



BARRAGEM DO RIO DAS  
PEDRAS

PLANO DE AÇÃO DE  
EMERGÊNCIA – PAE

VOLUME VI

SÃO BERNARDO DO CAMPO -  
SP



Plano de Segurança de Barragens – Barragem do Rio das Pedras - Relatório Técnico - Volume IV

|                               |                                |            |               |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>1 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|---------------|

## BARRAGEM DO RIO DAS PEDRAS

### Plano de Ação de Emergência – PAE

Coordenador do PAE: Adriano Nascimento da Cunha  
Responsável técnico: Carlos Eduardo Melo de Sousa  
CREA: 506242613– SP  
E-mail: [carlos.eduardo@emae.com.br](mailto:carlos.eduardo@emae.com.br)

Responsável legal: Karla Maciel Dolabella  
E-mail: [presidencia@emae.com.br](mailto:presidencia@emae.com.br)

---

Entidade fiscalizadora: ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

Documento Nº 01

Revisão: 6

Responsáveis  
pela  
Elaboração: Cecília S.dos S. Neta  
José Donizete Dutra de Farias  
Leila Pereira da Cruz  
  
E-mail: [cecilia.neta@epalengenharia.com.br](mailto:cecilia.neta@epalengenharia.com.br)  
[jose.farias@epalengenharia.com.br](mailto:jose.farias@epalengenharia.com.br)  
[leila.cruz@epalengenharia.com.br](mailto:leila.cruz@epalengenharia.com.br)

ÓRGÃO FISCALIZADOR



Plano de Segurança de Barragens – Barragem do Rio das Pedras - Relatório Técnico - Volume IV

|                               |                                |            |               |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>2 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|---------------|

## BARRAGEM DO RIO DAS PEDRAS

### Plano de Segurança da Barragem

### Volume VI – Plano de Ação de Emergência

| CONTROLE DE REVISÃO |            |                                 |           |             |           |
|---------------------|------------|---------------------------------|-----------|-------------|-----------|
| Atualização         | Data       | Descrição                       | Elaborado | Verificação | Aprovação |
| Revisão 0           | 23/04/2019 | Inclusão dos Mapas de Inundação | Concremat | EMA E       |           |
| Revisão 1           | 16/03/2020 | Conteúdos Diversos              | Concremat | EMA E       |           |
| Revisão 2           | 01/04/2021 | Revisão Geral                   | Concremat | EMA E       |           |
| Revisão 3           | 01/04/2022 | Revisão Geral                   | Concremat | EMA E       |           |
| Revisão 4           | 11/03/2024 | Revisão e Reestruturação Geral  | EPAL      | EMA E       |           |
| Revisão 5           | 24/05/2024 | Revisão Geral                   | EPAL      | EMA E       |           |
| Revisão 6           | 15/01/2025 | Revisão Geral de Informações    | EPAL      | EMA E       |           |

Tabela 1 – Descrição das Revisões.

São Bernardo do Campo, SP.

Janeiro/2024

Plano de Segurança de Barragens – Barragem do Rio das Pedras - Relatório Técnico - Volume IV

|                               |                                |            |               |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>3 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|---------------|

## RESUMO

Este documento tem como objetivo apresentar o VOLUME VI – Plano de Ação de Emergência (PAE) do Plano de Segurança de Barragem da Barragem do Rio das Pedras. 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 nº 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 as estruturas da Barragem do Rio das Pedras.

São Bernardo do Campo, SP.

Janeiro/2024

|                                                                                                     |                                                                                                                                                      |            |               |                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                      | <p>Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE</p> <p>Departamento de Operação - GS</p> <p>Coordenadoria de Segurança de Barragem - GSB</p> |            |               |  |
| <p>Plano de Segurança de Barragens – Barragem do Rio das Pedras - Relatório Técnico - Volume VI</p> |                                                                                                                                                      |            |               |                                                                                   |
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024                                                                       | Data de Emissão:<br>15/01/2025                                                                                                                       | Pág.:<br>4 | Revisão:<br>6 |                                                                                   |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Ações a serem implementadas pelo coordenador do PAE .....                                                                             | 15 |
| Figura 2 – Níveis característicos .....                                                                                                          | 18 |
| Figura 3 – Planta da Barragem do Rio das Pedras .....                                                                                            | 19 |
| Figura 4 – Corte da estrutura de concreto da barragem do Rio das Pedras .....                                                                    | 20 |
| Figura 5 - Localização das estruturas da EMAE – Barragem do Rio das Pedras em destaque .....                                                     | 23 |
| Figura 6 – Acesso a Barragem do Rio das Pedras partindo-se de São Paulo .....                                                                    | 24 |
| Figura 7 - Acesso à estrutura .....                                                                                                              | 25 |
| Figura 8 - Bacia Hidrográfica da Barragem do Rio das Pedras. Fonte: Google Earth.....                                                            | 26 |
| Figura 9 – Chances de Tremores de gravidade leve e moderada .....                                                                                | 29 |
| Figura 10 - Chances de Tremores de gravidade leve e moderada .....                                                                               | 30 |
| Figura 11 – Localização de ZAS Rio das Pedras - Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022.....                                             | 49 |
| Figura 12 - Questionários por tipo, (Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022) .....                                                      | 50 |
| Figura 13 - Mapa de Distribuição da ZAS, por tipo de questionário, (Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022) .....                       | 51 |
| Figura 14 - Total de cadastros por tipo de estrutura, (Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).....                                     | 52 |
| Figura 15 - Total de pessoas na ZAS, por tipo, (Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022) .....                                           | 53 |
| Figura 16 - População da ZAS do Rio das Pedras, por faixa etária, (Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022) .....                        | 53 |
| Figura 17 - População por tipo de dificuldade de mobilização, (Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).....                             | 54 |
| Figura 18 - Concentração de pessoas na ZAS – Mapa de calor de população constante total, (Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022) ..... | 55 |
| Figura 19 - Concentração do Público Flutuante, (Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022) .....                                           | 55 |
| Figura 20 - Concentração da população com dificuldade de mobilização, (Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022) .....                    | 56 |
| Figura 21 - Modelo de placa sinalizadora para ponto de encontro .....                                                                            | 57 |
| Figura 22 - Modelo de Placa Sinalizadora para Áreas de Risco em Rodovias .....                                                                   | 58 |

|                               |                                |            |               |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>5 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|---------------|

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 – Descrição das revisões.....                                                                                                                     | 2  |
| Tabela 2 - Contatos do Empreendedor, Coordenação do PAE e Entidades Externas.....                                                                          | 13 |
| Tabela 3 – Características da Barragem .....                                                                                                               | 17 |
| Tabela 4 - Características da comporta de superfície.....                                                                                                  | 21 |
| Tabela 5 - Características da estrutura de manutenção .....                                                                                                | 22 |
| Tabela 6 – Tabela de localização da barragem.....                                                                                                          | 22 |
| Tabela 7 – Características do empreendimento da Barragem Guarapiranga .....                                                                                | 27 |
| Tabela 8 – Instrumentação.....                                                                                                                             | 31 |
| Tabela 9 - Identificação e análise das possíveis situações de emergência, procedimentos técnicos e responsáveis pela ação ou circunstâncias anômalas ..... | 33 |
| Tabela 10 – Recursos Humanos e demais Órgãos de apoio e fiscalizadores .....                                                                               | 34 |
| Tabela 11 - Níveis de resposta e risco de ruptura .....                                                                                                    | 36 |
| Tabela 12 - Síntese dos resultados do cadastramento da ZAS do dique Córrego da Cascata,<br>(Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022) .....         | 50 |
| Tabela 13 - Fornecedores de materiais / equipamentos.....                                                                                                  | 60 |
| Tabela 14 - Lista de materiais a equipamentos disponíveis nos almoxarifados .....                                                                          | 60 |
| Tabela 15 - Relação de autoridades para receberem PAE.....                                                                                                 | 64 |
| Tabela 16 - Registro de reuniões Barragem do Rio das Pedras.....                                                                                           | 64 |

|                               |                                |            |               |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>6 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|---------------|

## Sumário

|                                                                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. APRESENTAÇÃO E OBJETIVO DO PAE.....                                                                                                                                                          | 9  |
| 1.1 Apresentação .....                                                                                                                                                                          | 9  |
| 1.2 Objetivo do PAE .....                                                                                                                                                                       | 9  |
| 1.3 Comprovante de entrega e recebimento do PAE.....                                                                                                                                            | 10 |
| 2. IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO EMPREENDEDOR, DO COORDENADOR DO PAE E DAS ENTIDADES CONSTANTES DO FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO .....                                                                | 12 |
| 3. DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM E ESTRUTURAS ASSOCIADAS, INCLUINDO ACESSO À BARRAGEM E CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS, GEOLÓGICAS E SÍSMICAS, BEM COMO DAS POSSÍVEIS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA ..... | 16 |
| 3.1. Informações Gerais .....                                                                                                                                                                   | 16 |
| 3.2. Desenhos e Dados Característicos .....                                                                                                                                                     | 19 |
| 3.3. Estruturas Associadas.....                                                                                                                                                                 | 21 |
| 3.4. Características Hidrológicas .....                                                                                                                                                         | 25 |
| 3.5. Características Geológicas.....                                                                                                                                                            | 27 |
| 3.6. Características Sísmicas .....                                                                                                                                                             | 28 |
| 3.7. Fornecimento de Energia .....                                                                                                                                                              | 30 |
| 3.8. Instrumentação.....                                                                                                                                                                        | 30 |
| 3.9. Reservatório.....                                                                                                                                                                          | 31 |
| 3.10. Estruturas Extravasoras .....                                                                                                                                                             | 31 |
| 3.11. Possíveis Situações de Emergência.....                                                                                                                                                    | 31 |
| 3.12. Eventos mais prováveis.....                                                                                                                                                               | 31 |
| 4. RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS E LOGÍSTICA DISPONÍVEL NA BARRAGEM PARA RESPONDER AO PIOR CENÁRIO IDENTIFICADO .....                                                                             | 33 |
| 5. CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA EM POTENCIAL CONFORME NÍVEL DE RESPOSTA.....                                                                                                       | 35 |
| 5.1. Nível de Resposta Normal – Verde .....                                                                                                                                                     | 35 |
| 5.2. Nível de Resposta Atenção – Amarelo .....                                                                                                                                                  | 35 |
| 5.3. Nível de Resposta Alerta – Laranja .....                                                                                                                                                   | 35 |

|                               |                                |            |               |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>7 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|---------------|

|                                                                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.4. Nível de Resposta Emergência – Vermelho .....                                                                                                        | 35 |
| 5.5. PROCEDIMENTOS PARA IDENTIFICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO DE MAU<br>FUNCIONAMENTO E DE PRESERVAÇÃO E CORREÇÃO ÀS SITUAÇÕES<br>EMERGENCIAIS.....                 | 36 |
| 6. PLANO DE COMUNICAÇÃO, COM DETALHAMENTO DOS PROCEDIMENTOS DE<br>NOTIFICAÇÃO E SISTEMA DE ALERTA, COM ALCANCE MÍNIMO EM TODAS AS ZAS....                 | 37 |
| 7. RESPONSABILIDADE NO PAE.....                                                                                                                           | 44 |
| 7.1. Empreendedor.....                                                                                                                                    | 44 |
| 7.2. Responsabilidades do Empreendedor.....                                                                                                               | 44 |
| 7.3. Coordenador do PAE .....                                                                                                                             | 45 |
| 7.4. Responsabilidades do Coordenador do PAE:.....                                                                                                        | 45 |
| 7.5. Comitê de Monitoramento de Crises .....                                                                                                              | 45 |
| 7.6. Responsabilidades do Comitê de Monitoramento de Crise – CMC.....                                                                                     | 46 |
| 7.7. Equipe Técnica e Segurança de Barragem .....                                                                                                         | 46 |
| 7.7.1. Operação da Barragem .....                                                                                                                         | 46 |
| 7.7.2. Departamento de Engenharia.....                                                                                                                    | 47 |
| 7.7.3. Responsabilidades da Equipe Técnica de Segurança de Barragens.....                                                                                 | 47 |
| 7.7.4. Defesas Civas .....                                                                                                                                | 47 |
| 7.7.5. Responsabilidades do Sistema de Proteção e Defesa Civil.....                                                                                       | 47 |
| 8. SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO COM OS RESPECTIVOS CENÁRIOS, MAPAS E<br>AVALIAÇÃO DO RISCO, INDICAÇÃO DO ZAS E ZSS.....                                 | 48 |
| 8.1. SISTEMA DE MONITORAMENTO DA ÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO COM OS<br>RESPECTIVOS CENÁRIOS, MAPAS E AVALIAÇÃO DO RISCO, INDICAÇÃO DO ZAS E<br>ZSS..... | 56 |
| 8.2. PLANEJAMENTO DE ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO, COM A RESPECTIVA<br>SINALIZAÇÃO .....                                                            | 57 |
| 9. PLANO DE TREINAMENTO E DIVULGAÇÃO DO PAE, COM PROGRAMAÇÃO DE<br>EXERCÍCIOS SIMULADOS PERIÓDICOS .....                                                  | 58 |
| 10. MEIOS E RECURSOS DISPONÍVEIS PARA SEREM UTILIZADOS EM SITUAÇÕES DE<br>EMERGÊNCIA EM POTENCIAL .....                                                   | 59 |
| 11. FORMULÁRIOS DE DECLARAÇÃO DE INICIO DA EMERGÊNCIA, DE DECLARAÇÃO DE<br>ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA E DE MENSAGEM DE NOTIFICAÇÃO.....                   | 61 |

|                               |                                |            |               |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>8 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|---------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 12. RELAÇÃO DAS ENTIDADES PÚBLICAS E PRIVADAS QUE RECEBERAM CÓPIA DO PAECOM OS RESPECTIVOS PROTOCOLOS DE RECEBIMENTO .....                                                                                                                        | 64 |
| 13. MEDIDAS ESPECÍFICAS, EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO PARA RESGATAR ATINGIDAS, PESSOAS ANIMAIS, PARA MITIGAR IMPACTOS AMBIENTAIS, PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E PARA RESGATAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL ..... | 64 |
| 14. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS, COM DEFINIÇÃO DAS HIPÓTESES E DOS CENÁRIOS POSSÍVEIS DE ACIDENTE OU DESASTRE.....                                                                                                                       | 65 |
| 15. MAPA DE INUNDAÇÃO, CONSIDERADO O PIOR CENÁRIO IDENTIFICADO .....                                                                                                                                                                              | 65 |
| 16. REFERÊNCIAS.....                                                                                                                                                                                                                              | 66 |

|                               |                                |            |               |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>9 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|---------------|

## 1. APRESENTAÇÃO E OBJETIVO DO PAE

### 1.1 Apresentação

Plano de Ação Emergência (PAE) faz parte da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) que é estabelecido pela Lei nº 12.334/2010, alterada pela Lei nº 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 do Rio das Pedras. Tal Plano deverá ser 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 das diretrizes básicas necessárias para atuações emergenciais;
- Disponibilização de recursos para o controle das emergências.

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>10 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

O PAE deverá contemplar, pelo menos:

- Identificação e análise das possíveis situações de emergência;
- Procedimentos para identificação e notificação de mau funcionamento ou de condições potenciais de ruptura da barragem;
- Procedimentos preventivos e corretivos a serem adotados em situações de emergência, com indicação do responsável pela ação;
- Estratégia e meio de divulgação e alerta para as comunidades potencialmente afetadas em situações de emergência (Art. 12 da Lei n.º 12.334/2010, alterado pela Lei n.º 14.066/2020). No PAE deverá, igualmente, estar definida a Zona de Autossalvamento (ZAS), ou seja, a região a jusante da Barragem em que se considera não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em caso de acidente. Conforme guia de orientação do Volume 4 da ANA referente ao PAE, orienta que a ZAS deve adotar a menor das seguintes distâncias: 10 km ou a distância correspondente ao tempo de chegada da onda de inundação igual a 30 minutos. Parte superior do formulário

### 1.3 Comprovante de entrega e recebimento do PAE

Comprovante anexo ao PAE.

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>11 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|



## TERMO DE RECEBIMENTO DO PAE DA BARRAGEM DO RIO DAS PEDRAS

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 nº 02.302.101/0001-42, com sede na Avenida Jornalista Roberto Marinho, nº 85 cidade de São Paulo – SP, os documentos abaixo listados, referentes ao **Plano de Ação de Emergência da Barragem Do Rio das Pedras** em conformidade com o que determina a legislação aplicável, em especial a Lei 12.334/2010, alterada pela Lei 14.066/2020, e a Resolução ANEEL 1.064/2023. Os documentos entregues, nomeadamente, são:

- Plano de Ação de Emergência da Barragem Do Rio das Pedras;
- Mapas de inundação proveniente da ruptura hipotética da Barragem Do Rio das Pedras.

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

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

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

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>12 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

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

### OPERAÇÃO DA BARRAGEM – LOCAL

|                                                |                                  |                                    |
|------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Sala de operação da Barragem do Rio das Pedras | Plantão 24 h                     | (11) 5613-2290/ 2291               |
| Adriano Nascimento da Cunha                    | Coordenador do PAE               | (11) 9.7664-9600                   |
| Carlos Eduardo Melo de Sousa                   | Substituto do Coordenador do PAE | (11) 2763-6386<br>(11) 9.8018-5006 |
| Bárbara Melo Diniz                             | Gerente de Operação              | (11) 2763-6533<br>(11) 9.9692-6363 |

### DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

|                            |                         |                                    |
|----------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| João Ribeiro da Costa Neto | Gerente de Engenharia   | (11) 2763-6363<br>(11) 9.5065-8481 |
| Tatiane Sarti de Queiróz   | Coordenadora Eng. Civil | (11) 2763-6377<br>(11) 9.3279-1122 |

### DEPARTAMENTO MEIO AMBIENTE

|                  |                               |                                    |
|------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Admilson Barbosa | Gerente - Depto Meio Ambiente | (11) 2763-6683<br>(11) 9.9927-5549 |
|------------------|-------------------------------|------------------------------------|

### CENTRO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA - COS

|                        |                         |                                        |
|------------------------|-------------------------|----------------------------------------|
| Sala de controle COS   | Plantão 24 h            | (11) 5613-2290/ 2291                   |
| Bárbara Melo Diniz     | Gerente de Operação     | (11) 2763-6533<br>(11) 9.9692-6363     |
| Emerson Laube da Silva | Coordenador de Operação | 13.3372.3384 R.210<br>(11) 9.9798-0545 |

### ADMINISTRAÇÃO E COMITÊ DE CRISE – EMPREENDEDOR EMAE

|                        |                                                                                           |                                    |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Karla Maciel Dolabella | Presidente                                                                                | (11) 2763-6600                     |
| Genésio Betiol Junior  | Diretor de Geração da EMAE                                                                | (11) 2763-6351<br>(11) 9.7133-7675 |
| Bárbara Melo Diniz     | Assistente Executivo da Diretoria de Geração de Energia<br>Coordenador do Comitê de Crise | (11) 2763-6533<br>(11) 9.9692-6363 |

### DEFESAS CIVIS

|                                       |                            |                |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------|
| Defesa Civil Estadual                 | Alexandre Monclús Romanek  | (11) 2193-8888 |
| Defesa Civil de São Bernardo do Campo | Plantão 24h                | (11) 2630-7005 |
| Defesa Civil de Cubatão               | Pref. Ademário de Oliveira | (11) 3362-6363 |

### SEGURANÇA PÚBLICA

|                                         |                |
|-----------------------------------------|----------------|
| Polícia Militar - Comando               | (11) 2193-8000 |
| Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo | (11)4013-6990  |

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>13 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

**ADMINISTRAÇÕES PÚBLICAS**

|                                                      |                                 |                |
|------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| <b>Prefeitura Municipal de Cubatão</b>               | Pref. César da Silva Nascimento | (13) 3512-5049 |
| <b>Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo</b> | Marcelo Lima                    | (11) 2630-4000 |
| <b>Gabinete do Governador de São Paulo</b>           | Gov. Tarcísio de Freitas        | (11) 3604-3550 |

**ÓRGÃOS DE APOIO**

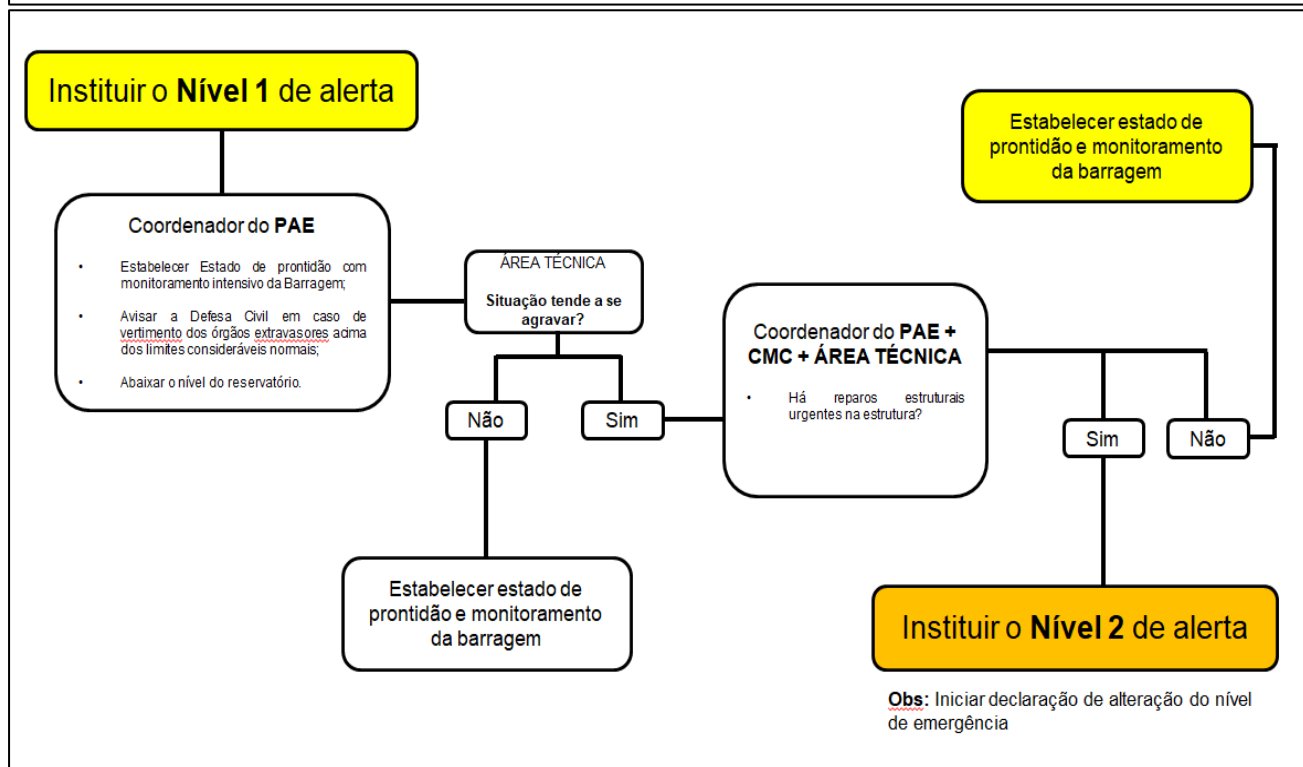
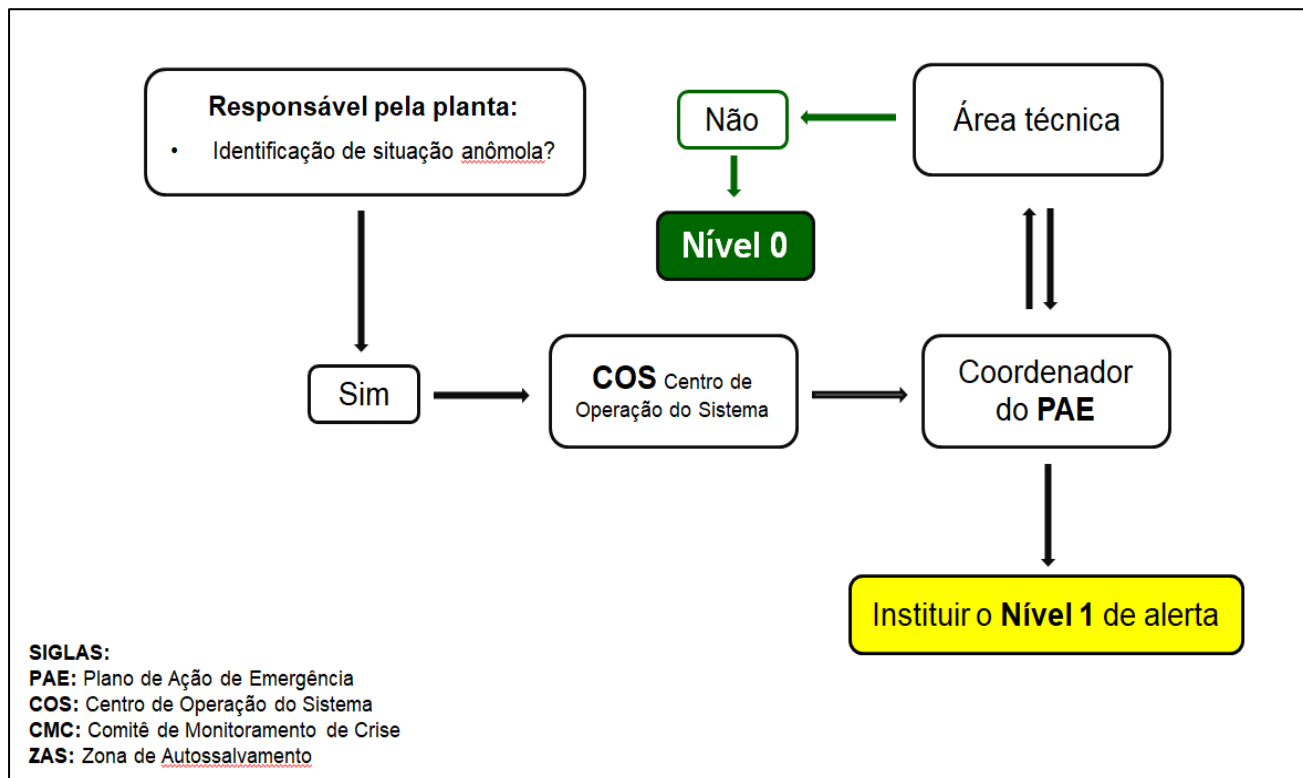
|                                                                                   |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>Inst. Nacional de Meteorologia (INMET)</b>                                     | (61) 2102-4602      |
| <b>Sistema de Alerta a Inundações de São Paulo (SAISP – FCTH)</b>                 | (11) 4637-4668      |
| <b>Inst. Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)</b>                               | (12) 3208-7118      |
| <b>Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN)</b> | (12) 3205-0200/0201 |
| <b>Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD)</b>             | (61) 2034-4601      |

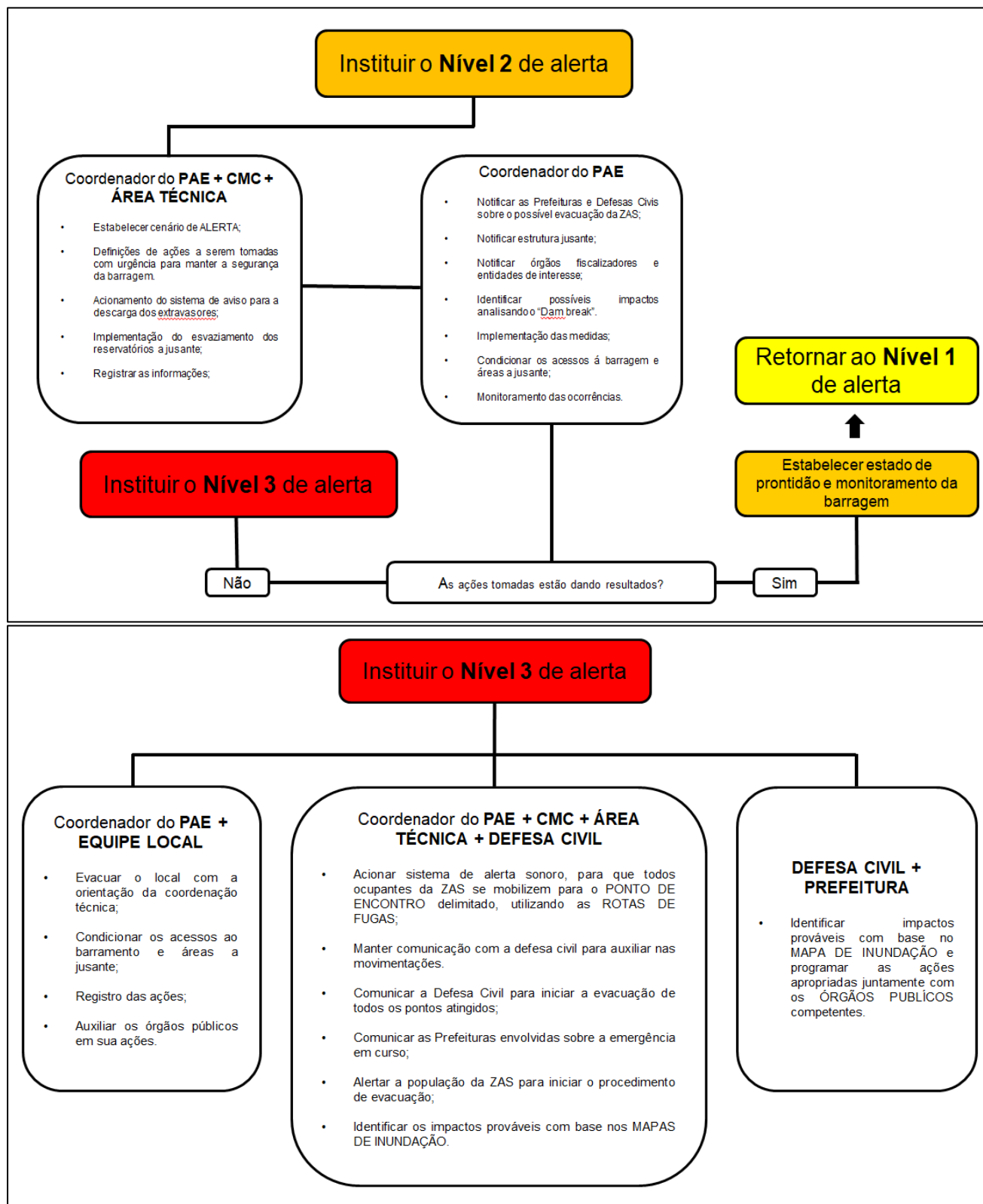
**ÓRGÃOS FISCALIZADORES**

|               |                     |
|---------------|---------------------|
| <b>ANEEL</b>  | (61) 2192-8805/8626 |
| <b>ARSESP</b> | 0800 770 6884       |

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

## Fluxograma de Notificações





**Figura 1** - Ações a serem implementadas pelo coordenador do PAE.

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>16 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

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

#### **3.1. Informações Gerais**

A Barragem do Rio das Pedras é uma estrutura de concreto do tipo arco – gravidade, que foi concluída em 1928, é um dispositivo de descarga eventual e principal barramento do Reservatório do Rio das Pedras. Este reservatório, como parte integrante do Sistema Hidroenergético da EMAE, recebe as águas do Reservatório Billings, destinando-as através das tomadas d'água à Usina Henry Borden.

Os dispositivos extravasores da barragem dispõem de três comportas do tipo gaveta com capacidade avaliada de 113 m<sup>3</sup>/s (3 x 37,6 m<sup>3</sup>/s). A energia do jato resultante da descarga das comportas é dissipada diretamente em uma laje, bacia de dissipação.

As descargas provenientes da barragem seguem o curso do Rio das Pedras até o pé da serra onde, nas proximidades da entrada do túnel da casa de força da Usina Henry Borden - Subterrânea, são captadas por um poço de amortecimento em concreto, a partir do qual seguem por uma galeria de desvio com cerca de 250,00 m de comprimento e seção retangular até o canal de fuga.

Nos períodos entre 1986/89, em conjunto com a contratada Hidroservice Engenharia Ltda, foi desenvolvido "Estudos, Diagnósticos e Caracterização de Possíveis Obras" da Barragem do Rio das Pedras e estruturas de jusante, com o fim específico de avaliar as condições de segurança e de operação, envolvendo:

- Deterioração dos materiais da estrutura de concreto;
- Deterioração dos materiais que compõem as fundações;
- Deterioração de drenos, filtros d'água de percolação;
- Deterioração dos componentes elétricos e mecânicos, principalmente o sistema de comportas;
- Verificação da integridade e da estabilidade da estrutura principal da barragem após mais de 60 anos de funcionamento.

A partir dos estudos desenvolvidos, concluiu-se pela necessidade de elaboração do "Projeto

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>17 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

Executivo para a Recuperação da Barragem do Rio das Pedras”, desenvolvido pela Hidroservice Engenharia Ltda, no período de 1992 a 1994, envolvendo:

- Investigações amplas no concreto e fundações;
- Ensaios de injeção nas fundações e concreto;
- Mapeamento do paramento de montante e jusante;
- Projeto de reforço das fundações, injeções no concreto e recuperação do paramento de montante e jusante;
- Projeto de adequação da bacia de dissipação das comportas;
- Projeto para recuperação de guarda-corpo, pavimentação da crista e galeria de desvio existente;
- Projeto de reforma das instalações elétricas e acionamento das comportas remoto.

A identificação de reações expansivas no concreto suspendeu a execução das obras de reforço nos moldes propostos pela Hidroservice.

Nesta tabela serão apresentadas as principais características do empreendimento:

| DENOMINAÇÃO OFICIAL                                 | BARRAGEM DO RIO DAS PEDRAS                    |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Empreendedor</b>                                 | Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. |
| <b>Identificador ANEEL do Agente</b>                | 393                                           |
| <b>Classificação da Barragem em Função do Risco</b> | B                                             |
| <b>Período de construção</b>                        | Concluída em 1928                             |
| <b>Tipo estrutural</b>                              | Concreto – Arco Gravidade                     |
| <b>Cota de coroamento da Crista</b>                 | 728,22 m                                      |
| <b>Comprimento total</b>                            | 173,00 m                                      |
| <b>Altura máxima</b>                                | 35,00 m                                       |
| <b>Capacidade Total</b>                             | 39.137.000 m <sup>3</sup> (na cota 728,50 m)  |
| <b>NA Maximorum</b>                                 | 728,50 m                                      |
| <b>Finalidade</b>                                   | Aproveitamento hidroelétrico                  |
| <b>Bacia hidrográfica</b>                           | Rio das Pedras                                |
| <b>Área da bacia hidrográfica</b>                   | 30 km <sup>2</sup>                            |
| <b>N.A máximo - útil</b>                            | 728,50 m (100%)                               |
| <b>N.A mínimo - útil</b>                            | 722,20 m (0%)                                 |
| <b>Área inundada</b>                                | 8,440 km <sup>2</sup> (na cota 728,50 m)      |
| <b>Volume útil</b>                                  | 33.859.000 m <sup>3</sup> (na cota 728,50 m)  |

**Tabela 3** – Características da Barragem.

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>18 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

## CARACTERÍSTICAS DO RESERVATÓRIO

### RESERVATÓRIO DO RIO DAS PEDRAS – APRESENTAÇÃO DAS PRINCIPAIS COTAS

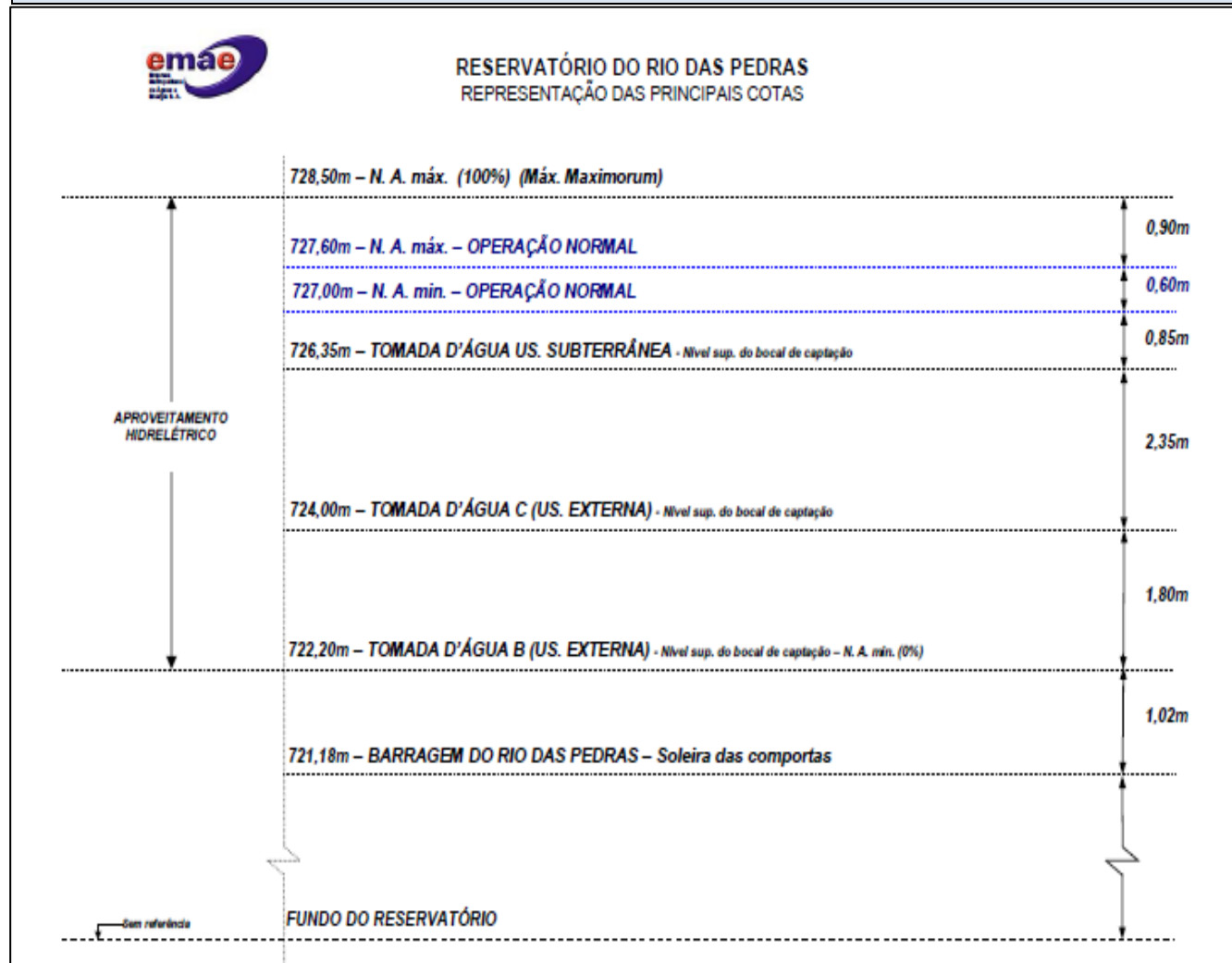
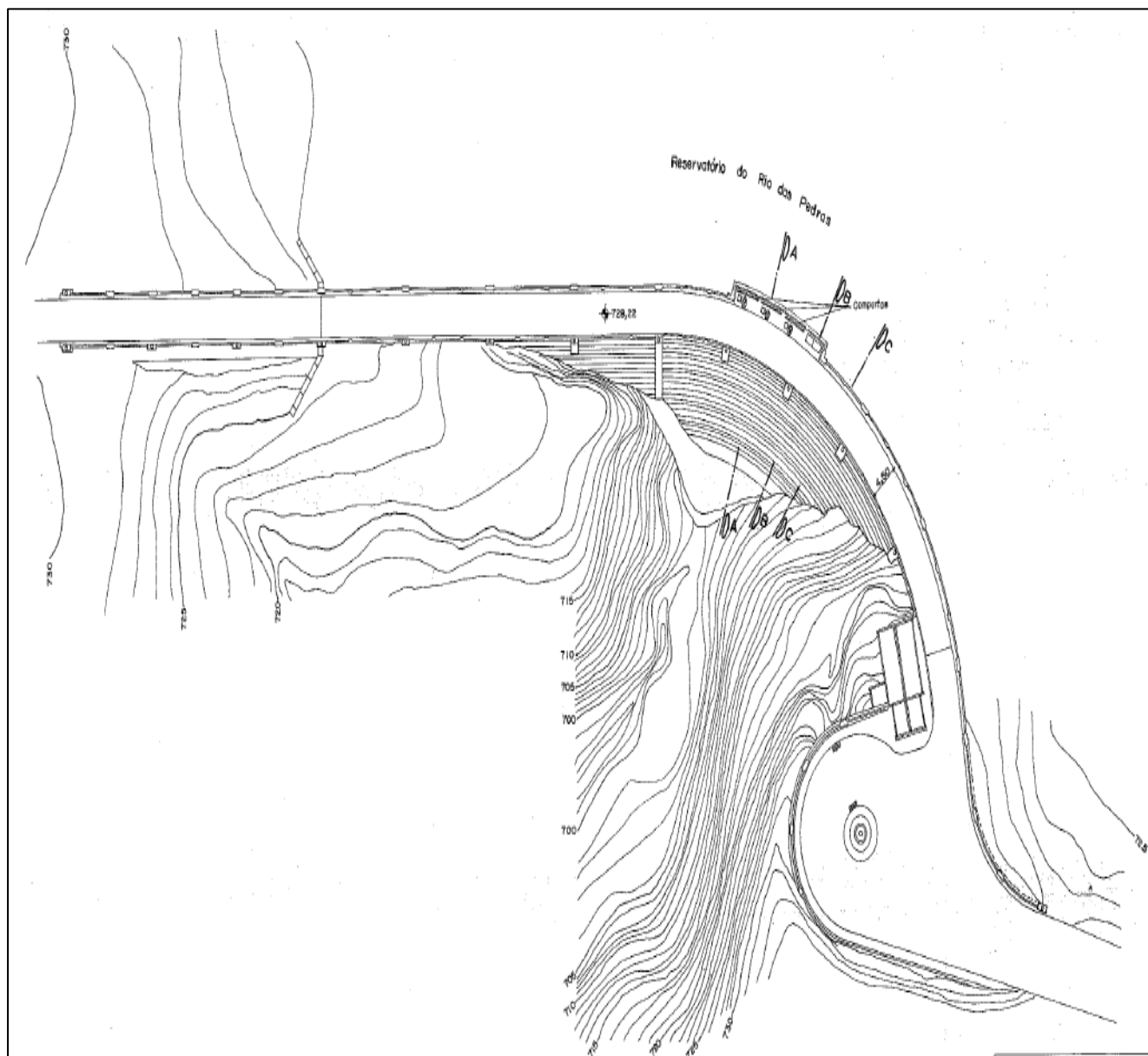


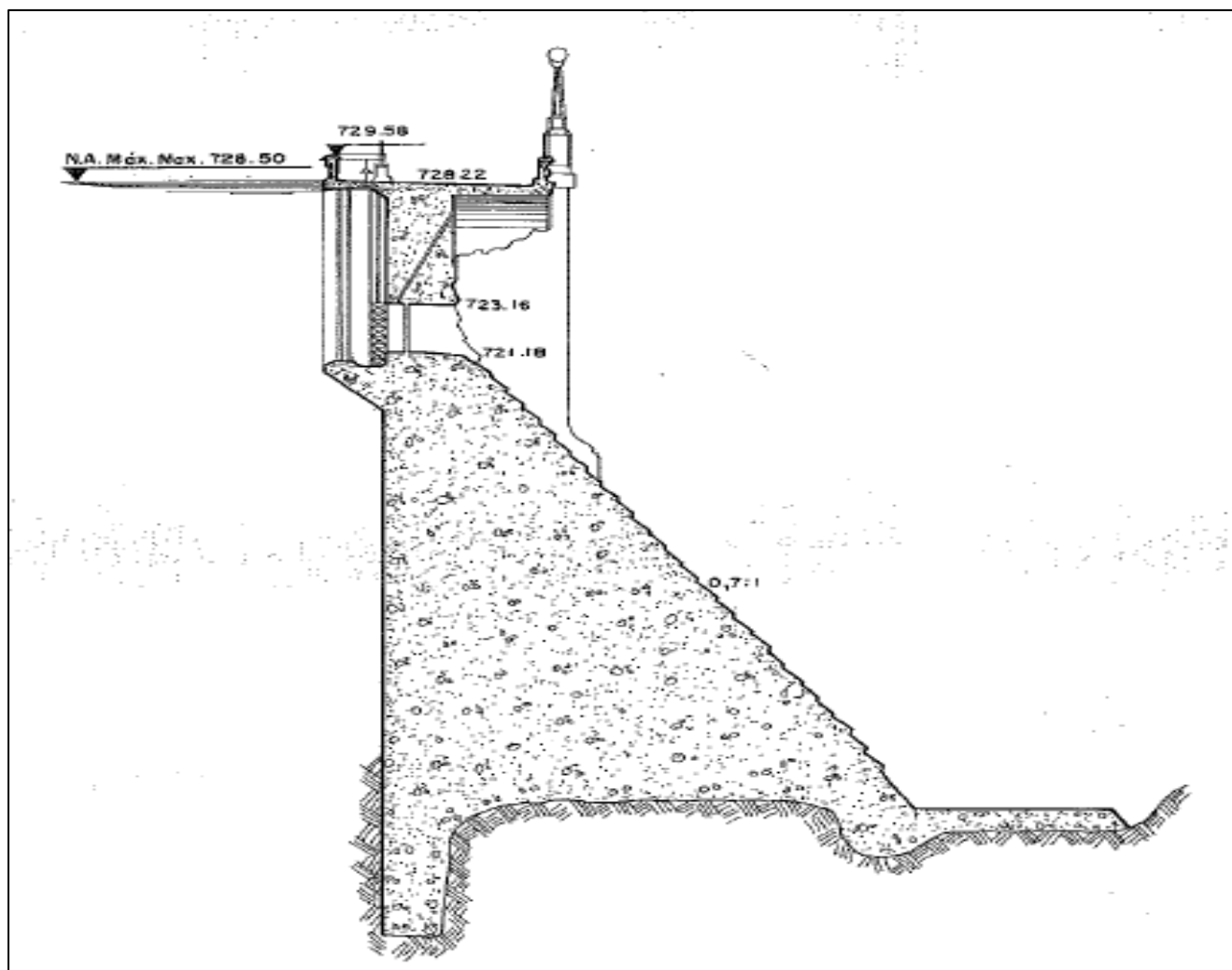
Figura 2 – Principais Cotas do Reservatório.

### 3.2. Desenhos e Dados Característicos



**Figura 3** – Planta da Barragem do Rio das Pedras.

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>20 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|



**Figura 4** – Corte da estrutura de concreto da barragem do Rio das Pedras.

|                                                                                              |                                                      |             |               |                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|               | Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE |             |               |  |
| Departamento de Operação - GS                                                                |                                                      |             |               |                                                                                   |
| Coordenadoria de Segurança de Barragem - GSB                                                 |                                                      |             |               |                                                                                   |
| Plano de Segurança de Barragens – Barragem do Rio das Pedras - Relatório Técnico - Volume VI |                                                      |             |               |                                                                                   |
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024                                                                | Data de Emissão:<br>15/01/2025                       | Pág.:<br>21 | Revisão:<br>6 |                                                                                   |

### 3.3. Estruturas Associadas

#### Comportas de Superfície (Nº 4, 5 e 6):

| CARACTERÍSTICAS DA COMPORTA DE SUPERFÍCIE |                                           |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Tipo                                      | Gaveta                                    |
| Quantidade                                | 3                                         |
| Área total                                | 3,92 m²                                   |
| Altura                                    | 1,98 m                                    |
| Largura                                   | 113                                       |
| Vazão máxima                              | 303 m³/s (3 x 37,6 m³/s na cota 728,50 m) |
| Cota do topo da comporta:                 | 723,16 m                                  |
| Cota da soleira da comporta:              | 721,18 m                                  |
| Acionamento:                              | Elétrico / manual                         |
| Fonte de alimentação normal:              | Circuito HBO - 102 de 13,2kV              |
| Fonte de alimentação alternativa:         | Circuito RGR - 104 de 13,2kV              |

**Tabela 4** - Características da comporta de superfície.

**NOTA:** As águas descarregadas pelos vãos das comportas são lançadas, através de seus vertedouros, no Rio das Pedras, por onde seguem até o pé da serra. Nas proximidades da entrada do túnel da casa de força da Usina Henry Borden é captado por um poço de amortecimento de concreto, a partir do qual seguem por uma galeria de desvio, com cerca de 250 m de comprimento e secção retangular, até o canal de fuga da Usina. A capacidade de escoamento desta galeria é de 60 m³/s.

A descarga máxima total para a Barragem do Rio das Pedras não deve ultrapassar a vazão de 60 m³/s, devido à possibilidade de ocorrência de transbordamento na galeria de desvio, junto à Usina de Henry Borden (conforme relatório RT-15.10.56 da HIDROSERVICE).

Qualquer descarga a ser efetuada nesta barragem deve ser comunicada com 24 horas de antecedência à SABESP, devido às implicações na estação de tratamento de água da Baixada Santista.

Cada comporta possui um conjunto de motor redutor (12 HP) para o acionamento elétrico. O tempo gasto na operação de abertura ou fechamento em qualquer uma das comportas é de aproximadamente 7,5 minutos.

No caso de abertura manual, efetuada através de volante, em qualquer uma das comportas, o tempo médio gasto é de 80 minutos (2,6 cm/min).

Para o fechamento de qualquer uma das três comportas, existe um dispositivo que desliga o

|                                                                                              |  |                                                      |  |                                                                                   |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
|               |  | Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE |  |  |  |
|                                                                                              |  | Departamento de Operação - GS                        |  |                                                                                   |  |
|                                                                                              |  | Coordenadoria de Segurança de Barragem - GSB         |  |                                                                                   |  |
| Plano de Segurança de Barragens – Barragem do Rio das Pedras - Relatório Técnico - Volume VI |  |                                                      |  |                                                                                   |  |
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024                                                                |  | Data de Emissão:<br>15/01/2025                       |  | Pág.:<br>22                                                                       |  |
|                                                                                              |  |                                                      |  | Revisão:<br>6                                                                     |  |

mecanismo automaticamente ao faltarem 4 cm para o fechamento completo. O restante da manobra deve ser efetuado manualmente, a fim de evitar impacto que danifique a comporta.

Quando da necessidade de manutenção em uma das comportas, são colocados 7 painéis de vedação de madeira no vão dela, na face montante da barragem. Para tal, utiliza-se uma talha elétrica que é deslocada para esta barragem nessas ocasiões. Cada painel tem as seguintes características:

#### Estrutura de manutenção

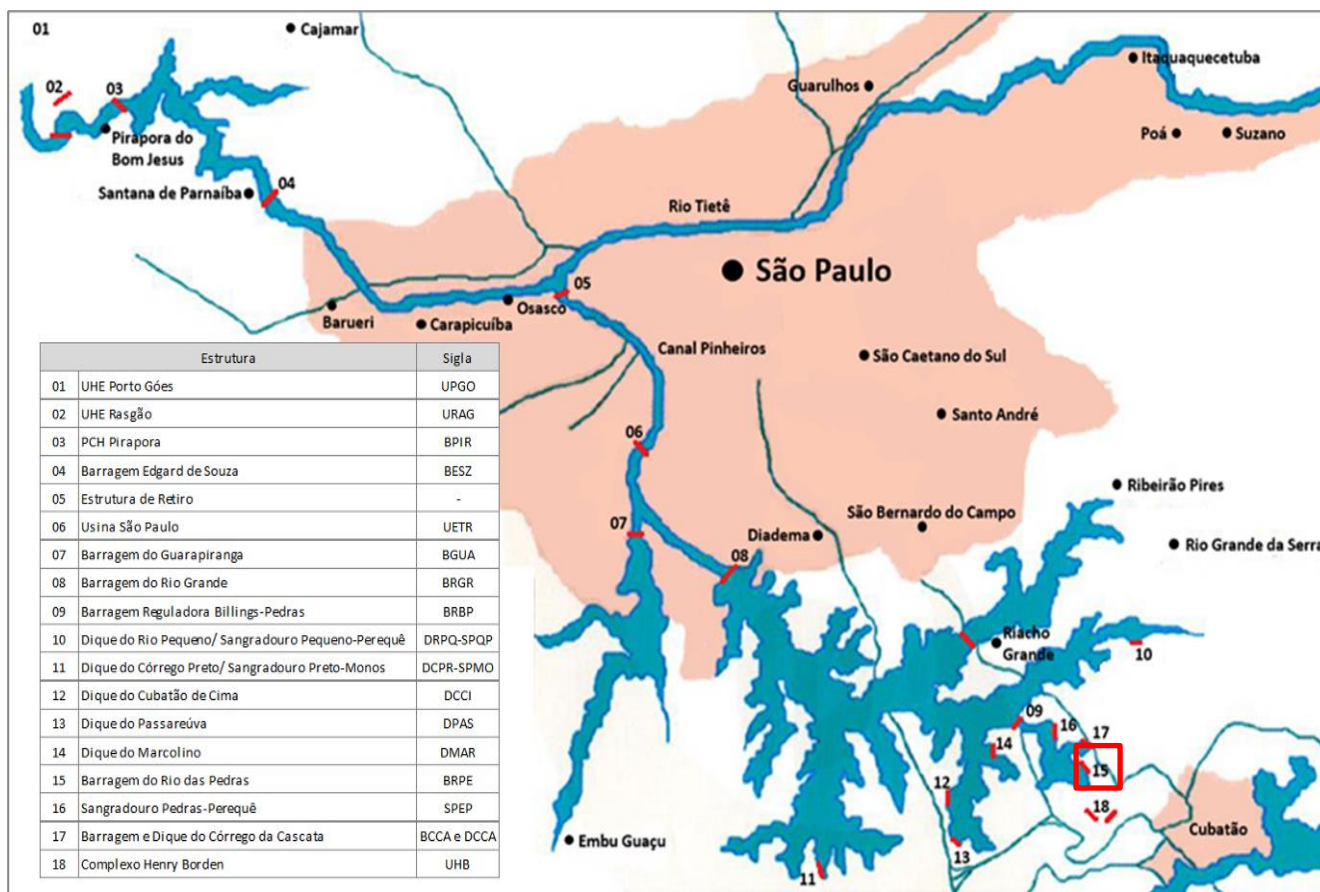
| CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA DE MANUTENÇÃO |                         |
|--------------------------------------------|-------------------------|
| Largura                                    | 3,65 m                  |
| Altura                                     | 1,02 m (Total = 7,14 m) |
| Espessura                                  | 0,18 m                  |
| Cota de topo com todos os painéis          | 728,38 m                |
| Cota de soleira                            | 721,18 m                |

**Tabela 5** - Características da estrutura de manutenção.

A Barragem do Rio das Pedras está localizada no Reservatório do Rio das Pedras no município de São Bernardo do Campo, em São Paulo, 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 Av. Jornalista Roberto Marinho, 85, 16º andar, Cidade Monções, CEP: 04576-010 - São Paulo/SP.

| TABELA DE LOCALIZAÇÃO DA BARRAGEM |                                                      |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------|
| Coordenadas                       | "Latitude: 23° 51' 50" N - "Longitude: 46° 28' 04" E |
| Rio/Curso d'água                  | Rio das Pedras                                       |
| Unidade da Federação              | SP                                                   |
| Município                         | São Bernardo do Campo                                |
| Sub-bacia                         | 62- Tietê                                            |
| Bacia                             | 6- Paraná                                            |
| Barragem a montante               | Barragem Reguladora Billings-Pedras                  |
| Barragem a Jusante                | Usina Henry Borden                                   |

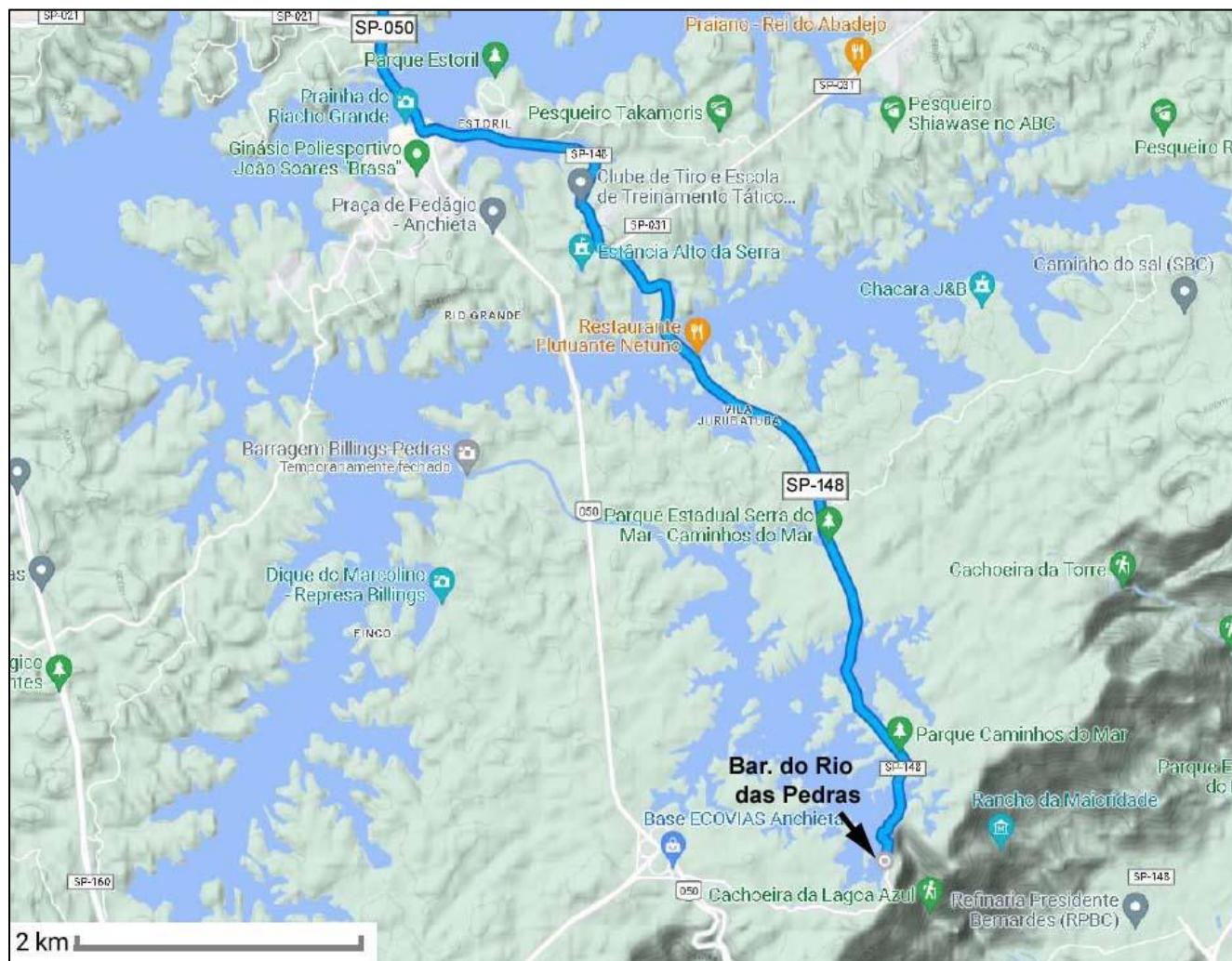
**Tabela 6** – Tabela de localização da barragem.



**Figura 5** - Localização das estruturas da EMAE – Barragem do Rio das Pedras em destaque.

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>24 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

O acesso à Barragem é feito através da Estrada do Mirante, acessada pela Rodovia Caminhos do Mar.



**Figura 6** – Acesso a Barragem do Rio das Pedras partindo-se de São Paulo.

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>25 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|



**Figura 7 - Acesso à Estrutura.**

### 3.4. Características Hidrológicas

Os estudos hidrológicos foram elaborados com objetivo de calcular as vazões máximas afluentes e, consequentemente, verificar a condição de segurança hidrológico-hidráulica da barragem em função da capacidade do sistema extravasor da Barragem do Rio das Pedras, constituído pelo Sangradouro Pedras-Perequê (atualmente inoperante) e Descarregador de Fundo da Barragem Rio das Pedras. Para se realizar as simulações de verificação da capacidade de vazão foram adotadas as seguintes premissas:

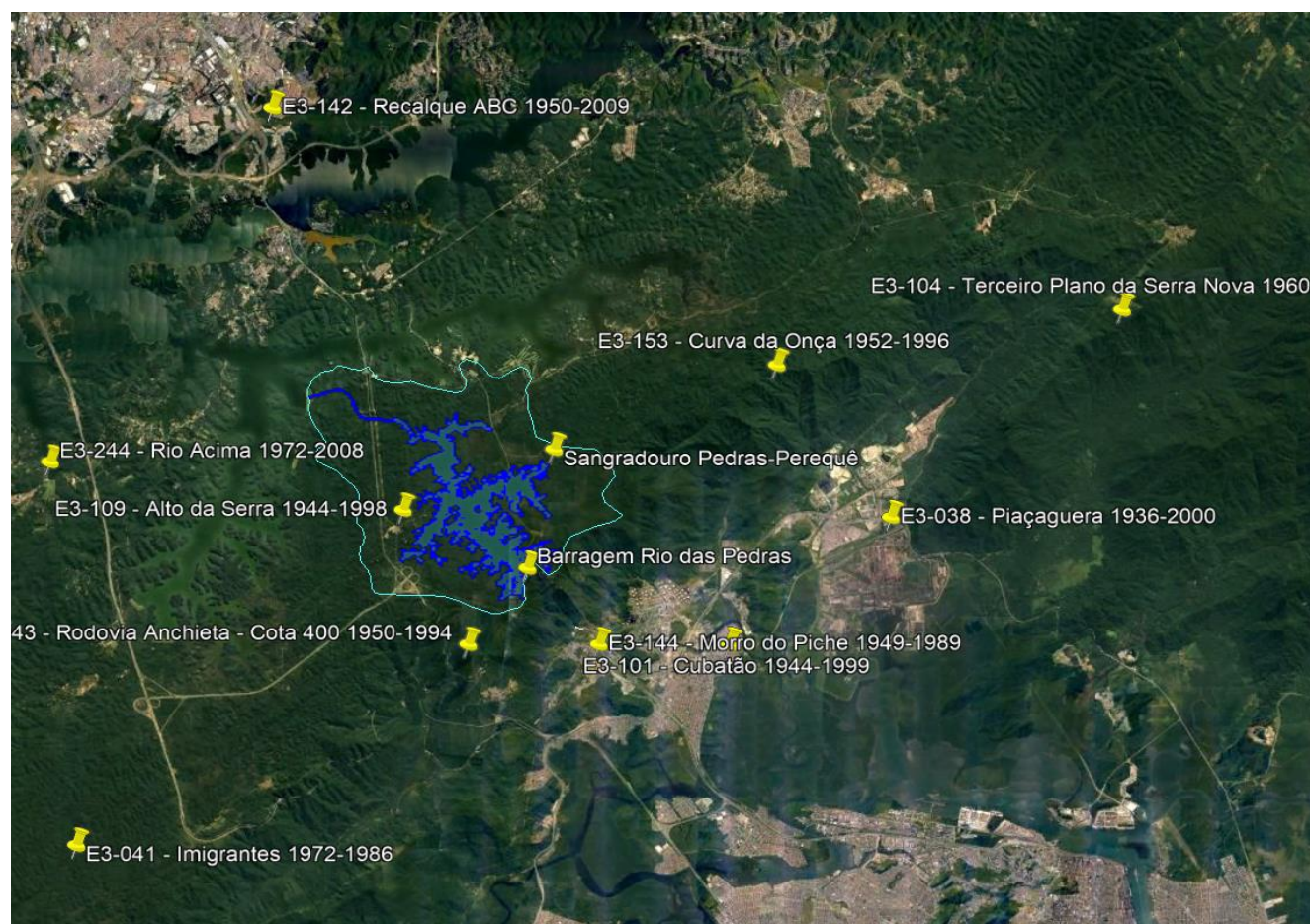
- O Sangradouro da Barragem Reguladora Billings-Pedras foi considerado totalmente fechado, pois a sua vazão (vazão máxima =  $3 \times 132,5 \text{ m}^3/\text{s} = 398 \text{ m}^3/\text{s}$ ) é maior do que a capacidade de descarga do descarregador de Fundo da Barragem do Rio das Pedras, de  $113 \text{ m}^3/\text{s}$  e o Sangradouro Pedras-Perequê encontra-se atualmente inoperante, por ausência de equipamento hidromecânicos;
- O nível d'água inicial do reservatório da Barragem do Rio das Pedras foi considerado igual a 727,60 m, correspondente ao nível máximo operacional do reservatório;
- As comportas do descarregador de fundo são totalmente abertas a partir do nível do reservatório na cota 728,00 m (apesar de existir atualmente restrições operacionais, de

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>26 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

ordem hidráulica e ambiental, à abertura completa das comportas dos descarregadores do fundo);

- A vazão turbinava pelas casas de força das Usinas Hidrelétricas Henry Borden foram consideradas somente para pré avaliação da sua contribuição, pois não existem regras operacionais específicas com a finalidade de se descarregar as vazões de cheia;
- Não foram consideradas as vazões pelo vertedouro de limpeza, pois, além de ser de pequena capacidade, está fechada por meio de stop-logs que são de remoção demorada.

A bacia de drenagem da Barragem do Rio das Pedras está localizada na Serra do Mar, no município de São Bernardo do Campo, SP. A área de drenagem da bacia de contribuição é de 35,89 km², valor atualizado e obtido de mapas cartográficos do IGC, na escala 1:10.000, mais apropriados e representativos da bacia hidrográfica em estudo.



**Figura 8** - Bacia Hidrográfica da Barragem do Rio das Pedras. Fonte: Google Earth.

|                                                                                              |                                                      |             |               |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------|---------------|--|
|                                                                                              | Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE |             |               |  |
|                                                                                              | Departamento de Operação - GS                        |             |               |  |
|                                                                                              | Coordenadoria de Segurança de Barragem - GSB         |             |               |  |
| Plano de Segurança de Barragens – Barragem do Rio das Pedras - Relatório Técnico - Volume VI |                                                      |             |               |  |
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024                                                                | Data de Emissão:<br>15/01/2025                       | Pág.:<br>27 | Revisão:<br>6 |  |

O comprimento do talvegue do curso d'água principal é de 8,95 km e a declividade média do talvegue do curso d'água principal é de 0,232 m/km, valores obtidos dos mapas cartográficos já mencionados.

| Bacia Hidrográfica | AD (km²) | L (km) | $\Delta Z$ (m) | S (m/m) |
|--------------------|----------|--------|----------------|---------|
| Rio das Pedras     | 35,89    | 8,95   | 56,00          | 0,00023 |

**Tabela 7** – Características do empreendimento da Barragem do Rio das Pedras.

Sendo:

AD = área de drenagem (km²);

L = comprimento do talvegue do curso d'água (km);

$\Delta Z$  = desnível do talvegue entre a seção e o ponto mais distante da bacia (m)

S = declividade média (m/m).

### 3.5. Características Geológicas

A Barragem do Rio das Pedras e seu reservatório se situam em uma região cujo substrato geológico é constituído por rochas pré-cambrianas reunidas na unidade Lito estratigráfica da Complexa Embu.

A Complexa Embu é um macro unidade lito estratigráfica constituída por rochas metamórficas de médio e alto grau, de idade neoproterozóica, que ocorre como uma faixa contínua de direção NE-SW, desde o estado do Rio de Janeiro até a divisa de São Paulo com o Paraná e é delimitado, a sul, pela falha de Cubatão e, a norte, pelas falhas de Taxaquara, Jaguari e Monteiro Lobato.

Segundo os mapas geológicos da CPRM em escala 1:250.00, folhas São Paulo e Santos, a barragem encontra-se na unidade litológica das Rochas gnáissico-migmatíticas, enquanto a porção norte do reservatório na subunidade dos Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos com intercalações de anfíbolitos.

Do ponto de vista geológico-estrutural, as rochas da região encontram-se intensamente deformadas por zonas de cisalhamento, que atuaram sob condições dúcteis, promovendo intensa recristalização mineral e a formação de foliação de direção geral NE-SW, que por vezes gera textura “xistosa” denominada como foliação milonítica.

“O mapeamento geológico do sítio do barramento elaborado pela Hidroservice e consubstanciado no documento, “Mapeamento Geológico da área a Jusante da Barragem” –

|                                                                                                     |  |                                                                                                                                                      |  |                                                                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
|                      |  | <p>Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE</p> <p>Departamento de Operação - GS</p> <p>Coordenadoria de Segurança de Barragem - GSB</p> |  |  |  |
| <p>Plano de Segurança de Barragens – Barragem do Rio das Pedras - Relatório Técnico - Volume VI</p> |  |                                                                                                                                                      |  |                                                                                   |  |
| <p>Relatório nº:</p> <p>GEC-556-2024</p>                                                            |  | <p>Data de Emissão:</p> <p>15/01/2025</p>                                                                                                            |  | <p>Pág.:</p> <p>28</p>                                                            |  |
|                                                                                                     |  |                                                                                                                                                      |  | <p>Revisão:</p> <p>6</p>                                                          |  |

Hidroservice (1993)” mostrou fundação constituída por biotita gnaiss blastomilonítico, com foliação orientada nas direções N30 a N60, com mergulho entre 70° e 85° para NW, configurando posicionamento favorável à estabilidade da estrutura (mergulho para montante/ombreira esquerda).

### 3.6. 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.

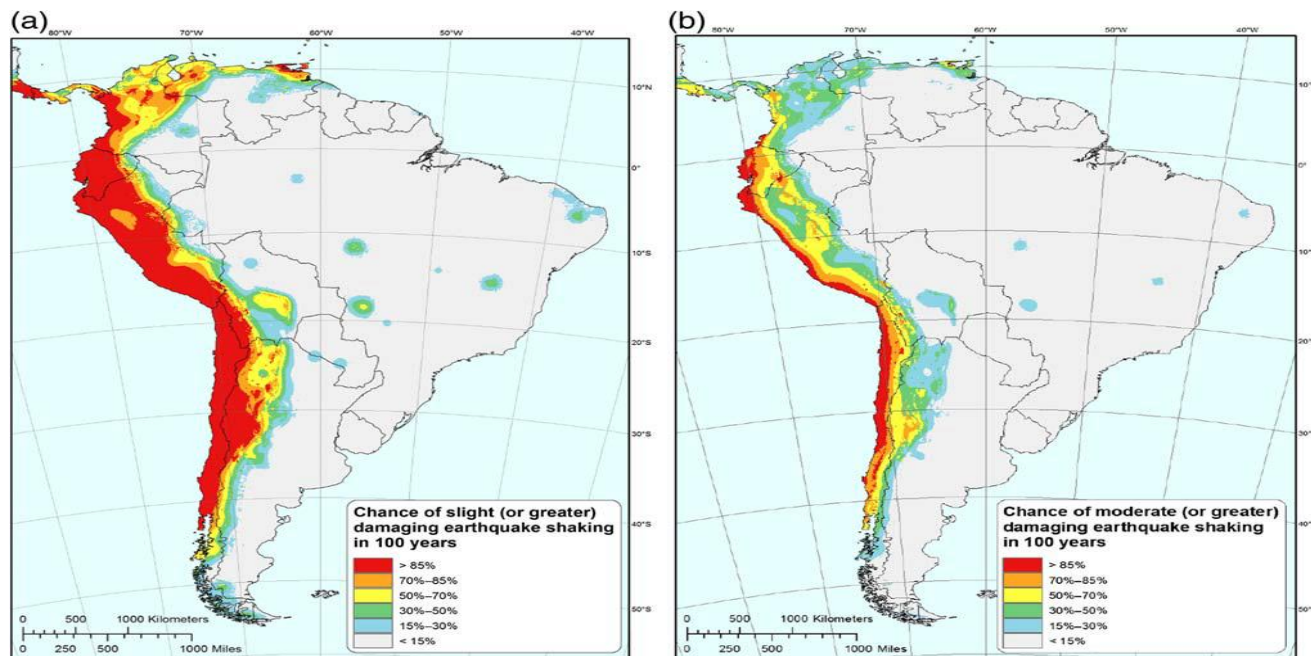
De um modo geral, esses riscos costeiros são mais elevados na Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Chile, quando comparados aos observados na região oeste da Argentina e da Bolívia, apesar de também apresentarem riscos relativamente altos. Este modelo também incorpora a sismicidade observada nas regiões 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 à avaliação de tal risco. Neste sentido, apresentamos nas Figuras 9 e 10 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.

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>29 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

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 9 – Chances de Tremores de gravidade leve e moderada.**



**Figura 10** - Potencial Espacial Para Tremores De Terra Prejudiciais Quantificados Como Leves.

### 3.7. Fornecimento de Energia

A Barragem do Rio das Pedras recebe alimentação elétrica do Circuito IMG - 104 - 13,8KV/220 v da ENEL;

Equipamentos elétricos em boas condições de conservação (Transformador – ENEL, chave faca-fusível (BF), etc.). Porém, observamos que o circuito está sem identificação.

### 3.8. Instrumentação

O monitoramento da estrutura é efetuado através de 8 piezômetros que medem as poropressões e subpressões na fundação da barragem e 2 medidores de nível de água para monitoramento dos níveis do lençol freático nas ombreiras. A barragem também possui dispositivos

|                                                                                              |                                                      |             |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------|---------------|
|                                                                                              | Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE |             |               |
| Departamento de Operação - GS                                                                |                                                      |             |               |
| Coordenadoria de Segurança de Barragem - GSB                                                 |                                                      |             |               |
| Plano de Segurança de Barragens – Barragem do Rio das Pedras - Relatório Técnico - Volume VI |                                                      |             |               |
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024                                                                | Data de Emissão:<br>15/01/2025                       | Pág.:<br>31 | Revisão:<br>6 |

para medição da precipitação e do nível do reservatório. Os instrumentos são lidos quinzenalmente.

| INSTRUMENTOS               |   |
|----------------------------|---|
| Piezômetros                | 8 |
| Medidores de nível de água | 2 |

**Tabela 8** – Quantidade de instrumentos instalados na Barragem.

### 3.9. Reservatório

Ver Tabela 3.1, item CARACTERÍSTICAS DA BARRAGEM.

### 3.10. Estruturas Extravasoras

Ver em 3.3. Estruturas Associadas.

### 3.11. Possíveis Situações de Emergência

O reservatório do Rio das Pedras possui uma bacia hidrográfica muito pequena, limitando as afluências naturais ao reservatório.

Usualmente, o controle de nível é feito apenas regulando as descargas para o Reservatório do Rio das Pedras, através da Barragem do Rio das Pedras ( $Q_{max} = 398 \text{ m}^3/\text{s}$ ), onde as vazões são aproveitadas para geração de energia elétrica em Henry Borden. ( $Q = 152 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

Caso necessário, as vazões excedentes podem ser descarregadas na Barragem do Rio das Pedras ( $Q_{max} = 113 \text{ m}^3/\text{s}$  com restrição  $60 \text{ m}^3/\text{s}$  no poço de amortecimento ao lado da UHB Subterrânea).

As descargas pela Barragem do Rio das Pedras são muito visíveis para observadores situados na Baixada Santista e costumam gerar alarmes e reclamações por parte da população de Cubatão, desencadeando questionamentos por parte do Ministério Público e Prefeitura. Na realidade, as descargas da ordem de  $100 \text{ m}^3/\text{s}$  são insignificantes quando se agrega ao curso normal do Rio Cubatão, logo após os canais de fuga da Usina Henry Borden.

O poço de amortecimento ao lado da entrada da UHB Subterrânea é um fator de risco, na medida em que o entupimento da única saída pode causar o extravasamento do poço e o alagamento da Casa de Força da Usina Subterrânea.

### 3.12. Eventos mais prováveis

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

|                                                                                              |  |                                                      |  |               |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------|--|---------------|--|
|                                                                                              |  | Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE |  |               |  |
|                                                                                              |  | Departamento de Operação - GS                        |  |               |  |
|                                                                                              |  | Coordenadoria de Segurança de Barragem - GSB         |  |               |  |
| Plano de Segurança de Barragens – Barragem do Rio das Pedras - Relatório Técnico - Volume VI |  |                                                      |  |               |  |
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024                                                                |  | Data de Emissão:<br>15/01/2025                       |  | Pág.:<br>32   |  |
|                                                                                              |  |                                                      |  | Revisão:<br>6 |  |

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.

| OCORRÊNCIA EXCEPCIONAL                                                                                                |                                                       | CONSEQUÊNCIAS                                                                                                                                                                                                                                 | PROCEDIMENTO                                                                                                                                                           | RESPONSÁVEL                                                | NÍVEL RESPOSTA  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------|
| O nível de resposta constante na tabela é indicativo. Pode ser alterado para maior ou menor, dependendo de avaliação; |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                        |                                                            |                 |
| Instrumentação                                                                                                        | Falta de dados de observação.                         |                                                                                                                                                                                                                                               | Restabelecer                                                                                                                                                           | Depto. Engenharia                                          | NORMAL Verde    |
|                                                                                                                       | Resultados anômalos da instrumentação de auscultação. |                                                                                                                                                                                                                                               | Analisar                                                                                                                                                               | Depto. Engenharia                                          |                 |
| Invasão ou bloqueio de acesso por grupos organizados                                                                  |                                                       | Risco de operações indevidas; perda de livre acesso; atos terroristas                                                                                                                                                                         | Acionar polícia local imediatamente                                                                                                                                    | Operação- local                                            | ATENÇÃO Amarelo |
|                                                                                                                       |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                               | Dependendo da gravidade: Acionar comando da PM                                                                                                                         | Coordenador do Comitê de Crise e/ou Presidência da Empresa |                 |
| Anomalias estruturais na barragem e ombreiras                                                                         | Trincas (não documentadas)                            | Trincas estáveis, documentadas e monitoradas.                                                                                                                                                                                                 | Observar<br>Avaliar demandas oriundas da operação da barragem                                                                                                          | Depto. Engenharia                                          | NORMAL Verde    |
|                                                                                                                       |                                                       | Trincas superficiais.                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                        | Operação da barragem- observar e relatar                   |                 |
|                                                                                                                       |                                                       | Presença de trincas transversais e longitudinais profundas que não se estabilizam, passantes ou não de montante para jusante, com ou sem percolação de água.                                                                                  | Avaliar imediatamente                                                                                                                                                  | Depto. Engenharia                                          | ATENÇÃO Amarelo |
|                                                                                                                       | Surgências (áreas encharcadas ou água surgindo)       | Surgência de água próxima à barragem, nos taludes ou ombreiras:<br>– Não documentada e/ou não monitorada;<br>– Com carregamento de materiais de origem desconhecida;<br>– Aumento das infiltrações com o tempo;<br>– Água saindo com pressão. | Realizar inspeção inicial com recursos próprios<br><br>Realizar inspeção extraordinária com recursos externos se necessário<br>Estabelecer procedimentos para correção |                                                            |                 |
|                                                                                                                       |                                                       | Vazamentos não documentados e considerados controláveis.                                                                                                                                                                                      | Monitorar continuamente                                                                                                                                                | Depto. Engenharia                                          | ALERTA Laranja  |
|                                                                                                                       | Vazamentos                                            | Vazamentos incontroláveis com erosão interna em andamento.                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                        |                                                            |                 |
|                                                                                                                       | Galgamento ou cheia excepcional                       | Cheia - possibilidade exceder NA Normal (728,50)<br>– sem ruptura                                                                                                                                                                             | Monitorar continuamente;<br>atenção para vazamentos no núcleo de concreto (corewall)                                                                                   | COS                                                        | ATENÇÃO Amarelo |
|                                                                                                                       |                                                       | Cheia sem galgamento- NA do reservatório ultrapassa NA Normal (728,5); risco de alagamentos no perímetro do reservatório                                                                                                                      | Monitorar continuamente<br><br>Acionar órgãos externos                                                                                                                 | COS                                                        | ALERTA Laranja  |

|                                                                                              |  |                                                      |  |               |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------|--|---------------|--|
|                                                                                              |  | Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE |  |               |  |
|                                                                                              |  | Departamento de Operação - GS                        |  |               |  |
|                                                                                              |  | Coordenadoria de Segurança de Barragem - GSB         |  |               |  |
| Plano de Segurança de Barragens – Barragem do Rio das Pedras - Relatório Técnico - Volume VI |  |                                                      |  |               |  |
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024                                                                |  | Data de Emissão:<br>15/01/2025                       |  | Pág.:<br>33   |  |
|                                                                                              |  |                                                      |  | Revisão:<br>6 |  |

| OCORRÊNCIA EXCEPCIONAL                                                                                                |                                                  | CONSEQUÊNCIAS                                                                                                               | PROCEDIMENTO                                                                                  | RESPONSÁVEL                                          | NÍVEL RESPOSTA                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|
| O nível de resposta constante na tabela é indicativo. Pode ser alterado para maior ou menor, dependendo de avaliação; |                                                  |                                                                                                                             |                                                                                               |                                                      |                               |
| Falha dos sistemas de alerta e de aviso                                                                               | Durante estado Normal- verde ou atenção- amarelo | Durante situação verde                                                                                                      | Restabelecer comunicação                                                                      | Depto Produção                                       | <b>NORMAL</b><br>Verde        |
|                                                                                                                       | Durante Alerta laranja e Emergência              | Impossibilidade de comunicação interna ou externa                                                                           | Atuar independentemente de orientação superior, se necessário Utilizar telefones particulares | Depto Produção                                       | <b>EMERGÊNCIA</b><br>Vermelho |
| Impedimento não previsto em comportas                                                                                 |                                                  | Impossibilidade de descarga à plena vazão; galgamento improvável                                                            | Operação normal                                                                               | COS                                                  | <b>NORMAL</b><br>Verde        |
| Ruptura ou ruptura iminente da Barragem                                                                               |                                                  | Tombamento da estrutura; Abertura de brecha na estrutura com descarga incontrolável de água; Colapso completo da estrutura. | Acionar órgãos externos                                                                       | Alta Administração ou Coordenador do Comitê de Crise | <b>EMERGÊNCIA</b><br>Vermelho |

**Tabela 9** - Identificação e análise das possíveis situações de emergência, procedimentos técnicos e responsáveis pela ação ou circunstâncias anômalas.

#### 4. RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS E LOGÍSTICA DISPONÍVEL NA BARRAGEM PARA RESPONDER AO PIOR CENÁRIO IDENTIFICADO

| PRESIDÊNCIA E DIRETORIAS            |                                                                                                    |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Presidência – P</b>              | Wesley Fernandes Bastos - PE<br>Paula Silveira Vettore – PJ                                        |
| <b>Diretoria de Geração - G</b>     | Genésio Betiol Junior - G<br>Carlos Eduardo Melo de Sousa - GSB<br>João Ribeiro da Costa Neto - GE |
| <b>Diretoria Administrativa – A</b> | Valéria Silva Campos - A<br>Admilson Clayton Barbosa - AP<br>Flávio Elias Mesquita Lima – AHD      |
| <b>Diretoria Financeira - F</b>     | Pedro Jonavicius – FFS                                                                             |

| DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA        |                         |                                    |
|-----------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| <b>João Ribeiro da Costa Neto</b> | Gerente Engenharia      | (11) 2763-6363<br>(11) 9.5065-8481 |
| <b>Tatiane Sarti de Queiróz</b>   | Coordenadora Eng. Civil | (11) 2763-6377<br>(11) 9.3279-1122 |

|                                                                                              |                                                      |             |               |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------|---------------|--|
|                                                                                              | Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE |             |               |  |
| Departamento de Operação - GS                                                                |                                                      |             |               |  |
| Coordenadoria de Segurança de Barragem - GSB                                                 |                                                      |             |               |  |
| Plano de Segurança de Barragens – Barragem do Rio das Pedras - Relatório Técnico - Volume VI |                                                      |             |               |  |
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024                                                                | Data de Emissão:<br>15/01/2025                       | Pág.:<br>34 | Revisão:<br>6 |  |

#### DEPARTAMENTO DE MEIO AMBIENTE

|                                            |                                         |                                        |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Admilson Barbosa</b>                    | Gerente – Departamento do Meio Ambiente | (11) 2763-6683<br>(11) 9.9927-5549     |
| <b>CENTRO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA - COS</b> |                                         |                                        |
| <b>Sala de controle COS</b>                | Plantão 24 h                            | (11) 5613-2290/ 2291                   |
| <b>Bárbara Melo Diniz</b>                  | Gerente de Operação                     | (11) 2763-6533<br>(11) 9.9692-6363     |
| <b>Emerson Laube da Silva</b>              | Coordenador de Operação                 | 13.3372.3384 R.210 (11)<br>9.9798-0545 |

#### ADMINISTRAÇÃO E COMITÊ DE CRISE

|                               |                                                                                                   |                                    |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Karla Maciel Dolabella</b> | Diretora Presidente                                                                               | (11) 2763-6600                     |
| <b>Genésio Betiol Junior</b>  | Diretor de Geração da EMAE                                                                        | (11) 2763-6351<br>(11) 9.7133-7675 |
| <b>Bárbara Melo Diniz</b>     | Assistente Executivo da Diretoria de Geração de Energia<br><b>Coordenadora do Comitê de Crise</b> | (11) 2763-6533<br>(11) 9.9692-6363 |

#### BARRAGENS À JUSANTE

|                                             |              |                       |
|---------------------------------------------|--------------|-----------------------|
| <b>Sala de Controle Usinas Henry Borden</b> | Plantão 24 h | (11) 3372-3384 R. 141 |
|---------------------------------------------|--------------|-----------------------|

#### DEFESAS CIVIS

|                                |              |                |
|--------------------------------|--------------|----------------|
| <b>Defesa Civil Estadual</b>   | Plantão 24 h | (11) 2193-8000 |
| <b>Defesa Civil de Cubatão</b> | Plantão 24 h | (11) 3362-6363 |

#### SEGURANÇA PÚBLICA

|                                               |              |                |
|-----------------------------------------------|--------------|----------------|
| <b>Polícia Militar - Comando</b>              | Plantão 24 h | (11) 3327-7307 |
| <b>Batalhão da Polícia Militar de Cubatão</b> | Plantão 24 h | (13) 3361-1464 |

#### ADMINISTRAÇÕES PÚBLICAS

|                                                      |                                 |                |
|------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| <b>Prefeitura Municipal de Cubatão</b>               | Pref. César da Silva Nascimento | (13) 3362-4000 |
| <b>Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo</b> | Pref. Marcelo Lima              | (11) 2630-7006 |
| <b>Gabinete do Governador de São Paulo</b>           | Gov. Tarcísio de Freitas        | (11) 2193-8520 |

#### ÓRGÃOS DE APOIO

|                                                                                   |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Inst. Nacional de Meteorologia (INMET)</b>                                     | (61) 2102-4887 |
| <b>Sistema de Alerta a Inundações de São Paulo (SAISP) FCTH</b>                   | (11) 4637-4690 |
| <b>Inst. Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)</b>                               | (12) 3208-6505 |
| <b>Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN)</b> | (12) 3205-0398 |
| <b>Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD)</b>             | (61) 2034-4601 |

#### RGÃOS FISCALIZADORES

|               |                |
|---------------|----------------|
| <b>ANEEL</b>  | (61) 2192-4682 |
| <b>ARSESP</b> | 0800 770 6884  |

**Tabela 10** – Recursos Humanos e demais Órgãos de apoio e fiscalizadores.

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>35 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

## 5. CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA EM POTENCIAL CONFORME NÍVEL DE RESPOSTA

### 5.1. Nível de Resposta Normal – Verde

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

### 5.2. Nível de Resposta Atenção – Amarelo

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.

### 5.3. 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.

### 5.4. 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:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>36 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

## 5.5. 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><br>(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 muito baixa;</li> <li>- Corresponde a ações de monitoramento rotineiro previstas no PSB;</li> <li>- É situações estáveis ou que se desenvolvem muito lentamente no tempo e que podem ser ultrapassadas sem consequências nocivas no vale a jusante;</li> <li>- Podem ser controladas pelo Empreendedor.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                         |
| <b>ATENÇÃO</b><br>(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><br>(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 a jusante;</li> <li>- Deve ser avaliada a necessidade de Acionamento do PAE.</li> </ul> |                                                                                         |
| <b>EMERGÊNCIA (RUPTURA)</b><br>(Nível 3 – Vermelho) | <b>Ocorrência Excepcional</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Situação</b>                                                                         |
|                                                     | Galgamento das estruturas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | – A água do reservatório está vertendo sobre a crista da barragem                       |
|                                                     | Surgência                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | – Surgências (afloramento de água) no corpo ou no pé da barragem                        |
|                                                     | Sinkhole 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 tombando ou tombados          |
|                                                     | Brechas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | – Brecha aberta ou em formação no corpo da barragem ou ombreiras                        |
|                                                     | Ameaças à segurança                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | – Bomba detonada que possa resultar em danos a barragens ou estruturas associadas       |
|                                                     | Sabotagem ou Vandalismo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | – Danos que podem resultar em descarga incontrolável de água                            |

**Tabela 11** - Níveis de resposta e risco de ruptura.

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>37 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

## 6. 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

#### Operação da Barragem – local

- Mantém cópia do último relatório de inspeção semestral identificam em campo as anomalias listadas no relatório de inspeção semestral;
- Percorre a Barragem após episódios excepcionais de chuvas e/ou cheias e/ou terremotos ou sismos à procura por anormalidades;
- Ao percorrer a Barragem no dia a dia, ficar atento a novos problemas.

#### O Coordenador do PAE/ Coordenador da área deve notificar:

- Engenharia – obrigatório;
- Depto. De Produção;
- Depto. Meio Ambiente se for constatado problema ambiental;
- COS se for constatado problema com comportas ou cheias.

Caso não se consiga comunicação com o Coordenador do PAE o Operador Plantonista ou Encarregado da Barragem devem avaliar a gravidade e urgência do problema, segundo seus próprios critérios e bom senso.

Caso a avaliação indique problema sério, não aguardar contato com o Coordenador da área, avisar Engenharia. **Na dúvida, avisar.**

#### Coordenador do PAE

**Na ausência do Coordenador do PAE, o Encarregado da área de produção assume as funções.**

- Mantém cópia do último relatório de inspeção semestral; identificam em campo as anomalias listadas no relatório de inspeção semestral;
- Recebe e avalia as comunicações sobre problemas na Barragem;
- Documenta as ocorrências;
- Eleva o nível de segurança, sempre em conjunto com um Gerente de Departamento ou Coordenador.

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>38 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

### Departamento de Engenharia

- Realiza as inspeções semestrais e divulga os resultados, encaminhando cópia para todas as instâncias do Departamento de Produção acima listadas;
- Avalia e atualiza os Planos de Emergência;
- Atende às notificações provenientes da Operação da Barragem – local Coordenação do PAE ou Depto. De Produção;
- Realiza inspeções informais para avaliar as notificações; se necessário toma as medidas necessárias para corrigir o problema;
- 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 Gerente ou Coordenador.

### Departamento de Meio Ambiente

- Atende às notificações provenientes da Operação da Barragem – local Coordenação do PAE ou Depto. De Produção;
- Realiza inspeções extraordinárias para avaliar as notificações; toma as medidas necessárias para corrigir o problema;
- Divulga resultados para todas as instâncias do Depto de Produção acima listadas;
- Eleva o estado para Nível de Alerta 2 – Amarelo ou maior, sempre em conjunto com Coordenador do PAE; na ausência do Coordenador do PAE, a alteração de estado deve ser feita em conjunto com um Gerente ou Coordenador.

### COS – Centro de Operação do Sistema

- Avalia as notificações provenientes da Operação da Barragem local ou outros órgãos;
- Adota as medidas necessárias para corrigir o problema;
- Divulga resultados para todas as instâncias do Depto. De Produção acima listada;
- Se necessário comunica Engenharia e/ou Meio Ambiente.

### Alta Administração e Comitê de Monitoramento de Crise

- Comitê de Crise acompanha os relatórios de inspeção semestrais; toma ciência dos relatórios de inspeção extraordinária;

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>39 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

## Nível de Resposta Amarelo 1 – Atenção

### Operação da Barragem – local

- Acompanha a evolução da anomalia;
- Auxilia na mobilização de recursos para correção dos problemas;
- Mantém operação da Barragem e UHE Henry Borden informados;
- Mantém os membros da lista de aviso informados da situação;
- Acompanha as inspeções extraordinárias, se preciso.

### Coordenador do PAE

**Na ausência do Coordenador do PAE, os Gerentes da Área Técnica designarão um substituto em comum acordo.**

- Documenta as ocorrências;
- Mantém os membros da lista de aviso informados da situação;
- Acompanha as inspeções extraordinárias, se preciso;
- Aciona Comitê de Crise e órgãos externos, mediante avaliação;
- Eleva o nível de segurança, sempre em conjunto com um Gerente de Departamento ou Coordenador.

### Departamento de Engenharia

Se o problema for de ordem civil:

- Acompanha a evolução da anomalia; propõe soluções;
- Realiza inspeções extraordinárias para acompanhamento;
- Se necessário, realiza segunda inspeção com especialistas externos;
- Acompanha reparos e soluções da parte civil;
- Mantém os demais órgãos informados;
- Eleva ou abaixa o nível de segurança, sempre em conjunto com o Coordenador do PAE; na ausência do Coordenador do PAE, a alteração deve ser feita em conjunto com um Gerente ou Coordenador.

### Departamento de Meio Ambiente

Se o problema envolver meio ambiente:

- Acompanha a evolução da anomalia; propõe e encaminham soluções;
- Realiza inspeções extraordinárias para acompanhamento;

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>40 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

- Se necessário, aciona especialistas externos;
- Solicita comunicação aos órgãos externos, se necessário;
- Eleva ou abaixa o nível de segurança, sempre em conjunto com o Coordenador do PAE, na ausência deste, a alteração deve ser feita em conjunto com um Gerente ou Coordenador.

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

- Acompanha a evolução da anomalia;
- Auxilia na resolução da anomalia;
- Planeja, executa e acompanha as medidas de operação hidráulica necessárias;
- Eleva ou abaixa o nível de segurança, sempre em conjunto com o Coordenador do PAE; na ausência deste, a alteração deve ser feita em conjunto com um Gerente ou Coordenador.

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

- Acompanham a situação;
- Auxiliam na mobilização de recursos técnicos e materiais para resolução do problema.

#### **Nível de Resposta Laranja 2 – Alerta**

Deve ser montada uma “sala de emergência” na sala de operação da Barragem. 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;
- Auxilia na mobilização de recursos para correção dos problemas;
- Mantém operação da Barragem e UHE Henry Borden informados;
- Mantém os membros da lista de aviso informados da situação;
- Acompanha as inspeções extraordinárias, se preciso;
- Instala sala de emergência na operação da Barragem;
- Mantém técnico na sala de emergência instalada;
- Alerta pessoal não essencial e residente na usina, estabelecendo prontidão para

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>41 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

evacuação; conforme avaliação dos técnicos da sala de emergência aciona evacuação da vila residencial da Usina;

- Mantém os membros da lista de aviso informados da situação até que esses cheguem à sala de emergência.

#### **Coordenador do PAE**

**Na ausência do Coordenador do PAE, os Gerentes da Área Técnica designarão um substituto em comum acordo.**

- Documenta as ocorrências;
- Atua como distribuidor de informação entre as partes envolvidas;
- Ativa os PAE's das usinas a jusante;
- Se necessário realizar comunicação com entidades externas (caso descargas excepcionais);
- Eleva o nível de segurança, sempre em conjunto com um Gerente de Departamento ou Coordenador.

#### **Departamento de Engenharia**

- Avalia situação em caráter permanente;
- Realiza inspeções extraordinárias para acompanhamento;
- Realiza segunda inspeção com especialistas externos o mais breve possível;
- Auxilia na mobilização de recursos para correção dos problemas;
- Coordena recuperação das partes civis;
- Mantém técnico na sala de emergência instalada;
- Eleva ou abaixa o nível de segurança, sempre em conjunto com o Coordenador do PAE. Na ausência do Coordenador do PAE, a alteração deve ser feita em conjunto com um Gerente ou Coordenador.

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

- Mantém representante na sala de emergência;
- Acompanha a evolução da anomalia; propõe e encaminha soluções;
- Realiza inspeções extraordinárias para acompanhamento;
- Se necessário, aciona especialistas externos;
- Solicita comunicação aos órgãos externos, se necessário;

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>42 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

- Eleva ou abaixa o nível de segurança, sempre em conjunto com o Coordenador do PAE, na ausência deste, a alteração deve ser feita em conjunto com um Gerente ou Coordenador.

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

- Acompanha a evolução da anomalia e atua para minimizar problemas;
- 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;
- Eleva ou abaixa o nível de segurança, sempre em conjunto com o Coordenador do PAE, em caso de ausência, a alteração deve ser feita em conjunto com um Gerente ou Coordenador.

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

- O Comitê de Crise é mobilizado pelo Coordenador;
- Disponibiliza transporte aéreo se necessário;
- Envia representante para a sala de emergência em tempo integral;
- Atua para mobilizar recursos em curto prazo;
- Coloca órgãos externos em prontidão se necessário.

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

#### **A sala de emergência deve estar montada na Barragem.**

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**

- Comunicação constante com Operação, COS, Produção e Comitê de Crise;
- Mantém técnico na sala de emergência instalada;
- Mantém os membros da lista de aviso informados da situação, até que os mesmos cheguem à sala de emergência.

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>43 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

### **Coordenador do PAE**

**Na ausência do Coordenador do PAE, os gerentes da área técnica designarão um substituto em comum acordo.**

- Evacuam áreas de jusante.
- Documenta as ocorrências;
- Avalia situação em caráter permanente.
- Realiza comunicação com entidades externas. Se necessário, a comunicação inicial pode ser feita pela Administração da Empresa.
- Auxilia na mobilização de recursos para correção dos problemas;
- Auxilia na execução do PAE;
- Eleva ou abaixa o nível de segurança, sempre em conjunto com um Gerente e com o Coordenador do Comitê de Crise; na ausência de um deles, a alteração deve ser feita em conjunto com um segundo Gerente ou Coordenador.

### **Departamento de Engenharia**

- 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;
- Eleva ou abaixa o nível de segurança, sempre em conjunto com um Gerente e com o Coordenador do Comitê de Crise; na ausência de um deles, a alteração deve ser feita em conjunto com um segundo Gerente ou Coordenador.

### **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;
- Eleva ou abaixa o nível de segurança, sempre em conjunto com um Gerente e com o Coordenador do Comitê de Crise; na ausência de um deles, a alteração deve ser feita em conjunto com um segundo Gerente ou Coordenador.

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>44 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

## **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;
- Eleva ou abaixa o nível de segurança, sempre em conjunto com um Gerente e com o Coordenador do Comitê de Crise; na ausência de um deles, a alteração deve ser feita em conjunto com um segundo Gerente ou Coordenador.

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

- Mantém representante na sala de emergência;
- Mobiliza recursos;
- Comunica com órgãos externos;
- Auxilia na execução do PAE.

Obs. Informações sobre o Fluxograma de Notificações se encontra no item 2.

## **7. RESPONSABILIDADE NO PAE**

### **7.1. Empreendedor**

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

Figura Jurídica: Sociedade de Economia Mista

CNPJ: 02.302.101/0001-42

Endereço: Avenida Jornalista Roberto Marinho, 85, 16º andar – CEP: 04576-010 – São Paulo.

Responsável Legal: Karla Maciel Dolabella – Diretora Presidente

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

### **7.2. Responsabilidades do Empreendedor**

Elaborar documentos relativos à Segurança de Barragem, bem como por implementar 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

|                                                                                              |                                                      |             |               |                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|               | Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE |             |               |  |
| Departamento de Operação - GS                                                                |                                                      |             |               |                                                                                   |
| Coordenadoria de Segurança de Barragem - GSB                                                 |                                                      |             |               |                                                                                   |
| Plano de Segurança de Barragens – Barragem do Rio das Pedras - Relatório Técnico - Volume VI |                                                      |             |               |                                                                                   |
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024                                                                | Data de Emissão:<br>15/01/2025                       | Pág.:<br>45 | Revisão:<br>6 |                                                                                   |

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 documentação referentes ao projeto, 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 que possa comprometer a sua segurança;
- 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 14.066/2020 e Resolução Normativa ANEEL nº 696/15, substituída pela 1.064/2023.

### 7.3. Coordenador do PAE

Adriano Nascimento da Cunha - (11) 2763-6533/(11) 9.7664-9600.

### 7.4. Responsabilidades do Coordenador do PAE:

- Avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, compartilhando com as demais áreas técnicas, 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;

### 7.5. Comitê de Monitoramento de Crises

Departamento de Marketing, Comunicação e Sustentabilidade – PM

**Gerente: Mariana Negrão – (11) 2763-6760**

Departamento Jurídico – PJ

**Gerente: Paula Silveira Vettore – (11) 2763-6779**

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>46 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

Diretoria de Geração de Energia – G

**Assistente Executivo: Bárbara Melo Diniz – (11) 2763-6363**

Departamento de Engenharia - GE

**Gerente: João Ribeiro da Costa Neto – (11) 2763-6363**

**Coordenadora: Tatiane Sarti de Queiróz – (11) 2763-6377**

Departamento de Planejamento Energético e da Operação - GS

**Gerente: Bárbara Melo Diniz – (11) 2763-6533**

Departamento de Meio Ambiente e Patrimônio Imobiliário - AP

**Gerente: Admilson Clayton Barbosa – (11) 2763-6683**

## 7.6. Responsabilidades do Comitê de Monitoramento de Crise – CMC

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 implementadas 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.

## 7.7. Equipe Técnica e Segurança de Barragem

### 7.7.1. Operação da Barragem

Sala de Operação da Barragem do Rio das Pedras: Plantão 24 h - (15) 4021-0621

Coordenador da Operação: Emerson Laube Silva - 13.3372.3384 R.210 (11) 9.9798-0545.

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>47 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

Coordenador do PAE – Enc. de Operação: Adriano Nascimento da Cunha - (11) 9.7664-9600.

### 7.7.2. Departamento de Engenharia

Gerente Engenharia: João Ribeiro da Costa Neto - (11) 2763-6363 (11) 9.5065-8481.

Coordenador Eng. Civil: Tatiane Sarti de Queiróz – (11) 2763-6377

### 7.7.3. Responsabilidades da Equipe Técnica de Segurança de Barragens

Conforme previsto na Resolução Normativa ANEEL Resolução n.º 696/2015 que foi substituída pela Resolução n.º 1.064/2023, “a equipe técnica de Segurança de Barragem deverá ser composta por profissionais treinados e capacitados, os quais deverão realizar as atividades relacionadas às inspeções de Segurança de Barragens”.

Antes de ser instituído oficialmente o nível de Alerta, são atribuições dessa equipe:

- Operar e manter a usina, garantindo o funcionamento de seus sistemas extravasores, sistemas de comunicação e de aviso;
- Testar aviso sonoro e fluxo de notificações em caso de ruptura da Barragem.

### 7.7.4. Defesas Cíveis

Defesa Civil Estadual: Plantão 24 h - (11) 2193-8888

Defesa Civil de Cubatão: Plantão 24 h - (11) 3362-6363.

### 7.7.5. 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 Cíveis 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 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

|                                                                                              |  |                                                      |  |                                                                                   |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
|               |  | Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE |  |  |  |
|                                                                                              |  | Departamento de Operação - GS                        |  |                                                                                   |  |
|                                                                                              |  | Coordenadoria de Segurança de Barragem - GSB         |  |                                                                                   |  |
| Plano de Segurança de Barragens – Barragem do Rio das Pedras - Relatório Técnico - Volume VI |  |                                                      |  |                                                                                   |  |
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024                                                                |  | Data de Emissão:<br>15/01/2025                       |  | Pág.:<br>48                                                                       |  |
|                                                                                              |  |                                                      |  | Revisão:<br>6                                                                     |  |

e Defesa Civil – CONPDEC, dentre outras providências. A Lei 12.340/2010, que foi substituída pela lei 14.750/2023, 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 elaborado no prazo de um ano, a partir do recebimento do PAE, sendo submetido a avaliação e prestação de contas anual, por meio de audiência pública, com ampla divulgação.

## **8. SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO COM OS RESPECTIVOS CENÁRIOS, MAPAS E AVALIAÇÃO DO RISCO, INDICAÇÃO DO ZAS E ZSS**

O PAE classifica a ZAS em graus de dificuldade de locomoção das pessoas de acordo com a profundidade do nível d'água para cada cenário simulado. Assim, as zonas foram classificadas em: (i) zona de autossalvamento (cor azul); (ii) zona de resgate (cor amarela); e (iii) zona de remoção (cor vermelha).

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

A Zona de Autossalvamento (ZAS) é definida como a região à jusante da barragem em que não há tempo suficiente para intervenção das autoridades em caso de acidente. Nessa zona a população deve receber avisos de alerta, pois está restrita à mancha de inundação traçada a partir dos estudos de ruptura e inundação, como apresentado na Figura 13. A Agência Nacional de Águas – ANA, pela Resolução 236/2017 que foi alterada para 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.

### **b. Zona de Segurança Secundária (ZSS) / Zona de Impacto Direto (ZID)**

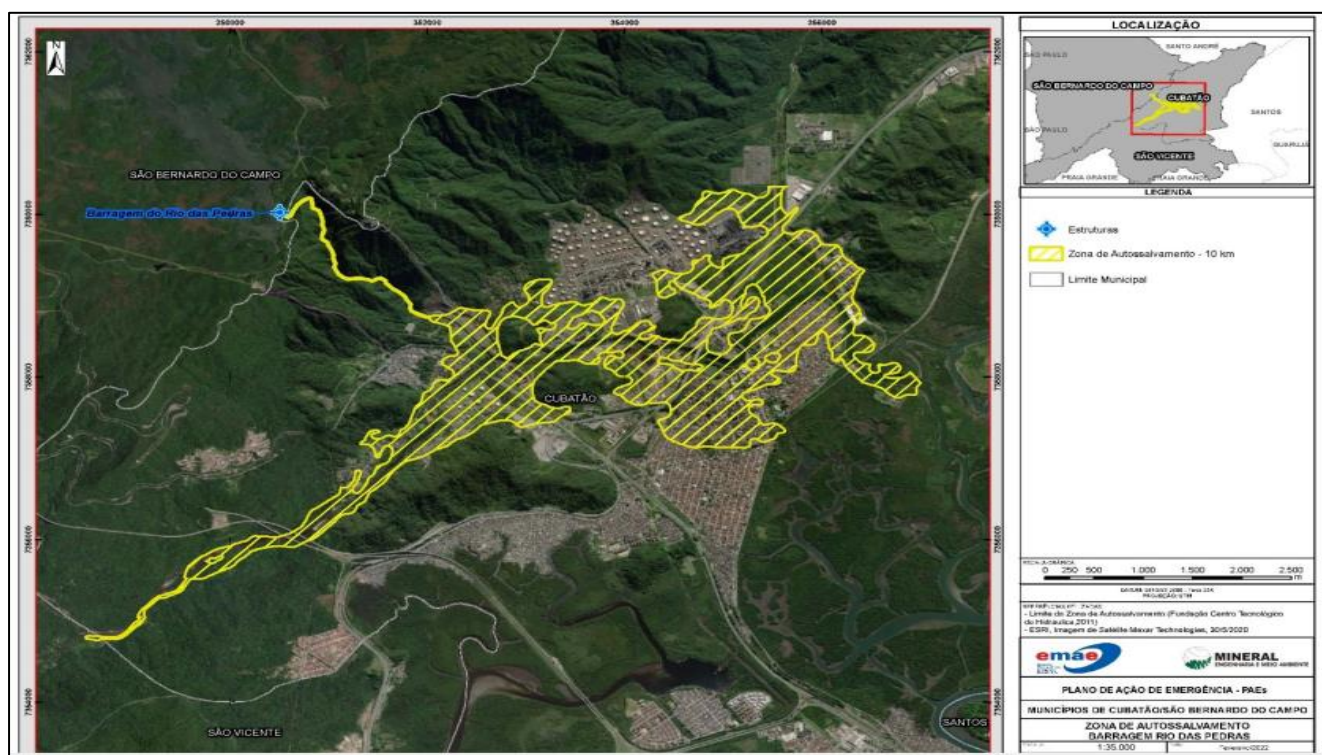
A Zona de Segurança Secundária / Zona de Impacto Direto, é a área limitada geograficamente situada à jusante da barragem, e que pode vir a ser atingida caso haja uma ruptura em algum local das estruturas.

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 Civas Municipais e Estaduais.

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



**Figura 11** – Localização de ZAS Rio das Pedras - Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022.

O cadastramento das unidades localizadas na ZAS do Rio das Pedras foi realizado no período de 05/09 a 16/12 de 2022. A síntese dos resultados obtidos é apresentada na Tabela 22.

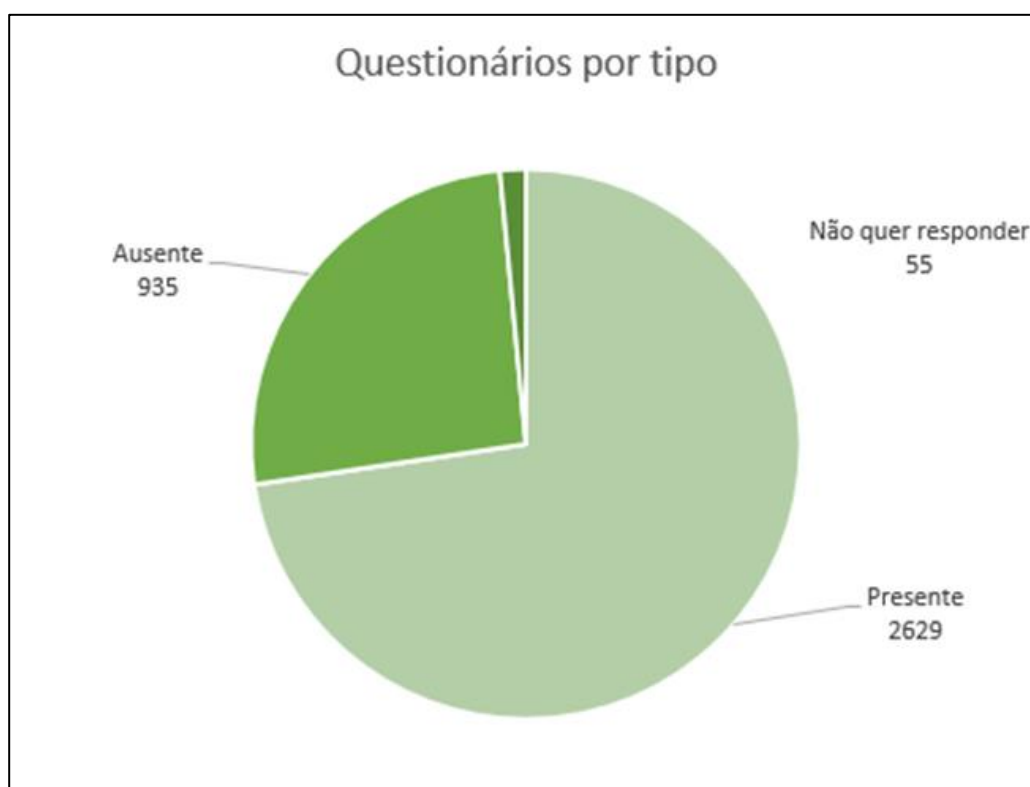
| RESULTADOS                                                      |               |             |
|-----------------------------------------------------------------|---------------|-------------|
| Item                                                            | Quantidade    |             |
|                                                                 | Total         | %           |
| <b>Total de estruturas identificadas</b>                        | <b>3.619</b>  | <b>100%</b> |
| <b>Total de questionários respondidos</b>                       | 2.629         | 72,64%      |
| <b>Total de unidades com pessoas ausentes</b>                   | 935           | 25,84%      |
| <b>Total de unidades com pessoas que não quiseram responder</b> | 55            | 1,52%       |
| <b>Total de pessoas fixas*</b>                                  | <b>18.679</b> | <b>100%</b> |
| <b>Total de crianças (0 a 6 anos)</b>                           | 584           | 3,13%       |
| <b>Total de idosos (61 anos ou mais)</b>                        | 1.269         | 6,79%       |
| <b>Total de pessoas com mobilidade reduzida</b>                 | 403           | 2,16%       |
| <b>Total de cadeirantes</b>                                     | 94            | 0,50%       |
| <b>Total de pessoas com deficiência auditiva</b>                | 140           | 0,75%       |

|                                                                                              |  |                                                      |  |                                                                                   |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
|               |  | Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE |  |  |  |
|                                                                                              |  | Departamento de Operação - GS                        |  |                                                                                   |  |
|                                                                                              |  | Coordenadoria de Segurança de Barragem - GSB         |  |                                                                                   |  |
| Plano de Segurança de Barragens – Barragem do Rio das Pedras - Relatório Técnico - Volume VI |  |                                                      |  |                                                                                   |  |
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024                                                                |  | Data de Emissão:<br>15/01/2025                       |  | Pág.:<br>50                                                                       |  |
|                                                                                              |  |                                                      |  | Revisão:<br>6                                                                     |  |

|                              |        |      |
|------------------------------|--------|------|
| Total de animais             | 2.489  | 100% |
| Total de população flutuante | 46.924 | 100% |

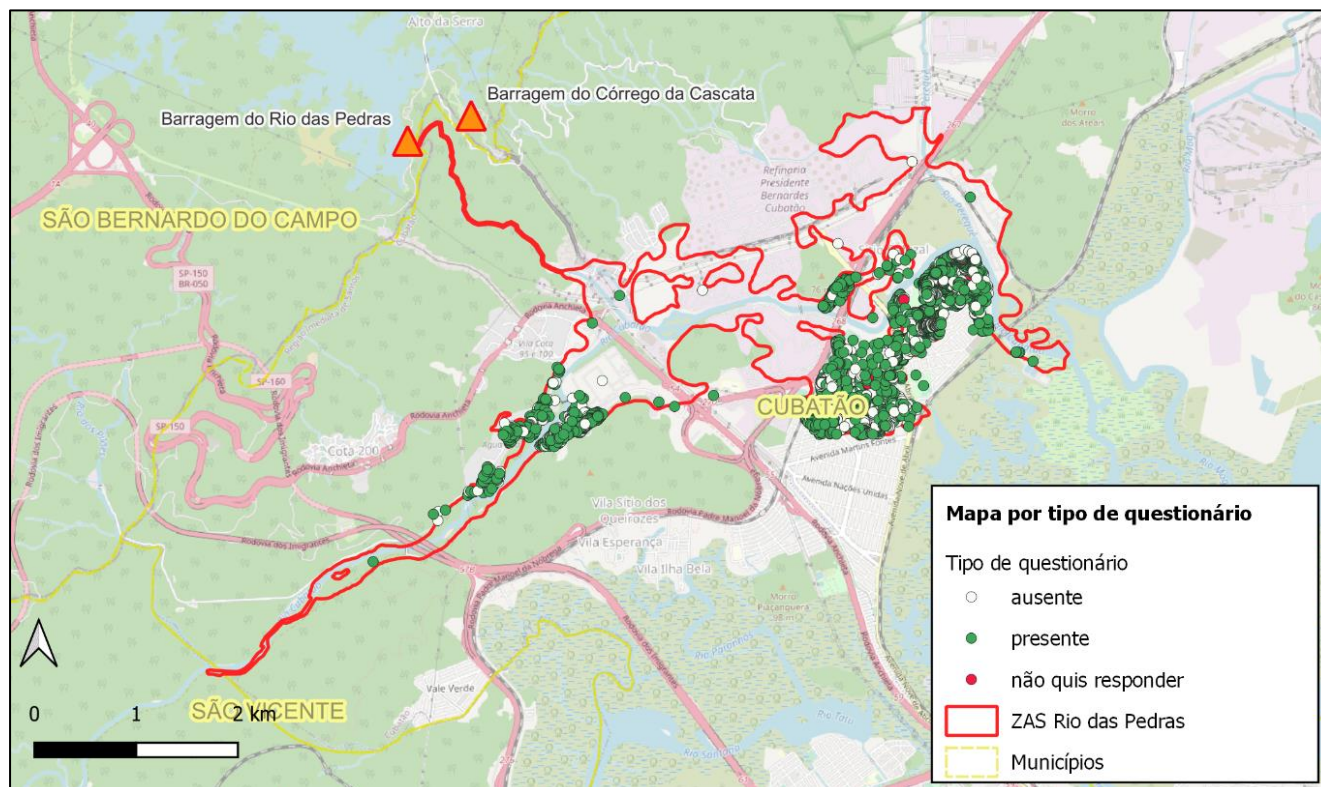
**Tabela 12** - Síntese dos resultados do cadastramento da ZAS do dique Córrego da Cascata, (Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).

Ao todo, foram mapeadas 3.619 estruturas na ZAS. Desse total, 72,6% foram cadastradas pela equipe in loco, 25,84% das estruturas foram classificadas como ausentes, e 1,52% embora estivessem presentes não aceitaram responder. A visualização desse cenário está apresentada na que traz a distribuição das estruturas mapeadas, de acordo com o status: presente, ausentes e não quis responder.



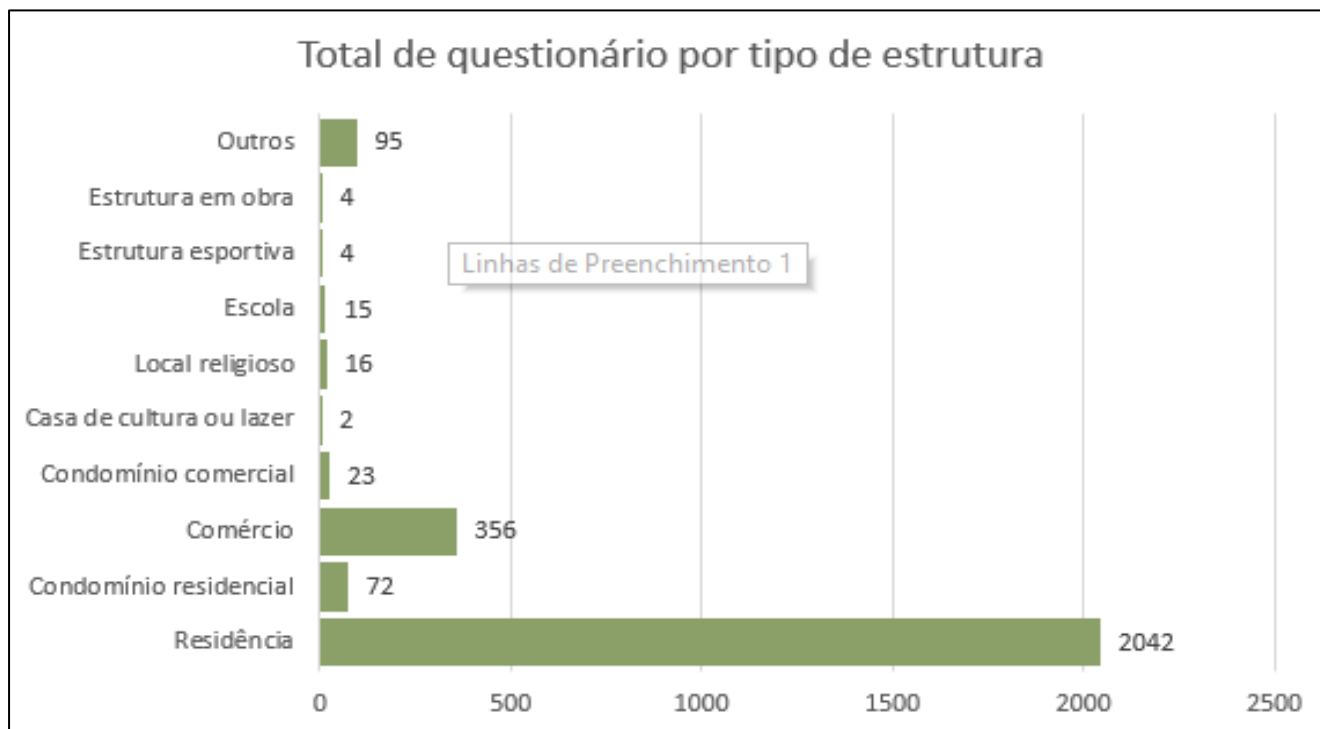
**Figura 12** - Questionários por tipo, (Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>51 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|



**Figura 13** - Mapa de Distribuição da ZAS, por tipo de questionário, (Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).

A ZAS do Rio das Pedras contempla parte significativa da região central da cidade de Cubatão. Nela está inserida parte das estruturas do Polo Industrial, assim como das estruturas comerciais e de serviços públicos. A partir dos 2.629 questionários respondidos, foi possível identificar o tipo de local (seja por resposta ou por identificação do cadastrador) indicando que a maior parte das estruturas cadastradas é residencial (2042) ou comércio (356), sendo que o restante corresponde a uma ampla variedade de estabelecimentos. Vale destacar que as estruturas classificadas como “outros” se referem aos órgãos públicos vinculados ao Estado e à Prefeitura, bancos, hospitais, casas de acolhimento de idosos e crianças, AMAS e estruturas industriais. A seguir o gráfico mostra a distribuição dos cadastros de acordo com o tipo da estrutura.

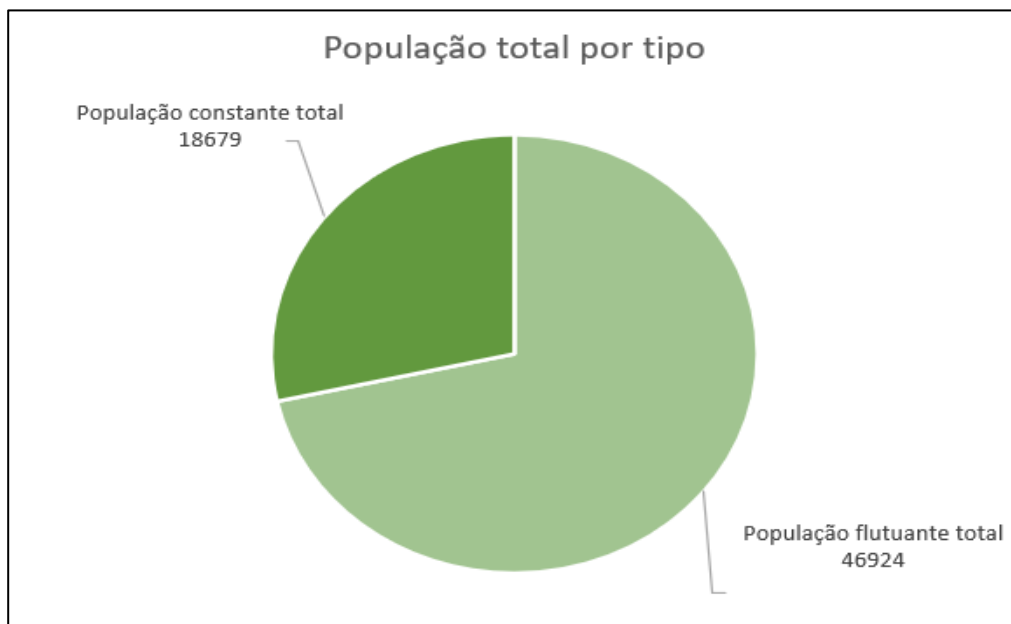


**Figura 14** - Total de cadastros por tipo de estrutura, (Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).

Além disso, foi estimada uma população constante de 18.679 pessoas, considerando as residências (casas e condomínios) e locais com empregados ou hóspedes (comércio, indústria, hospitais, etc.). Enquanto que a população flutuante foi estimada em 46.924 pessoas, com base nas estimativas de público diário em locais com aglomeração de pessoas (casas de cultura, igrejas, escolas, etc.), comércio e indústrias.

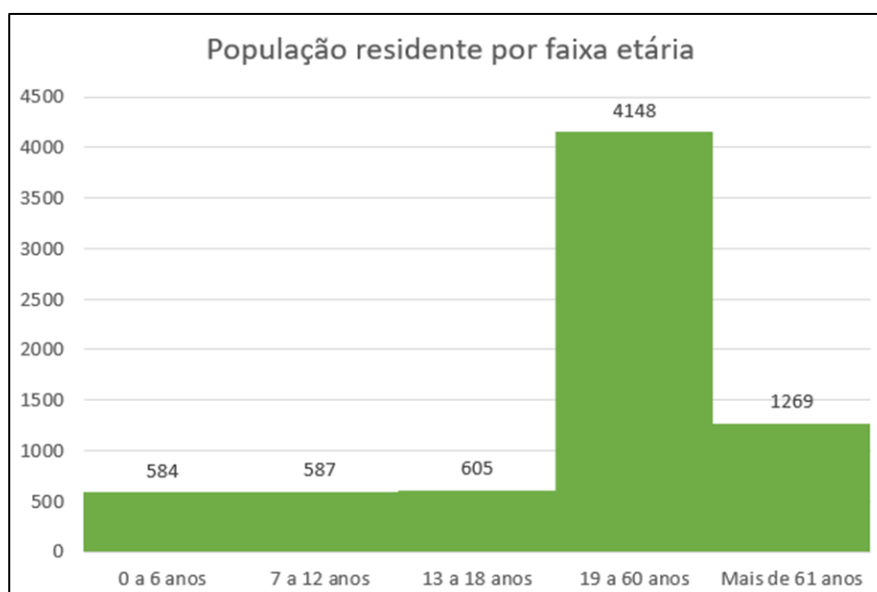
Os dados cadastrados na ZAS do Rio das Pedras destacam a presença de uma população flutuante volumosa de 46.924 de pessoas, mais do dobro da população constante total de 18.679 habitantes. Este fato, explica-se pela grande quantidade de estruturas industriais e comerciais existentes na cidade de Cubatão.

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>53 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|



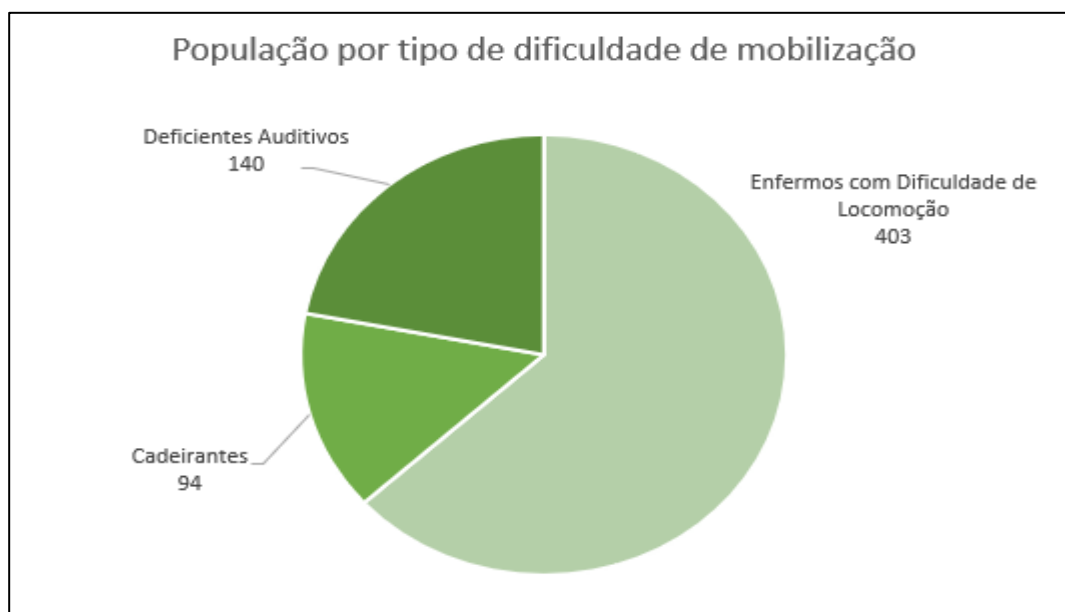
**Figura 15** - Total de pessoas na ZAS, por tipo, (Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).

A caracterização da população por faixa etária foi possível só nos casos em que o questionário foi respondido com alto grau de detalhamento, isto é nas residências. A população residente se concentra na faixa etária de 19 a 60 anos, o que representa 57,7% do total. O segundo grupo, mais populoso é a faixa acima dos 61 anos (17,6%), e a faixa de 13 a 18 anos, que representa 8,4% da população residente na ZAS. Na Figura 16 está apresentada a distribuição por faixa etária da população residente na ZAS.



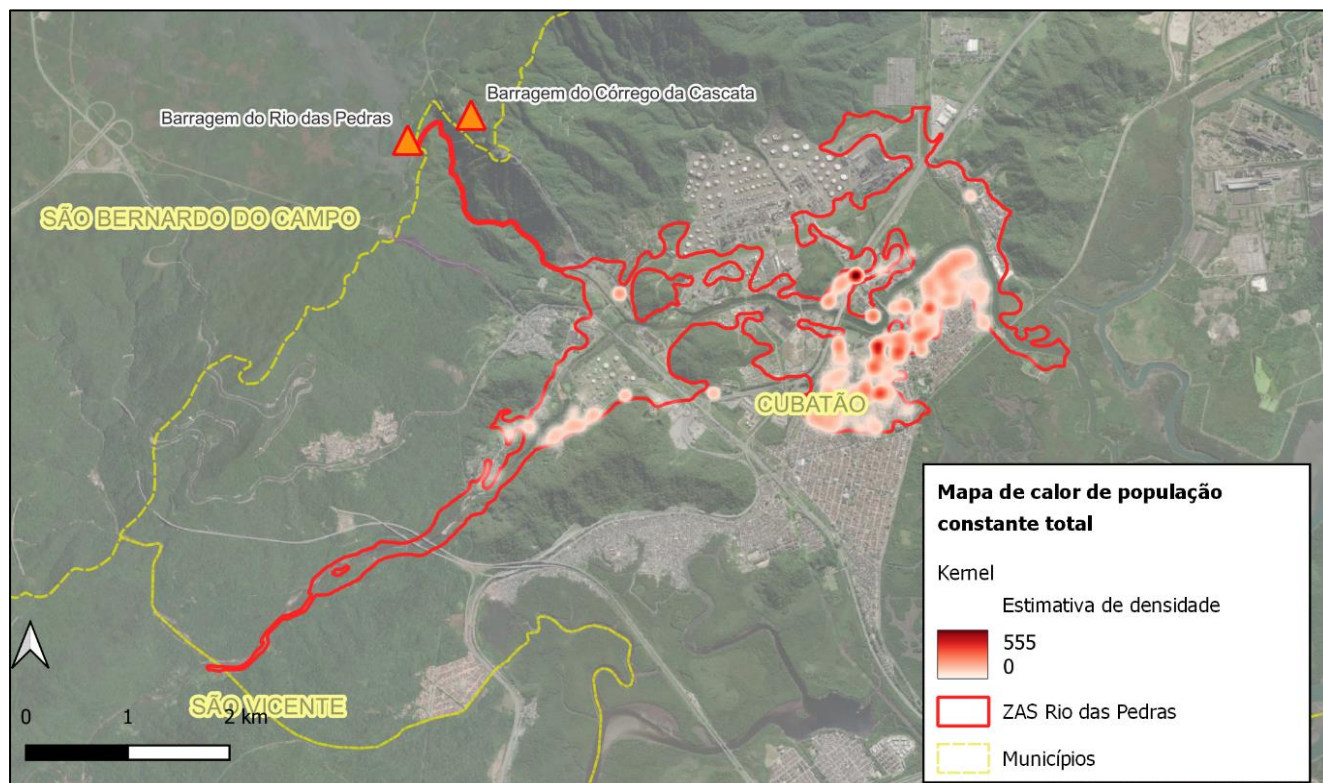
**Figura 16** - População da ZAS do Rio das Pedras, por faixa etária, (Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).

Nas residências cadastradas foi identificado um total de 637 pessoas com mobilidade reduzida. Sendo 94 cadeirantes, 403 enfermos ou com algum tipo de dificuldade de locomoção e 140 deficientes auditivos. Com relação ao último destaca-se a necessidade de o sistema de alerta considerar estratégias de aviso, além do alarme sonoro. Além disso, ressalta-se que a população idosa e de crianças com menos de 6 anos de idade (ou seja, pessoas que podem precisar de ajuda para ser mobilizadas) corresponde a cerca de 25,8% da população total. A distribuição da população por tipo de dificuldade de mobilização está apresentada na Figura 19. (Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).

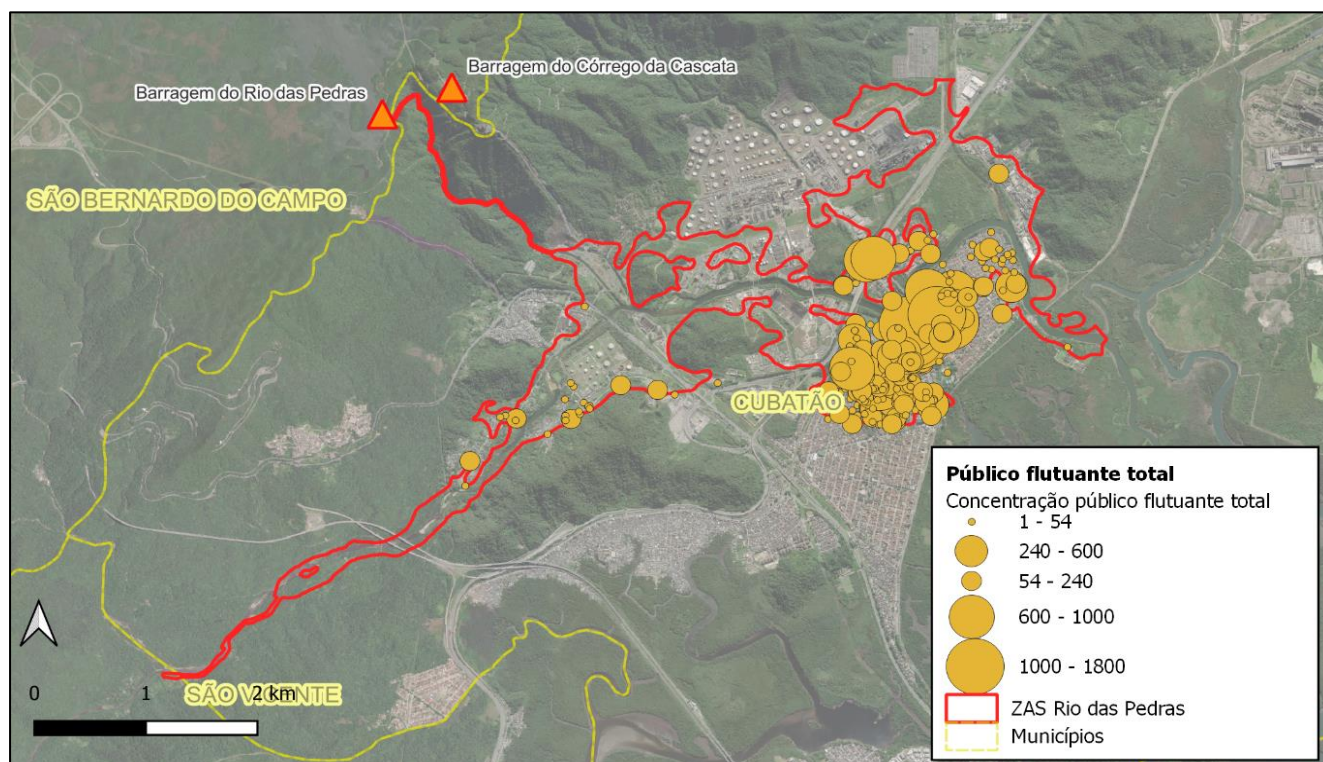


**Figura 17** - População por tipo de dificuldade de mobilização, (Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).

De forma geral, o mapeamento da ZAS do Córrego da Cascata demonstra que se trata de população majoritariamente adulta, com pouca dificuldade e locomoção. Sendo necessária atenção especial aos pontos que possuem maior concentração de população residente além dos locais que concentram público flutuante de pessoas com dificuldade de mobilização (Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).

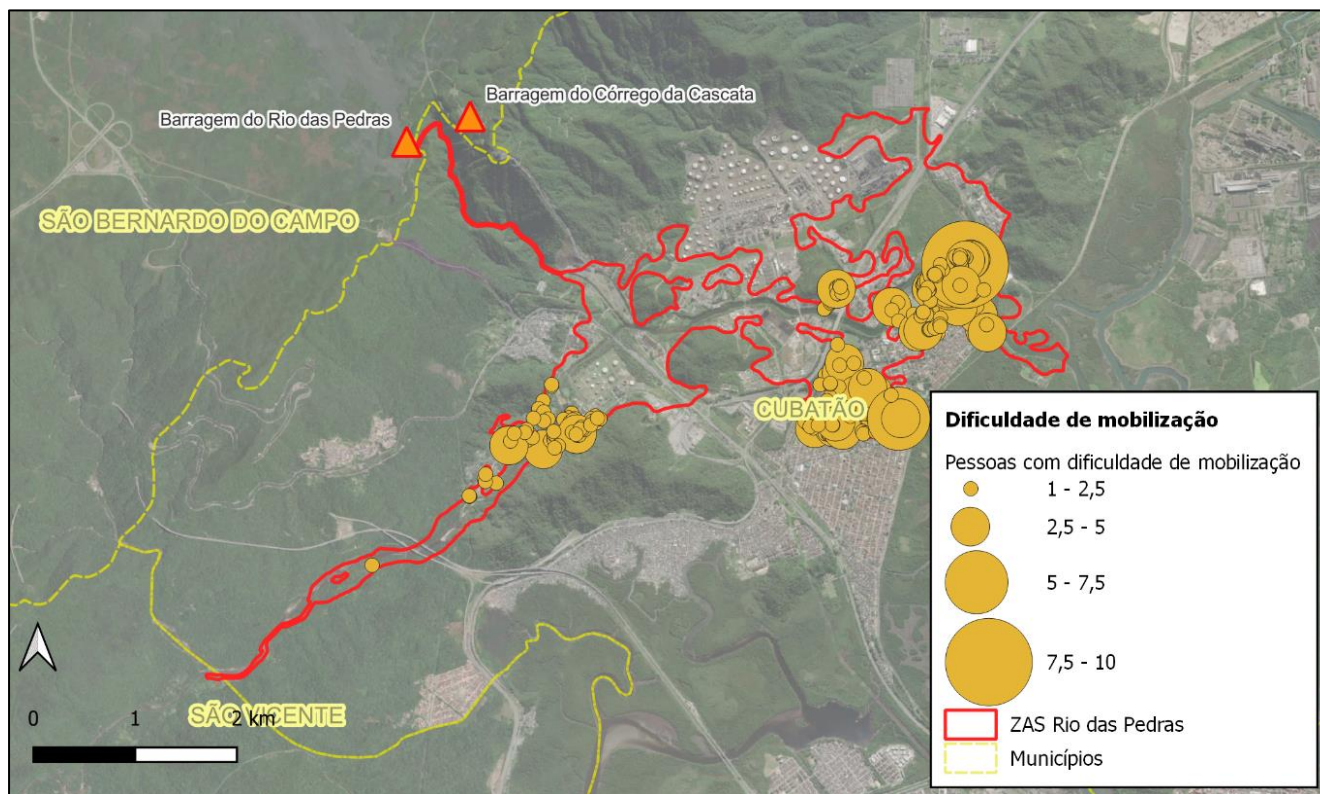


**Figura 18** - Concentração de pessoas na ZAS – Mapa de calor de população constante total, (Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).



**Figura 19** - Concentração do Público Flutuante, (Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>56 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|



**Figura 20** - Concentração da população com dificuldade de mobilização, (Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).

## 8.1. SISTEMA DE MONITORAMENTO DA ÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO COM OS RESPECTIVOS CENÁRIOS, MAPAS E AVALIAÇÃO DO RISCO, INDICAÇÃO DO ZAS E ZSS

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 visuais são mensais, com registro em relatórios técnicos específicos e semestralmente dentro do programa de execução das Inspeções de Segurança Regulares.

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 Engenharia Civil.

Associado a esses dois pilares de monitoramento, existem procedimentos de manutenções, preventivas e corretivas, atuando nas prioridades naquelas anomalias que possam comprometer

|                                                                                              |  |                                                      |  |                                                                                   |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
|               |  | Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE |  |  |  |
|                                                                                              |  | Departamento de Operação - GS                        |  |                                                                                   |  |
|                                                                                              |  | Coordenadoria de Segurança de Barragem - GSB         |  |                                                                                   |  |
| Plano de Segurança de Barragens – Barragem do Rio das Pedras - Relatório Técnico - Volume VI |  |                                                      |  |                                                                                   |  |
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024                                                                |  | Data de Emissão:<br>15/01/2025                       |  | Pág.:<br>57                                                                       |  |
|                                                                                              |  |                                                      |  | Revisão:<br>6                                                                     |  |

em curto prazo a segurança das barragens.

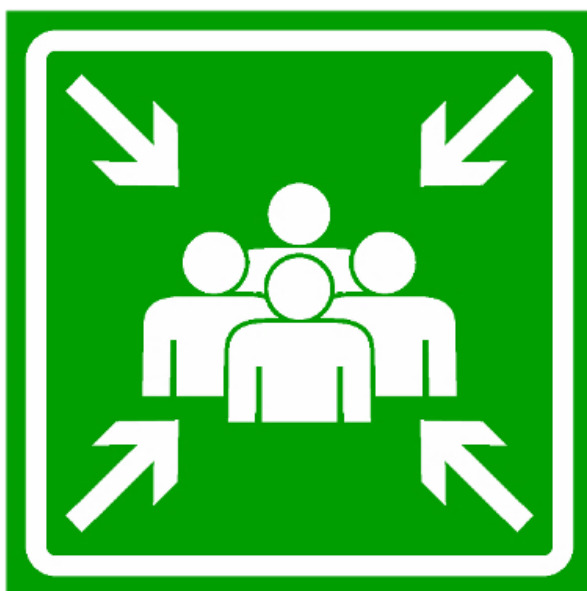
A integração com o PAE está diretamente ligada aos procedimentos rotineiramente divulgados em treinamentos, junto aos inspetores, leituristas e coordenador do PAE, sendo que esses profissionais envolvidos estão orientados e cientes da forma de atuar em caso de anomalias que comprometam a segurança das estruturas e das populações que ocupam as Zonas de Autossalvamento das barragens.

## 8.2. PLANEJAMENTO DE ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO, COM A RESPECTIVA SINALIZAÇÃO

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

Este procedimento de execução de sinalização é de responsabilidade do órgão da Defesa Civil.

O modelo das placas está indicado nas figuras abaixo:



**Figura 21** - Modelo de placa sinalizadora para ponto de encontro.

|                                                                                              |                                                      |             |               |                                                                                   |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
|               | Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE |             |               |  |  |
| Departamento de Operação - GS                                                                |                                                      |             |               |                                                                                   |  |
| Coordenadoria de Segurança de Barragem - GSB                                                 |                                                      |             |               |                                                                                   |  |
| Plano de Segurança de Barragens – Barragem do Rio das Pedras - Relatório Técnico - Volume VI |                                                      |             |               |                                                                                   |  |
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024                                                                | Data de Emissão:<br>15/01/2025                       | Pág.:<br>58 | Revisão:<br>6 |                                                                                   |  |



**Figura 22** - Modelo de Placa Sinalizadora para Áreas de Risco em Rodovias.

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

Para que as ações das respostas previstas no Plano de Ação de Emergência atinjam os resultados esperados nas situações de emergência, o plano deve ser divulgado internamente na Barragem do Rio das Pedras, 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 especificamente aferir 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 Civis, 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,

|                                                                                              |  |                                                      |  |               |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------|--|---------------|--|
|                                                                                              |  | Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE |  |               |  |
|                                                                                              |  | Departamento de Operação - GS                        |  |               |  |
|                                                                                              |  | Coordenadoria de Segurança de Barragem - GSB         |  |               |  |
| Plano de Segurança de Barragens – Barragem do Rio das Pedras - Relatório Técnico - Volume VI |  |                                                      |  |               |  |
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024                                                                |  | Data de Emissão:<br>15/01/2025                       |  | Pág.:<br>59   |  |
|                                                                                              |  |                                                      |  | Revisão:<br>6 |  |

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 notificação e alertas para que os números de telefone sejam confirmados, bem como a operacionalidade dos meios de comunicação e a funcionalidade do fluxograma de notificação.

## 10. MEIOS E RECURSOS DISPONÍVEIS PARA SEREM UTILIZADOS EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA EM POTENCIAL

A EMAE está buscando fornecedores de agregados rochosos com diâmetro médio aproximado de 1,0 m.

| MATERIAL                        | FORNECEDOR                                                           | ENDEREÇO                                                                        | TELEFONE         | DISTÂNCIA FORNECEDOR / ESTRUTURA | TEMPO ESTIMADO FORNECEDOR/ ESTRUTURA |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Material de construção</b>   | M.A Materiais Para Construções                                       | R. Treze de Maio, 136 - Vila Nova, Cubatão - SP, 11525-040                      | (13) 3372-1670   | 34,8 km                          | 40 min                               |
| <b>Material de construção</b>   | Eduardo materiais de construção loja 2                               | Avenida Principal, 1041 - Vila Esperança, Cubatão - SP, 11540-200               | (13) 9.9618-8945 | 36,0 km                          | 42 min                               |
| <b>Material de construção</b>   | Eduardo materiais de construção loja 2                               | R. das Azaléias, 551 - Vila Natal, Cubatão - SP, 11538-060                      | (13) 3372-7469   | 35,8 km                          | 42 min                               |
| <b>Usina de concretagem</b>     | Concreserv Concreto & Serviços                                       | Caminho dos Pilões, 100 - Pilões, Cubatão - SP, 11543-000                       | (13) 4020-0100   | 35,9 km                          | 39 min                               |
| <b>Usina de concretagem</b>     | Anacleto Concreto e Bombas - Serviços Especializados Para Construção | Av. 9 de Abril, 3514 - Vila Nova, Cubatão - SP, 11520-000                       | (13) 3361-7468   | 37,2 km                          | 44 min                               |
| <b>Usina de concretagem</b>     | Supermix Concreto                                                    | Av. João Francisco Bensdorp, 1312 - Cidade Náutica, São Vicente - SP, 11350-011 | (13) 3464-1664   | 38,8 km                          | 40 min                               |
| <b>Areia e Pedra / Pedreira</b> | Arpe Comércio Areia Pedra                                            | R. Olívia de Jesus Peralta, 140 - Parque Sao Luis, Cubatão - SP, 11533-330      | (13) 3363-1575   | 37,6 km                          | 39 min                               |
| <b>Areia e Pedra / Pedreira</b> | Almeida Rocha Comércio de Pedra Areia e Materiais para Construc      | R. Olívia de Jesus Peralta, 161 - Parque Sao Luis, Cubatão - SP, 11533-330      | (13) 3364-2033   | 38,1 km                          | 41 min                               |
| <b>Locação de equipamentos</b>  | Locaminas Locação De Máquinas e Equipamentos                         | R. Irineu de Almeida Mascarenhas, 59 - Vila Couto, Cubatão - SP, 11510-180      | (13) 3361-8238   | 35,2 km                          | 38 min                               |

|                                                                                              |                                                      |             |               |                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|               | Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE |             |               |  |
|                                                                                              | Departamento de Operação - GS                        |             |               |                                                                                   |
|                                                                                              | Coordenadoria de Segurança de Barragem - GSB         |             |               |                                                                                   |
| Plano de Segurança de Barragens – Barragem do Rio das Pedras - Relatório Técnico - Volume VI |                                                      |             |               |                                                                                   |
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024                                                                | Data de Emissão:<br>15/01/2025                       | Pág.:<br>60 | Revisão:<br>6 |                                                                                   |

|                                |                                                   |                                                                                    |                |         |        |
|--------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|--------|
| <b>Locação de equipamentos</b> | Local Forte<br>Locação de Máquinas e Equipamentos | R. Antônio Augusto Bastos,<br>110 - Parque Fernando Jorge, Cubatão - SP, 11500-240 | (13) 3372-3774 | 37,4 km | 42 min |
| <b>Locação de equipamentos</b> | Degraus - Aluguel de Equipamentos                 | Av. 9 de Abril, 3580 - Centro, Cubatão - SP, 11510-003                             | (13) 3361-1566 | 37,2 km | 44 min |

**Tabela 13** - Fornecedores de materiais / equipamentos.

Encontran-se disponível 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 14** - Lista de materiais a equipamentos disponíveis nos almoxarifados.

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>61 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

## 11. FORMULÁRIOS DE DECLARAÇÃO DE INICIO DA EMERGÊNCIA, DE DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA E DE MENSAGEM DE NOTIFICAÇÃO



### BARRAGEM DO RIO DAS PEDRAS DECLARAÇÃO DE EMERGÊNCIA SITUAÇÃO \_\_\_\_\_

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

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

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

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

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

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>62 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|



BARRAGEM DO RIO DAS PEDRAS

DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA

SITUAÇÃO \_\_\_\_\_

Eu, \_\_\_\_\_ (nome e cargo), na condição de Coordenador do PAE da Barragem do Rio das Pedras 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 do Rio das Pedras 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)

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>63 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|



## BARRAGEM DO RIO DAS PEDRAS

### MENSAGEM DE NOTIFICAÇÃO

Mensagem resultante da aplicação do Plano de Ação de Emergência – PAE da Barragem do Rio das Pedras.

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

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 do Rio das Pedras 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 novamente, dentro de \_\_\_\_\_ horas ou de hora em hora, para sua atualização.

|                                                                                              |  |                                                      |  |               |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------|--|---------------|--|
|                                                                                              |  | Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE |  |               |  |
|                                                                                              |  | Departamento de Operação - GS                        |  |               |  |
|                                                                                              |  | Coordenadoria de Segurança de Barragem - GSB         |  |               |  |
| Plano de Segurança de Barragens – Barragem do Rio das Pedras - Relatório Técnico - Volume VI |  |                                                      |  |               |  |
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024                                                                |  | Data de Emissão:<br>15/01/2025                       |  | Pág.:<br>64   |  |
|                                                                                              |  |                                                      |  | Revisão:<br>6 |  |

## 12. RELAÇÃO DAS ENTIDADES PÚBLICAS E PRIVADAS QUE RECEBERAM CÓPIA DO PAECOM OS RESPECTIVOS PROTOCOLOS DE RECEBIMENTO

| PAE DA BARRAGEM DO RIO DAS PEDRAS<br>RELAÇÃO DAS AUTORIDADES QUE RECEBERAM CÓPIA DO PAE |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Entidade                                                                                | Nº de cópias |
| Agencia Nacional de Energia Elétrica - ANEEL                                            |              |
| Barragem do Rio das Pedras                                                              |              |
| Comissão Municipal de Defesa Civil (COMDEC) do Município de São Bernardo do Campo       |              |
| Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC) do Estado de São Paulo                   |              |
| Comissão Municipal de Defesa Civil (COMDEC) do Município de Cubatão                     |              |

**Tabela 15** - Relação de autoridades para receberem PAE.

## 13. MEDIDAS ESPECÍFICAS, EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO PARA RESGATAR ATINGIDAS, PESSOAS ANIMAIS, PARA MITIGAR IMPACTOS AMBIENTAIS, PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E PARA RESGATAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL

| REGISTRO DE REUNIÕES BARRAGEM DO RIO DAS PEDRAS:   |            |                                           |                                                                                                         |                                                                                             |
|----------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Local                                              | Data       | Assunto                                   | Objetivo                                                                                                | Participantes                                                                               |
| Defesa Civil do Município de São Bernardo do Campo | 23/06/2022 | Apresentação de pauta de ação emergencial | Descrever as providências a serem tomadas em casos de ação emergencial                                  | EMA E, Mineral Engenharia e Meio Ambiente, Defesa Social.                                   |
| Auditório SMSU                                     | 20/10/2023 | GTI Barragens                             | Apresentar o PLANCON das barragens de mineração de 2020                                                 | SMSU/COMDEC/DPREV, SMS/COVISA, SVMA, CEPDEC, Agis Mineração, EMBU S/A, DDEC-CA, EMA E, CET. |
| Auditório da EMA E, UHE Pedreira                   | 06/03/2024 | Plano de Ação Emergencial - PAE           | Elaboração do PAE com destaque para fluxograma de notificação, obrigações e classificação de anomalias. | EMA E, EPAL, Mineral Engenharia e Meio Ambiente.                                            |

**Tabela 16** - Registro de reuniões Barragem do Rio das Pedras.

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>65 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

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

Ver item 3.13 – Possível Situação de Emergência.

#### **15. MAPA DE INUNDAÇÃO, CONSIDERADO O PIOR CENÁRIO IDENTIFICADO**

Em caso das 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 Barragem do Rio das Pedras.

|                               |                                |             |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Relatório nº:<br>GEC-556-2024 | Data de Emissão:<br>15/01/2025 | Pág.:<br>66 | Revisão:<br>6 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|

## 16. REFERÊNCIAS

- CPRM (1999), Mapa Geológico escala 1:250.000, folhas São Paulo e Santos;
- Guia de orientação e formulários dos planos de ação e emergência – ANA Volume 4;
- 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;
- Projeto de reavaliação estrutural da Barragem do Rio das Pedras, EM926\_106A\_RE\_PR-6\_Rel Final e Data Book, Hydros Engenharia;
- Relatório da Concremat (PAE) - PAE - BRPE\_2022;
- Seismic Hazard, Risk, and Design for South América.

**Elaboração:**

Responsável Técnico:

---

Carlos Eduardo Melo de Sousa

CREA: 506242613– SP

**Ciente:**

Responsável legal:

---

Karla Maciel Dolabella

Presidente