



DIQUE DO PASSAREÚVA

PLANO DE AÇÃO DE
EMERGÊNCIA – PAE

VOLUME VI

SÃO BERNARDO DO CAMPO -
SP.



Relatório nº: GEC - 547/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 2	Revisão: 6
---------------------------------	--------------------------------	------------	---------------

DIQUE DO PASSAREÚVA

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 N.º 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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 3	
				Revisão: 6	

DIQUE DO PASSAREÚVA

Plano de Segurança de Barragem

Volume VI – Plano de Ação de Emergência

CONTROLE DE REVISÃO					
Controle de Atualizações	Data	Descrição	Elaborado	Verificação	Aprovação
Revisão 0	23/04/2019	Inclusão dos Mapas de Inundação	Concremat	EMA E	
Revisão 1	29/06/2020	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	18/03/2024	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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 4	
				Revisão: 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 Passareúva. 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 Passareúva.

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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC - 547/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 5	Revisão: 6	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Ações a serem implementadas pelo coordenador do PAE	16
Figura 2 – Representação das Principais Cotas	18
Figura 3 – Seção típica do Dique do Passareúva e Vista de Cima (Fonte: EMAE, 2005)	19
Figura 4 – Seção típica e detalhamento do Dique	19
Figura 5 – Localização das estruturas da EMAE – Dique do Passareúva em destaque	20
Figura 6 – Imagem do Dique Passareúva – (Fonte: Google Maps)	21
Figura 7 – Acesso à Estrutura – (Fonte: Google Maps)	21
Figura 8 – Acesso ao Dique do Passareúva (Google Maps).....	22
Figura 9 – Chances de Tremores de gravidade leve e moderada	25
Figura 10 – Chances de Tremores de gravidade leve e moderada.....	25
Figura 11 – Localização da ZAS do Dique do Passareúva	45
Figura 12 – Resultado do cadastramento na ZAS do Dique de Passareúva, indicando a localização das duas estruturas identificadas.	47
Figura 13 – Mapa da Zona de Autossalvamento (ZAS) e Rotas Dique do Passareúva.	47
Figura 14 – Modelo de placa sinalizadora para ponto de encontro	49
Figura 15 – Modelo de placa sinalizadora para áreas de risco em rodovias	49

		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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 6	
				Revisão: 6	

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição das Revisões	3
Tabela 2 – Contatos do Empreendedor, Coordenação do PAE e Entidades Externas.	14
Tabela 3 – Dados e Características das Estruturas do Dique do Passareúva	17
Tabela 4 – Instrumentação	26
Tabela 5 – Identificação e análise das possíveis situações de emergências, procedimentos técnicos e responsáveis pela ação ou circunstâncias anômalas.	28
Tabela 6 – Dados Gerais – Recursos Humanos e Equipe de Monitoramento de Crise	30
Tabela 7 – Níveis de resposta e risco de ruptura.....	32
Tabela 8 – Fornecedores de materiais / equipamentos	51
Tabela 9 – Lista de materiais, ferramentas, equipamentos e meios de transportes disponíveis.	51
Tabela 10 – Relação de autoridades que devem receber o PAE.....	55
Tabela 11 – Registro de Reuniões	55

		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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Revisão: 6	

Sumário

1. APRESENTAÇÃO E OBJETIVO DO PAE	10
1.1. Apresentação	10
1.2. Objetivo do PAE	10
1.3. Comprovante de entrega e recebimento do PAE	11
2. IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO EMPREENDEDOR, DO COORDENADOR DO PAE E DAS ENTIDADES CONSTANTES DO FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO	13
3. DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM E ESTRUTURAS ASSOCIADAS, INCLUINDO ACESSOS À BARRAGEM E CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS, GEOLÓGICAS E SÍSMICAS, BEM COMO DAS POSSÍVEIS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA.....	17
3.1. Informações Gerais	17
3.2. Desenhos e Dados Característicos.....	19
3.3. Estruturas Associadas	20
3.4. Características Hidrológicas	22
3.5. Características Geológicas	23
3.6. Características Sísmicas	23
3.7. Fornecimento de Energia.....	26
3.8. Instrumentação.....	26
3.9. Reservatório	26
3.10. Estruturas Extravasoras	26
3.11. Possíveis Situações de Emergência.....	26
3.12. Eventos Prováveis	27
4. RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS E LOGÍSTICA DISPONÍVEL NA BARRAGEM PARA RESPONDER AO PIOR CENÁRIO IDENTIFICADO	29
5. CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIAS EM POTENCIAL CONFORME NÍVEL DE RESPOSTA.....	31
5.1. Nível de Resposta Normal – Verde.....	31
5.2. Nível de Resposta Atenção – Amarelo	31
5.3. Nível de Resposta Alerta – Laranja	31

Relatório nº: GEC - 547/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 8	Revisão: 6
---------------------------------	--------------------------------	------------	---------------

5.4. Nível de Resposta Emergência – Vermelho	31
5.5. PROCEDIMENTOS PARA IDENTIFICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO DE MAU FUNCIONAMENTO E DE PRESERVAÇÃO E CORREÇÃO ÀS SITUAÇÕES EMERGENCIAIS	31
6. PLANO DE COMUNICAÇÃO, COM DETALHAMENTO DOS PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO E SISTEMA DE ALERTA, COM ALCANCE MÍNIMO EM TODAS AS ZAS	33
7. RESPONSABILIDADE NO PAE	40
7.1. Empreendedor	40
7.2. Responsabilidades do Empreendedor	40
7.3. Coordenador do PAE	41
7.4. Responsabilidades do Coordenador do PAE:	41
7.5. Comitê de Monitoramento de Crises	41
7.6. Responsabilidades do Comitê de Monitoramento de Crise – CMC:	42
7.7. Equipe Técnica e Segurança de Barragens	42
7.7.1. Operação da Barragem	42
7.7.2. Departamento de Engenharia	43
7.7.3. Responsabilidades da Equipe Técnica de Segurança de Barragens	43
7.7.4. Defesas Cíveis	43
7.7.5. Responsabilidades do Sistema de Proteção e Defesa Civil	43
8. SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO COM OS RESPECTIVOS CENÁRIOS, MAPAS E AVALIAÇÃO DO RISCO HIDRODINÂMICO, INDICAÇÃO DO ZAS E ZSS	44
8.1. SISTEMA DE MONITORAMENTO DA BARRAGEM INTEGRADA AOS PROCEDIMENTOS EMERGENCIAIS	48
8.2. PLANEJAMENTO DE ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO, COM A RESPECTIVA SINALIZAÇÃO	48
9. PLANO DE TREINAMENTO E DIVULGAÇÃO DO PAE, COM PROGRAMAÇÃO DE EXERCÍCIOS SIMULADOS PERIÓDICOS	49
10. MEIOS E RECURSOS DISPONÍVEIS PARA SEREM UTILIZADOS EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIAS EM POTENCIAL	50
11. FORMULÁRIOS DE DECLARAÇÃO DE INICIO DA EMERGÊNCIA, DE DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA E DE MENSAGEM DE NOTIFICAÇÃO	52
12. RELAÇÃO DAS ENTIDADES PÚBLICAS E PRIVADAS QUE RECEBERAM CÓPIA 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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 9	
				Revisão: 6	

COM OS RESPECTIVOS PROTOCOLOS DE RECEBIMENTO 55

13. MEDIDAS ESPECÍFICAS, EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO PARA RESGATAR ATINGIDAS, PESSOAS ANIMAIS, PARA MITIGAR IMPACTOS AMBIENTAIS, PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E PARA RESGATAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL	55
14. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS, COM DEFINIÇÃO DAS HIPÓTESES E DOS CENÁRIOS POSSÍVEIS DE ACIDENTE OU DESASTRE	55
15. MAPA DE INUNDAÇÃO, CONSIDERADO O PIOR CENÁRIO IDENTIFICADO.....	55
16. REFERÊNCIAS	57

		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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 10	
				Revisão: 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 Passareúva. 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 de diretrizes básicas necessárias para atuações emergenciais;
- Disponibilização de recursos para o controle das emergências.

		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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 11	
				Revisão: 6	

O PAE deverá contemplar, pelo menos:

- Identificação e análise de possíveis situações de emergência;
- Procedimentos para identificação e notificação de mau funcionamento ou de condições potenciais de ruptura do Dique;
- Procedimentos preventivos e corretivos a serem adotados em situações de emergência, com indicação do responsável pela execução da 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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 12	
				Revisão: 6	



TERMO DE RECEBIMENTO DO PAE DO DIQUE DO PASSAREÚVA E PARTICIPAÇÃO DO TREINAMENTO SOBRE A DOCUMENTAÇÃO DO PAE RECEBIDA

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

- Plano de Ação de Emergência do Dique do Passareúva;
- Mapas de inundação proveniente da ruptura hipotética do Dique do Passareúva;

_____, ____ de _____ de _____. ____

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

Entidade/Empresa Recebedora
 Nome e cargo do representante da entidade recebedora

Relatório nº: GEC - 547/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 13	Revisão: 6
---------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

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

OPERAÇÃO DA BARRAGEM – LOCAL		
Sala de operação da Usina Henry Borden	Plantão 24 h	(13) 3372-3380 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)2763-6563 (11) 9.7664-9600

DEPARTAMENTO DE 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

DEPARTAMENTO DO MEIO AMBIENTE		
Admilson Clayton 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 – EMPREENDEDOR EMAE		
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) 2763-6533 (11) 9.9692-6363

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

Relatório nº: GEC - 547/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 14	Revisão: 6
---------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

SEGURANÇA PÚBLICA

Polícia Militar - Comando	Plantão 24 h	(11) 3327-7049
Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo	Plantão 24 h	(11) 3396-2087

ADMINISTRAÇÕES PÚBLICAS

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
Gabinete do Governador de São Paulo	Gov. Tarcísio de Freitas	(11) 2193-8520

ÓRGÃOS DE APOIO

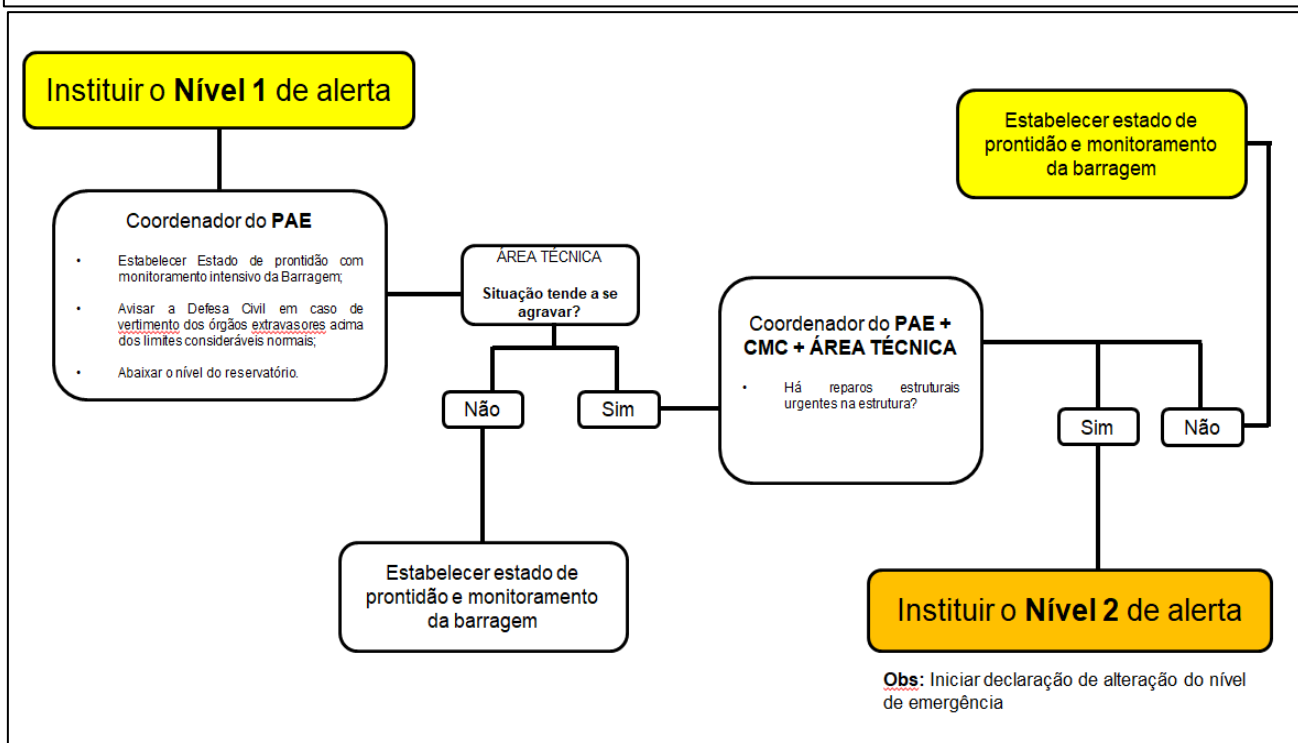
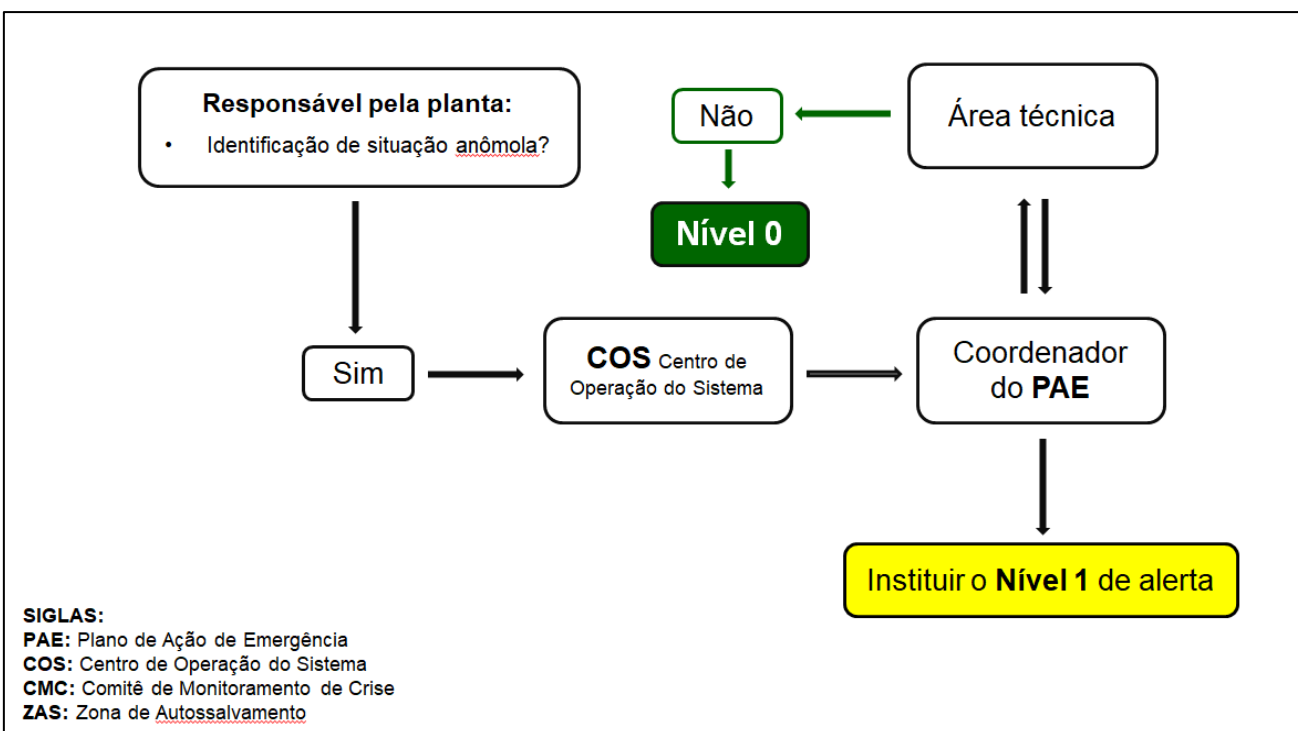
Inst. Nacional de Meteorologia (INMET)	(61) 2102-4602
Sistema de Alerta a Inundações de São Paulo (SAISP – FCTH)	(11) 4637-4668
Inst. Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).	(12) 3208-6505
Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN)	(12) 3205-0200/0201
Centro Nacional de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

ÓRGÃOS FISCALIZADORES

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

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

Fluxograma de Notificações:



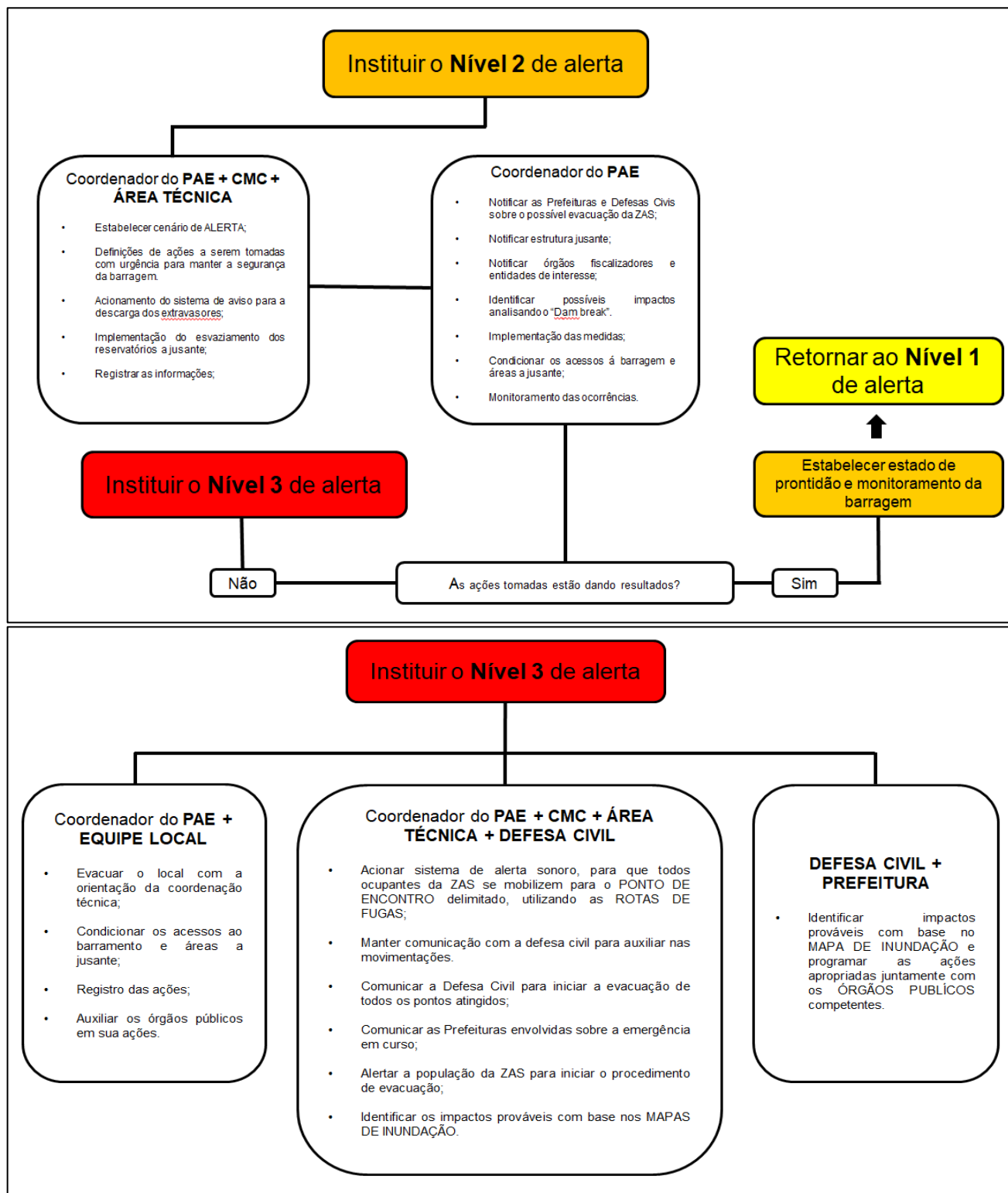


Figura 1- Ações a serem implementadas pelo coordenador do PAE.

Relatório nº: GEC - 547/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 17	Revisão: 6
---------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

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

3.1. Informações Gerais

O Dique do Passareúva é uma estrutura de fechamento do Reservatório Billings, que está localizado no estado de São Paulo, compondo uma das propriedades da EMAE - Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. de CNPJ: 02.302.101/0001-42 que atua como Sociedade de Economia Mista com localização na Av. Jornalista Roberto Marinho, 85, 16º e 17º andar, Cidade Monções, CEP: 04576-010 – São Paulo–SP.

DENOMINAÇÃO OFICIAL	DIQUE DO PASSAREÚVA
Empreendedor	Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A.
Identificador ANEEL da Usina	1084
Identificador ANEEL do Agente	393
Classificação da Barragem em Função do Risco	B
Coordenadas	“Latitude: 23° 52’ 41” N - “Longitude: 46° 33’ 35” E
Rio/Curso d’água	Billings
Unidade da Federação	SP
Município	São Bernardo do Campo
Sub-bacia	62- Tietê
Bacia	6- Paraná
Barragem a montante	Reservatório Billings compartimento de Pedreira
Barragem a Jusante	-
Período de construção	1936
Tipo de construção	Terra - aterro hidráulico
Comprimento	465,00 m
Altura Máxima	10,00m
Elevação Máxima	750,00 m (crista da barragem)

CARACTERÍSTICAS DO DIQUE	
Finalidade	Controle de Cheias
Início da Operação	1936
Área da Bacia Hidrográfica	377 km²
Tipo de construção	Terra - aterro hidráulico
Volume Total	962.791,000 m³ (cota 746,50m)
Comprimento	465,00 m
Altura Máxima	10,00m
Elevação Máxima	750,00 m (crista)

Tabela 3 – Dados e Características das Estruturas do Dique do Passareúva.

3.2. Desenhos e Dados Característicos

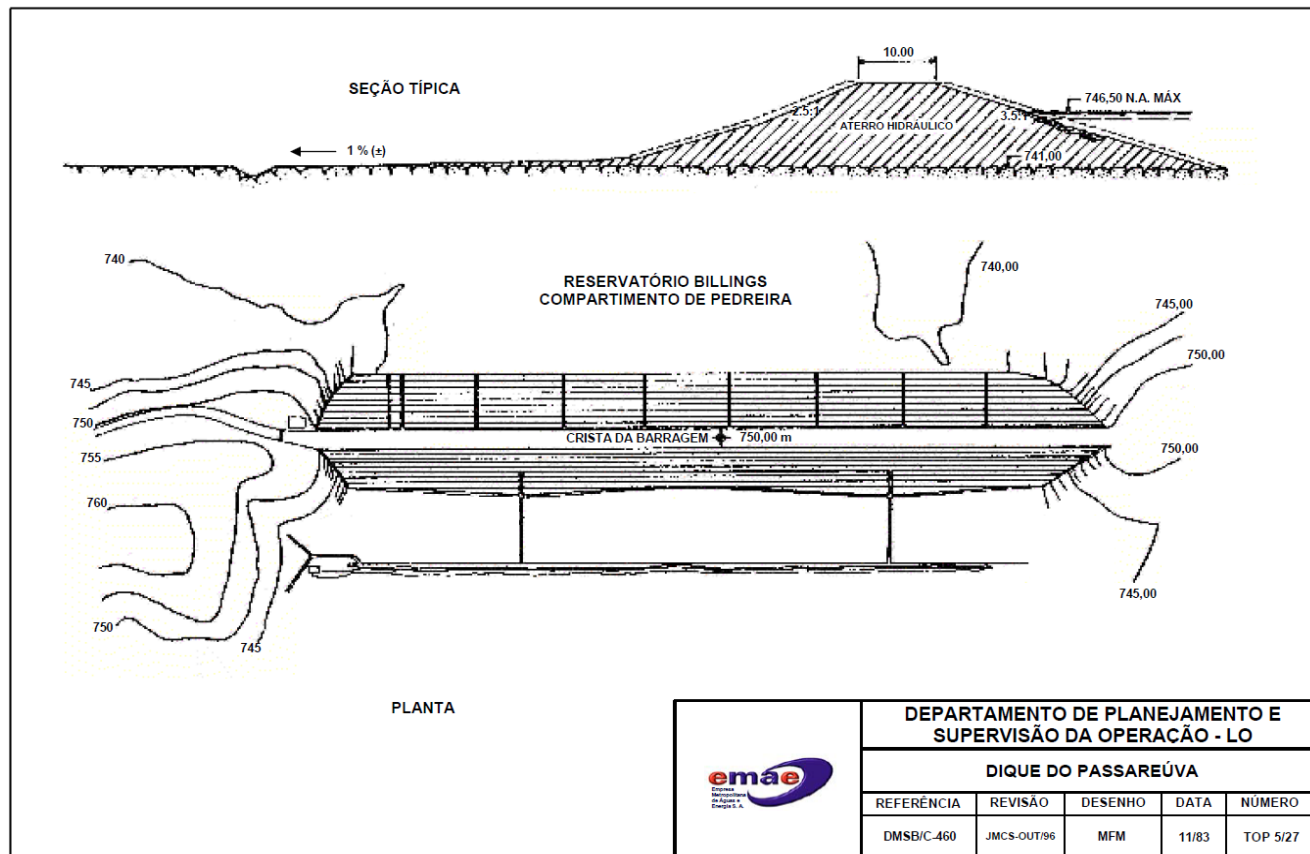


Figura 3 – Seção típica do Dique do Passareúva e Vista de Cima (Fonte: EMAE, 2005).

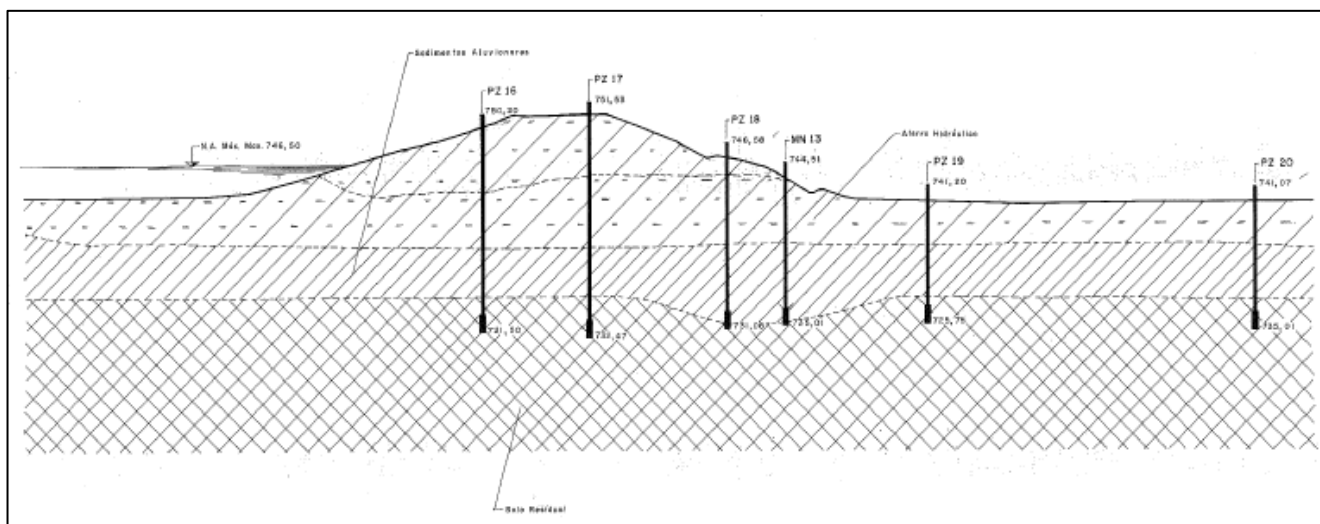


Figura 4 – Seção típica e detalhamento do Dique.

3.3. Estruturas Associadas

O Dique do Passareúva não possui nenhuma estrutura associada. Ele é uma estrutura de fechamento do Reservatório Billings.

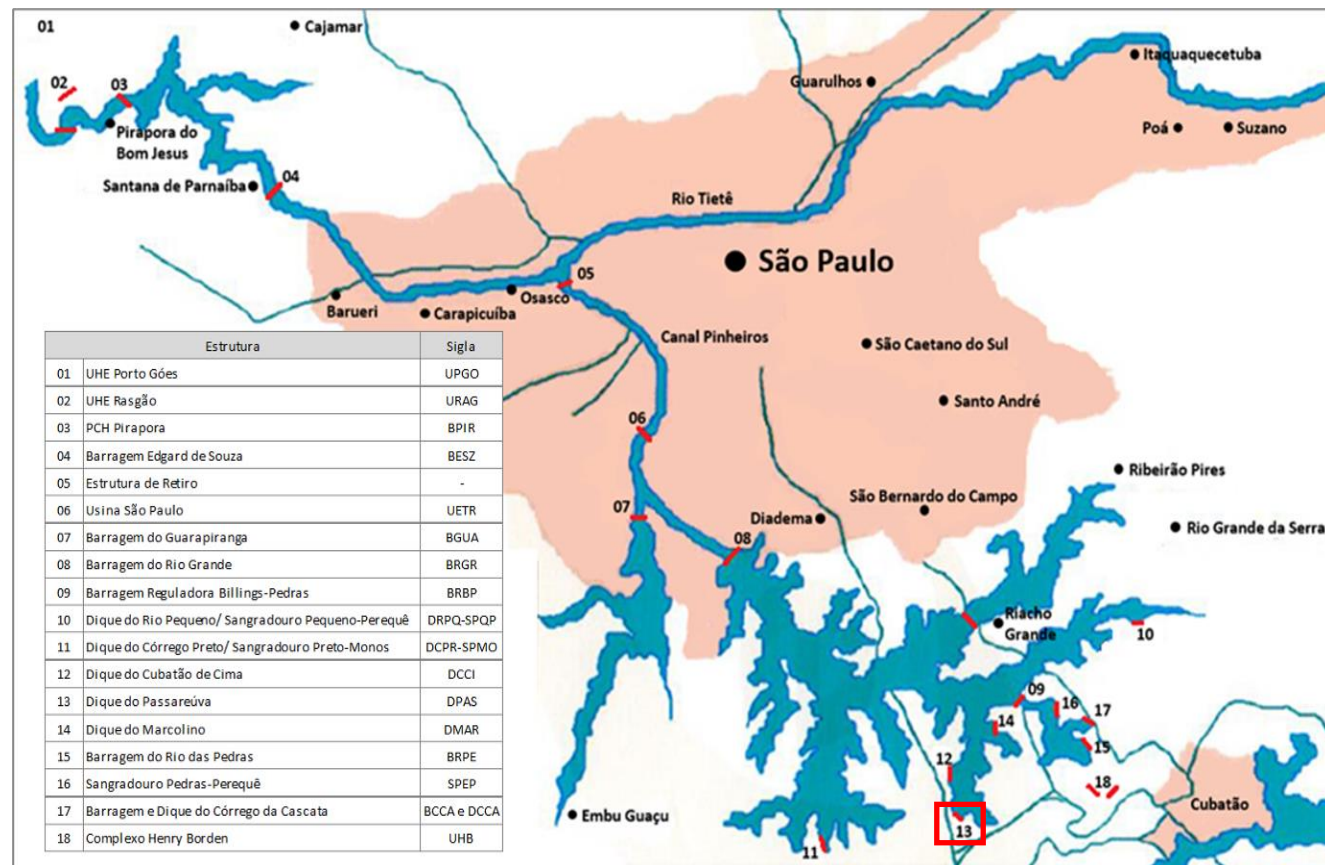


Figura 5 – Localização das estruturas da EMAE – Dique do Passareúva em destaque.

Relatório nº: GEC - 547/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 21	Revisão: 6
---------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------



Figura 6 – Imagem do Dique Passareúva – (Fonte: Google Maps).

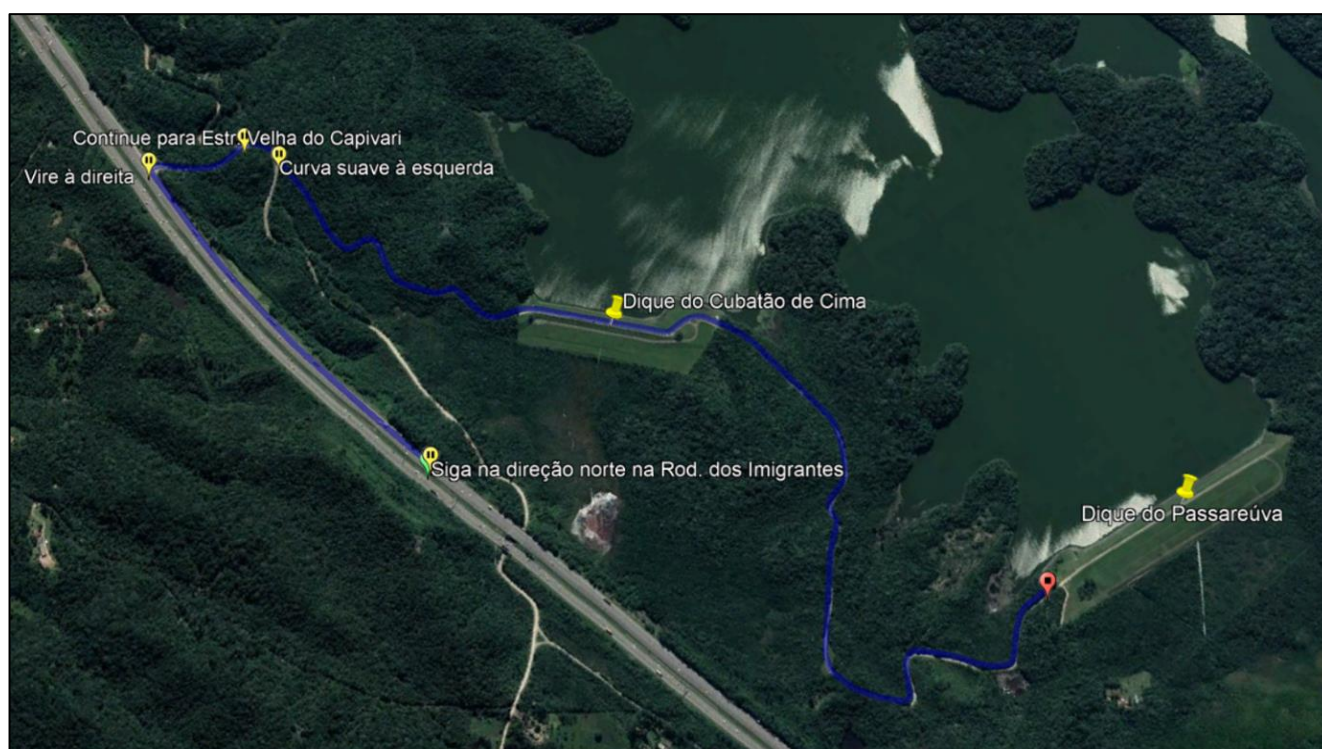


Figura 7 – Acesso à Estrutura – (Fonte: Google Maps).

Relatório nº: GEC - 547/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 22	Revisão: 6
---------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

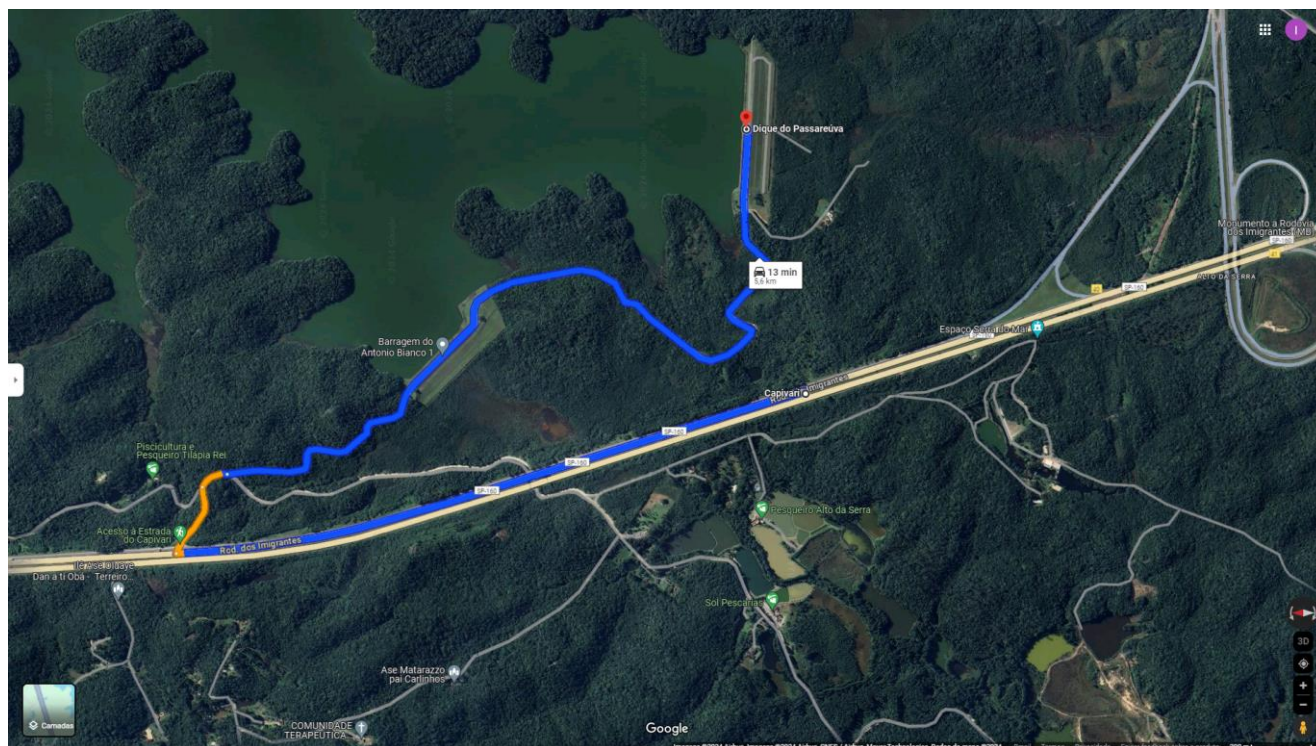


Figura 8 – Acesso ao Dique do Passareúva (Google Maps).

O Dique do Passareúva está localizado no Reservatório Billings, Município de São Bernardo do Campo. “Coordenadas: ”Latitude: 23° 52’ 41” N; Longitude: 46° 33’ 35” E.

O acesso é feito através da Rodovia dos Imigrantes e em seguida pela Estrada do Capivari, Município de São Bernardo do Campo–SP.

3.4. Características Hidrológicas

O Dique do Passareúva é uma estrutura de aterro hidráulico, construída em 1937, com um maciço de terra de comprimento total de 465 m altura máxima a 10 m. A crista do barramento é de cota 751,15 e teve sua estrutura totalmente remodelada em 1991/1992 para melhorar seu coeficiente de segurança e atender os padrões internacionais. Seu 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 o rio 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

		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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 23	
				Revisão: 6	

produção de energia elétrica na UHE Henry Borden.

O Dique do Passareúva é uma estrutura de fechamento do Reservatório Billings localizado no Estado de São Paulo, que possui vários contribuintes naturais e duas sessões chamadas de compartimento de Pedreira e compartimento do Rio Grande. O arranjo da estrutura é composto por um dique de terra com 465 m de comprimento e 10 m de altura.

3.5. Características Geológicas

A litologia da Serra do Mar é, essencialmente, de rochas metamórficas, datadas do Pré-Cambriano, e identificáveis segundo grande variabilidade de tipos petrológicos, destacando-se como grupos básicos de magmáticos, xistos e gnaisses. Estes grupos e suas variedades se sucedem e se intercalam, dando lugar, por exemplo, de corpos intrusivos de natureza graníticos ou mais restritos, de diques de diabásio, metamorfizados ou não.

As litologias metamórficas apresentam como característica estrutural marcante a xistosidade ou gnaissificação, decorrente de processo de recristalização intensiva, segundo planos paralelos entre si, de antigos sedimentos submetidos a processos de pressão não confiante e dobramento. No caso da Serra do Mar, tal lineação assume caráter marcadamente regional, orientando-se os planos de xistosidade segundo a direção-geral N 60°–70°E, com mergulhos pronunciados para quadrante SE (ângulo de 60° até sub-verticais).

Uma segunda feição estrutural ocorrente, representada por planos de fraturamento, constitui-se também num marcante condicionador morfológico da serra e de seus contrafortes. Tais estruturas de descontinuidade, a maioria delas com características cisalhantes, decorrem de esforços tectônicos relacionados, inicialmente com o processo de metamorfismo do maciço e seu dobramento, posteriormente com o fenômeno de deriva continental e, mais recentemente, com o arqueamento crustal, (fonte: Relatório Técnico Estudo Geológico Geral - GH Engenharia, maio 1984).

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

		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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 24	
				Revisão: 6	

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 9 e 10 o potencial espacial para tremores de terra prejudiciais quantificados como leves ($MMI > VI$), moderados ($MMI > VII$) e consideráveis ($MMI > VIII$) durante um século.

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

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

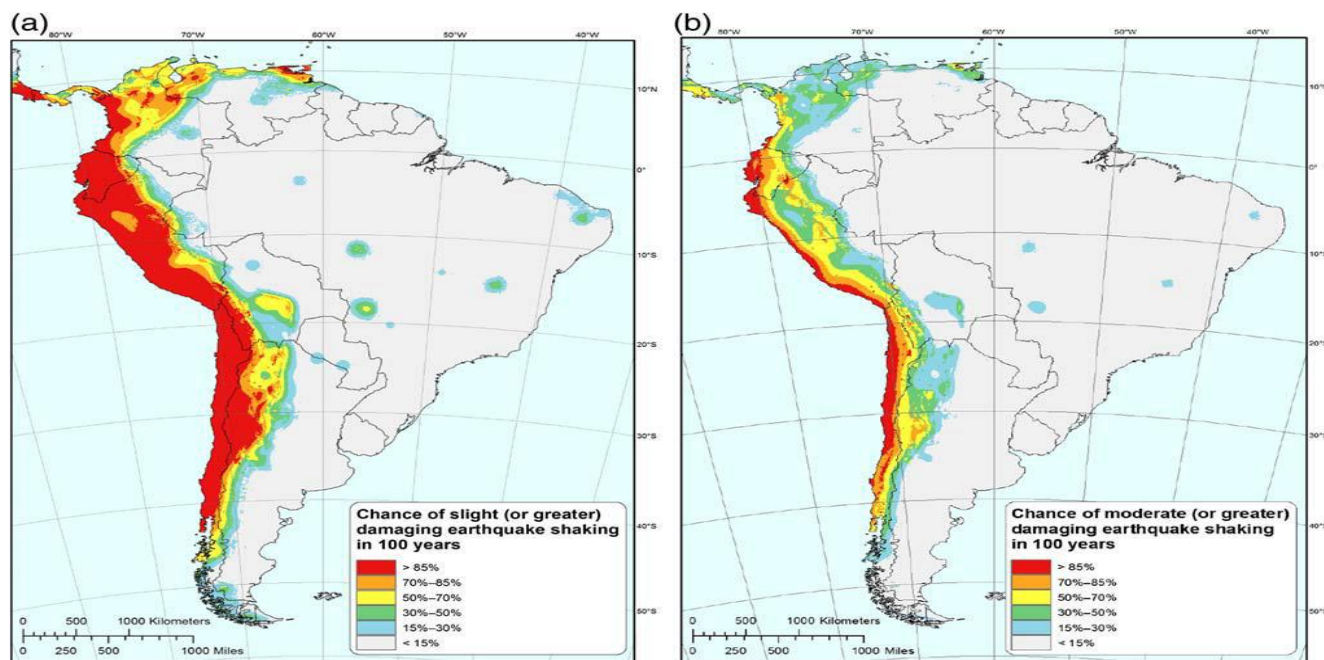


Figura 9 – Chances de Tremores de gravidade leve e moderada.

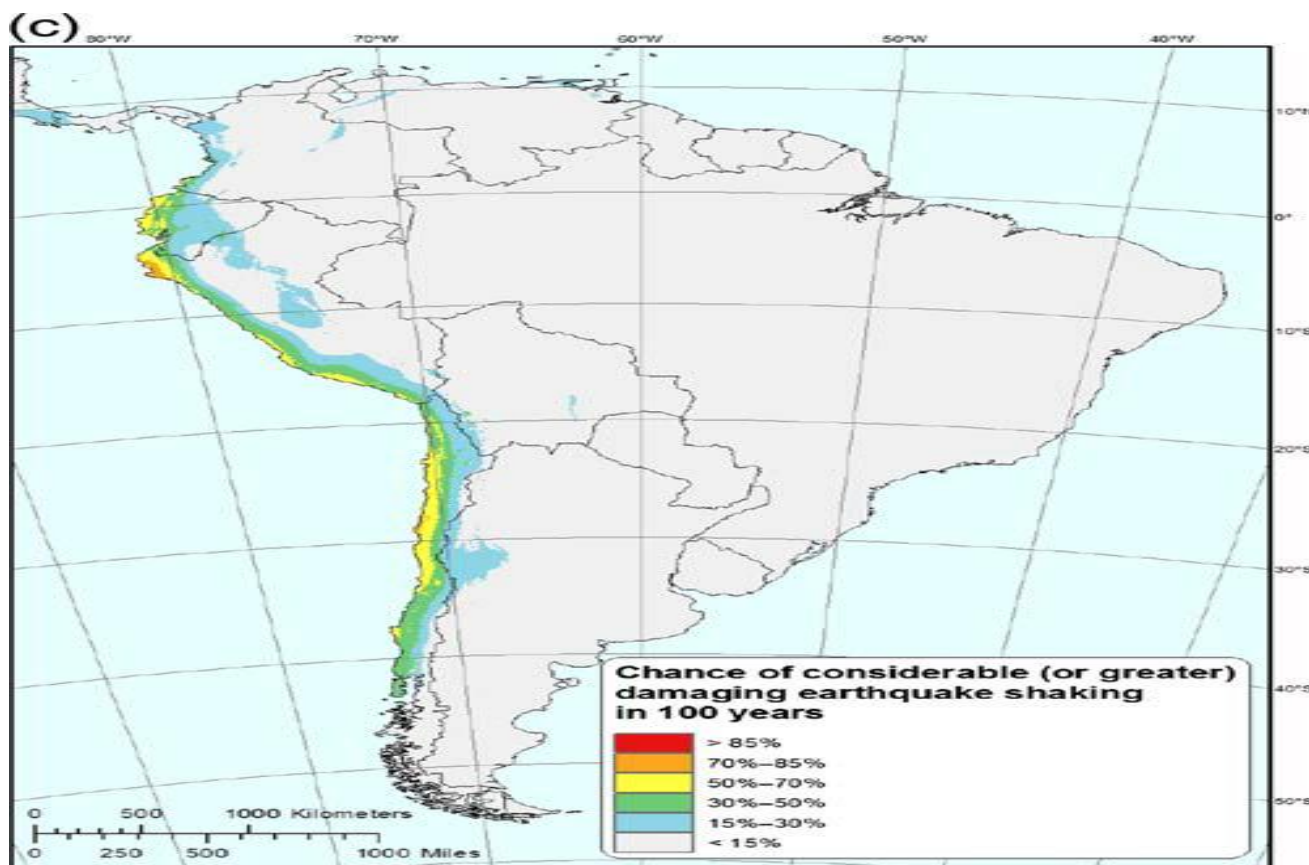


Figura 10 – Potencial Espacial Para Tremores De Terra Prejudiciais Quantificados Como Leves.

		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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 26	
				Revisão: 6	

3.7. Fornecimento de Energia

No Dique não há iluminação elétrica e nem gerador no local.

3.8. Instrumentação

O monitoramento da estrutura é efetuado por meio de 27 piezômetros que medem o poropressões e subpressões na fundação do dique e 22 medidores de nível de água para monitoramento dos níveis do lençol freático. O dique também possui dispositivos para medição da precipitação e do nível do reservatório. Os instrumentos são lidos quinzenalmente.

INSTRUMENTOS	
Piezômetros	27
Medidor de nível de água	22

Tabela 4 – Instrumentação.

3.9. Reservatório

Ver Item 3.1. CARACTERÍSTICAS DO RESERVATÓRIO.

3.10. Estruturas Extravasoras

O Dique do Passareúva não possui estruturas extravasoras.

3.11. Possíveis Situações de Emergência

O maciço de terra do Dique do Passareúva foi construído pelo processo de aterro hidráulico nos anos 1930. A avaliação detalhada conduzida pela empresa Geotécnica 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 deslizamento elevado 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, enquanto a instalação de postos de vigilância desarmada é ineficaz e a vigilância armada por si se constitui em um atrativo para criminosos.

		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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 27	
				Revisão: 6	

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.

3.12. Eventos Prováveis

A tabela abaixo apresenta as principais situações de emergências 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 prudentemente 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 Avaliar demandas oriundas da operação da barragem	Depto. Engenharia Operação da barragem - observar e relatar	NORMAL Verde
		Trincas superficiais			
		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 Realizar inspeção extraordinária com recursos externos se necessário Estabelecer procedimentos para correção	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; Água saindo com ressaio			
	Vazamentos	Vazamentos não documentados e considerados controláveis.			
		Vazamentos incontrolláveis com erosão interna em andamento.	Monitorar continuamente	Depto. Engenharia	ALERTA Laranja

Relatório nº: GEC - 547/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 28	Revisão: 6
---------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

	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
Anomalias estruturais na barragem e ombreiras	Galgamento ou cheia excepcional	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 alagadas a jusante	COS	ALERTA Laranja
		Cheias crescentes	Monitorar continuamente Operar barragens da cascata conforme situação Manter órgãos externos informados para evacuação das áreas alagadas a jusante	COS	EMERGÊNCIA Vermelho
Falha dos sistemas de alerta e de aviso	Durante estado Normal 0	Durante situação verde	Restabelecer comunicação	Depto. Produção	NORMAL Verde
	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,	Depto. Produção	EMERGÊNCIA 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	EMERGÊNCIA Vermelho

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

Relatório nº: GEC - 547/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 29	Revisão: 6
---------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

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

PRESIDÊNCIA E DIRETORIA	
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	Genésio Betiol Junior–A Admilson Clayton Barbosa–AP Flávio Elias Mesquita Lima–AHD
Diretoria Financeira - F	Pedro Jonavicius–FFS

OPERAÇÃO DA BARRAGEM – LOCAL		
Sala de operação da Usina Henry Borden	Plantão 24 h	(13) 3372-3380 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
Bárbara Melo Diniz	Gerente de Operação	(11) 2763-6533 (11) 9.9692-6363

DEPARTAMENTO DE 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

DEPARTAMENTO DO MEIO AMBIENTE		
Admilson 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

		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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 30	
				Revisão: 6	

Bárbara Melo Diniz	Assistente Executivo da Diretoria de Geração de Energia Coordenador do Comitê de Crise	(11) 2763-6533 (11) 9.9692-6363
--------------------	---	------------------------------------

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
Gabinete do Governador de São Paulo	Gov. Tarcísio de Freitas	(11) 2193-8520

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 Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN).	(12) 3205-0200/0201
Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD).	(61) 2034-4601

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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 31	
				Revisão: 6	

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

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

5.1. Nível de Resposta Normal – Verde

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

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.

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

Relatório nº: GEC - 547/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 32	Revisão: 6
---------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

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

Nível de Resposta Verde 0 – Normal

Operação da Barragem – local

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

O Coordenador do PAE/ Coordenador da área deve notificar:

- Engenharia – obrigatório;
- 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 devem avaliar a gravidade e urgência do problema, segundo seus próprios critérios e bom senso.

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

Coordenador do PAE

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

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

Departamento de Engenharia

- Realiza as inspeções semestrais e divulga os resultados, encaminhando cópia para todas as instâncias do Departamento de Produção acima listadas;
- Avalia e atualiza os Planos de Emergência;
- Atende às notificações provenientes da Operação da Barragem – local Coordenação do PAE ou Depto. De Produção;
- Realiza inspeções informais para avaliar as notificações; se necessário toma as medidas necessárias para corrigir o problema;
- Eleva o estado para Nível de Alerta 2 – Amarelo ou maior, sempre em conjunto com o Coordenador do PAE; na ausência do Coordenador do PAE, a alteração de estado deve ser feita em conjunto com um Gerente ou Coordenador.

Departamento de Meio Ambiente

- Atende às notificações provenientes da Operação da Barragem – local Coordenação do PAE ou Departamento 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 listada;
- Se necessário comunica Engenharia e/ou Meio Ambiente.

Alta Administração e Comitê de Monitoramento de Crise

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

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 das usinas Henry Borden informado;
- 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 das usinas Henry Borden informado;
- Mantém os membros da lista de aviso informados da situação;
- Acompanha as inspeções extraordinárias, se preciso.
- Mantém técnico na sala de emergência instalada;
- Mantém os membros da lista de aviso informados da situação até que cheguem representantes da lista de aviso à sala de emergências.

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 do Coordenador do PAE, a alteração deve ser feita em conjunto com um Gerente ou Coordenador.

COS – Centro de Operação do Sistema

- Acompanha a evolução da anomalia; em caso de cheia, fornece informações às demais áreas para orientar as decisões relativas à evacuação das áreas a jusante;

- 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; na ausência do Coordenador do PAE, a alteração deve ser feita em conjunto com um Gerente ou Coordenador.

Alta Administração e Comitê de Monitoramento de Crise

- Coordenador do Comitê de Crise mobiliza Comitê de Crise;
- 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 Engenharia, Meio Ambiente, 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 emergências.

Coordenador do PAE

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

- Evacua áreas de jusante;

- Documenta as ocorrências;
- Avalia situação em caráter permanente.
- Realiza comunicação com entidades externas. Se necessário, a comunicação inicial pode ser feita pela Administração da Empresa;
- Auxilia na mobilização de recursos para correção dos problemas;
- Auxilia na execução do PAE;
- 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;
- 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;
- 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; em caso de cheia, fornece informações às demais áreas para orientar as decisões relativas à evacuação das áreas a jusante;
- Comunicação permanente com Sala de emergência e Coordenador do Comitê de

Relatório nº: GEC - 547/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 40	Revisão: 6
---------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

Crise;

- Executa e acompanha as medidas de operação hidráulica;
- Auxilia na execução do PAE;
- Mantém representante na sala de emergências;
- Abaixa o nível de segurança, sempre em conjunto com um Gerente e com o Coordenador do Comitê de Crise; na ausência de um deles, a alteração deve ser feita em conjunto com um segundo Gerente ou Coordenador.

Alta Administração e Comitê de 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 por realizar as recomendações contidas nesses documentos, e atualizar o registro das Barragens de sua propriedade, ou sob sua operação junto às entidades fiscalizadoras. O empreendedor deverá desenvolver ações para garantir a segurança da barragem, provendo os recursos necessários para tal e ainda:

- Realizar inspeções de segurança (regulares e especiais), e a revisão periódica de segurança de barragem;
- Providenciar o Plano de Segurança de Barragens (PSB);

		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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 41	
				Revisão: 6	

- Organizar e manter em bom estado de conservação as informações e a documentação referentes ao projeto, à construção, à operação, à manutenção, à segurança e, quando couber, à desativação da barragem;
- Informar ao respectivo órgão fiscalizador, qualquer alteração que possa acarretar redução da capacidade de descarga da barragem, ou que possa comprometer a sua segurança;
- Manter serviço especializado em Segurança de Barragem;
- Permitir o acesso irrestrito do órgão fiscalizador ao local da barragem e à sua documentação de segurança.

As responsabilidades elencadas acima foram determinadas na Lei n.º 14.066/2020 e Resolução Normativa ANEEL n.º 696/2015 e substituída pela 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 emergências em potencial, conforme os níveis e códigos de cores padrão;
- Declarar situação de emergências, e executar as ações descritas no PAE;
- Executar as ações previstas no fluxograma de notificação;
- Alertar a população potencialmente afetada na zona de autossalvamento;
- Notificar as autoridades públicas em caso de situação de emergência;
- Providenciar a elaboração do relatório de fechamento de eventos de emergência;

7.5. Comitê de Monitoramento de Crises

Departamento de Marketing, Comunicação e Sustentabilidade – PM

Gerente: Mariana Negrão – (11) 2763-6760

Departamento Jurídico e Regulatório – PJ

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

Diretoria de Geração de Energia – G

		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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 42	
				Revisão: 6	

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) 2763-6533

Departamento de Meio Ambiente e Patrimônio Imobiliário - AP

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

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

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

Suas principais atribuições são:

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

7.7. Equipe Técnica e Segurança de Barragens

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)2763-6563/(11) 9.7664-9600.

		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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 43	
				Revisão: 6	

7.7.2. Departamento de Engenharia

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

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 n.º 696/2015 e substituída pela n.º 1.064/2023, “a equipe técnica de segurança de barragem deverá ser composta por profissionais treinados e capacitados, os quais deverão realizar as atividades relacionadas às inspeções de Segurança de Barragens”.

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

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

7.7.4. Defesas Cíveis

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

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

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

		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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 44	
				Revisão: 6	

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 Passareúva, localizada no município de São Bernardo do Campo, estado de São Paulo.

O cadastramento foi realizado nos dias 27 e 30 de julho de 2022, com a verificação em campo das estruturas existentes no território.

O resultado constatou a existência de apenas duas estruturas edificadas no território, sem população fixa ou flutuante.

O levantamento de informações sobre o local 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.

A seguir estão apresentadas as principais informações do Dique do Passareúva:

- Estrutura de terra (aterro hidráulico), com 465m de comprimento total e 10m de altura máxima, construída no ano de 1937.
- Localização: Rodovia dos Imigrantes, km 38 - São Bernardo do Campo.
- Município identificado na ZAS: São Bernardo do Campo.
- Municípios identificados na ZSS: São Bernardo do Campo, Cubatão, Santos e São Vicente.

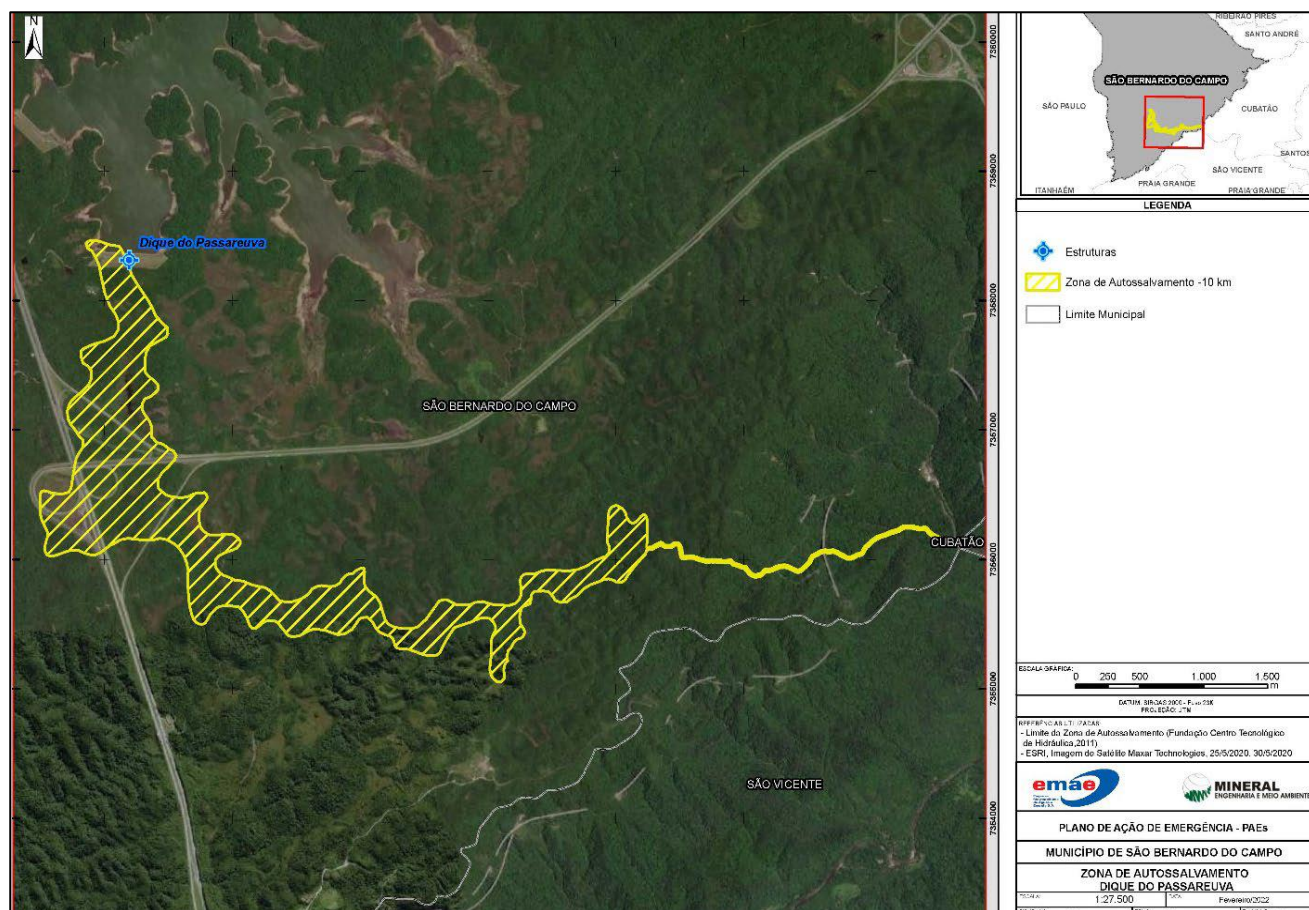


Figura 11 – Localização da ZAS do Dique do Passareúva.

a. Zona de Autossalvamento (ZAS)

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

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

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

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.

		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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 46	
				Revisão: 6	

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

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

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

O cadastramento das unidades localizadas na ZAS do Dique do Passareúva, com visita às áreas e identificação das estruturas existentes, foi realizado entre os dias 27 e 30 de julho de 2022.

Foram localizadas duas estruturas na Rodovia dos Imigrantes. Uma refere-se ao Monumento dos Imigrantes, e a outra a uma estrutura vinculada a uma torre de transmissão. Nos locais não existe população residente. Por causa disso, ambas as estruturas foram cadastradas como ausentes.

A população flutuante observada na área foram veículos de passagem pelas rodovias e estradas localizadas na ZAS.

O cadastro identificou as duas estruturas dentro da ZAS como ausentes, sem responsáveis ou população fixa nos locais. Foi constatada a presença de população flutuante, como veículos em trânsito pela Rodovia Imigrante e a SP – 041, no município de São Bernardo do Campo.

As rotas de fuga correspondentes à ZAS do Dique do Passareúva estão presentes na figura abaixo.

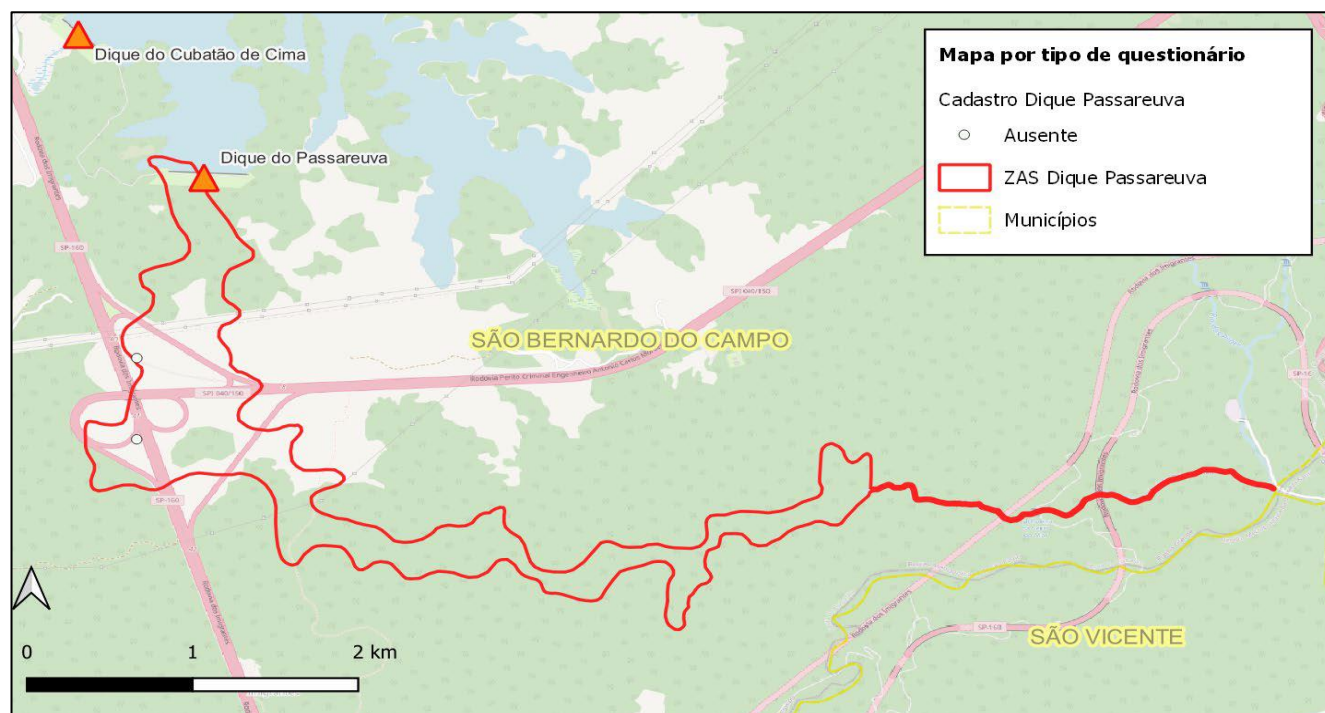


Figura 12 – Resultado do cadastramento na ZAS do Dique de Passareúva, indicando a localização das duas estruturas identificadas.

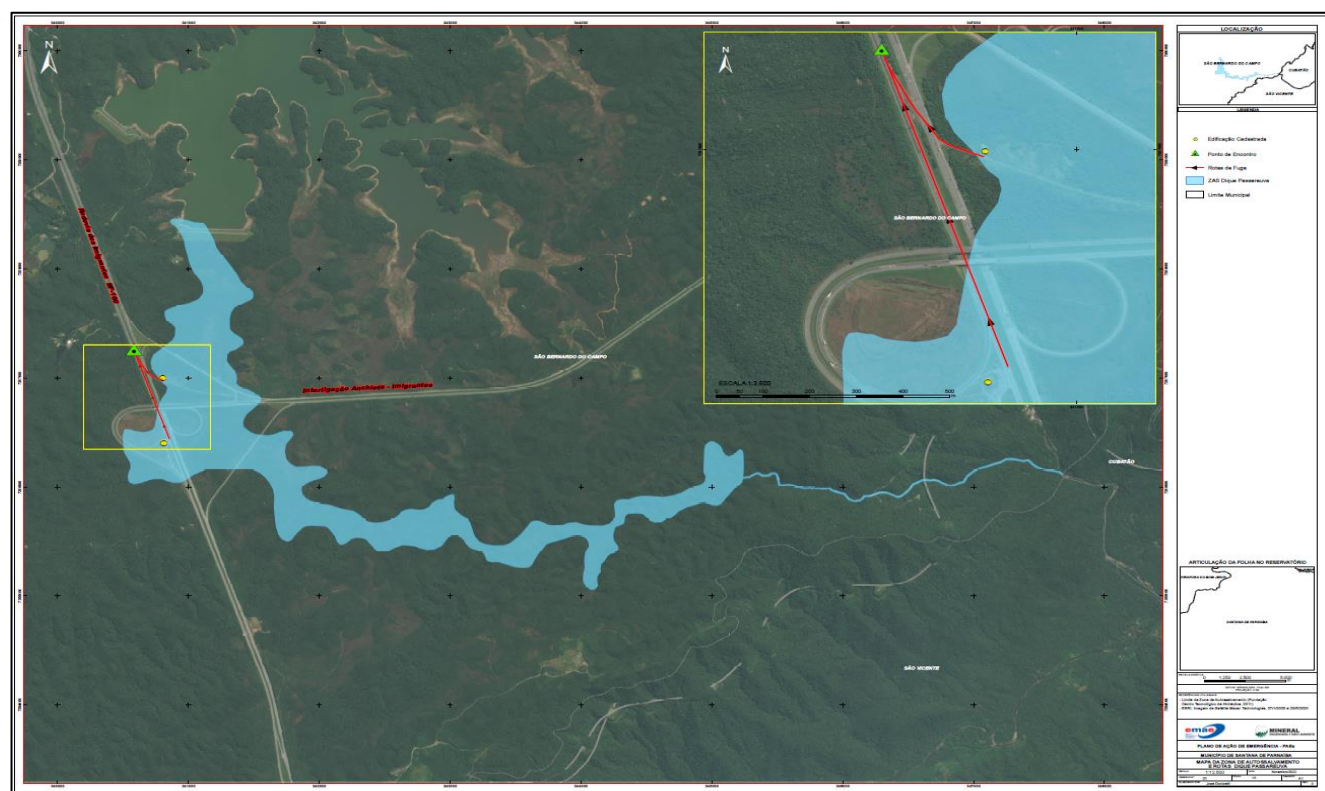


Figura 13 – Mapa da Zona de Autossalvamento (ZAS) e Rotas Dique do Passareúva.

Recomenda-se a sinalização das rotas de fuga, localizadas nas Zonas de Autossalvamento

		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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 48	
				Revisão: 6	

(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.

8.1. SISTEMA DE MONITORAMENTO DA BARRAGEM INTEGRADA AOS PROCEDIMENTOS EMERGENCIAIS

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

As inspeções 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

O modelo das placas está indicado nas figuras abaixo:

		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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 49	
				Revisão: 6	

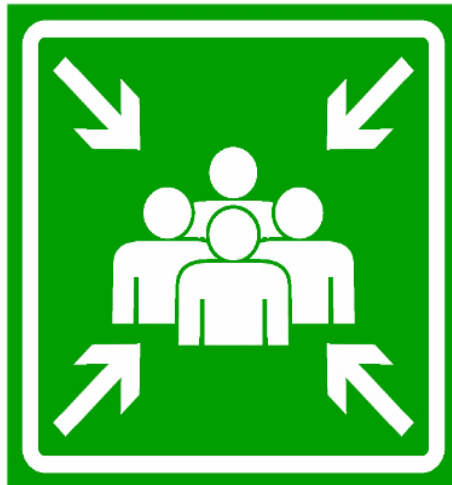


Figura 14 – Modelo de placa sinalizadora para ponto de encontro.



Figura 15 – Modelo de placa sinalizadora para áreas de risco em rodovias.

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

Para que as ações de resposta previstas no Plano de Ação de Emergência atinjam os resultados esperados nas situações de emergências, o plano deve ser divulgado internamente no Dique do Passareúva, 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

		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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 50	
				Revisão: 6	

fases programadas.

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

Externamente, os treinamentos do PAE devem ser coordenados pelas Autoridades de Proteção e Defesas Cíveis, 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 alerta para que os números de telefone sejam confirmados, bem como a operacionalidade dos meios de comunicação e a funcionalidade do fluxograma de notificação.

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

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

MATERIAL	FORNECEDOR	ENDEREÇO	TELEFONE	DISTÂNCIA FORNECEDOR/ ESTRUTURA	TEMPO ESTIMADO FORNECEDOR/ES TRUTURA
Material de construção	Depósito de Material para Construção Albatroz	Rua Eunice Maria do Nascimento Oliveira, s/n - Lt 2 - Curucutu, São Bernardo do Campo - SP	(11) 9.7019-9064	10,0 km	27 min
Material de construção	Kelé Depósito Materiais do Básico ao Acabamento	Rua Manaus, 188 - Parque Imigrante, São Bernardo do Campo - SP, 09843-530.	(11) 2778-2526	27,8 km	35 min
Usina de concretagem	Concreserv Concreto & Serviços	Caminho dos Pilões, 100 - Pilões, Cubatão - SP, 11543-000.	(13) 4020-0100	28,7 km	36 min

		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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI				
Relatório nº: GEC - 547/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 51	Revisão: 6	

Usina de concretagem	Supermix Concreto	Av. João Francisco Bendsorp, 1312 - Cidade Náutica, São Vicente - SP, 11350-011.	(13) 34641664	33,8 km	40 min
Areia e Pedra / Pedreira	Almeida Rocha Comércio de Pedra Areia e Materiais para Construção	Rua Olívia de Jesus Peralta, 161 - Parque Sao Luis, Cubatão - SP, 11533-330.	(13) 3364-2033	32,3 km	36 min
Areia e Pedra / Pedreira	Comércio de Areia e Pedra Rubão	Av. Augusto Severo, 804 - Parque Sao Vicente, São Vicente - SP, 11360-300.	(13) 3462-4529	33,3 km	41 min
Areia e Pedra / Pedreira	Merouço Comercio de Areia e Pedra	Av. Manoel de Abreu, 457 - Cidade Náutica, São Vicente - SP.	(13) 3464-9733	32,6 km	37 min
Locação de equipamentos	Locaminas Locação De Máquinas e Equipamentos LTDA	Rua Irineu de Almeida Mascarenhas, 59 - Vila Couto, Cubatão - SP, 11510-180.	(13) 3361-8238	30,2 km	36 min
Locação de equipamentos	Locaseg Locação de Equipamentos	Av. Pedro José Cardoso, 577 - Vila Paulista, Cubatão - SP, 11510-100.	(13) 3361-1597	30,1 km	36 min
Locação de equipamentos	Engebras Locações	Estr. da Casa, 3650 - Da Casa, São Bernardo do Campo - SP, 09840-000.	(11) 4351-1368	29,2 km	37 min

Tabela 8 – 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 9 – Lista de materiais, ferramentas, equipamentos e meios de transportes disponíveis.

Relatório nº: GEC - 547/2024	Data de emissão: 15/01/2025	Pág.: 52	Revisão: 6
---------------------------------	--------------------------------	-------------	---------------

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



DIQUE DO PASSAREÚVA
DECLARAÇÃO DE EMERGÊNCIA
SITUAÇÃO _____

Eu, _____ (nome e cargo), na condição de Coordenador do PAE do Dique do Passareúva 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 Passareúva a partir das ____ horas e ____ minutos do dia ____/____/____, em função da ocorrência de:

_____.

_____, _____ de _____ de _____.

(Nome e assinatura)

(Cargo e RG)



DIQUE DO PASSAREÚVA

DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA

SITUAÇÃO _____

Eu, _____ (nome e cargo), na condição de Coordenador do PAE do Dique do Passareúva e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Encerramento da Emergência, na situação de _____ para a do Dique do Passareúva 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			
Plano de Segurança de Barragens – Dique do Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 54	
Revisão: 6					



DIQUE DO PASSAREÚVA
MENSAGEM DE NOTIFICAÇÃO

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

A partir das:__:__ horas de __/__/__, está sendo ativado o Nível de Segurança
_____ do Plano de Ação de Emergência – PAE do Dique do Passareúva 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 Passareúva.

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 Passareúva e os respectivos Mapas de Inundação.

Favor confirmar o recebimento desta comunicação ao Senhor _____ 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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 55	
				Revisão: 6	

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

PAE DO DIQUE DO PASSAREÚVA Relação das autoridades que receberam cópia do PAE	
Entidade	N.º de cópias
Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL	
Barragem de Montante: Barragem Rio Grande	
Comissão Municipal de Defesa Civil (COMDEC) do Município de São Bernardo do Campo	
Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC) do Estado de São Paulo	
Centro Nacional de Administração de Desastres - CENAD	

Tabela 10 – Relação de autoridades que devem receber o PAE.

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

REGISTRO DE REUNIÕES DO DIQUE DO PASSAREÚVA				
Local	Data	Assunto	Objetivo	Participantes
Reunião videoconferência	01/12/2022	Comitê de Barragens do Estado de São Paulo – Resolução Conjunta SIMA/CMIL/SDE N.º1/2020	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.
Auditório da EMAE, UHE Pedreira.	06/03/2024	Programa de treinamento do PAE	Fluxograma de notificação, obrigações e classificação de anomalias.	EMAE, Mineral e EPAL.

Tabela 11 – Registro de Reuniões.

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

Ver item 3.11. Possíveis Situações de Emergências.

15. MAPA DE INUNDAÇÃO, CONSIDERADO O PIOR CENÁRIO IDENTIFICADO

Em caso das anomalias ou contingências passarem a representar risco de ruptura iminente, que a situação passe a ser de Alerta Vermelho, a EMAE deverá emitir a notificação de emergência e,

		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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 56	
				Revisão: 6	

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 Passareúva – Relatório Técnico - Volume VI					
Relatório nº: GEC - 547/2024		Data de emissão: 15/01/2025		Pág.: 57	
				Revisão: 6	

16. REFERÊNCIAS

- Estudo – DPAS;
- Guia de orientação e formulário do Plano de Ação Emergencial – ANA Volume 4;
- ISR - DIQUE DO PASSAREUVA – Revisão 0 – EMAE 12/2023;
- Lei n.º 12334, de 20 de setembro de 2010 que foi alterada pela Lei n.º 14.066 de 2020;
- MANUAL DE OPERAÇÃO HIDRÁULICA – Diretoria de Geração – Departamento de Planejamento e Supervisão – Março 2002 – EMAE;
- Plano de Ação de Emergência - PAE - DPAS_2022 – Concremat;
- Relatório – Dique do Passareúva – DPAS – GEC – 36172022 – COBE Engenharia e Geotécnica;
- Relatório
EMA02RO09DR00_RELATORIOS_DE_CADASTRO_DIQUEPASSAREUVA – Mineral Engenharia e Meio Ambiente;
- Relatório de ISR - DPAS_2021. 2 – Concremat;
- Relatório de estudos de avaliação e gestão de emergências no Reservatório Billings RF-1076_R0_Volume II (FCTH – Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica);
- 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 América.

Elaboração:

Responsável Técnico:

Ciente:

Responsável legal:

Carlos Eduardo Melo de Sousa
CREA: 506242613– SP

Karla Maciel Dolabella
Presidente