



DIQUE DO CUBATÃO DE CIMA

PLANO DE AÇÃO DE
EMERGÊNCIA – PAE

VOLUME VI

SÃO BERNARDO DO CAMPO –
SP.



Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 2	6
-------------------------------	--------------------------------	------------	---

DIQUE DO CUBATÃO DE CIMA

Plano de Ação 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

Responsável legal: Karla Maciel Dolabella
E-mail: 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
jose.farias@epalengenharia.com.br
leila.cruz@epalengenharia.com.br

ÓRGÃO FISCALIZADOR



		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE			
		Departamento de Operação - GS			
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB			
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC 548/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 3	
				6	

DIQUE DO CUBATÃO DE CIMA

Plano de Segurança da Barragem

Volume VI – Plano de Ação de Emergência

CONTROLE DE REVISÃO					
Controle de Atualizações	Data	Descrição	Elaborado	Verificação	Aprovação
Revisão 0	12/04/2019	Inclusão dos Mapas de Inundação	Concremat	EMA E	
Revisão 1	06/05/2020	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	22/04/2024	Revisão e Reestruturação Geral	EPAL	EMA E	
Revisão 5	28/05/2024	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/2025

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 4	6	

RESUMO

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

São Bernardo do Campo, SP

Janeiro/2025

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE Departamento de Operação - GS Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB			
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC 548/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 5	
				6	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ações a serem implementadas pelo coordenador do PAE	15
Figura 2 - Representação das principais cotas do reservatório	18
Figura 3 – Seção 1+20,00	19
Figura 4 – Detalhes A e B	19
Figura 5 – Seção 2+40,00	20
Figura 6 – Detalhe C	21
Figura 7 – Perfil da Instrumentação	22
Figura 8 – Acesso as Estruturas do Dique do Cubatão de Cima	23
Figura 9 – Identificação das estruturas da EMAE – Fonte: Google Earth	24
Figura 10 - Localização das estruturas da EMAE – Dique do Cubatão de Cima em destaque	24
Figura 11 – Chances de Tremores de gravidade leve e moderada.....	27
Figura 12 – Potencial Espacial Para Tremores De Terra Prejudiciais Quantificados Como Leves.....	28
Figura 13 – Localização da ZAS do Dique Cubatão de Cima (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).....	50
Figura 14 – Cadastro da ZAS do Dique Cubatão de Cima (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).....	53
Figura 15 – Tipo de questionários	54
Figura 16 – Total de Questionário por tipo.....	54
Figura 17 – Total de pessoas na ZAS, por tipo.....	55
Figura 18 – População residente da ZAS Cubatão de Cima, por faixa etária	56
Figura 19 – População por tipo de dificuldade de mobilização	56
Figura 20 – Concentração de pessoas na ZAS	57
Figura 21 – Concentração do Público Flutuante	58
Figura 22 – Concentração de população com dificuldade de mobilização	58
Figura 23 – Modelo de placa sinalizadora para ponto de encontro	60
Figura 24 - Modelo de placa sinalizadora para áreas de risco em rodovias.....	60

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 6	6	

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição das revisões.....	3
Tabela 2 – Contatos do Empreendedor, Coordenação do PAE e Entidades Externas.	13
Tabela 3 – Características do Dique de Cubatão	17
Tabela 4 – Instrumentação	29
Tabela 5 – Identificação e análise das possíveis situações de emergência, procedimentos técnicos e responsáveis pela ação ou circunstâncias anômalas.	33
Tabela 6 – Dados Gerais – Recursos Humanos e Equipe de Monitoramento de Crise	35
Tabela 7 - Níveis de resposta e risco de ruptura	37
Tabela 8 – Síntese dos resultados do cadastramento da ZAS da Barragem Dique do Cubatão de Cima (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022)	51
Tabela 9 – Fornecedores de materiais / equipamentos	62
Tabela 10 – Lista de materiais, ferramentas, equipamentos e meios de transportes disponíveis.	62
Tabela 11 – Relação de autoridades para receberem PAE	66
Tabela 12 – Registro de reuniões.....	66

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 7	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
3.12. Eventos Prováveis	31
4. RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS E LOGÍSTICA DISPONÍVEL NA BARRAGEM PARA RESPONDER AO PIOR CENÁRIO IDENTIFICADO	34
5. CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA EM POTENCIAL CONFORME NÍVEL DE RESPOSTA	36
5.1. Nível de Resposta Normal – Verde	36
5.2. Nível de Resposta Atenção – Amarelo	36
5.3. Nível de Resposta Alerta – Laranja	36
5.4. Nível de Resposta Emergência – Vermelho	36
5.5. PROCEDIMENTOS PARA IDENTIFICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO DE MAU FUNCIONAMENTO E DE PRESERVAÇÃO E CORREÇÃO ÀS SITUAÇÕES EMERGENCIAIS	37
6. PROCEDIMENTO PARA IDENTIFICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO DO MAU FUNCIONAMENTO E DE PREVENÇÃO E CORREÇÃO ÀS SITUAÇÕES EMERGENCIAIS	38
7. RESPONSABILIDADE NO PAE	45
7.1. Empreendedor	45
7.2. Responsabilidades do Empreendedor	45
7.3. Coordenador do PAE	46
7.4. Responsabilidades do coordenador do PAE:	46
7.5. Comitê de Monitoramento de Crise	46
7.6. Responsabilidades do Comitê de Monitoramento de Crise – CMC:	47

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 8	6	

7.7. Equipe Técnica e Segurança de Barragem	47
7.7.1. Operação da Barragem	47
7.7.2. Departamento de Engenharia.....	47
7.7.3. Responsabilidades da Equipe Técnica de Segurança de Barragens	47
7.7.4. Defesas Civas.....	48
7.7.5. Responsabilidades do Sistema de Proteção e Defesa Civil	48
8. SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO COM OS RESPECTIVOS CENÁRIOS, MAPAS E AVALIAÇÃO DO RISCO HIDRODINÂMICO, INDICAÇÃO DO ZAS E ZSS	48
8.1. SÍNTESE DE MONITORAMENTO DA BARRAGEM INTEGRADO AOS PROCEDIMENTOS EMERGENCIAIS	59
8.2. PLANEJAMENTO DE ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO, COM A RESPECTIVA SINALIZAÇÃO.....	59
9. PLANO DE TREINAMENTO E DIVULGAÇÃO DO PAE, COM PROGRAMAÇÃO DE EXERCÍCIOS SIMULADOS PERIÓDICOS	61
10. MEIOS E RECURSOS DISPONÍVEIS PARA SEREM UTILIZADOS EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA EM POTENCIAL	62
11. FORMULÁRIOS DE DECLARAÇÃO DE INICIO DA EMERGÊNCIA, DE DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA E DE MENSAGEM DE NOTIFICAÇÃO	63
12. RELAÇÃO DAS ENTIDADES PÚBLICAS E PRIVADAS QUE RECEBERAM CÓPIA DO PAE COM OS RESPECTIVOS PROTOCOLOS DE RECEBIMENTO	66
13. MEDIDAS ESPECÍFICAS, EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO PARA RESGATAR PESSOAS E ANIMAIS ATINGIDOS, PARA MITIGAR IMPACTOS AMBIENTAIS, ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E PARA RESGATAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL	66
14. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS, COM DEFINIÇÃO DAS HIPÓTESES E DOS CENÁRIOS POSSÍVEIS DE ACIDENTE OU DESASTRE	66
15. MAPA DE INUNDAÇÃO, CONSIDERADO O PIOR CENÁRIO IDENTIFICADO.....	67
16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 9	6	

1. APRESENTAÇÃO E OBJETIVO DO PAE

1.1. Apresentação

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

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

1.2. Objetivo do PAE

Este é um documento formal que tem por objetivo estabelecer procedimentos técnicos e administrativos a serem adotados em situações de emergências em potencial da barragem, visando mitigar o efeito provocado pela onda de cheia por defluências induzidas ou pela onda provocada por eventual ruptura do Dique do Cubatão de Cima. 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.

O PAE deverá contemplar, pelo menos:

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 10	6	

- 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.

1.3. Comprovante de entrega e recebimento do PAE

Comprovante anexo ao PAE.

 Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE Departamento de Operação - GS Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB			
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI			
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 11	6



TERMO DE RECEBIMENTO DO PAE DO DIQUE DO CUBATÃO DE CIMA

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 do **Dique do Cubatão de Cima**, 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 de Barragem do Dique do Cubatão de Cima;
- Mapas de inundação provenientes da ruptura hipotética do Dique do Cubatão de Cima.

_____, ____ de _____ de _____.

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

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

Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 12	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 Usina Henry Borden	Plantão 24 hs	(11) 3372-3384 R. 140
Emerson Laube Silva	Coordenador da Operação	(13) 3372.3384 R.210 (11) 9.9798 0545
Carlos Eduardo Melo de Sousa	Substituto do Coordenador do PAE	(11) 2763-6386 (11) 9.8018-5006
Adriano Nascimento da Cunha	Encarregado de Operação Coordenador do PAE	(11) 9.7664-9600

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

DEPARTAMENTO DE MEIO AMBIENTE		
Admilson Cleyton Barbosa	Gerente – Departamento do Meio Ambiente	(11) 2763-6683 (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 (11) 9.9692-6363
Emerson Laube Silva	Coordenador da Operação	(13) 3372.3384 R.210 (11) 9.9798 0545

ADMINISTRAÇÃO E COMITÊ DE CRISE		
Karla Maciel Dolabella	Diretora Presidente	(11) 2763-6600
Genésio Betiol Junior	Diretor de Geração da EMAE	(11) 2763-6351 (11) 9.7133-7675
Bárbara Melo Diniz	Assistente Executivo da Diretoria de Geração de Energia Coordenadora do Comitê de Crise	(11) 2763-6354 (11) 9.9619-0463

DEFESAS CIVIS		
Defesa Civil Estadual	Plantão 24 h	(11) 2193-8888
Defesa Civil de São Bernardo do Campo	Plantão 24 h	(11) 2630-7005
Defesa Civil de Cubatão	Plantão 24 h	(13) 3361-6177

ADMINISTRAÇÕES PÚBLICAS		
Prefeitura Municipal de São Paulo	Pref. Ricardo Nunes	(11) 3113-8000
Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo	Pref. Marcelo Lima	(11) 2630-4000
Prefeitura Municipal de Cubatão	Pref. César da Silva Nascimento	(13) 3362-4000

Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 13	6
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---

ÓRGÃOS DE APOIO

Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)	(61) 2102-4602
Sistema de Alerta a Inundações de São Paulo (SAISP – FCTH)	(11) 4637-4668
Inst. Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)	(12) 3208-6505
Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN)	(12) 3205-0200 / 0201
Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD)	(61) 2034-4601

SEGURANÇA PÚBLICA

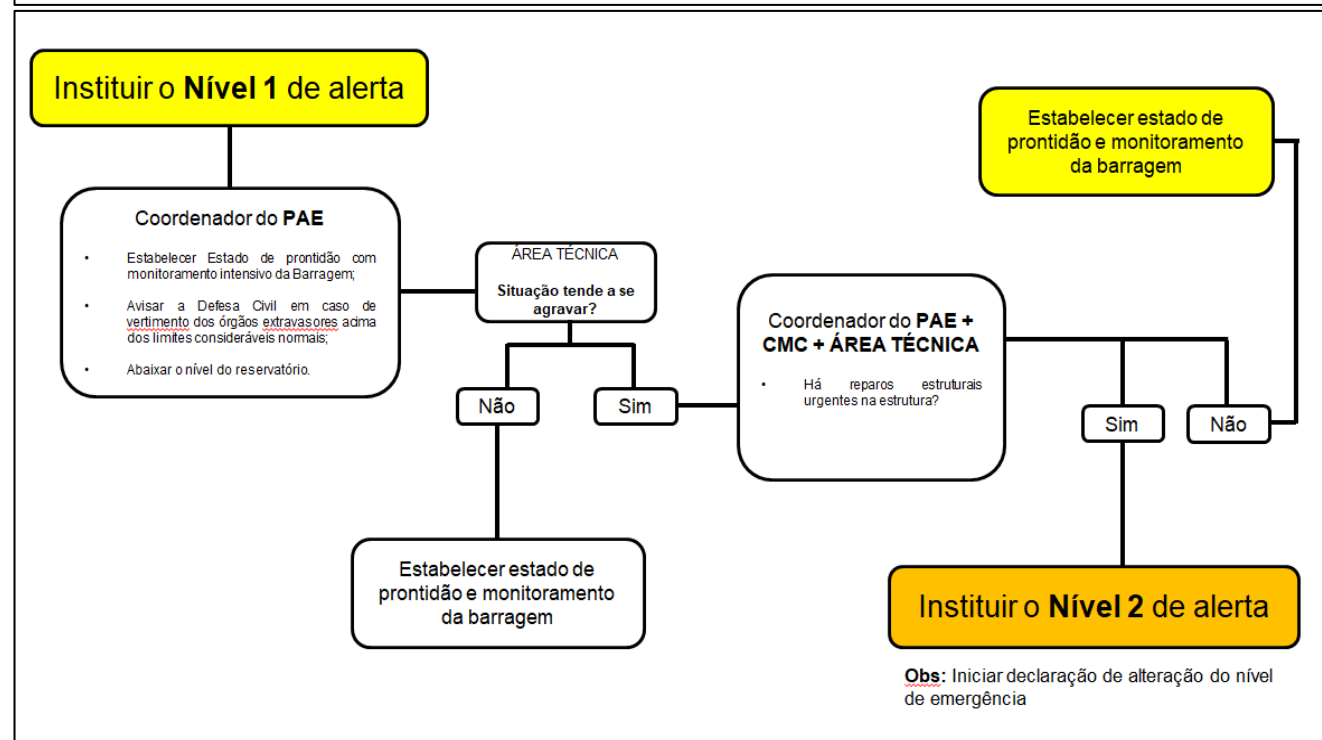
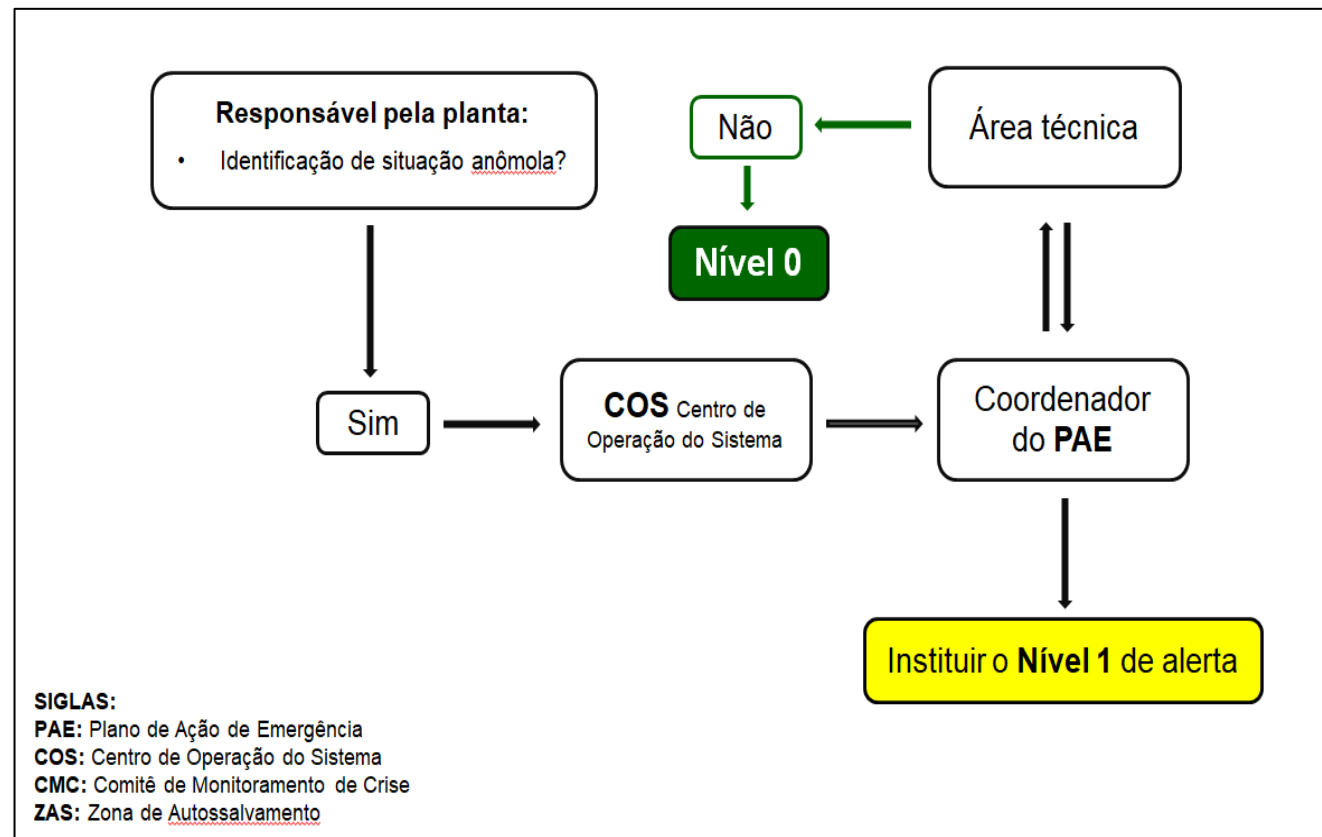
Polícia Militar - Comando	Plantão 24 h	(11) 3327-7049
Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo	Plantão 24 h	(11) 3396-2087
Batalhão Polícia Militar São Bernardo do Campo	Plantão 24 h	(11) 4125-1010
Batalhão Polícia Militar Cubatão	Plantão 24 h	(13) 3361-1464

ÓRGÃOS FISCALIZADORES

ANEEL	Presidente-Diretor	(61) 2192-8805/8626
ARSESP	Presidente-Diretor	0800 770 6884

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

Fluxograma de Notificações:



Relatório nº:

GEC 548/2024

Data de emissão:

15/01/2025

Pág.:

15

6

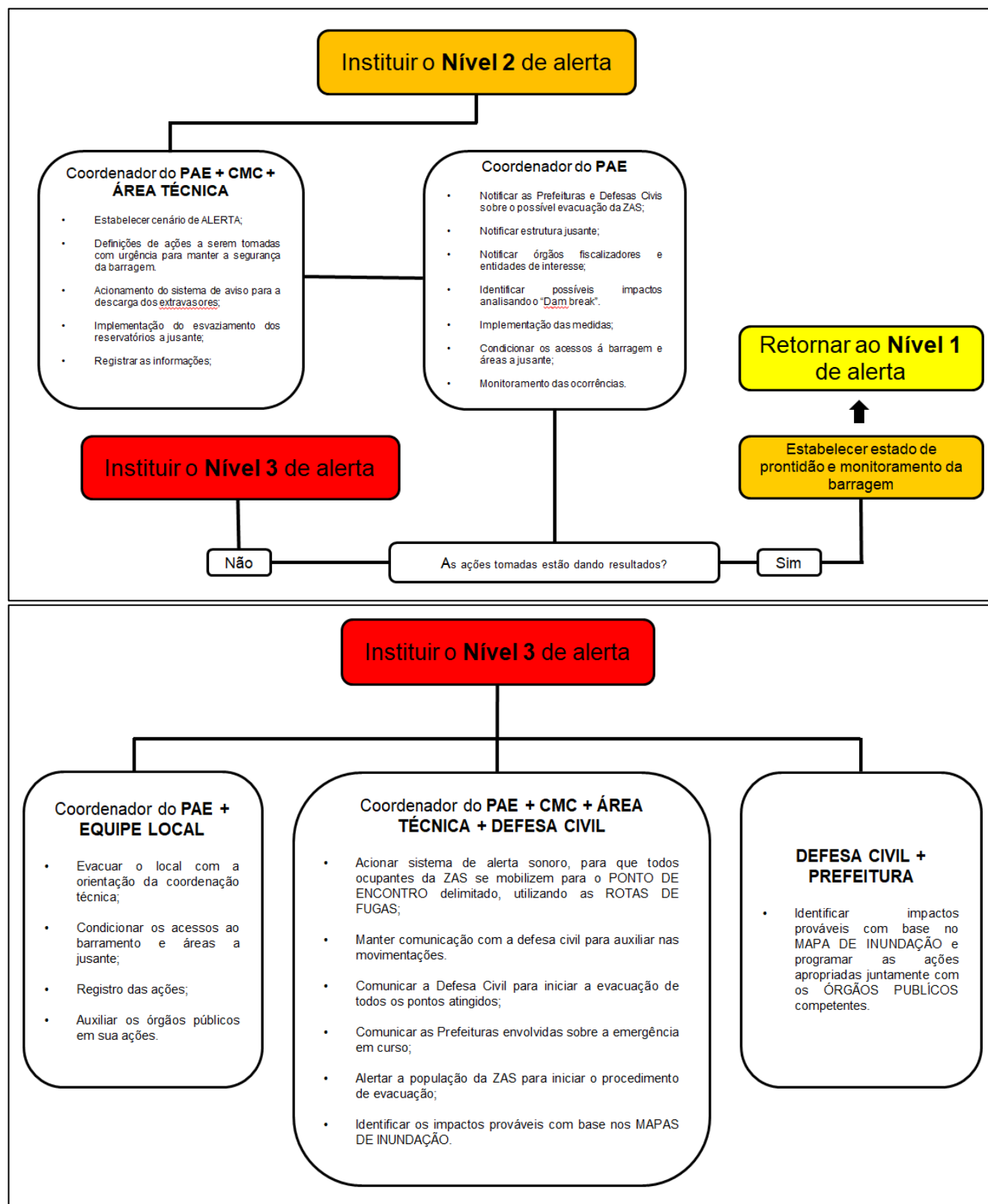


Figura 1 – Ações a serem implementadas pelo coordenador do PAE.

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 16	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

O Dique do Cubatão de Cima foi construído no período de 1934 a 1936, entre os rios Capivari e Cubatão de Cima, para fechamento do Reservatório Billings. Com um comprimento total de 300,00 m e altura máxima, acima do nível do terreno de 17,00 m. Sua construção foi executada pelo processo de hidromecanização.

Na época foi construído na ombreira esquerda como um canal aberto, com finalidade de sangradouro ou vertedouro de emergência, selado com um dique fusível; de acordo com a concepção de projeto este canal teria a função de permitir a passagem das águas resultantes de cheias excepcionais.

Em conformidade com o programa de reestudo do comportamento das diversas estruturas que compõem o sistema hidráulico, decidiram-se pela necessidade de execução de obras de remodelação do dique, visando assim, dotar essas antigas estruturas, de coeficientes de segurança aceitáveis.

O Dique apresentava fatores de segurança baixos quanto ao deslizamento e, uma excessiva percolação d'água pelo maciço e ombreiras.

No ano de 1986, foi contratada a empresa Ambitec Planejamento & Consultoria Ltda, que após realizar estudos de avaliação da situação atual do Dique, desenvolveu o “Projeto de Remodelação do Dique do Cubatão de Cima”.

No período entre 1991/1992 foram executadas obras de “Remodelação do Dique do Cubatão de Cima”, pela empresa Construções e Comércio Camargo Correa S.A., constituído por:

- Lançamento de tapete drenante de areia;
- Lançamento de aterro compactado de solo argiloso;
- Sistema de drenagem superficial;
- Enrocamento;
- Aplicação de grama.

O Dique do Cubatão de Cima é uma das estruturas do Reservatório Billings, Compartimento

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 17	6	

de Pedreira e localiza-se no Estado de São Paulo.

Possui bacia hidrográfica ocupando uma área de 30 km² e volume útil de 29.061.000 m³ na cota 728,50 m à jusante do rio Tietê. A principal finalidade é formar o reservatório Billings, visando a produção de energia elétrica na UHE Henry Borden.

IDENTIFICAÇÃO	
Denominação Oficial	Dique do Cubatão de Cima
Início de operação	1936
Coordenadas	Latitude: 23°52'11"S Longitude: 46°34'1"O
Rio/Curso d'água	Reservatório Billings
Unidade da Federação	SP
Município	São Bernardo do Campo
Código Sub-bacia	62
Código Bacia	6
Barragem a Montante	Barragem Reguladora Billings Pedras Usina Elevatória de Pedreira
Barragem a Jusante	-
Identificador ANEEL da Usina	1084
Identificador ANEEL do Agente	393
Classificação da Barragem em Função do Risco	B

CARACTERÍSTICAS DO DIQUE DE CUBATÃO	
Montante	Reservatório Billings - Compartimento de Pedreira
Jusante	Rio Cubatão de Cima
Tipo de construção	Terra - Aterro hidráulico
Comprimento total	300,00m
Área da Bacia Hidrográfica	560 km ²
Altura máxima	17,00m
Elevação máxima	750,00m (crista)

Tabela 3 – Dados e Características do Dique de Cubatão.

Nota: No lado esquerdo desta estrutura foi desativado o “Sangradouro de Emergência do Cubatão de Cima”, conforme previsto no “Projeto de Remodelação do Dique do Cubatão de Cima”, por meio de alteamento efetuado na crista deste, transformando este “dique fusível” em um barramento permanente.

CARACTERÍSTICAS DO RESERVATÓRIO

RESERVATÓRIO BILLINGS – APRESENTAÇÃO DAS PRINCIPAIS COTAS

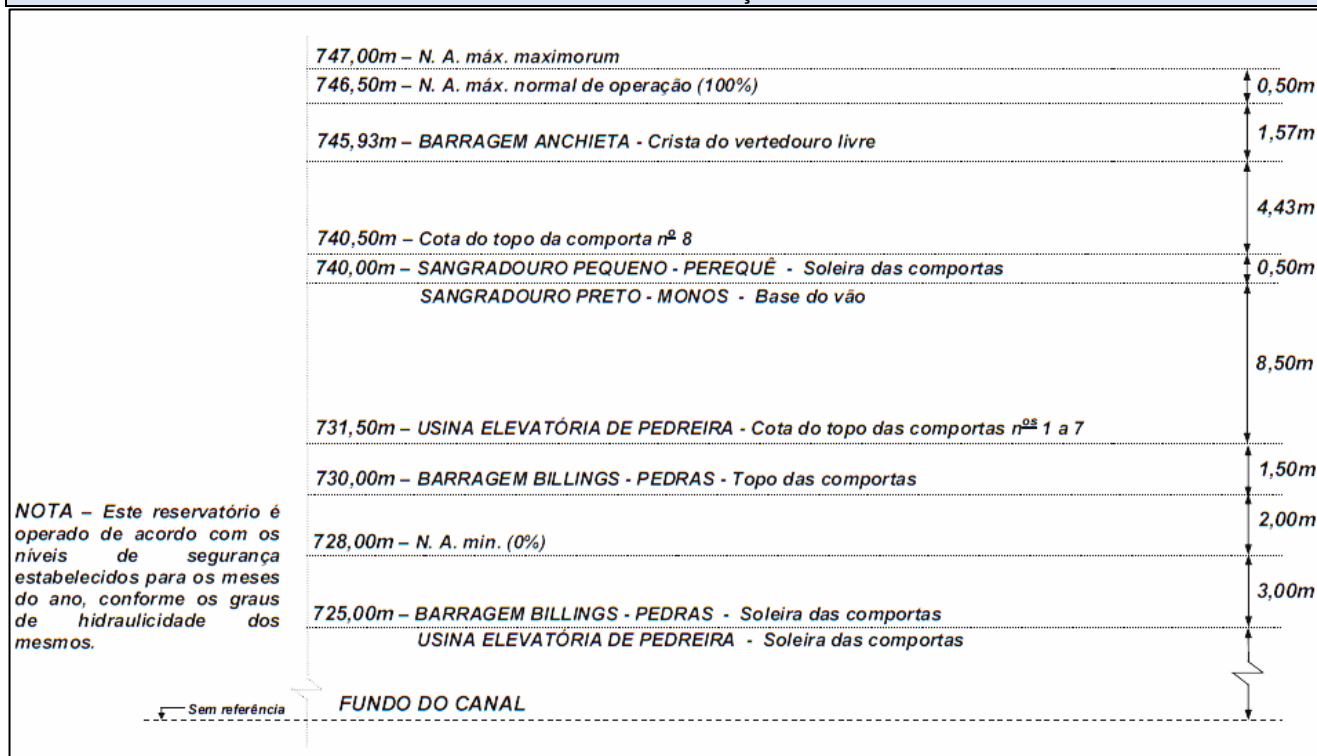


Figura 2 - Principais Cotas do Reservatório.

Relatório nº:

GEC 548/2024

Data de emissão:

15/01/2025

Pág.:

20

6

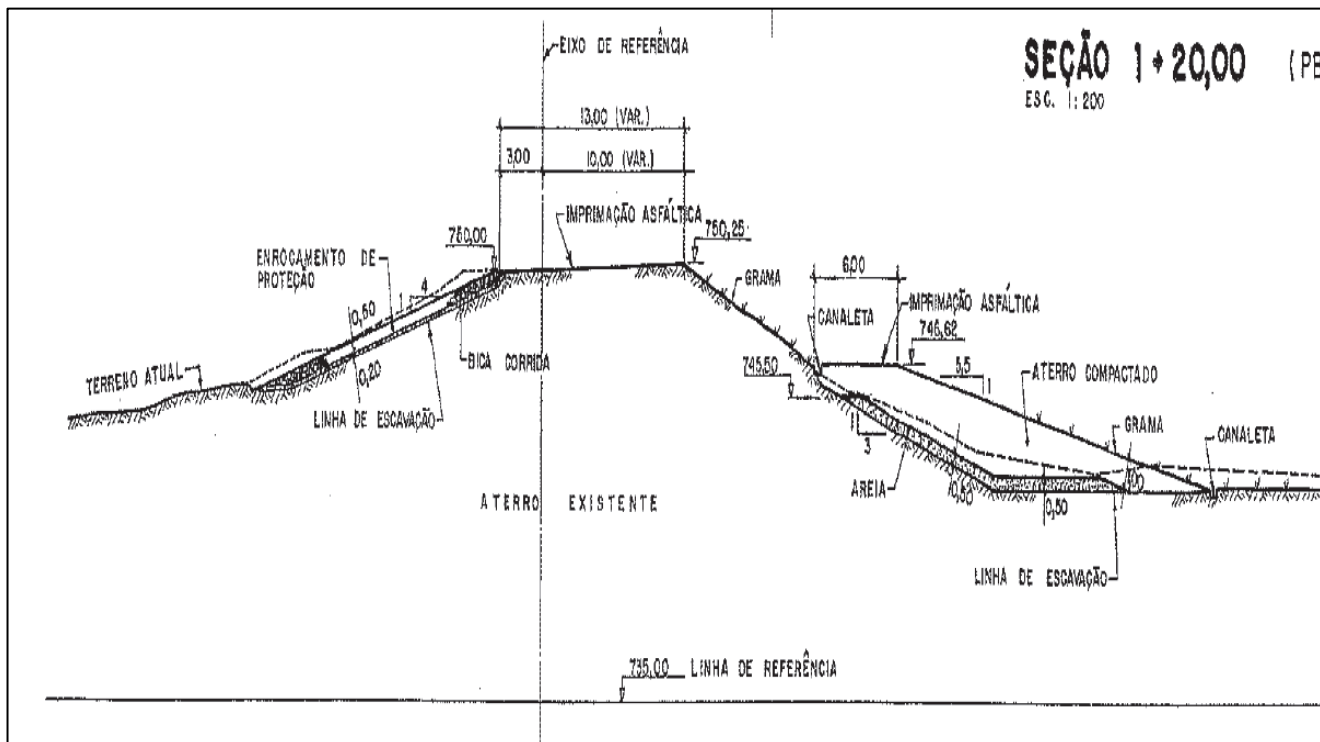


Figura 5 – Seção 2+40,00.

Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 22	6
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---

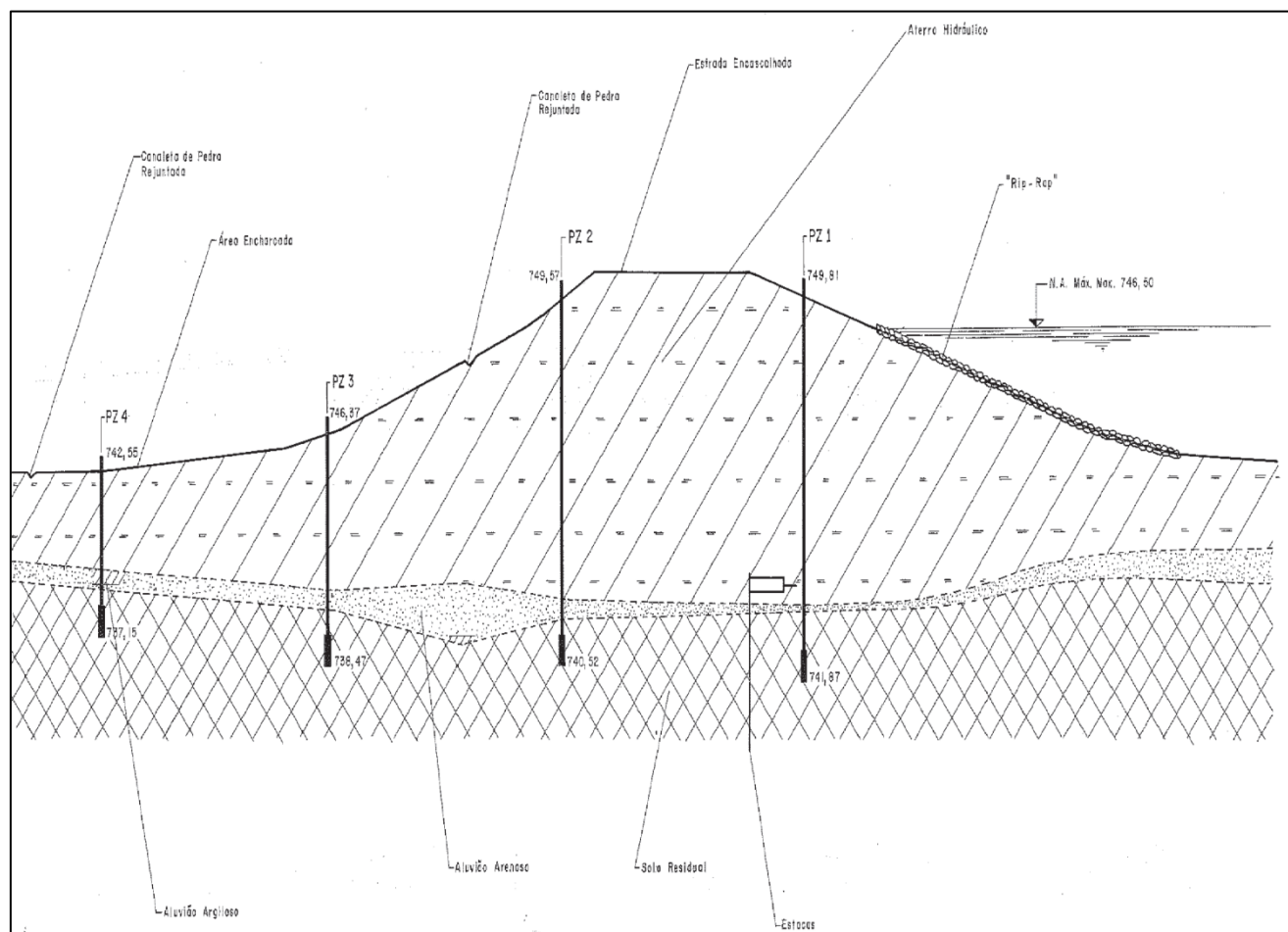


Figura 7 – Perfil da Instrumentação.

3.3. Estruturas Associadas

O Dique do Cubatão de Cima faz parte complexo da UHE Henry Borden, não tendo nenhuma estrutura associada.

Bacia Hidrográfica

O reservatório localiza-se no estado de São Paulo e abrange áreas de diversos municípios como São Paulo, Santo André, São Bernardo do Campo e Diadema. Seus principais contribuintes naturais são os rios; Grande, Pequeno, Capivari, Taquacetuba, Pedra Branca, Ribeirão Bororé, Ribeirão da Fazenda e Ribeirão Cocaia. Além disso, recebe águas provenientes do Canal Pinheiros Superior, através do bombeamento efetuado pelas unidades geradoras reversíveis da Usina Elevatória de Pedreira.

O reservatório possui uma bacia hidrográfica de 30 km² e volume útil de 29.061.000 m³ na cota 728,50 m à jusante do rio Tietê. A principal finalidade é formar o reservatório Billings, visando à produção de energia elétrica na UHE Henry Borden.

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 23	6	

Localização e Acessos

O Dique do Cubatão de Cima está localizado no Reservatório Billings, Alto da Serra, com acesso através da estrada do Capivari, Município de São Bernardo do Campo - SP, integra uma das propriedades da Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. - EMAE de CNPJ: 02.302.101/0001-42 que atua como Sociedade de Economia Mista localizada na Av. Jornalista Roberto Marinho, 85 - 16º andar- CEP: 04576-010 – São Paulo/SP.

O acesso ao dique é feito por estrada particular, acessada pela estrada velha do Capivari, altura do km 38 da Rodovia dos Imigrantes, sentido São Paulo.



Figura 8 – Acesso as Estruturas do Dique do Cubatão de Cima.



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

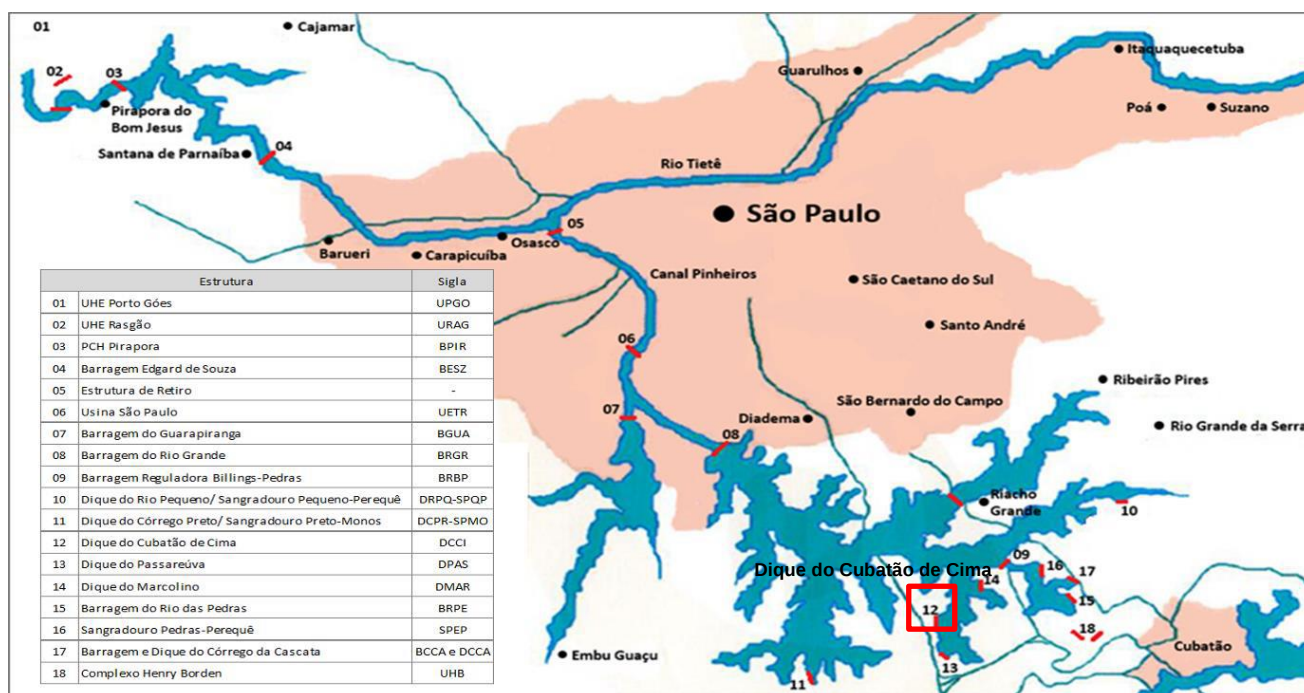


Figura 10 - Localização das estruturas da EMAE – Dique do Cubatão de Cima em destaque.

3.4. Características Hidrológicas

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 25	6	

O reservatório Billings esta bacia está distribuída pelos municípios de São Paulo, Diadema, São Bernardo do Campo, Santo André, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra.

O reservatório Billings teve o início de sua implantação em 1927, e seu enchimento se deu sistematicamente por etapas, com a conclusão das obras de represamento de suas águas, em 1937. Este recebe as águas da bacia do Tietê-Pinheiros, aduzidas pelas Estações Elevatórias de Traição e Pedreira (para controle das cheias).

Além dessas águas, o reservatório recebe uma pequena parcela de contribuição natural (16 m3) da sua bacia através dos rios do Planalto e do Alto da Serra do Mar. As águas acumuladas no reservatório escoam em descargas regularizadas pela barragem Reguladora Billings-Pedras, por um canal de 1,8 Km de extensão, até atingir o reservatório do Rio das Pedras, situado na orla da Serra do Mar, que, por conseguinte, alimenta as tomadas d'água da Usina Henry Borden.

Este reservatório está localizado na Região Metropolitana de São Paulo–RMSP, área de intenso crescimento populacional e dinâmica urbana, portanto inserido parcialmente na mancha urbana. Este reservatório encontra-se situado mais precisamente entre a cidade de São Paulo e a Serra do Mar, em trecho de planalto em uma altitude aproximada de 720 m do nível do mar.

Sua construção se deu com a concepção do projeto Serra, que objetivava suprir o desenvolvimento da cidade de São Paulo e conseqüentemente, a RMSP. Posteriormente, teve sua utilização também voltada ao controle de cheias da bacia do canal Pinheiros, e parcialmente destinada a suprir o abastecimento água para o consumo humano.

A bacia natural do reservatório é constituída pelos afluentes mais representativos, são eles, o rio Grande, o rio Pequeno, o rio Capivari, o rio Taquacetuba, o rio Pedra Branca, o ribeirão Bororé, o ribeirão da Fazenda, o ribeirão Cocaia e o ribeirão Pires. A conformação desse reservatório obedece a um padrão dendrítico, constituindo-se por inúmeros braços, o que lhe dá uma característica morfológica diferenciada.

Localizada na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, mais especificamente na sub-bacia Rio Grande, ao norte e à leste, a sub-bacia limita-se com as bacias de drenagem dos rios Tamanduateí, Guaió, e Taiaçupeba, que são afluentes do Tietê. Ao sul com as bacias costeiras dos rios Quilombo, Cubatão e Branco e a Oeste, com a bacia de drenagem do rio Guarapiranga (represa); perfaz uma área de bacia de 560 Km² – cota máxima de elevação em 746,50 m de altitude do nível do mar – nível mínimo em 728,00 m – área total inundável de 127,451 Km² e volume total correspondente em 1165,899 * 10⁶ m³ - e limite de desapropriação na cota 747 m.

A prioridade da represa Billings, anteriormente determinada como energética, na década de 80 passa a sofrer profundas mudanças devido à péssima qualidade das águas aduzidas do sistema

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 26	6	

Tietê-Pinheiros, agravando-se ainda mais pela crescente demanda de água para abastecimento.

Fatos como estes determinaram a compartimentação física do reservatório, em 14/12/81, através da formação de um dique de terra (barragem Anchieta) permitindo que o braço do Rio Grande passasse exclusivamente a ser manancial de abastecimento público. A partir de então, o reservatório se caracterizou em dois compartimentos: Rio Grande e Pedreira.

3.5. Características Geológicas

O vale onde foi construído o Dique é constituído por solos de alteração de rocha com características de argila arenosa que se apresentava recobertos por depósitos aluvionares de areia e argila orgânica mole. Essa camada mais superficial de argila orgânica foi removida, permanecendo a de areia.

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 a avaliação de tal risco. Neste sentido, apresentamos nas Figuras 11 e 12 o potencial

espacial para tremores de terra prejudiciais quantificados como leves ($\text{MMI} > \text{VI}$), moderados ($\text{MMI} > \text{VII}$) e consideráveis ($\text{MMI} > \text{VIII}$) durante um século.

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

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

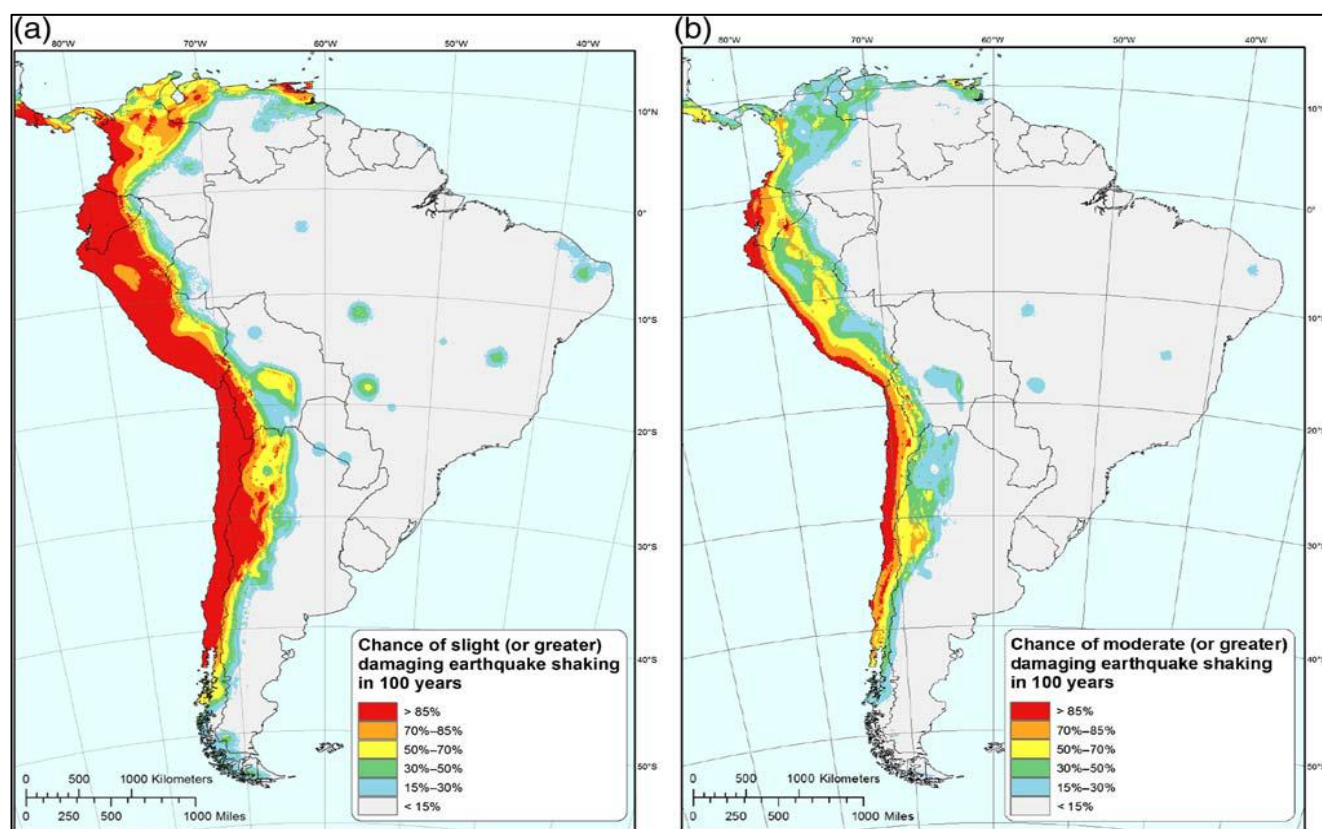


Figura 11 – Chances de Tremores de gravidade leve e moderada.

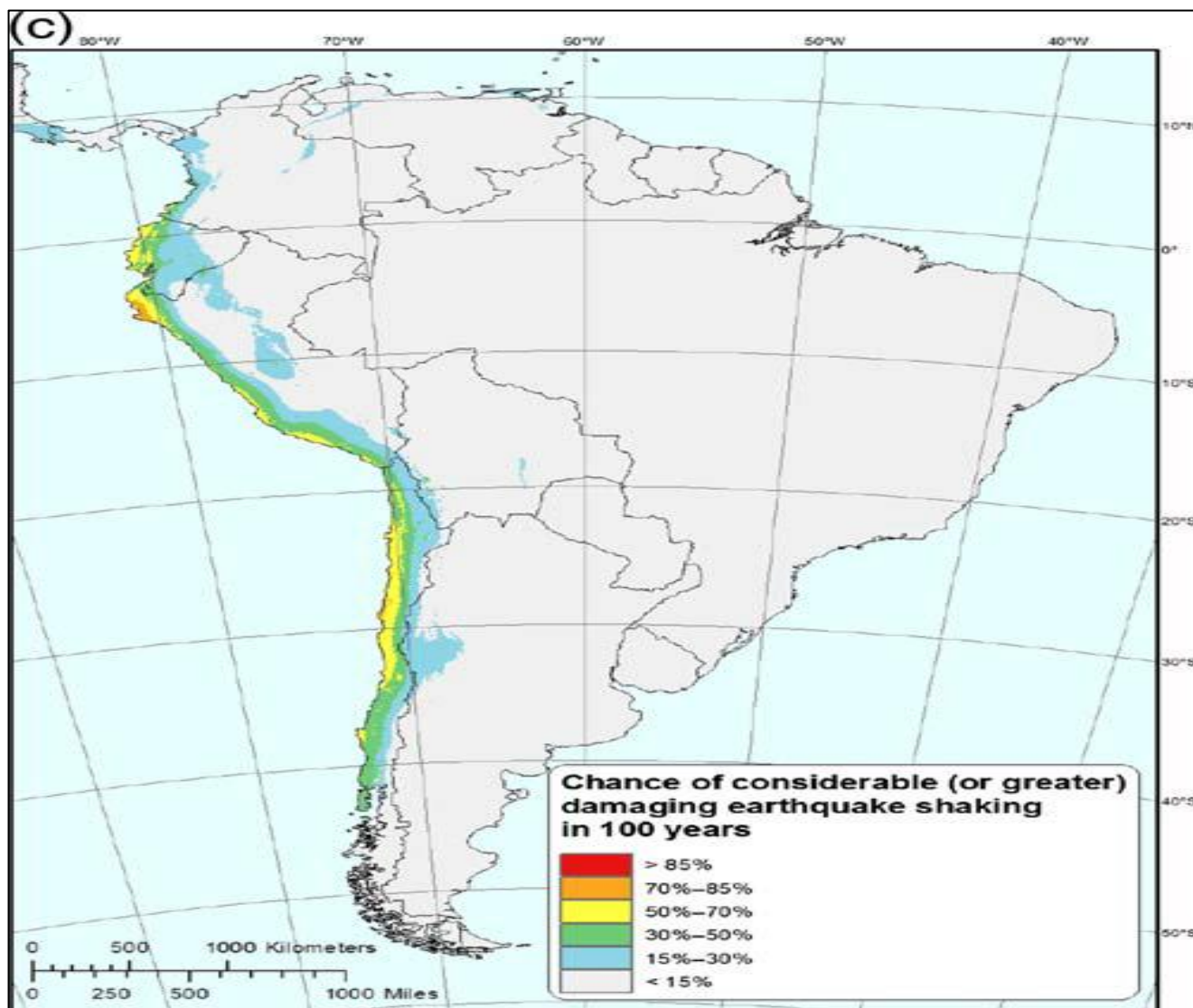


Figura 12 – Potencial Espacial Para Tremores De Terra Prejudiciais Quantificados Como Leves.

3.7. Fornecimento de Energia

Não existe energia elétrica nas estruturas do Dique.

3.8. Instrumentação

O monitoramento das estruturas de terra é efetuado através de piezômetros e medidores de nível d'água que medem respectivamente as pressões neutras e os níveis do lençol freáticos no interior do maciço.

A análise do comportamento da instrumentação é baseada na série histórica constituída pelo período de dois anos de monitoramento. A periodicidade das leituras é quinzenal e o monitoramento é complementado pelas inspeções de rotina.

As leituras são realizadas por técnicos especializados e procura-se, na medida do possível,

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE			
		Departamento de Operação - GS			
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB			
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC 548/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 29	
				6	

utilizar sempre o mesmo operador. Os dados coletados são registrados em uma folha de leitura que contém o registro das leituras anteriores e em seguida são lançadas no programa GDASH, plataforma digital onde as leituras lançadas são transformadas em gráficos para análise do comportamento do instrumento. A tabela a seguir indica os instrumentos instalados:

INSTRUMENTOS	
Piezômetros Casagrande	7
Medidores de nível de água	16

Tabela 4 – Instrumentação.

3.9. Reservatório

Ver Tabela 3.1, Item CARACTERÍSTICAS DO RESERVATÓRIO.

3.10. Estruturas Extravasoras

Esta estrutura não possui dispositivo de descarga, tendo sido construída para obstruir as águas quando da formação do Reservatório Billings.

3.11. Possíveis Situações de Emergência

O reservatório Billings é um reservatório de grandes dimensões, mas com bacia de drenagem proporcionalmente pequena. O Reservatório do Rio das Pedras é pequeno, com bacia de contribuição igualmente pequena. Ambos operam interligados pela Barragem Reguladora Billings-Pedras.

Por isso, em circunstâncias normais, a manutenção de níveis é muito dependente da reversão do Rio Pinheiros, realizada na Usina Elevatória de Pedreira. Tal característica, mais a operação conservadora do reservatório Billings, que opera com níveis-meta mensais, confere grande segurança para o controle de nível até o máximo máximum 746,5 m. Assim, os episódios de sangramento são esparsos, tendo os últimos ocorridos apenas em 1996 e 2010, em caráter pontual.

Usualmente, o controle de nível do reservatório é feito apenas regulando as descargas para o Reservatório do Rio das Pedras, através da Barragem Reguladora Billings-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 $80 \text{ m}^3/\text{s}$ no poço de amortecimento ao lado da UHB Subterrânea);

As descargas pela Barragem do Rio das Pedras são muito visíveis para observadores

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 30	6	

situados na Baixada Santista, que 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 m³/s são insignificantes quando se agrega ao curso normal do Rio Cubatão, logo após os canais de fuga da Usina Henry Borden.

No Reservatório Billings, o único ponto de descarga é o Sangradouro Pequeno Perequê, (Q_{max} = 226 m³/s). Devido à baixa utilização, a operação no Pequeno Perequê possui muitas restrições, sendo a principal os danos impostos à vegetação nas laterais da calha natural do Rio Perequê, que ocorrem mesmo com vazões baixas, da ordem de 30 m³/s.

Ambas as descargas registradas geraram fortes reclamações da população de Cubatão, bem como a abertura de procedimentos por parte do Ministério Público devido aos danos à vegetação no Parque Estadual da Serra do Mar.

Enquanto os danos causados pelas descargas à vegetação são reais, as reclamações da população da Baixada Santista envolvendo mortes por afogamento no Parque do Rio Perequê e alagamentos nas residências situadas na região estuarina são infundadas.

Outros dispositivos de descarga nos reservatórios, como o Sangradouro Preto Monos e o Sangradouro Pedras – Perequê no Reservatório do Rio das Pedras não podem ser operados por impossibilidades técnicas.

Os problemas relacionados a níveis excepcionais no reservatório Billings (> 746,50) em sua maioria dizem respeito a alagamentos pontuais nas margens, pois existem ocupações irregulares que tendem a se estender abaixo da conta de desapropriação. Para esses casos, os riscos de danos pessoais são mínimos, na medida em que a subida do N.A. é lenta e limitada a algumas dezenas de centímetros, possibilitando o autossalvamento das pessoas.

O maciço de terra do Dique do Cubatão de Cima foi construído pelo processo de aterro hidráulico nos anos 1930. A avaliação detalhada conduzida em 1986/1987 concluiu pela necessidade de realizar obras de reforço, realizadas nos anos seguintes. As obras se constituíram de um tapete drenante na interface entre a fundação/aterro existente e uma nova berma de equilíbrio constituída por aterro compactado.

As obras de reforço foram baseadas em uma modelagem geotécnica conservadora e resultaram em fatores de segurança contra deslizamentos elevados e um sistema de drenagem interno muito confiável, trazendo conforto quanto à estabilidade global.

Por outro lado, a estrutura situa-se em uma área socialmente complicada, marcada pela expansão rápida da urbanização em loteamentos informais, e criminalidade. O controle patrimonial é difícil, na medida em que a instalação de postos de vigilância desarmada é ineficaz e a vigilância

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 31	6	

armada por si se constitui em um atrativo para criminosos.

No geral, a estrutura é frequentada por famílias e pescadores, existindo o furto de cercas de tela, vandalização de instrumentos e danos superficiais devido ao tráfego de veículos e jipes. Está prevista uma avaliação detalhada na próxima revisão periódica (2022), para a qual existe a expectativa de confirmação da boa condição de estabilidade global do dique.

3.12. Eventos 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 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	Depto Engenharia	NORMAL Verde
		Trincas superficiais	Avaliar demandas oriundas da operação da barragem	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 Realizar inspeção inicial com recursos próprios	Depto Engenharia	ATENÇÃO Amarelo
	Surgências (áreas encharcadas ou água surgindo)	Surgência de água próxima à barragem, nos taludes ou ombreiras: –Não documentada e/ou não monitorada; –Com carreamento de materiais de origem desconhecida; –Aumento das infiltrações com o tempo;	Realizar inspeção extraordinária com recursos externos se necessário Estabelecer procedimentos para		

Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI

Relatório nº:
GEC 548/2024

Data de emissão:
15/01/2025

Pág.:
32

6

		–Água saindo com pressão	correção		
	Vazamentos	Vazamentos não documentados e considerados controláveis.			
		Vazamentos incontroláveis com erosão interna em andamento.	Monitorar continuamente	Depto. Engenharia	ALERTA Laranja
	Galgamento ou cheia excepcional	Cheia - possibilidade exceder NA Normal (746,50) – sem ruptura	Monitorar continuamente Operar barragens da cascata conforme situação Colocar sistema de Defesa Civil em prontidão	COS	ATENÇÃO Amarelo
		Cheia sem galgamento- NA do reservatório ultrapassa NA Normal (746,5 m); risco de alagamentos no perímetro do reservatório	Monitorar continuamente Operar barragens da cascata conforme situação Acionar órgãos externos para evacuação das áreas alagáveis a jusante	COS	ALERTA Laranja
Anomalias estruturais na barragem e ombreiras	Galgamento ou cheia excepcional	Cheias crescentes	Monitorar continuamente Operar barragens da cascata conforme situação Manter órgãos externos informados para evacuação das áreas alagáveis a jusante	COS	EMERGÊNCIA Vermelho
s de	Durante estado Normal 0	Durante situação verde	Restabelecer comunicação	Depto Produção	NORMAL Verde

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 33	6	

	Durante Atenção 1, Alerta 2 e Emergência 3	Impossibilidade de comunicação interna ou externa	Se necessário, atuar independentemente de orientação superior Utilizar telefones particulares Se necessário, deslocar até Município próximo, solicitar apoio à defesa Civil	Depto Produção	EMERGÊNC IA Vermelho
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	

Tabela 5 – Identificação e análise das possíveis situações de emergência, procedimentos técnicos e responsáveis pela ação ou circunstâncias anômalas.

Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 34	6
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---

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

COMITÊ DE MONITORAMENTO DE CRISE	
Presidência – P	Wesley Fernandes Bastos - PE Paula Silveira Vettore – PJ
Diretoria de Geração - G	Genésio Betiol Junior - G Carlos Eduardo Melo de Sousa - GSB João Ribeiro da Costa Neto - GE
Diretoria Administrativa – A	Valéria Silva Campos - A Admilson Clayton Barbosa - AP Flávio Elias Mesquita Lima – AHD
Diretoria Financeira - F	Pedro Jonavicius - FFS

OPERAÇÃO DA BARRAGEM – LOCAL		
Sala de Operação Usina Henry Borden	Plantão 24 hs	(11) 3372-3384 R. 140
Emerson Laube Silva	Coordenador da Operação	(13) 3372.3384 R.210 (11) 9.9798 0545
Bárbara Melo Diniz	Gerente de Operação	(11) 2763-6533 (11) 9.9692-6363

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

DEPTO MEIO AMBIENTE		
Admilson Barbosa	Gerente – Depto Meio Ambiente	(11) 2763-6683 (11) 9.9927-5549

COS – CENTRO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA – DEPTO PLANEJ. ENERGÉTICO E DA OPERAÇÃO.		
Sala de controle COS	Plantão 24 h	(11) 5613-2290 / 2291
Bárbara Melo Diniz	Gerente de Operação	(11) 2763-6533 (11) 9.9692-6363
Emerson Laube Silva	Coordenador da Operação	(13)3372.3384 R.210 (11) 9.9798 0545

ADMINISTRAÇÃO E COMITÊ DE CRISE		
Karla Maciel Dolabella	Diretora Presidente	(11) 2763-6600
Genésio Betiol Junior	Diretor de Geração da EMAE	(11) 2763-6351 (11) 9.7133-7675
Bárbara Melo Diniz	Assist. Exec. da Diretoria de Geração de Energia Coordenador do Comitê de Crise	(11) 2763-6533 (11) 9.9692-6363

Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 35	6
-------------------------------	--------------------------------	-------------	---

DEFESAS CIVIS		
Defesa Civil Estadual	Plantão 24 h	(11) 2193-88888
Defesa Civil de São Paulo	Plantão 24 h	(11) 2193-8888
Defesa Civil de São Bernardo do Campo	Plantão 24 h	(11) 2630-7005
Defesa Civil de Cubatão	Plantão 24 h	(13) 3361-6177

ÓRGÃOS DE APOIO	
Inst. Nacional de Meteorologia (INMET)	(61) 2102-4602
Sistema de Alerta a Inundações de São Paulo (SAISP – FCTH)	(11) 4637-4668
Inst. Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)	(12) 3208-6505
Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN)	(12) 3205-0200/0201
Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD)	(11) 2648-0061

ÓRGÃOS FISCALIZADORES	
ANEEL	(61) 2192-8805/8626
ARSESP	0800 770 6884

Tabela 6 – Dados Gerais – Recursos Humanos e Equipe de Monitoramento de Crise.

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 36	6	

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

Quando qualquer situação estiver sendo tratada de forma interna pela EMAE, caberá ao Coordenador do PAE manter as demais áreas da empresa informadas.

Segue abaixo, níveis 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.

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 37	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)	
NORMAL (Nível 0 – Verde)	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: - Probabilidade de acidente. - Corresponde a ações de monitoramento rotineiro, previstas no PSB; - É situações estáveis ou que se desenvolvem muito lentamente no tempo para poderem ser ultrapassadas sem consequências nocivas no vale a jusante; - Podem ser controladas pelo Empreendedor.	
ATENÇÃO (Nível 1 – Amarelo)	Quando as anomalias não comprometerem a Segurança da Barragem no curto prazo, mas exigirem monitoramento, controle ou reparo ao decurso do tempo: - Probabilidade de acidente baixa; - 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; - A situação tende a progredir lentamente, permitindo a realização de estudos para apoio à tomada de decisão; - Existe a convicção de ser possível controlar a situação.	
ALERTA INTERNO (Nível 2 – Laranja)	Quando as anomalias representem risco à Segurança da Barragem, no curto prazo, exigindo providências para manutenção das condições de segurança: - Obriga um estado de prontidão na Barragem onde serão necessárias as medidas preventivas e corretivas previstas e os recursos disponíveis para evitar um acidente; - Probabilidade de acidente moderada; - Espera-se que ações a serem tomadas evitem a ruptura, mas pode sair do controle; - Eventual rebaixamento do reservatório (depende da avaliação técnica) - envolvendo coordenação com os demais empreendedores de barragens da cascata; - O fluxo de notificações é apenas interno, a menos que sejam necessárias descargas preventivas ou o rebaixamento do reservatório; - Existe a possibilidade de a situação se agravar, com potenciais efeitos perigosos no vale à jusante; - Deve ser avaliada a necessidade de acionamento do PAE.	
EMERGÊNCIA (RUPTURA) (Nível 3 – Vermelho)	OCORRÊNCIA EXCEPCIONAL	SITUAÇÕES
	Galgamento das estruturas	– A água do reservatório está vertendo sobre a crista da Barragem
	Surgência	– Surgências (afioramento de água) no corpo ou no pé da Barragem
	<i>Sinkhole</i> ou Subsidência	– Subsidências aumentando rapidamente
	Movimentação de Taludes	– Escorregamentos rápidos ou repentinos dos taludes da Barragem
	Terremotos ou Sismos	– Terremoto ou sismo que resultou em uma descarga incontrolável de água do reservatório
	Tombamentos de blocos de concreto	– Blocos de concreto da barragem ou estruturas associadas ou tombadas.
	Brechas	– Brecha aberta ou em formação no corpo da barragem ou ombreiras
	Ameaças à segurança	– Bomba detonada que possa resultar em danos a Barragens ou estruturas associadas
	Sabotagem ou Vandalismo	– Danos que podem resultar em descarga incontrolável de água

Tabela 7 - Níveis de resposta e risco de ruptura.

6. PROCEDIMENTO PARA IDENTIFICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO DO MAU FUNCIONAMENTO E DE PREVENÇÃO E CORREÇÃO ÀS SITUAÇÕES EMERGENCIAIS

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;
- Departamento de Produção;
- Departamento do 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 deve 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.

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 Departamento 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 Departamento 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 Departamento de Produção acima listadas;
- 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;

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 Reguladora informada;
- 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;
- 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 informada;
- 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 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;
- 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.

Coordenador do PAE

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

- 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.

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.

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE			
		Departamento de Operação - GS			
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB			
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC 548/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 45	
				6	

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

7.2. Responsabilidades do Empreendedor

Elaborar documentos relativos à segurança de barragem, bem como a de 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 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;

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 46	6	

- 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 696/2015, substituída para n.º 1.064/2023.

7.3. Coordenador do PAE

Adriano Nascimento da Cunha - (11) 2763-6365/(11) 9.7664-9600.

7.4. Responsabilidades do coordenador do PAE:

- Avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis e códigos de cores padrão;
- Declarar situação de emergência, e executar as ações descritas no PAE;
- Executar as ações previstas no fluxograma de notificação;
- Alertar a população potencialmente afetada na zona de autosalvamento;
- 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 Crise

Departamento de Marketing, Comunicação e Sustentabilidade – PM

Gerente: Mariana Negrão – (11) 2763-6760

Departamento Jurídico e Regulatório – PJ

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

Diretoria de Geração de Energia – G

Assistente Executivo: Bárbara Melo Diniz – (11) 2763-6533

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) 2763-65333

Departamento de Meio Ambiente e Patrimônio Imobiliário - AP

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

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 47	6	

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 Usina Henry Borden: Plantão 24 h - (13) 3372-3384. R.141

Coordenador da Operação: Emerson Laube Silva - (13) 3372.3384 R.210 (11) 9.9798-0545

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) 95065-8481

Coordenador Eng. Civil: Carlos Eduardo Melo de Sousa - (11) 2763-6386 (11) 9.8018-5006

Responsabilid Coordenadora 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 696/2015 que foi substituída pela 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”.

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 48	6	

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 Civis

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

Defesa Civil de São Bernardo do Campo: Plantão 24 h - (11) 2630-7005

Defesa Civil de Cubatão: Plantão 24 h - (13) 3361-6177

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 civis municipais e estaduais devem desempenhar suas competências legais de, respectivamente, elaborar e apoiar o desenvolvimento de Planos de Contingência para os cenários de risco identificados. Este plano tem como objetivo a tentativa de reduzir a ocorrência de danos humanos em um desastre por meio da indicação de responsabilidades de cada órgão envolvido, definição de sistemas de alerta e rotas de fuga, organização de exercícios simulados, entre outras atividades.

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

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

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

Este item apresenta as principais informações sobre o cadastramento da Zona de Autossalvamento (ZAS) do Dique do Cubatão de Cima, formada por estruturas localizadas no município de São Bernardo do Campo, estado de São Paulo.

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 49	6	

O cadastramento foi realizado entre os dias 24 e 30 de julho de 2022, por uma equipe composta de duas pesquisadoras. No dia 27 contou com a participação de um representante da Defesa Civil de São Bernardo do Campo, o técnico Luverci.

O trabalho resultou em um banco de dados com as informações de todas as pessoas residentes nas ZAS, bem como da população flutuante, e teve como objetivos identificar as ações necessárias para tornar o PAE mais eficiente, obter dados da população para informá-la em caso de risco ou acidente e estabelecer rotas de emergência considerando a existência de pessoas que possuem necessidades especiais para deslocamento.

Além desses objetivos, o cadastramento também assumiu um caráter de comunicação do risco, já que a população da ZAS ainda não havia sido informada que estava em área de autossalvamento.

A seguir estão apresentadas as principais informações do Dique Cubatão de Cima:

- Estrutura de terra (aterro hidráulico), com 300,00 m de comprimento total e 17,00 m de altura máxima, construída no ano de 1935 na cidade de São Bernardo do Campo/SP.
- Localização: Rodovia dos Imigrantes, Km 38 - São Bernardo do Campo/SP.
- Município identificado na ZAS: São Bernardo do Campo.
- Municípios identificados na ZSS: São Bernardo do Campo, Cubatão, Santos e São Vicente.

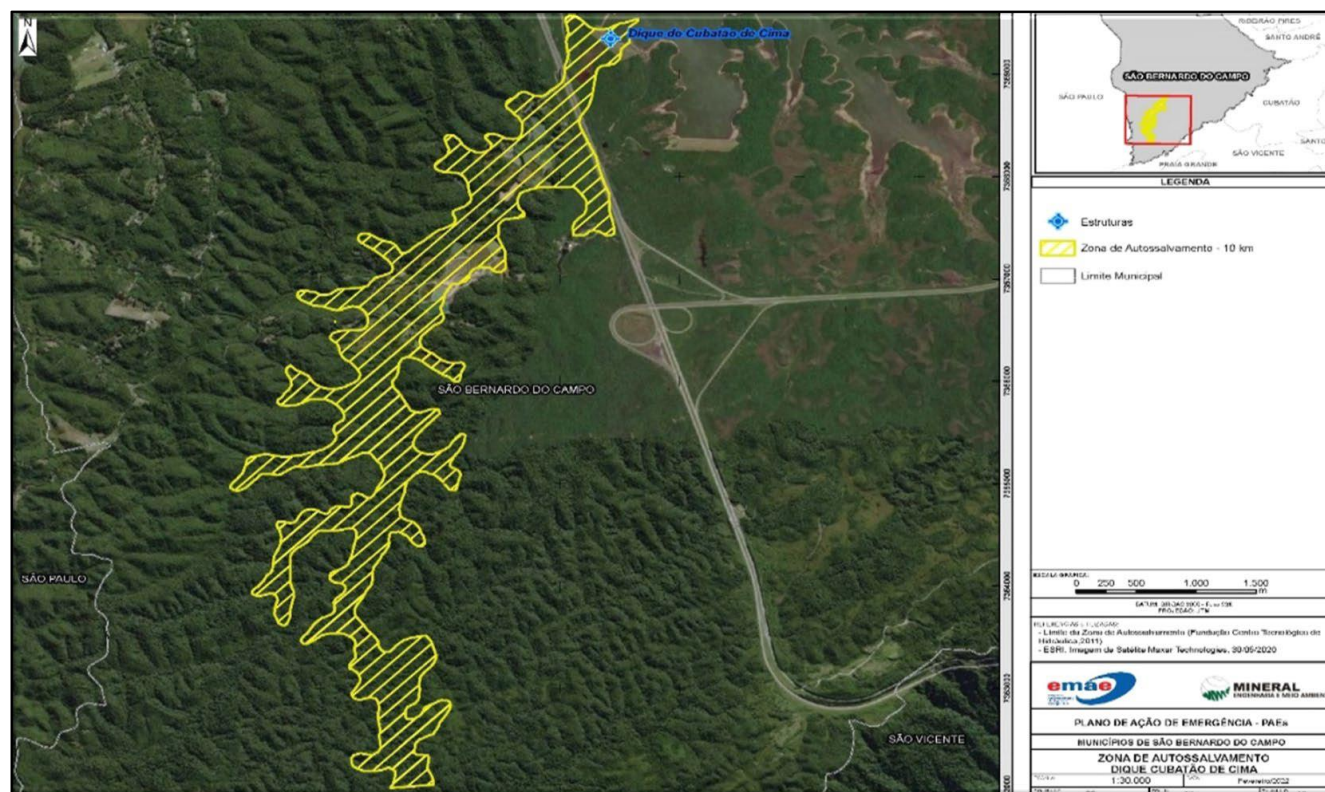


Figura 13 – Localização da ZAS do Dique Cubatão de Cima (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).

Foram também consideradas no cadastramento indústrias, fábricas, comércios em geral, escolas, hospitais, igrejas, entre outras ocupações e pontos de geração de população flutuante. Nesses casos, foi identificado o contato da pessoa a ser notificada em caso de emergência, indicando o cargo e telefone celular. Também foram coletados dados sobre quantidade de população flutuante, colaboradores e pessoas que pernoitam no local.

Nas localidades em que não haviam pessoas para responder, seja pela ausência ou falta de aptidão (menor de idade, idosos, colaboradores e outros), uma segunda visita foi realizada. Quando em ambas as tentativas a propriedade se encontrava fechada, ou sem responsável apto a responder, a mesma foi cadastrada como AUSENTE e o Comunicado de Ausentes, com o número do cadastro da localidade, era deixado na estrutura com um prazo para que o responsável entrasse em contato com a equipe de cadastro.

O cadastramento das unidades localizadas na ZAS do Dique Cubatão de Cima foi realizado entre os dias 24 e 27 de julho de 2022, e a síntese dos resultados obtidos, são apresentadas na tabela abaixo:

RESULTADOS		
Item	Quantidade	
	Total	%
Total de Estruturas identificadas	34	100%
Total de questionários respondidos	26	76,47%

Total de unidades com pessoas ausentes sem informações	5	14,71%
Total de unidades sem moradores ou sem uso	3	8,82%
Total de unidades com pessoas que não quiseram responder	0	0,00%
Total de pessoas fixas	140	100%
Total de crianças (0 a 6 anos)	9	6,42%
Total de idosos (61 anos ou mais)	5	3,57%
Total de pessoas com mobilidade reduzida	3	2,14%
Total de cadeirantes	0	0,00%
Total de pessoas com deficiência auditiva	1	0,71%
Total de pessoas que trabalham no local	51	36,43%
Total de pessoas que pernoitam no local	7	5,00%
Total de animais	70	100%
Total de população flutuante	80	100%

Tabela 8 – Síntese dos resultados do cadastramento da ZAS da Barragem Dique do Cubatão de Cima (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).

Ao todo, foram mapeadas 34 estruturas na ZAS. Desse total, 76% foram cadastradas pela equipe in loco, todas as pessoas presentes nas estruturas aceitaram responder. E 23,53% das estruturas foram classificadas como ausentes (com ou sem moradores). A visualização desse cenário está apresentada na Figura 14 que traz a distribuição das estruturas mapeadas, de acordo com o status: presentes (verde) ou ausentes (branco). Nesta ZAS não houve recusa para responder o questionário.

As zonas de risco foram classificadas de acordo com a profundidade do nível d’água para cada cenário simulado, de modo a facilitar o conjunto de ações a serem tomadas em cada local, de acordo com o grau de dificuldade de locomoção das pessoas que ocupam cada zona. Assim, as zonas foram classificadas de acordo com a descrição a seguir.

a. Zona de Autossalvamento (ZAS)

A Zona de Autossalvamento compreende as áreas inundadas cujas profundidades máximas são iguais ou inferiores a 0,5 m possibilitando, assim, a locomoção das pessoas que ocupam essa área sem auxílio de um profissional na área de resgate. Desta forma, a ação consiste em avisos diretos à população de maneira que esta se responsabilize pela própria evacuação do local.

Para os cenários cujas simulações correspondem às rupturas por Piping, o tempo de antecipação é considerado inexistente, desta forma, o tempo de ação se restringe somente ao tempo de propagação da onda de inundação. Em consequência, os avisos devem ser distribuídos de forma eficaz à população para que o “autossalvamento” ocorra o mais rápido possível, com a finalidade de se minimizar os impactos sociais e econômicos causados.

É importante ressaltar que os avisos sejam de fácil entendimento, pois a população deve evacuar as áreas de risco no menor tempo possível.

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 52	6	

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

A Zona de Segurança Secundária / Zona de Impacto Direto, é a área limitada geograficamente situada à jusante da barragem, e pode ser atingida caso haja uma ruptura em algum local das estruturas, a região cuja profundidade do nível d'água encontra-se entre 0,5 m a 1,5 m. Neste caso, a população consegue se locomover, porém necessita do auxílio de um profissional da área de resgate durante a ocorrência do evento.

A população situada na ZRG deverá receber um aviso para que haja uma segura evacuação do local.

O resgate deve ser realizado pelo corpo de bombeiros, forças de segurança (Polícia Civil, Guarda Nacional, Guarda Florestal etc.), além das forças aéreas e marítimas caso haja a possibilidade e a necessidade.

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

Como forma preventiva adicional, a remoção deverá ser realizada de porta em porta, para a certificação de que toda população esteja consciente da situação.

Nas situações de ocorrência de ruptura das estruturas por piping ou overtopping, o tempo de ação corresponde ao tempo de propagação da onda. Neste caso, é possível que não haja tempo para a ocorrência de aviso e remoção. Assim, o resgate é realizado como forma corretiva à situação. As formas de Aviso podem variar de acordo com a distância da barragem e devido ao tempo de propagação da onda de inundação.

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 53	6	

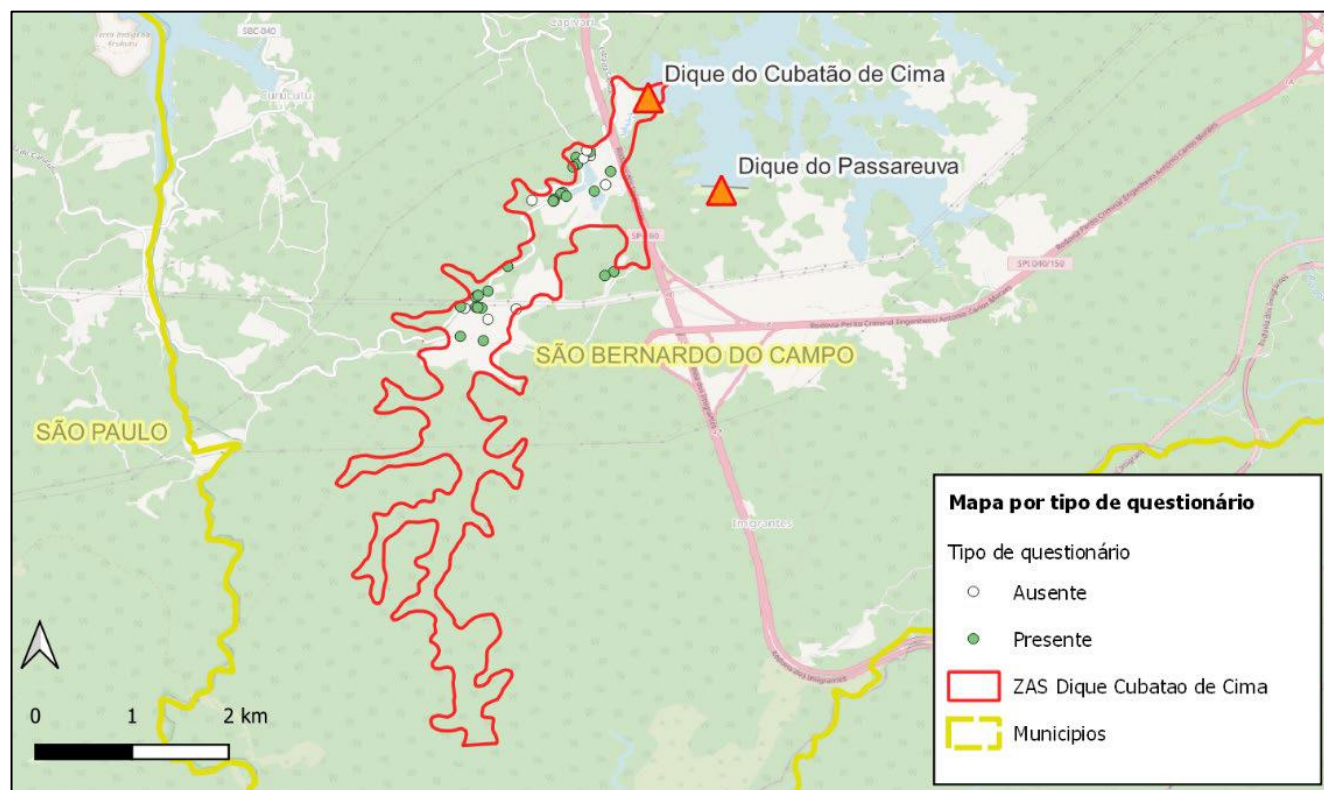


Figura 14 – Cadastro da ZAS do Dique Cubatão de Cima (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2022).

Na ZAS do Dique de Cubatão de Cima foram cadastradas 34 estruturas, a maioria de sítios e chácaras, todas com acesso por via de terra, sendo 29 residências, quatro estruturas de comércio/lazer e um ponto de extração de areia.

Do total de estruturas cadastradas, 8 estão caracterizadas como ausentes por não ter sido encontrados residentes ou responsáveis, nas duas visitas realizadas (Figura 15). Trata-se de 3 residências sem moradores, 1 ponto de extração de areia desativado, um antigo motel também desativado e uma chácara sem moradores fixos. Nas outras três confirmou-se a existência de moradores, mas estes não foram localizados.

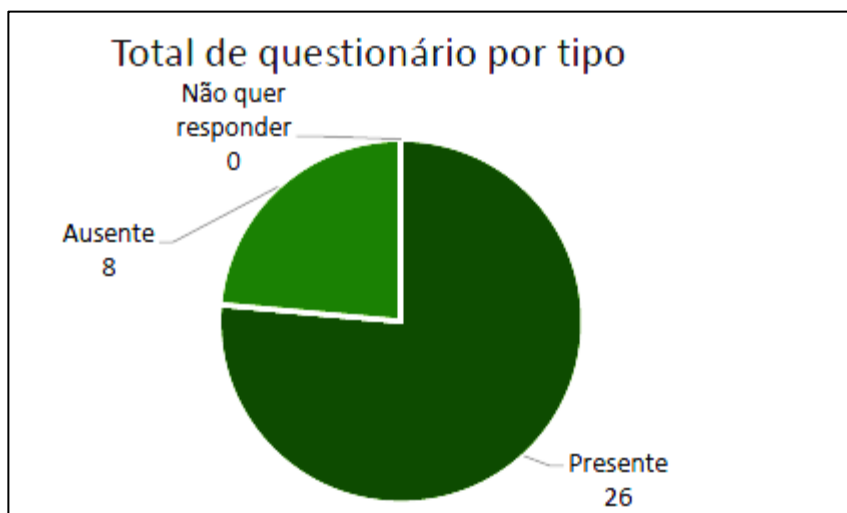


Figura 15 – Tipo de questionários.

Entre os presentes foram identificados três tipos de estruturas: residências, comércios e casa de cultura e lazer, conforme gráfico abaixo:

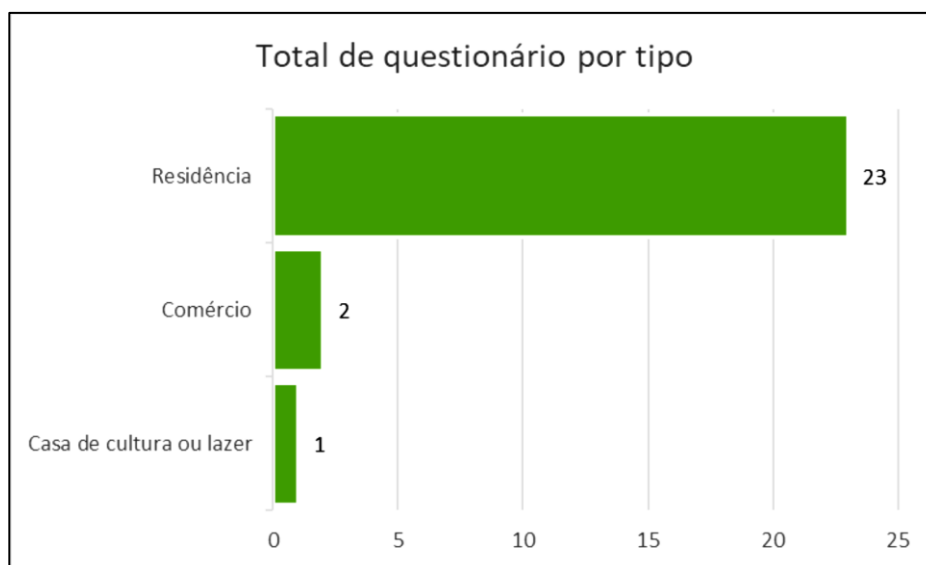


Figura 16 – Total de Questionário por tipo.

Nos sítios e/ou chácaras da Estrada do Capivari estão localizadas a maioria das estruturas. Existem também duas estradas transversais, denominadas Travessa do Capivari e Rua do Porto de Areia.

A maior concentração de pessoas está nas estruturas residenciais, sendo que unicamente em uma estrutura foi declarada a presença de população. Com base nos 26 questionários respondidos, foram totalizadas uma população de 82 Moradores, 51 pessoas que trabalham na região, 7 que pernoitam no trabalho e uma média de 80 pessoas que frequentam o local, diariamente, para prática da pesca, nos dois pesqueiros existentes. A Figura 17 indica a população total por tipo.

No local existem três pontos de população flutuante: dois pesqueiros que recebem de 30 a 50 pessoas por dia, sendo que no verão essa média aumenta para 200.

O outro ponto identificado foi uma Casa de Cultura – Lazer, onde possui uma população flutuante, sem período definido, em eventos realizados, de cerca de 700 pessoas.

Também existe uma estrutura onde já funcionou um motel e no momento está desativado e sendo frequentado constantemente, apenas pelo caseiro.

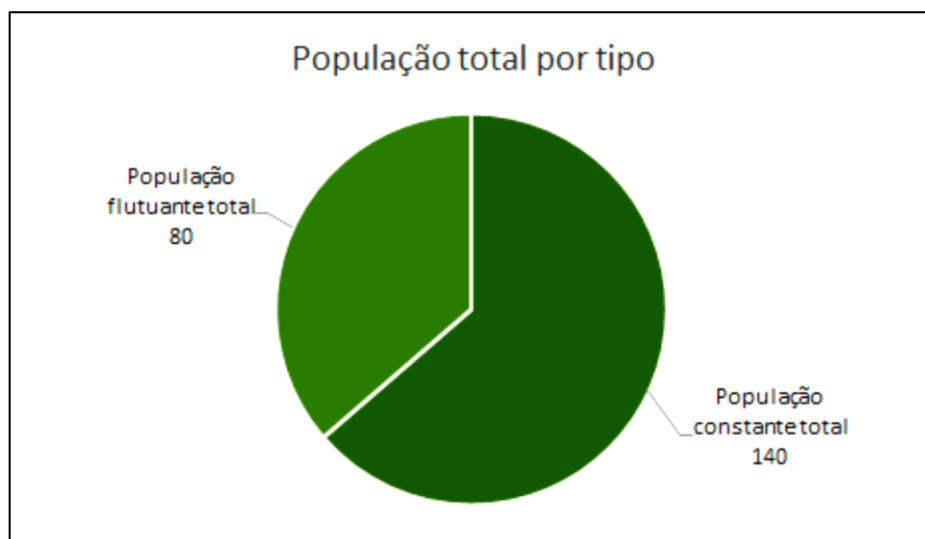


Figura 17 – Total de pessoas na ZAS.

A população residente se concentra na faixa etária de 19 a 60 anos, o que representa 78% do total. O segundo grupo mais populoso, é a faixa de 0 a 12 anos, que representa 17% da população residente na ZAS. Na Figura 18 está apresentada a distribuição por faixa etária da população residente na ZAS.

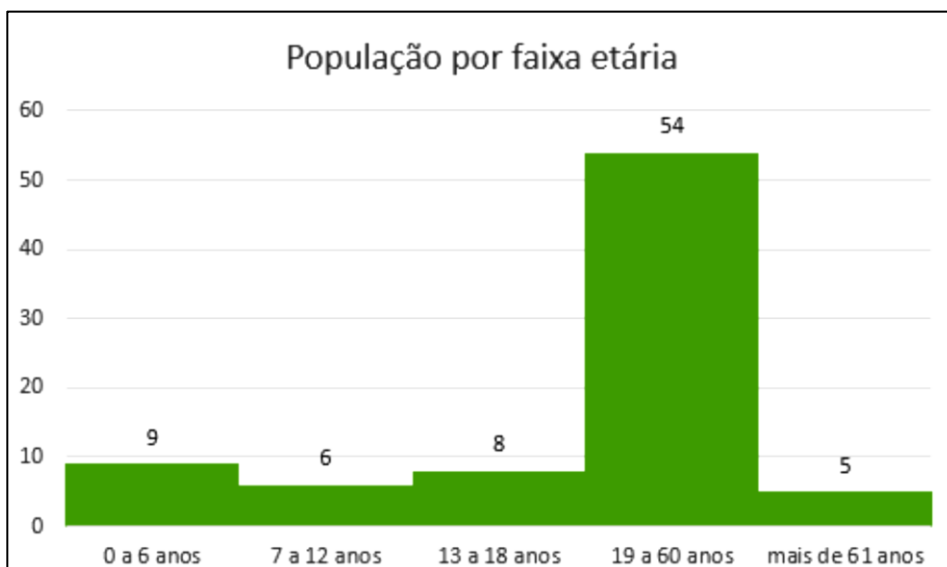


Figura 18 – População residente da ZAS Cubatão de Cima, por faixa etária.

Desse total 3,66% tem mobilidade reduzida e 1,22% possui algum tipo de deficiência auditiva que implica na limitação de reação aos sinais de aviso sonoros. Considerando também a população constante não residente (trabalhadores e pessoas que pernoitam na ZAS), essas porcentagens caem para 2,14% e 0,71%, respectivamente. A distribuição da população por tipo de dificuldade de mobilização está apresentada na Figura 19.

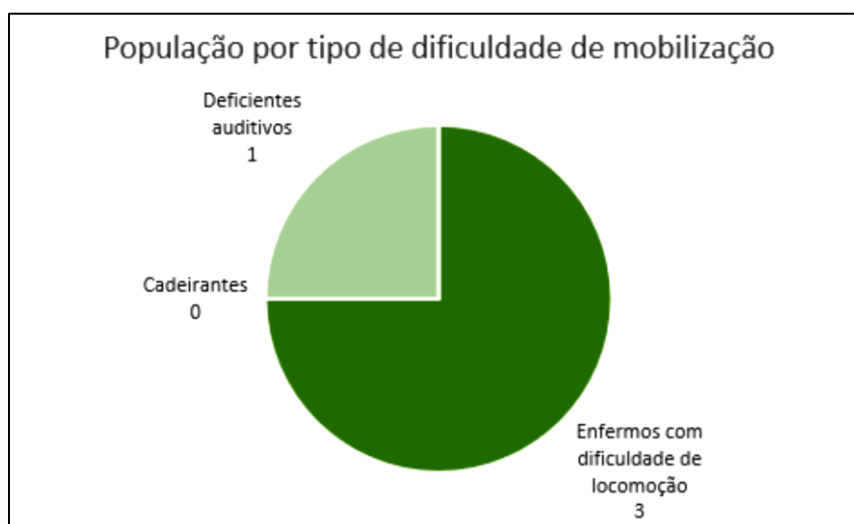


Figura 19 – População por tipo de dificuldade de mobilização.

De forma geral, o mapeamento da ZAS do Dique Cubatão de Cima 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 (Figura 20), público flutuante (Figura 21) e pessoas com dificuldade de mobilização (Figura 22).

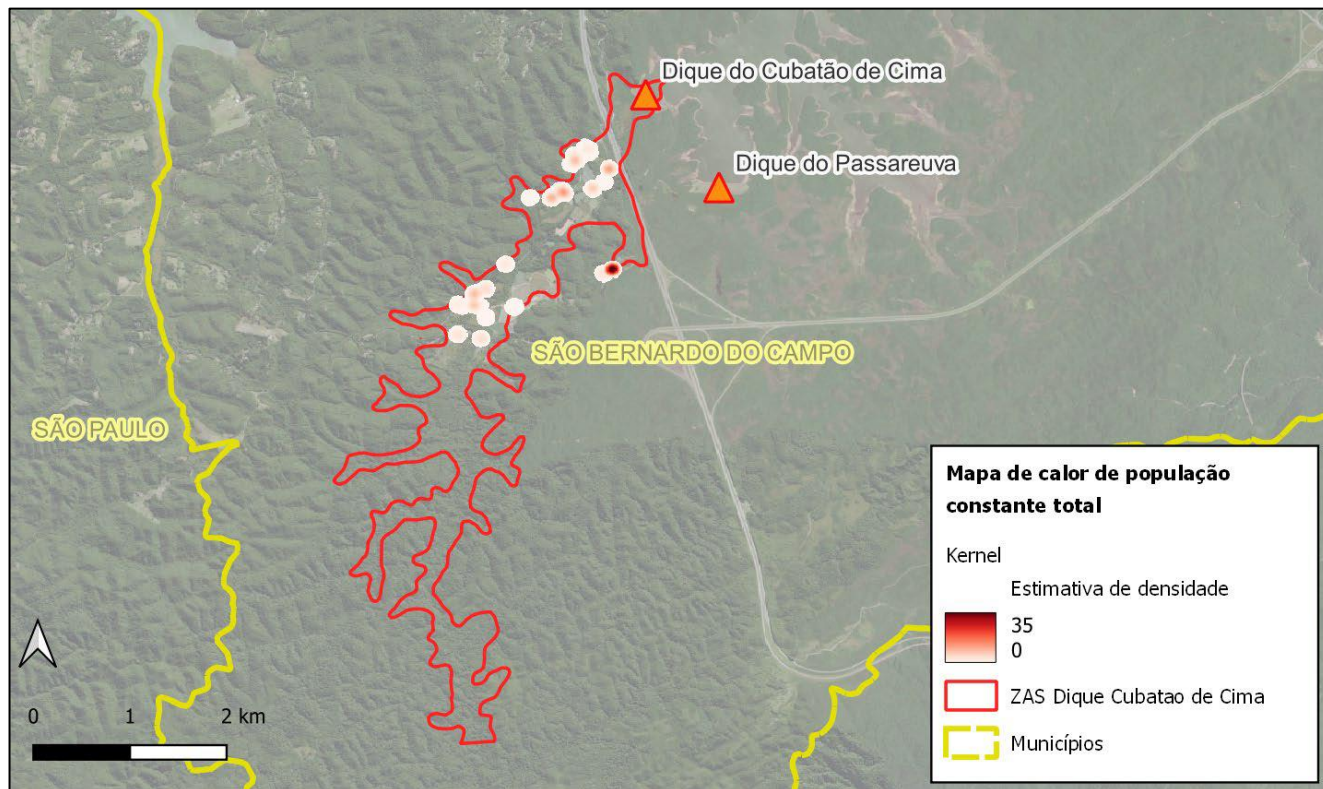


Figura 20 – Concentração de pessoas na ZAS.

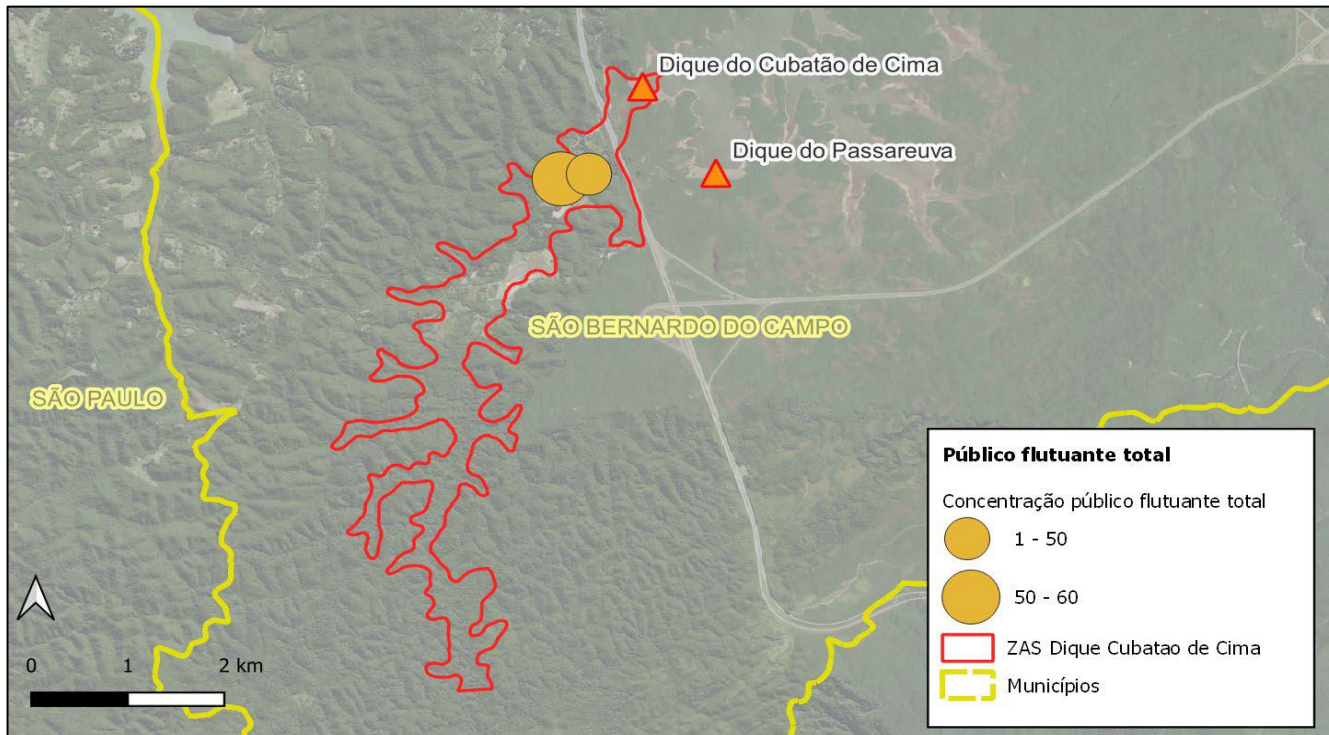


Figura 21 – Concentração do Público Flutuante.

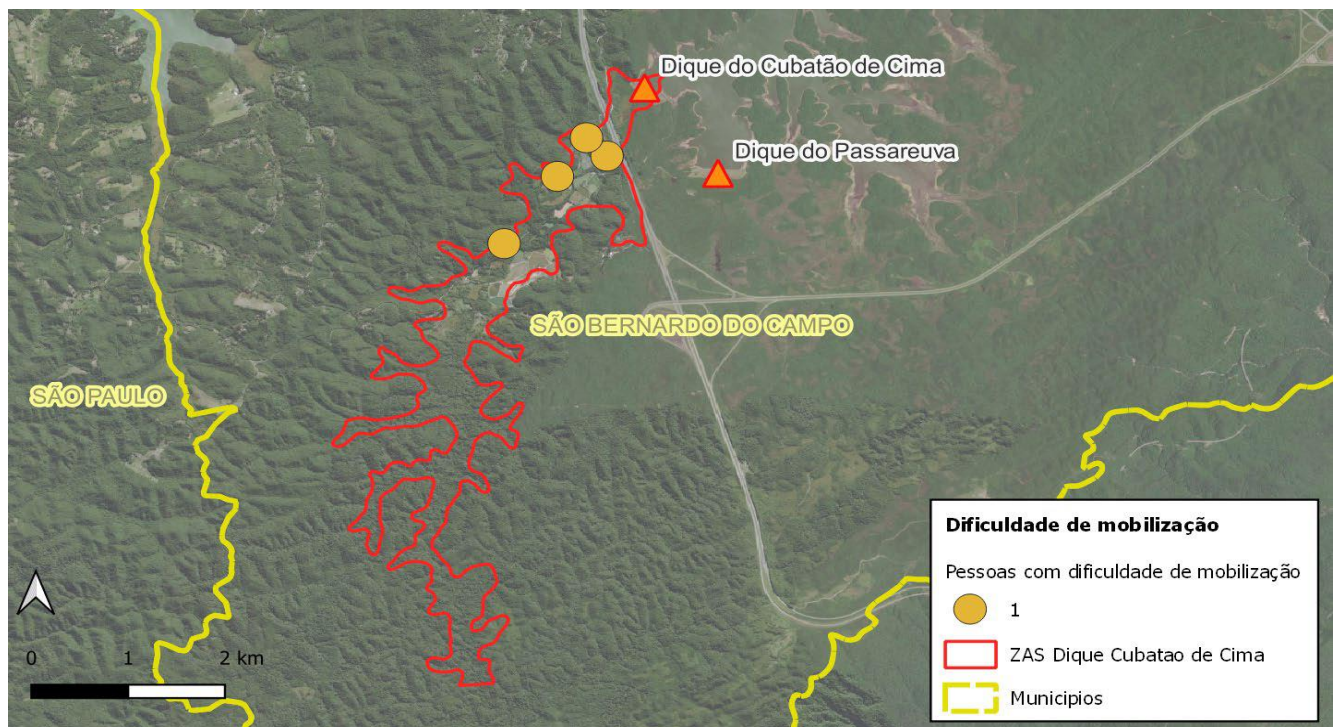


Figura 22 – Concentração de população com dificuldade de mobilização.

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 59	6	

8.1. SÍNTESE DE MONITORAMENTO DA BARRAGEM INTEGRADO AOS PROCEDIMENTOS EMERGENCIAIS

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

As inspeções 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 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 Autossalvamento (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.

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 60	6	

O modelo das placas está indicado nas figuras abaixo:

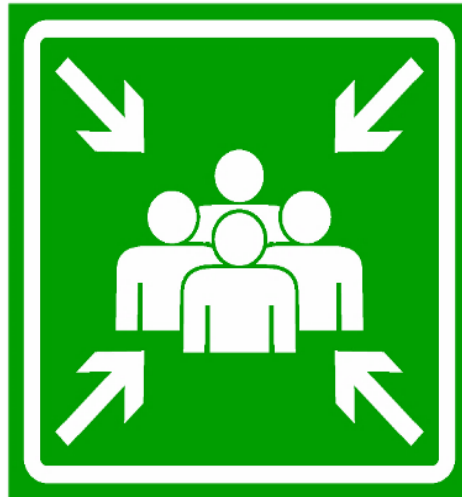


Figura 23 – Modelo de placa sinalizadora para ponto de encontro.



Figura 24 - Modelo de placa sinalizadora para áreas de risco em rodovias.

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 61	6	

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

Para que as ações de resposta previstas no Plano de Ação de Emergência atinjam os resultados esperados nas situações de emergência, o plano deve ser divulgado internamente no Dique de Cubatão de Cima, 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 Civas, com a participação e apoio do empreendedor.

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

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

Deverão ser realizados também testes dos sistemas de 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.

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 62	6	

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

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

MATERIAL	FORNECEDOR	ENDEREÇO	TELEFONE	DISTÂNCIA FORNECEDOR/ ESTRUTURA	TEMPO ESTIMADO FORNECEDOR/ ESTRUTURA
Material de construção	Capato Materiais para Construção	Av. Guarapiranga. 1821 – Socorro.	(11) 5515-0011	5,2 km	16 min
Material de construção	Joli Materiais Para Construção	Av. Guarapiranga, 750 - Vila Socorro.	(11) 2955-1000	2,8 km	10 min
Material de construção	C4 Materiais Para Construção	R. Olívia Guedes Penteado, 172-Socorro.	(11) 5521-2145	1,9 km	8 min
Usina de concretagem	Supermix	Av. Guido Caloi. 1831 - Santo Amaro, São Paulo.	(11) -5892-5073	4,4 km	13 min
Usina de concretagem	Engemix	Av. Guarapiranga, 1028 - Vila Socorro, São Paulo.	(11)94226-4581	3,2 km	11 min
Areia e Pedra / Pedreira	Mapemil - Areia e Pedra	Av. Atlântica, 4805 – Interlagos.	(11) 5666-4592	5,7 km	13 min
Areia e Pedra / Pedreira	AJ. Comércio de Areia e Pedra	Estr. Água Santa, 400 – Eldorado.	(11) 2215-4191	15,4 km	44 min
Locação de equipamentos	Irmãos Soares Terraplenagem e Locação LTDA	Rua Domenico Scarlatti, 233 - Jardim Santa Josefina.	(11) 5894-5230	5,5 km	16 min
Locação de equipamentos	Ravimak Terraplanagem	R. Dr. Luís Arrobas Martins, 664 - Sala 06 Veleiros.	(11) 5666-1639	1,6 km	5 min

Tabela 9 – Fornecedores de materiais / equipamentos.

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

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

Tabela 10 – Lista de materiais, ferramentas, equipamentos e meios de transportes disponíveis.

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE Departamento de Operação - GS Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB			
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC 548/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 63	
				6	

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



DIQUE DO CUBATÃO DE CIMA

DECLARAÇÃO DE EMERGÊNCIA

SITUAÇÃO _____

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

_____.

_____, ____ de _____ de ____.

(Nome e assinatura)

(Cargo e RG)

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE			
		Departamento de Operação - GS			
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB			
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC 548/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 64	
				6	



DIQUE DO CUBATÃO DE CIMA

DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA

SITUAÇÃO _____

Eu, _____ (nome e cargo), na condição de Coordenador do PAE do Dique do Cubatão de Cima e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuei o registro da Declaração de Encerramento da Emergência, na situação de _____ para o Dique do Cubatão de Cima 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)

 Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE Departamento de Operação - GS Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		 ENGENHEIROS ASSOCIADOS LTDA-EPP	
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI			
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 65	6



DIQUE DO CUBATÃO DE CIMA

MENSAGEM DE NOTIFICAÇÃO

Mensagem resultante da aplicação do Plano de Ação de Emergência – PAE do Dique do Cubatão de Cima.

A partir das ____:____ horas de ____/____/____, está sendo ativado o Nível de Segurança _____ do Plano de Ação de Emergência – PAE do Dique do Cubatão de Cima devido à _____.

Esta é uma mensagem de _____ (declaração/alteração) do Nível de Segurança, feita por _____, Coordenador do Plano de Ação de Emergência – PAE do Dique do Cubatão de Cima.

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 do Dique do Cubatão de Cima, 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 Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 66	6	

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

PAE DO DIQUE DE CUBATÃO DE CIMA	
Relação das autoridades que receberam cópia do PAE	
Entidade	Nº de cópias
Agencia Nacional de Energia Elétrica - ANEEL	
Barragem de Montante: Barragem Reguladora Billings Pedras	
Comissão Municipal de Defesa Civil (COMDEC) do Município de São Paulo	
Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC) do Estado de São Paulo	
Centro Nacional de Administração de Desastres - CENAD	
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)	
Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN)	
Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)	

Tabela 11 – Relação de autoridades para receberem PAE.

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

REGISTRO DE REUNIÕES – DIQUE DO CUBATÃO DE CIMA:				
Local	Data	Assunto	Objetivo	Participantes
Reunião videoconferência	01/12/2022	Comitê de Barragens do Estado de São Paulo – Resolução Conjunta SIMA/CMIL/SDE Nº1/2020	Divulgar Boletim de Segurança de Barragem, Apresentação no Workshop de Integração do SIGRH 2022 e esplanar Evolução do Curso de Capacitação em Segurança de Barragens;	CETESB, Defesa Civil, CPGM/SIMA, EMAE, DAEE, IPT, CPGM/SIMA.

Tabela 12 – Registro de Reuniões.

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

Ver item 3.12. Possíveis Situações de Emergência.

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 67	6	

15. MAPA DE INUNDAÇÃO, CONSIDERADO O PIOR CENÁRIO IDENTIFICADO

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

O PAE e os mapas de inundação estão disponíveis em meio magnético e em arquivo físico na Barragem Reguladora Billings-Pedras.

		Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. – EMAE		
		Departamento de Operação - GS		
		Coordenadoria de Segurança de Barragens - GSB		
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Cubatão de Cima – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC 548/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 68	6	

16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EMA02RO09BR00_RELATORIOS_DE_CADASTRO_DIQUECUBATAOCIMA;
- Guia de orientação e formulários dos planos de ação e emergência – ANA Volume 4;
- ISR - DIQUE DO CUBATÃO DE CIMA;
- 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;
- PAE - DCCI_ Concremat 2022;
- Resolução Normativa n.º 236, de 30 de janeiro de 2017 que foi alterada pela Resolução ANA n.º 121, de 9 de maio de 2022;
- Resolução Normativa n.º 696, de 15 de dezembro de 2015 e foi substituída pela Resolução Normativa n.º 1.064, de 2 de maio de 2023 - ANNEL;
- Seismic Hazard, Risk, and Design for South America.

Elaboração:

Responsável Técnico:

Ciente:

Responsável legal:

Carlos Eduardo Melo de Sousa

CREA: 506242613– SP

Karla Maciel Dolabella

Presidente