de intervenção ativa do usuário (como baixar um app ou fazer cadastro) e o alerta é geograficamente segmentado — ou seja, atingirá apenas quem estiver na área definida de risco — o que aumenta a rapidez e eficiência da resposta.

O empreendedor continua a aprimorar os mecanismos de comunicação e engajamento das comunidades inseridas nas ZAS, buscando redundâncias para cobertura e eficiência na disseminação das informações de segurança dessa estrutura. Como exemplo, cabe ressaltar a anuência da Defesa Civil Estadual (São Paulo) para a utilização do sistema (apêndice 7), sendo possível o envio de notificações em massa diretamente aos dispositivos móveis da população localizada em áreas de risco, ampliando significativamente a efetividade das ações preventivas e de resposta a emergências.



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 63	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

## **13. PLANO DE TREINAMENTO E DIVULGAÇÃO DO PAE, COM PROGRAMAÇÃO DE EXERCÍCIOS SIMULADOS PERIÓDICOS**

### **13.1 Divulgação**

Para que as ações de resposta previstas no Plano de Ação de Emergência atinjam os resultados esperados nas emergências, o plano deve ser divulgado internamente, além de ser integrado com outras instituições que poderão atuar conjuntamente na resposta aos acidentes.

Deverá existir pelo menos um simulado como forma de treinamento para o pessoal interno quanto a emergências. Todos os exercícios e simulações deverão ser realizados da forma mais realista possível, abrangendo todos os tipos de emergências citadas neste plano, aferindo todas as fases programadas.

O objetivo primordial dos exercícios é manter todas as pessoas envolvidas familiarizadas com os procedimentos emergenciais, e aferir especificamente as respostas de indivíduos nas responsabilidades que lhe foram atribuídas, além de identificar possíveis falhas e possibilidades de melhorias das ações.

Externamente, os treinamentos do PAE devem ser coordenados pelas Autoridades de Proteção e Defesas Civas, com a participação e apoio do empreendedor.

Todos os participantes do simulado, deverão ser informados sobre as avaliações e análises dos resultados para reestruturação, e reorganização para o simulado posterior.

Considerando os resultados obtidos em treinamentos ou na resposta a eventuais acidentes, o plano deverá ser revisado e aperfeiçoado. Qualquer alteração ou atualização do plano deverá ser previamente aprovada pelo Coordenador Geral. Devendo, posteriormente, todas as modificações serem divulgadas interna e externamente.

Deverão ser realizados também testes dos sistemas de notificações e alerta, para que os números de telefone sejam confirmados, bem como a operacionalidade dos meios de comunicação e a funcionalidade do fluxograma de notificação.

### **13.2 Programas de Treinamento**

#### **13.2.1 Treinamento Interno**

O propósito de um exercício de nível interno é verificar a eficiência e a prontidão do sistema de resposta em âmbito da barragem, assegurando que os procedimentos previstos no Plano de Ação de Emergência (PAE) sejam devidamente testados e validados. Esse tipo de atividade constitui-se em um



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 64	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

mecanismo essencial de aferição e, quando necessário, de correção da capacidade operacional da estrutura organizacional responsável pela resposta. Entre os aspectos avaliados, destacam-se a coordenação das ações estabelecidas no PAE, a efetividade das comunicações internas, a clareza na definição de competências e a capacidade real de mobilização dos recursos humanos e materiais disponíveis.

A execução desse exercício demanda a participação integral dos colaboradores designados, incluindo a Equipe mencionada nos protocolos de ações bem como a atuação direta do Coordenador do PAE. A presença de todos os agentes previstos é imprescindível, uma vez que permite mensurar o nível de integração entre os envolvidos e identificar eventuais fragilidades que possam comprometer a eficácia da resposta.

De forma prática, o treinamento busca verificar a aplicabilidade do fluxograma de acionamento, o alinhamento entre os diferentes níveis de responsabilidade, a eficiência da comunicação institucional e a capacidade de cooperação durante situações emergenciais. Além disso, constitui oportunidade de validar as atribuições específicas do Coordenador do PAE, garantindo sua aptidão para ativar o sistema de alerta e coordenar as medidas subsequentes.

Com vistas a assegurar a continuidade da capacitação e a melhoria constante do processo, estabelece-se a periodicidade mínima anual para a realização de simulações. Esses exercícios devem ser integrados ao cronograma de treinamentos de modo a manter atualizados os conhecimentos da equipe e assegurar a prontidão da resposta frente a eventuais cenários de risco.

### 13.2.2 Treinamento Externo

A realização de exercícios práticos de simulação é um instrumento essencial para a efetividade de um Plano de Ação de Emergência (PAE) em barragens, especialmente no que se refere à proteção das populações situadas na Zona de Autossalvamento (ZAS). Esses treinamentos têm como finalidade não apenas avaliar a capacidade de resposta dos órgãos competentes e da comunidade, mas também fortalecer a integração entre todos os agentes envolvidos na gestão de situações de risco.

A Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023 estabelece diretrizes claras sobre a obrigatoriedade dessas práticas, definindo que sua frequência não deve ultrapassar três anos, salvo determinação em contrário dos órgãos de proteção e defesa civil. Essa periodicidade, associada ao planejamento previsto no Plano de Contingência Municipal, garante que a população esteja continuamente preparada para responder a eventuais emergências.

Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 65	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

Durante os exercícios, são simulados cenários críticos, incluindo testes de comunicação em massa e procedimentos de evacuação, permitindo a avaliação da eficiência dos fluxos de informação e da mobilização comunitária. Nesse processo, é imprescindível a participação ativa da população residente na ZAS, que deve compreender os significados dos alertas, os pontos de encontro definidos e as rotas de fuga estabelecidas. Assim, reforça-se a importância da educação preventiva e da sensibilização como medidas de mitigação de risco.

Os resultados obtidos a partir dessas simulações devem ser minuciosamente avaliados, possibilitando identificar falhas, oportunidades de melhoria e ajustes necessários nos procedimentos. Esse ciclo de planejamento, execução, avaliação e readequação contribui para a otimização do sistema de resposta, aumentando a confiabilidade das ações previstas no PAE.

Portanto, a preparação e a educação da população, aliadas ao comprometimento dos órgãos de defesa civil, empreendedores e demais instituições envolvidas, configuram-se como pilares fundamentais para a eficácia do PAE. A consolidação de uma cultura de prevenção, somada à prática regular de exercícios simulados, representa a estratégia mais eficaz para reduzir vulnerabilidades e assegurar a proteção de vidas humanas e do meio ambiente em situações de emergência.

#### 14. MATERIAIS, MEIOS E RECURSOS DISPONÍVEIS PARA SEREM UTILIZADOS EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA EM POTENCIAL

Material	Fornecedor	Endereço	Telefone	Distância Fornecedor/ Estrutura	Tempo Estimado Fornecedor/ Estrutura
Material de construção	Depósito Shalon Materiais para Construção	Av. Benedito Jacques Palazzoli, 37 - Jardim Bom Jesus, Pirapora do Bom Jesus/ SP, 06550-000.	(11) 41311141	6,5 km	10 min
Material de construção	Moisés Santos Construções	Avenida Alaor, R. Maria Eliza Motta Viegas, 700 - Jardim Bom Jesus, Pirapora do Bom Jesus/ SP, 06550-000	(11) 41313666	6,9 km	11 min
Material de construção	Depósito do Cláudio	Rua João Antônio da Silva, 21 - Jardim Bom Jesus, Pirapora do Bom Jesus/ SP, 06550-000.	(11) 41312303	7,2 km	12 min
Usina de concretagem	Giamix Concreto	Rua Maria Zendron Cardoso - Centro, Santana de Parnaíba/ SP, 06502-157.	(11) 40206733	20,1 km	29 min
Usina de concretagem	Supermix Concreto S. A.	R. Pte. De Pedras, 134 - Jardins California, Barueri/ SP, 06409-010.	(11) 41992200	28,9 km	42 min
Usina de concretagem	Concreserv Concreto & Serviços	Estr. Dr. Cícero Borges de Moraes, 856 - Vila Universal, Barueri/ SP, 06407-000.	(11) 40200100	30,4 km	45 min
Areia e Pedra / Pedreira	Geocal Minerações LTDA	Estrada Ana Procópio de Moraes, nº0 – varzea de souza, Santana de Parnaíba – SP, 06528-551	(11) 41568999	28,5 km	43 min



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 66	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

<b>Localização de equipamentos</b>	Locaville Localizações de Máquinas e Equipamentos	Rua Jaú, 145 - Vila Morellato, Barueri/ SP, 06408-140.	(11) 36967554	28,7 km	42 min
<b>Localização de equipamentos</b>	RCB Locação de Equipamentos e Máquinas	R. José Roberto de Camargo Toledo, 563 - Galpão 7 - Parque Santana, Santana de Parnaíba/ SP, 06504-150	(11) 41511673	16,5 km	24 min
<b>Localização de equipamentos</b>	Tecpar Comércio e Locação de Equipamento	R. Pirituba, 474 - Chácara Marco, Barueri/ SP, 06419-280	(11) 38923440	27,4 km	40 min

**Tabela 16** Fornecedores de materiais e equipamentos.

Encontram-se disponíveis nos almoxarifados os seguintes materiais e equipamentos, em condições de mobilização imediata:

LISTA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	
<b>Materiais</b>	Sacos de aniagem; agregados finos e graúdos; andaimes e outros materiais de uso contínuo da manutenção.
<b>Ferramentas</b>	Ferramentas de uso contínuo pela manutenção: pás, enxadas, cavadeira manual, etc.
<b>Equipamentos</b>	Pá carregadeira; Caminhão basculante; Equipamento de movimentação com lança; Gerador Diesel; Bombas submersíveis; Meios de comunicação portátil.
<b>Meios de transporte</b>	Barco; Viaturas, carros, caminhonetes, etc.

**Tabela 17** Lista de materiais, ferramentas, equipamentos e meios de transportes disponíveis.

## 15. RELAÇÃO DAS ENTIDADES PÚBLICAS E PRIVADAS QUE RECEBERAM CÓPIA DO PAE COM OS RESPECTIVOS PROTOCOLOS DE RECEBIMENTO

PAE BARRAGEM E PCH PIRAPORA	
Relação das autoridades que receberam cópia do PAE	
Entidade	Nº de cópias
Agencia Nacional de Energia Elétrica - ANEEL	01
Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC) do Estado de São Paulo	01
Comissão Municipal de Defesa Civil (COMDEC) do Município de Pirapora do Bom Jesus	01
Defesa Civil do Município de Araçariçuama	01
Defesa Civil do Município de Cabreúva	01

**Tabela 18** Relação de autoridades que receberam o PAE.

## 16. MEDIDAS ESPECÍFICAS DE RESGATE E REDUÇÃO DE DANOS

### 16.1 Resgate de atingidos (pessoas e animais)

Este planejamento visa, por meio da articulação entre o empreendedor com os poderes públicos, estabelecer as medidas específicas para resgatar atingidos (pessoas e animais).



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 67	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

De acordo com o estabelecido pela Lei nº 12.608/2012, a Defesa Civil executa a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) em seu âmbito territorial. Nesta lei, estão preconizadas, em seu Art. 8º, as competências do órgão de Defesa Civil em cenários de desastre, como, por exemplo, organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre.

Entretanto, é papel do empreendedor auxiliar os órgãos públicos e ambientais, no que for cabível, em medidas que assegurem o resgate de seres vivos em caso de uma situação de emergência.

Assim, considera-se o cenário emergencial ou de ruptura e a impossibilidade de os órgãos públicos competentes atuarem em totalidade. Desta forma, o empreendedor poderá apoiar com recursos que implicam nas seguintes medidas específicas contidas abaixo.

#### **16.1.1 Resgate de seres humanos**

Disponibilização de veículos, suprimentos necessários à população potencialmente afetada (alimentação e necessidades básicas);

Fornecer apoio para alocação da população para abrigos seguros.

#### **16.1.2 Resgate de animais**

Auxílio na realocação/manejo dos animais para áreas seguras;

Fornecimento de suprimentos necessários (alimentação, dessedentação, entre outros);

Plano de resgate e acolhimento de animais domésticos e de corte;

Plano de resgate e acolhimento, em conjunto com o órgão ambiental, de animais silvestres;

Consulta junto ao centro de zoonoses para organização de campanha de captura emergencial conjunta de animais de rua.

#### **16.1 Medidas de biossegurança durante os desastres**

Para resguardar a integridade tanto dos envolvidos nos resgates, quanto dos resgatados, existem algumas medidas de biossegurança que devem ser seguidas e estão apresentadas no esquema a seguir:

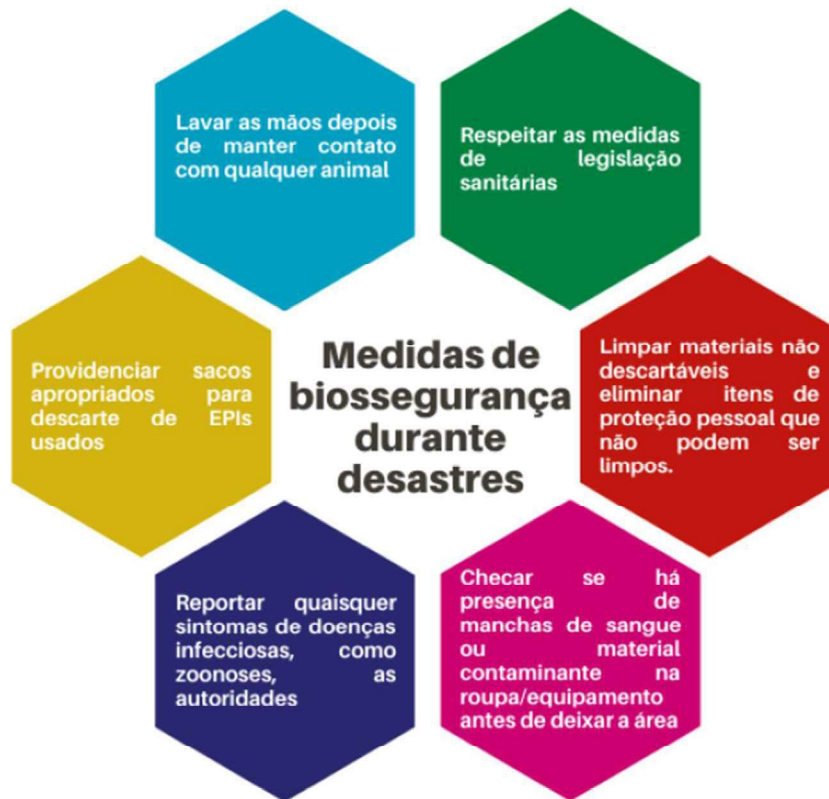


Figura 29 Medidas de biossegurança durante desastres.

## 16.2 Mitigação de Impactos ambientais

Considerando que mitigação, em meio ambiente, se trata de ações que visam reduzir ou remediar impactos ambientais, compete à Superintendência de Meio Ambiente e Sustentabilidade, frente aos impactos causados pelo acidente ou desastre envolvendo a estrutura.

Como medidas mitigadoras de impacto ambiental, considerando os aspectos ambientais, seus efeitos e impactos prováveis face ao eventual cenário emergencial envolvendo a estrutura, o empreendedor se dispõe a realizar as seguintes medidas específicas – de acordo com o cenário identificado e quando cabível:

- Manutenção e recuperação da mata ciliar e de APP;
- Recuperação das áreas degradadas;
- Controle de processos erosivos;
- Monitoramento limnológico e de qualidade da água;
- Monitoramento da ictiofauna;
- Auxílio no resgate da fauna antes e durante a situação de emergência;
- Verificação da alteração da dinâmica hídrica do rio; e

Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 69	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

- Monitoramento das vazões.

### 16.3 Abastecimento de água potável

Cabe ao Poder Público, como medida emergencial de restabelecimento de serviços essenciais, no âmbito da PNPDEC, promover a retomada e continuidade da prestação de serviços de abastecimento de água potável à população atingida (art. 2º, V, do Decreto 10.593/20).

É papel do empreendedor auxiliar os órgãos públicos, no que for cabível, em medidas temporárias que assegurem o abastecimento de água potável em caso de uma situação de emergência, enquanto os serviços em questão não são restabelecidos pelas respectivas empresas responsáveis pela prestação do serviço.

Assim, considerando o cenário emergencial de uma ruptura hipotética da Barragem e PCH Pirapora, o empreendedor se dispõe a fornecer meios alternativos para o abastecimento de água potável, como:

- Fornecimento de caminhões pipa para abastecer a população atingida;
- Fornecimento de galões de água;
- Elaboração de uma lista de fornecedores cadastrados que podem ser acionados em situações de emergência para auxiliar no abastecimento de água potável.

### 16.4 Salvaguarda do Patrimônio Cultural

Face ao cenário emergencial envolvendo a Barragem de Edgard de Souza caso haja bens de patrimônio cultural localizados nas regiões atingidas pela mancha de inundação proveniente do hipotético rompimento da estrutura, o empreendedor atuará juntamente ao poder público para salvaguardar estes bens. Desta forma, considera-se medidas de prevenção e de compensação, conforme as delineadas nos itens abaixo:

- Delimitação da área patrimonial;
- Realocação dos bens de patrimônio para áreas seguras;
- Reparação dos danos aos patrimônios, público e privado, em caso de dano ocasionado pelo acidente ou desastre, até a completa descaracterização da estrutura.

## 17. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS, COM DEFINIÇÃO DAS HIPÓTESES E DOS CENÁRIOS POSSÍVEIS DE ACIDENTE OU DESASTRE

Ver item 3.12. Possíveis Situações de Emergências.



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 70	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

## 18. MAPA DE INUNDAÇÃO, CONSIDERADO O PIOR CENÁRIO IDENTIFICADO

Em caso de anomalias ou contingências passarem a representar risco de ruptura iminente, que a situação passe a ser de Alerta Vermelho, a EMAE deverá emitir a notificação de emergência e, imediatamente a evacuação das áreas inundáveis. Por isso a importância que os mapas de inundação, que estão anexos ao Plano de Ação de Emergência-PAE, estejam disponíveis.

O PAE e os mapas de inundação estão disponíveis em meio magnético e em arquivo físico na Operação.

Apêndice 6.

## 19. REFERÊNCIAS

- EMA02RO09ER00-Relatórios de cadastro da empresa Mineral;
- Lei nº 12334, de 10 de Setembro de 2010. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 set. 2010. E alterada para Lei 14.066 de 2020;
- Resolução ANEEL 696/2015 que foi substituída pela 1.064/2023;
- Resolução ANA 236/2017 que foi substituída pela 121/2023,
- Relatório RF-1076\_R0\_Volume II – Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH);
- Relatório da Contremat (PAE) - PAE - BRBP\_2022;
- Vol.4 - guia-de-orientações-e-formulários-dos-planos-de-ação-de-emergência-2013-pae (ANA);
- Vol.1 - instruções-para-apresentação-plano-segurança-barragens (ANA);



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 71	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

## Apêndices

Apêndice 1 – Ofício de Recebimento do PAE.

Apêndice 2 – Formulário de Declaração de Início da Emergência.

Apêndice 3 – Formulário de Declaração de Encerramento da Emergência.

Apêndice 4 – Formulário de Mensagem de Notificação.

Apêndice 5 – Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.

Apêndice 6 – Mapas de Inundação.

Apêndice 7 – Anuência Cellbroadcast.

**Apêndice 1 – Modelo de Ofício de Recebimento do PAE****TERMO DE RECEBIMENTO DO PAE DA BARRAGEM DE PIRAPORA**

Declaramos, para os devidos fins, que recebemos da **Empresa Metropolitana de Águas e Energia – EMAE**, pessoa jurídica de direito e economia mista, inscrita no CNPJ sob o n.º 02.302.101/0001-42, com sede na Avenida Jornalista Roberto Marinho, n.º 85 cidade de São Paulo–SP, os documentos abaixo listados, referentes ao **Plano de Ação de Emergência da Barragem de** conforme o que determina a legislação aplicável, em especial a Lei n.º 12.334/2010, alterada pela Lei n.º 14.066/2020, e a Resolução ANEEL n.º 1.064/2023. Os documentos entregues, nomeadamente, são:

- Plano de Ação de Emergência da Barragem de Pirapora;
- Mapas de inundação proveniente da ruptura hipotética da Barragem de Pirapora;

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
**Empresa Metropolitana de Águas e  
Energia – EMAE**  
Carlos Eduardo Melo de Sousa

\_\_\_\_\_  
**Entidade/Empresa Receptora**  
Nome e cargo do representante da  
entidade receptora



Relatório nº:  
GE-0188/2026

Data de emissão:  
09/02/2026

Pág.:  
73

Revisão:  
8

## Apêndice 2 – Formulário de Declaração de Início da Emergência



### BARRAGEM DE PIRAPORA FORMULÁRIO DE DECLARAÇÃO DE INÍCIO DA EMERGÊNCIA SITUAÇÃO \_\_\_\_\_

Eu, \_\_\_\_\_ (nome e cargo), na condição de Coordenador do PAE da Barragem de Pirapora e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Emergência, na Situação de \_\_\_\_\_ para a Barragem de Pirapora partir das \_\_\_\_ horas e \_\_\_\_ minutos do dia \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_, em função da ocorrência de:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
(Nome e assinatura)

\_\_\_\_\_  
(Cargo e RG)



### Apêndice 3 – Formulário de Declaração de Encerramento da Emergência



#### BARRAGEM DE PIRAPORA

#### DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA

SITUAÇÃO \_\_\_\_\_

Eu, \_\_\_\_\_ (nome e cargo), na condição de Coordenador do PAE da Barragem de Pirapora e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Encerramento da Emergência, na situação de \_\_\_\_\_ para a Barragem de Pirapora a partir das \_\_\_\_ horas e \_\_\_\_ minutos do dia \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_, em função da recuperação das condições adequadas de Segurança da Barragem e eliminação do Risco de Ruptura.

Observações:

---

---

---

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
(Nome e assinatura)

\_\_\_\_\_  
(Cargo e RG)

**Apêndice 4 – Formulário de Mensagem de Notificação****BARRAGEM DE PIRAPORA  
MENSAGEM DE NOTIFICAÇÃO**

Mensagem resultante da aplicação do Plano de Ação de Emergência – PAE da Barragem de Pirapora.

A partir das \_\_\_\_:\_\_\_\_ horas de \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_, está sendo ativado o Nível de Segurança \_\_\_\_\_ do Plano de Ação de Emergência – PAE da Barragem de Pirapora, devido \_\_\_\_\_ à \_\_\_\_\_

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

A causa da declaração/alteração é \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(descrição mínima da situação, identificação da condição anormal, possíveis danos, risco de ruptura potencial ou real, etc.).

Esta mensagem está sendo enviada simultaneamente a \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_.

As circunstâncias ocorridas fazem com que devam se precaver e colocar em ação as recomendações e atividades delineadas em sua cópia do Plano de Ação de Emergência - PAE da Barragem de Pirapora e os respectivos Mapas de Inundação.

Favor confirmar o recebimento desta comunicação ao Sr. \_\_\_\_\_ pelos telefones (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_, (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ e/ou e-mail \_\_\_\_\_.

Nós os manteremos atualizados da situação em caso de mudança do Nível de Segurança, caso ela se resolva ou se agrave. Nova comunicação será emitida, dentro de \_\_\_\_\_ horas ou de hora em hora, para sua atualização.

Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 76	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

## Apêndice 5 – Anotação de Responsabilidade Técnica – ART

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo C

Página 1/2



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-SP**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

**ART de Cargo ou Função**  
2620251111070

<b>1. Responsável Técnico</b>		
<b>CARLOS EDUARDO MELO DE SOUSA</b>		
Título Profissional: Engenheiro Civil		RNP: 2614006181 Registro: 5062426135-SP
<b>2. Contratante</b>		
Contratante: <b>EMAE-EMPRESA METROPOLITANA DE AGUAS E ENERGIA S/A</b>		CPF/CNPJ: 02.302.101/0001-42
Endereço: Avenida JORNALISTA ROBERTO MARINHO		Nº: 86
Complemento: 18º Andar		Bairro: Cidade Monções
Cidade: São Paulo		UF: SP
Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado		CEP: 04678010 Registro: 0628148-SP
<b>3. Vínculo Contratual</b>		
Unidade Administrativa: <b>Coordenadoria de Segurança de Barragens</b>		Nº: 86
Endereço: Avenida JORNALISTA ROBERTO MARINHO		Bairro: Cidade Monções
Complemento: 18º Andar		UF: SP
Cidade: São Paulo		CEP: 04678010
Data de Início: 18/08/2023		
Previsão de Término:		
Tipo de Vínculo: Empregado		
Identificação do Cargo/Função: <b>Coordenador de Segurança de Barragens das estruturas da EMAE e de suas subsidiárias</b>		
<b>4. Atividade Técnica</b>		
Desempenho de cargo	Quantidade	Unidade
Coordenador de Segurança de Barragens das estruturas da EMAE e de suas subsidiárias	220,00000	hora por mês
A mudança de cargo ou função exige o registro de nova ART		

<b>5. Observações</b>
<p><b>Atribuições:</b> Realização de inspeções de segurança regular e especiais de barragens; Elaboração e aprovação técnica dos planos de segurança de barragens (PSB); Elaboração, análise e aprovação de projeto, instalação, manutenção, coleta de dados e análise de informações de instrumentos de auscultação em barragens; Elaboração, análise, aprovação e responsabilidade técnica das Revisões Periódicas de Segurança de Barragens (RPB); Elaboração, implantação, análise, manutenção, operacionalização e atualização dos Planos de Ação de Emergência (PAE); Elaboração, análise, implantação, manutenção e operacionalização de projetos de engenharia civil para construção, afeição, reforço ou descaracterização de barragens, estabilidade estrutural, hidráulica e geotécnica; Classificação de barragens e estruturas quanto ao dano potencial associado e ao risco da estrutura. Coordenação e organização de equipes multidisciplinares para realização de serviços de segurança de barragens em todas as estruturas da EMAE, em atendimento à Política Nacional de Segurança de Barragens (PNBB). Os serviços são realizados nas seguintes estruturas: Sede da EMAE, Guarapiranga, Rio Grande, Reguladora Billings-Pedras, Córrego da Cascata, Rio das Pedras, Edgard de Souza, Pirapora, Rasgão, Porto Góes; Pedreira e São Paulo, nº 7, Marcolino, Passareúva, Cubatão de Cima, Rio Pequeno, Córrego da Cascata, Córrego Preto, Preto Monos, Pequeno-Perequê, Pedras-Perequê, Retiro, Henry Borden, Rasgão, Porto Góes, PCH Pirapora.</p>
<b>6. Declarações</b>
<p>Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.</p>

Figura 30 ART de responsabilidade técnica.



Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE

Diretoria de Operações

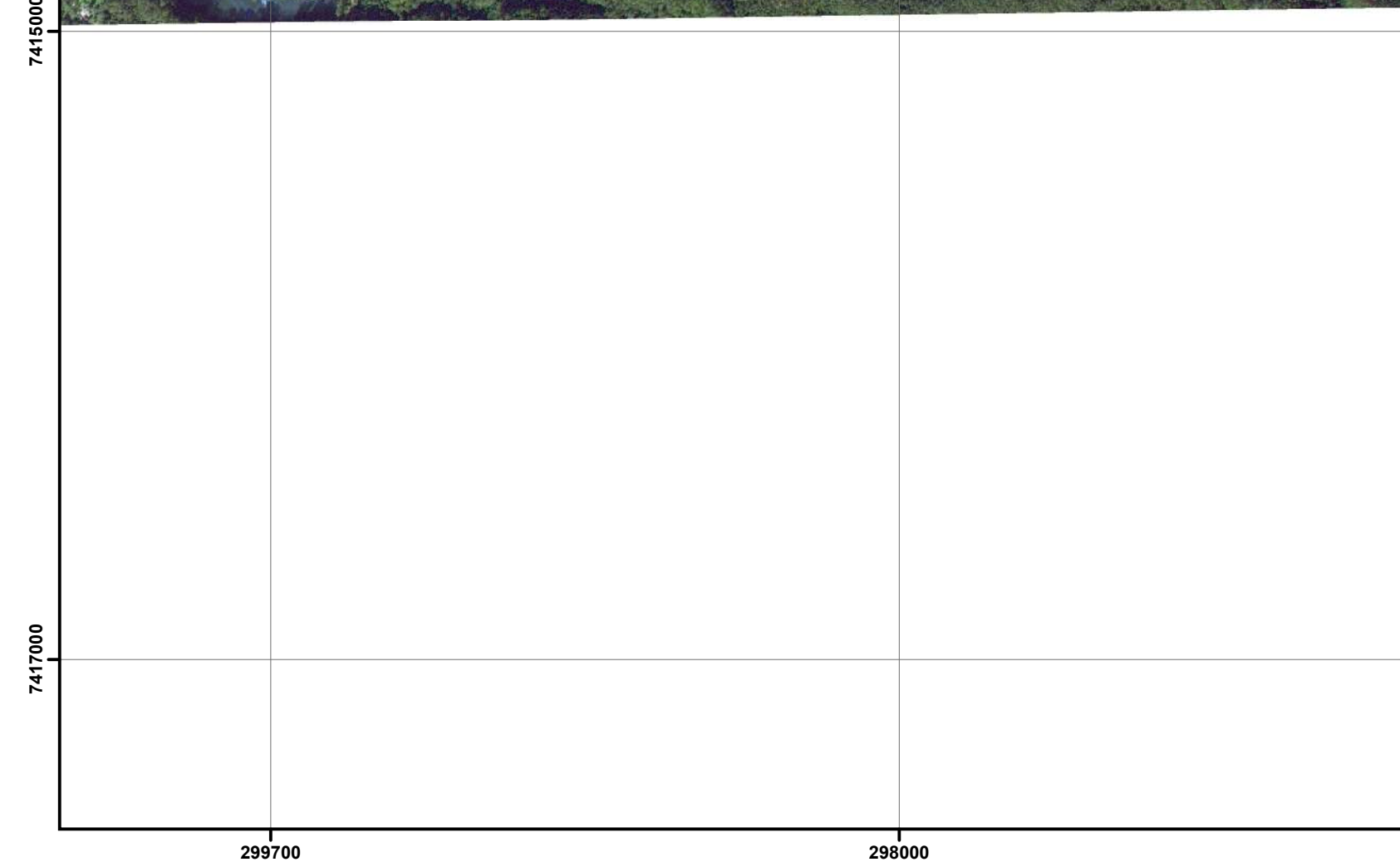
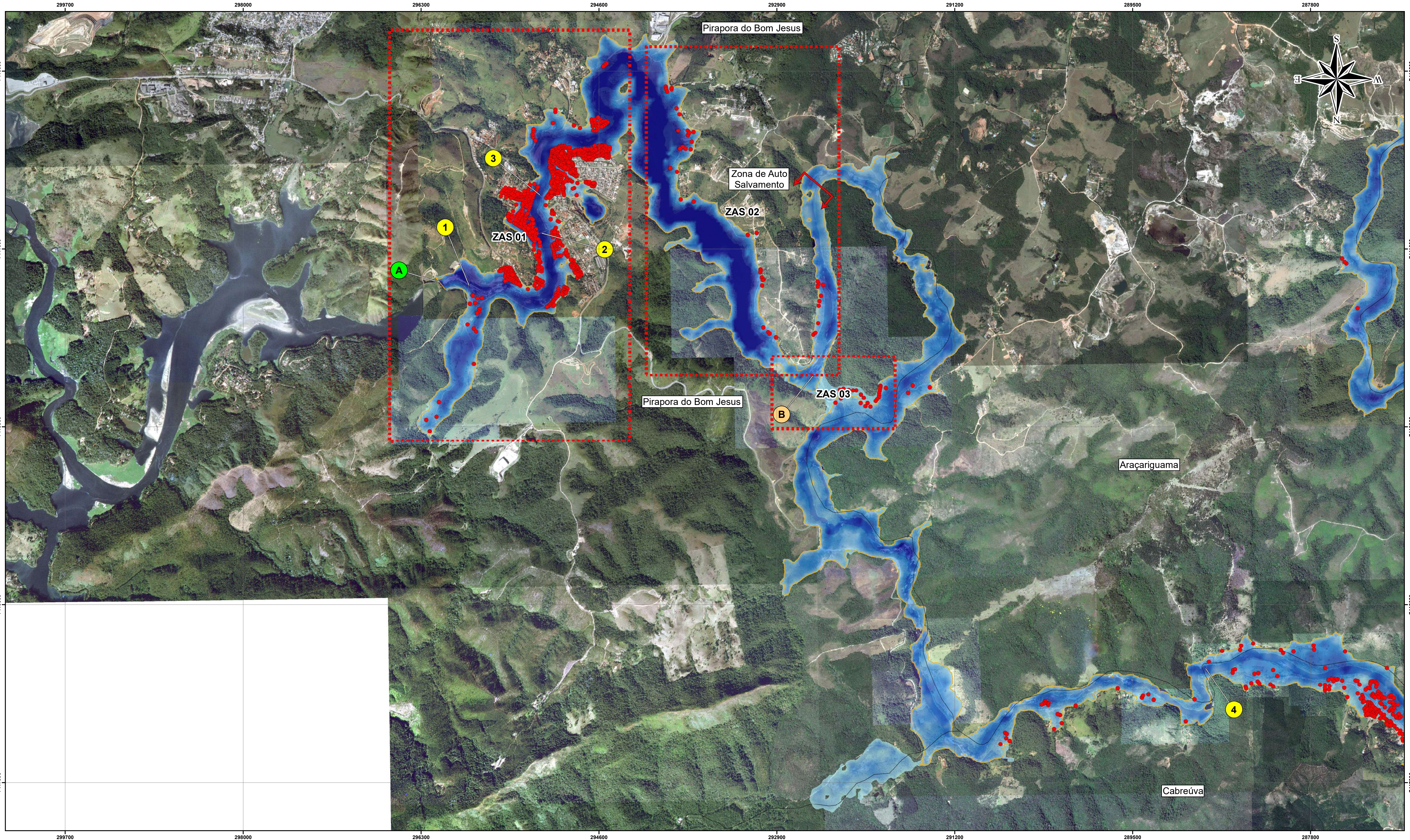
Coordenadoria de Segurança de Barragens

Plano de Ação de Emergência - PAE da Barragem de Pirapora – VERSÃO EXTERNA  
Volume VI – Plano de Segurança de Barragem - PSB

Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 77	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

## Apêndice 6 – Mapas de Inundação

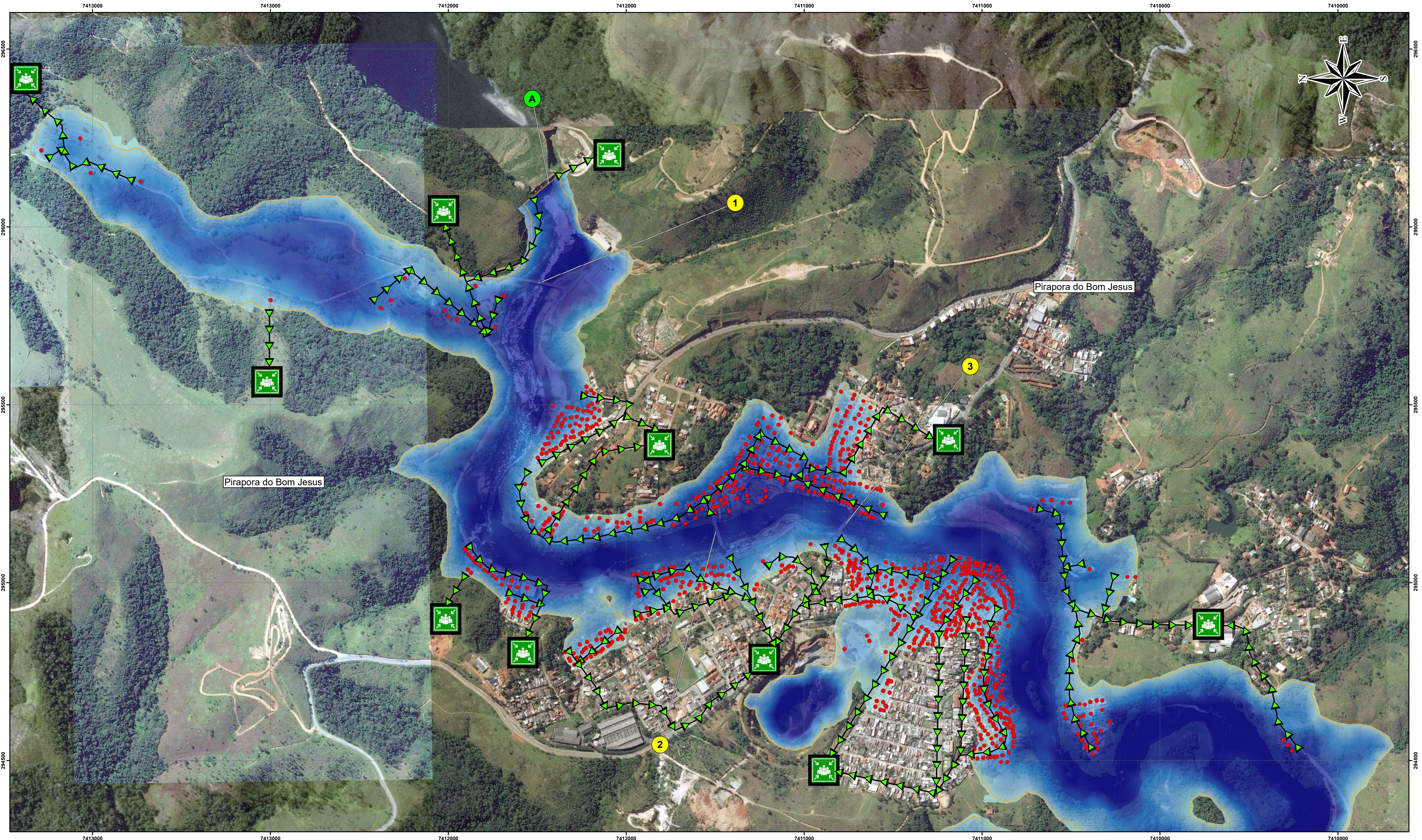
# PCH PIRAPORA – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA MAPA DO MUNICÍPIO DE PIRAPORA DO BOM JESUS - SP



OBSERVAÇÕES						LOCALIZAÇÃO			SISTEMA DE COORDENADAS		DATA	DESCRIÇÃO	
●	Edificações em área inundável	□	Municípios						PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM) DATUM VERTICAL: MARÉGRAFO IMBITUBA (SC) DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000		07/01/2019	Emissão inicial	
●	PCH Pirapora	□	Vazão Sunny Day		ESCALA 				emae GEOMETRISA		Título: PCH PIRAPORA – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA MAPA DO MUNICÍPIO DE PIRAPORA DO BOM JESUS - SP		
●	PCH Rasgão	□	Profundidade(m)		0 212,5 425 850 1.275 1.700 Metros 1:17.000				Responsável Técnico: EUCLYDES CESTARI JUNIOR		CREA: 060.177.156-6		
●	Pontes	□					ART N°: 28027230190008239		Esc: 1:17.000		Folha: 01 / 01		
Obs: Profundidade referente à vazões de ruptura hipotética.				ARQUIVO: Mapa de Pirapora do Bom Jesus.mxd		Tamanho da folha: A1							

# PCH PIRAPORA – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

## MAPA DE ZONA DE AUTO SALVAMENTO 01 DE PIRAPORA DO BOM JESUS - SP

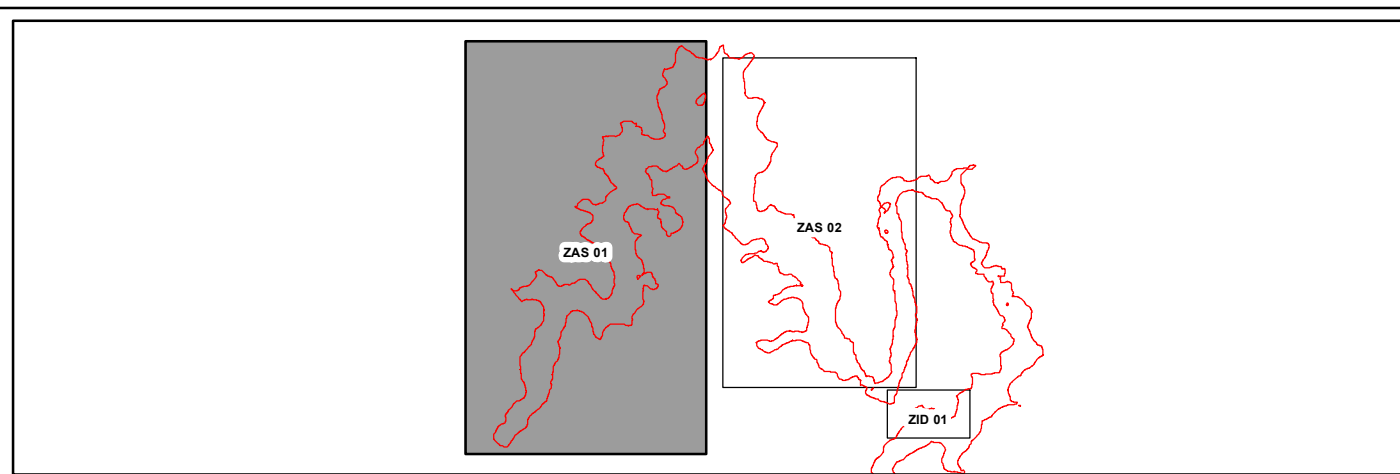


**OBSERVAÇÕES**

- Edificações em área inundável
- Ponto de encontro
- PCH Pirapora
- Vazão Sunny Day
- Pontes
- Profundidade(m)
- Municípios
- 45,54
- 0

Obs: Profundidade referente à vazões de ruptura hipotética.

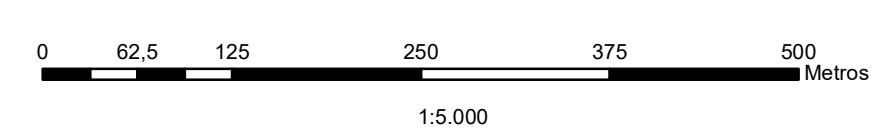
**LOCALIZAÇÃO**



**SISTEMA DE COORDENADAS**

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)  
 DATUM VERTICAL: MARÉGRAFO IMBITUBA (SC)  
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000

**ESCALA**



**DATA**

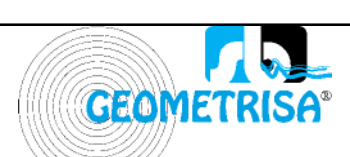
07/01/2019

**DESCRIÇÃO**

Emissão inicial



Título: PCH PIRAPORA – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA  
 MAPA DE ZONA DE AUTO SALVAMENTO 01 DE PIRAPORA DO BOM JESUS - SP



Responsável Técnico: EUCLYDES CESTARI JUNIOR  
 CREA: 060.177.156-6  
 ART Nº: 28027230190008239  
 Esc: 1:5.000  
 Folha: 01 / 03  
 ARQUIVO: Mapa de Pirapora do Bom Jesus ZAS 01.mxd  
 Tamanho da folha: A1

**PCH PIRAPORA – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA**  
**MAPA DE ZONA DE AUTO SALVAMENTO 02 DE PIRAPORA DO BOM JESUS - SP**

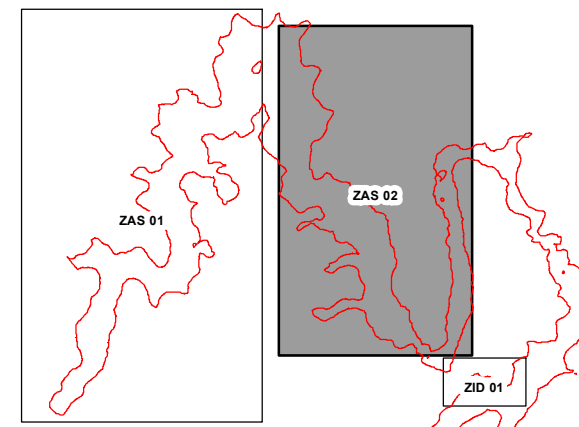


**OBSERVAÇÕES**

- Edificações em área inundável
- ☒ Ponto de encontro
- Municípios
- Vazão Sunny Day
- Profundidade(m)
- 45,54
- 0

Obs: Profundidade referente à vazões de ruptura hipotética.

**LOCALIZAÇÃO**



**SISTEMA DE COORDENADAS**

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)  
 DATUM VERTICAL: MARÉGRAFO IMBITUBA (SC)  
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000

**ESCALA**

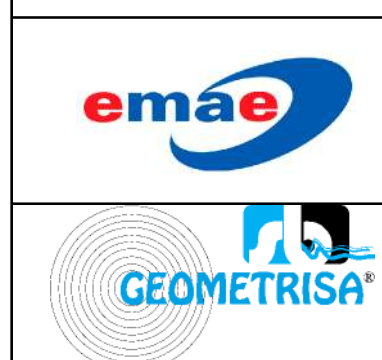


**DATA**

07/01/2019

**DESCRIÇÃO**

Emissão inicial



Título: PCH PIRAPORA – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA MAPA DE ZONA DE AUTO SALVAMENTO 02 DE PIRAPORA DO BOM JESUS - SP	
Responsável Técnico: EUCLYDES CESTARI JUNIOR	CREA: 060.177.156-6
ART Nº: 28027230190008239	Esc: 1:4.000
ARQUIVO: Mapa de Pirapora do Bom Jesus ZAS 02.mxd	Tamanho da folha: A1
Folha: 02 / 03	



Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE

Diretoria de Operações

Coordenadoria de Segurança de Barragens

Plano de Ação de Emergência - PAE da Barragem de Pirapora – VERSÃO EXTERNA  
Volume VI – Plano de Segurança de Barragem - PSB

Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 78	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

## Apêndice 7 – Anuência Cellbroadcast



**Governo do Estado de São Paulo  
Casa Militar e Defesa Civil  
Divisão de Monitoramento e Alertas**

**Ofício CMIL N° 229/621/2025-CM-DMA**

São Paulo, na data da assinatura digital.

Ao Senhor

**Genésio Betiol Júnior** - Diretor de Geração da EMAE

**Assunto:** Encaminhamento de Alertas via Cell Broadcast – Barragens EMAE

**Prezado(a),**

Em resposta à solicitação da Empresa Metropolitana de Águas e Energia – EMAE, referente à possibilidade de envio de mensagens via tecnologia *Cell Broadcast* para emergências relacionadas às barragens sob sua responsabilidade, informamos que a Defesa Civil do Estado de São Paulo dispõe de estrutura técnica e operacional, através do Centro de Gerenciamento de Emergência (CGE), para a emissão desse tipo de alerta à população, para eventos severos e extremos, conforme a gravidade e a urgência da situação.

Quanto a solicitação de VS<sup>a</sup>, esclareço que o sistema de alerta utilizado pelo Departamento Estadual de Proteção e Defesa Civil não isenta a responsabilidade do empreendedor da barragem em atender o previsto na legislação da Política Nacional de Segurança de Barragens, prevista na Lei N° 12.334/2010, principalmente quanto a previsão de instalação de sistema sonoro ou de outra solução tecnológica de maior eficácia em situação de alerta ou emergência.

Considerando que a EMAE é detentora e operadora de um sistema hidráulico e gerador de energia elétrica, localizado na Região Metropolitana de São Paulo, Baixada Santista e Médio Tietê e, visando garantir a eficácia na emissão dos alertas severos ou extremos à população paulista, aproveitamos a oportunidade para ressaltar a importância da integração da EMAE ao **Centro Paulista de Radares e Alertas Meteorológicos – CEPRAM**, sobretudo durante o período de vigência do **Plano Preventivo de Defesa Civil – PPDC**, com a designação de um técnico da EMAE para atuar no **Centro de Gerenciamento de Emergências – CGE** da Defesa Civil do Estado, que permitirá uma atuação coordenada, com monitoramento em tempo real e emissão conjunta de alertas, conforme os protocolos estabelecidos.

**Atenciosamente,**

**MICHELE CESAR**

Maj PM Diretora da Divisão de Monitoramento e Alertas

Defesa Civil do Estado de São Paulo



Documento assinado eletronicamente por **Michele Cesar, Subdiretor**, em 25/06/2025, às 17:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.sp.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.sp.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0071949093** e o código CRC **202A8015**.



Relatório nº: GE-0188/2026	Data de emissão: 09/02/2026	Pág.: 79	Revisão: 8
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

## Glossário

<b>ABRAGE</b>	Associação Brasileira das Empresas Geradoras de Energia Elétrica
<b>ANEEL</b>	Agência Nacional de Energia Elétrica
<b>CEMADEN</b>	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
<b>CENAD</b>	Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres
<b>CEPDEC</b>	Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil
<b>COMPDEC</b>	Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
<b>CONPDEC</b>	Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil
<b>INMET</b>	Instituto Nacional de Meteorologia
<b>INPE</b>	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
<b>LGPD</b>	Lei Geral de Proteção de Dados
<b>PZ</b>	Piezômetro
<b>MNA</b>	Medidores de Nível d'Água
<b>MS</b>	Marcos Superficiais
<b>PAE</b>	Plano de Ação de Emergência
<b>PLANCON</b>	Plano de Contingência Municipal
<b>PNPDEC</b>	Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
<b>PSB</b>	Plano de Segurança de Barragem
<b>REPDEC</b>	Coordenadorias Regionais de Defesa Civil
<b>SEDEC</b>	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
<b>SINPDEC</b>	Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
<b>SNISB</b>	Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens
<b>ZAS</b>	Zona de Autossalvamento
<b>ZSS</b>	Zona de Segurança Secundária