

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

UHE PARAIBUNA

ÓRGÃO FISCALIZADOR





VERSÃO EXTERNA

APROVAÇÃO DO PAE

Assinado por:

Daniel Marrocos Camposilvan

B02B783A09A94BD...

Daniel Marrocos Camposilvan

Representante Legal

COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO

Assinado por:

Jefferson Moreira Da Silva

259353C420C041B...

Jefferson Moreira Da Silva

Coordenador do PAE

COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO

Assinado por:

Wagner Pernias Lopes

56E8F744F10640E...

Wagner Pernias Lopes

Responsável Técnico

COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO

Figura 1 – Vista geral da barragem da UHE Paraibuna



Latitude: 23°23'15"S | Longitude: 45°40'30"W

Fonte: CESP.

SUMÁRIO

1.	Introdução	9
1.1.	Resumo Geral do PAE.....	9
1.1.1.	Critérios para enquadramento do Nível de Resposta (NR)	9
1.1.2.	Agentes Internos e Externos.....	11
1.1.3.	Fluxograma em Caso de Emergências.....	14
1.1.4.	Zona de Autossalvamento da UHE Paraibuna	16
1.2.	Apresentação	17
1.3.	Objetivo.....	18
1.4.	Atualização	19
2.	Localização e Características da Barragem	20
2.1.	Localização e acesso	20
2.2.	Dados Técnicos e Estruturas Associadas.....	22
2.2.1.	Reservatório	22
2.2.2.	Barragem Principal	23
2.2.3.	Diques Margem Esquerda, 1 a 5 e Dique Paraitinga	23
2.2.4.	Tomada d'água.....	23
2.2.5.	Vertedouro Tulipa	23
2.2.6.	Válvulas Dispersoras	23
2.2.7.	Casa de Força	24
3.	Responsabilidades Gerais no PAE	25
3.1.	Empreendedor.....	25
3.2.	Coordenação do PAE	26
3.3.	Responsável técnico de segurança de barragens	27
3.4.	Equipe de Vigilância	27
3.5.	Equipe de Segurança da Barragem	28
3.6.	Comissão de Segurança de Barragens	28
3.7.	Centro de Operações.....	29
3.8.	Equipes de Apoio de Resposta à Emergência.....	29
3.9.	Equipes de Comunicação	30
3.10.	Equipes de Gestão de Continuidade do Negócio (GCN).....	30

3.11.	Sistema de Proteção e Defesa Civil.....	31
4.	Procedimentos de gestão da segurança e integridade do empreendimento	34
4.1.	Gestão de Risco.....	34
4.2.	Gestão de Emergência.....	34
4.3.	Detecção, Avaliação e Classificação de Anomalias	35
4.3.1.	Detecção das Anomalias.....	35
4.3.2.	Avaliação das Anomalias.....	36
4.3.3.	Classificação das Anomalias.....	37
5.	Procedimentos preventivos e corretivos e ações de resposta as situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais.....	38
5.1.	Ações Esperadas para cada Nível de Resposta	38
5.1.1.	Situações Adversas	38
5.1.2.	Situações de Risco.....	38
5.2.	Procedimentos Preventivos e Corretivos	40
5.2.1.	Procedimentos Preventivos	40
5.2.2.	Procedimentos Corretivos e de Resposta	40
5.3.	Sistema de monitoramento e controle de estabilidade da barragem integrado aos procedimentos emergenciais.....	44
6.	Procedimentos de Notificação e Alerta.....	49
6.1.	Agentes Internos.....	49
6.2.	Agentes Externos.....	49
6.3.	Detalhamento do Fluxograma de Notificação.....	49
6.4.	Plano de Comunicação	51
6.4.1.	Meios de Comunicação.....	53
6.5.	Implantação da Sala de Gestão de Situação.....	54
6.5.1.	Sala de Situação.....	55
6.5.2.	Sala de Situação para Gerenciamento de Crise	55
6.6.	Medidas específicas de resgate e redução de danos.....	57
6.6.1.	Resgate de Atingidos (pessoas e animais).....	57
6.6.2.	Mitigação de Impactos Ambientais.....	58
6.6.3.	Abastecimento de água potável	58
6.6.4.	Salvaguarda do patrimônio cultural	59

7.	Recursos Humanos, Materiais e Logísticos da Barragem	60
7.1.	Recursos humanos	60
7.2.	Sistemas de comunicação e de iluminação	61
7.3.	Recursos materiais e mobilizáveis	61
8.	Síntese do Estudo de Inundação e Respectivos Mapas	62
8.1.	Caracterização do Trecho de Propagação	63
8.2.	Condições de Contorno	64
8.3.	Descrição da Zona de Autossalvamento (ZAS)	68
8.3.1.	Caracterização Geográfica da ZAS	70
8.4.	Descrição da Zona de Segurança Secundária (ZSS)	77
9.	Diretrizes para Evacuação da ZAS	79
9.1.	Elementos de Autoproteção	79
9.2.	Simulado de Evacuação	80
10.	Divulgação e Treinamento do PAE	82
10.1.	Divulgação	82
10.2.	Programas de Treinamento	82
10.2.1.	Treinamento Interno	83
10.2.2.	Treinamento Externo	83
10.2.3.	Planejamento e programação dos Simulados	84
11.	Aprovação do PAE	86
	Glossário	87
	Apêndices	88
	Apêndice 1 – Modelo de Termo de Recebimento de Documentos	89
	Apêndice 2 – ART de Atualização do PAE	90
	Apêndice 3 – Lista de Contatos para Notificação Externa	92
	Apêndice 4 – Ficha Técnica da Barragem	98
	Apêndice 5 – Respostas a Possíveis Ocorrências	105
	Apêndice 6 – Fluxogramas de Notificação conforme NR	116
	Apêndice 7 – Formulário de Mensagem de Notificação	119
	Apêndice 8 – Formulário de Declaração de Início de Emergência	120
	Apêndice 9 – Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência	121
	Apêndice 10 – Termo de Confidencialidade	122



Apêndice 11 – Registro dos Treinamentos e Simulados	124
Apêndice 12 – Registro de Reuniões	126
Apêndice 13 – Entidades com cópia do PAE	132
Apêndice 14 – Mapas de Inundação	135
Apêndice 15 – Mapas de Sinalização de Pontos de Encontro e Rotas de Fuga (Elementos de Autoproteção).....	136
Apêndice 16 – Localização das Estações Remotas de Sirenes Fixas (Elementos de Autoproteção)	138

CONTROLE DE REVISÃO			
Revisão	Data	Item	Descrição
Revisão nº 1	13/07/2018	Apêndice 1, Quadro 16.1	Atualização do Apêndice 1 - Lista de Contatos para Notificação PAE – Quadro 16.1 – Lista de Telefones de Notificação Interna de Emergência
Revisão nº 2	05/02/2019	Apêndice 1, Quadro 16.1	Atualização do Apêndice 1 - Lista de Contatos para Notificação PAE – Quadro 16.1 – Lista de Telefones de Notificação Interna de Emergência e 16.2 - Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência
Revisão nº 3	03/04/2019	Item 12.2, Apêndice 1, Quadro 16.1	Atualização do Item 12.2 – Coordenador do PAE, do Apêndice 1 – Quadro 16.1 – Lista de Telefones de Notificação Interna de Emergência
Revisão nº 4	27/08/2020	Diversos itens	Atualização dos níveis de segurança, estudos de ruptura e mapas de inundação
Revisão nº 5	18/12/2020	Atualização Tab. 8	Atualização do responsável pela REDEC Vale do Paraíba.
Revisão nº 6	30/07/2021	Item 3	Informações adicionadas na tabela de características técnicas.
Revisão nº 7	30/07/2022	Itens Diversos	Atualização do PAE em atendimento a Lei Federal 14.066/2020 (artigos 7º, 8º, 11º e 12º).
Revisão nº 8	15/12/2022	Itens Diversos	Atualização do documento com cenário de cheias e fluxograma de comunicação.
Revisão nº 9	15/02/2023	Itens Diversos	Atualização do Apêndice 6; Inserção do Apêndice 10 – Extensão dos elementos de autoproteção da ZAS (atendimento às recomendações RPS 2022).
Revisão nº 10	07/08/2023	Itens Diversos	Atualização decorrente da definição das sinalizações e do sistema de alarme na ZAS e atualização da lista de contatos externos
Revisão nº 11	16/02/2024	Itens Diversos	Atualização decorrente da materialização dos elementos de autoproteção, atualização de contatos, reuniões e treinamentos e adequação a legislação de referência.
Revisão nº 12	26/09/2024	Itens Diversos	Atualização decorrente da realização dos simulados de evacuação, adequação à governança interna de crises e contingências e à Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) nº 13.709/2018.
Revisão nº 13	27/01/2025	Itens Diversos	Atualização do representante legal, responsável técnico, níveis de resposta e da lista de notificação interna de emergência.
Revisão nº 14	17/12/2025	Itens Diversos	– Atualização dos contatos internos (Quadro 2) e externos (Quadro 3 e Apêndice 3); – Revisão do item 8.1.2 (cadastramento); – Atualização das reuniões de trabalho com as Defesas Civas (Apêndice 12) e Simulados Internos executados (Apêndice 11); – Complementação do Apêndice 13 (Entidades com a cópia do PAE); – Revisão do Apêndice 14 (Mapas de Inundação); e – Complementação do Apêndice 15 (Mapas de Sinalização).
Distribuição de cópias:			
Usina de Paraibuna; ANEEL; e Defesas Civas (Municipais e Estadual).			
Atualizado por: Auren Operações		Responsável Técnico: Alefe Kaue da Silva do Carmo	
Aprovado por:		Data:	

CESP

17/12/2025

1. Introdução

1.1. Resumo Geral do PAE

Este item apresenta um resumo geral do Plano de Ação de Emergência da UHE Paraibuna de modo a agilizar as ações da equipe de agentes internos e externos em uma eventual emergência, em relação à ruptura da barragem.

Os itens principais do Plano de Ação de Emergência estão descritos abaixo resumidamente.

1.1.1. Critérios para enquadramento do Nível de Resposta (NR)

A condição **Normal** está associada às situações adversas que não comprometem a segurança da barragem, mas demandam monitoramento ou ações preventivas de controle ou reparo ao longo do tempo.

As condições de **Atenção, Alerta e Emergência**, por sua vez, se referem às situações que podem vir a comprometer a segurança no longo prazo caso não controladas, ou curto prazo, além da possibilidade de ruptura iminente, ou ainda, a ruptura já em andamento. Nestes casos, é acionado um processo de resposta à emergência da estrutura, o que exige o cumprimento das ações indicadas neste documento.

Para auxiliar na tomada de decisão do enquadramento do **Nível de Resposta** são considerados os critérios indicados no **Quadro 1**.

Quadro 1 – Critérios para enquadramento do Nível de Resposta (NR)

Situação	Nível de Resposta	Condição de Segurança Estrutural ¹
SITUAÇÃO ADVERSA	NORMAL (NR-0)	“Quando não houver anomalias ou contingências, ou as que existirem não comprometem a segurança da barragem, mas que devem ser controladas e monitoradas ou reparadas ao longo do tempo.” Configura-se estado de Normalidade quando a segurança da estrutura não é afetada.
	ATENÇÃO (NR-1)	“Quando as anomalias ou contingências não comprometem a segurança da barragem no curto prazo, mas exigem intensificação de monitoramento, controle ou reparo no médio ou longo prazos.” Configura-se como estado de Atenção quando a segurança da estrutura pode ser afetada em médio prazo.
SITUAÇÃO DE RISCO	ALERTA (NR-2)	“Quando as anomalias ou contingências representam risco à segurança da barragem, exigindo providências em curto prazo para manutenção das condições de segurança.” Configura-se estado de Alerta quando não há certeza de que se consiga controlar a situação, requerendo total prioridade das ações mitigadoras. Necessita continuidade das atividades de monitoramento e realização de Inspeção de Segurança Especial. <i>No estado de Alerta, deve-se verificar a necessidade de emissão de alerta preventivo para a Zona de Autossalvamento (ZAS) e comunicar o ocorrido aos órgãos externos, além de prestar auxílio no processo de evacuação, caso realizada.</i>
	EMERGÊNCIA (NR-3)	“Quando as anomalias ou contingências representam risco de ruptura iminente, exigindo providências para prevenção e mitigação de danos humanos e materiais.” Configura-se estado de emergência quando não há ações corretivas passíveis de controlar ou extinguir a anomalia ou ocorrência identificada. No estado de Emergência, o disparo de notificação de evacuação da Zona de Autossalvamento é obrigatório, assim como o acionamento dos agentes externos listados neste PAE. A comunicação com a ZAS será feita conforme descrito no item 6.

¹ As condições de segurança que determinam os Níveis de Resposta foram estabelecidas com critérios baseados nos níveis de segurança da barragem estipulados na Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023.

1.1.2. Agentes Internos e Externos

Os quadros dispostos abaixo buscam otimizar as notificações e comunicações a serem realizadas em caso de necessidade, conforme Nível de Resposta estabelecido.

A lista de notificação completa dos agentes externos está disposta no **Apêndice 3**.

Quadro 2 – Lista de Telefones de Notificação Interna de Emergência

LISTA DE NOTIFICAÇÃO INTERNA DA BARRAGEM		
CARGO	NOME	CONTATO
Comissão de Segurança de Barragens		
Representante Legal	Daniel Marrocos Camposilvan	
Responsável Técnico	Wagner Pernias Lopes	
Coordenador do PAE	Jefferson Moreira Da Silva	
Operação e Manutenção – O&M (Supervisor/Coordenador)	Haroldo Jose Dupas Mastrodomenico	
Manutenção (Supervisor/Coordenador)	Marcílio de Almeida Macie	
Administrativo/Facilities	Matheus Sales Bitencourt Neves	
Segurança do Trabalho	Fernando Henrique Farinasso	
Sustentabilidade	Marcelo Pedro Da Cruz	
Engenharia Civil e Segurança de Barragens (ECSB)	Ricardo Ramiro Ferreira	
	Isabella De Souza Canella	



LISTA DE NOTIFICAÇÃO INTERNA DA BARRAGEM		
CARGO	NOME	CONTATO
	Tatiana Peres Araripe Cappi	
Coordenador do Centro de Operações	Edson José Rezende Luciano	
CO - Tempo Real (Coordenadora)	Tempo Real - Sala de Controle 24h	
	Andre Luis Soares	

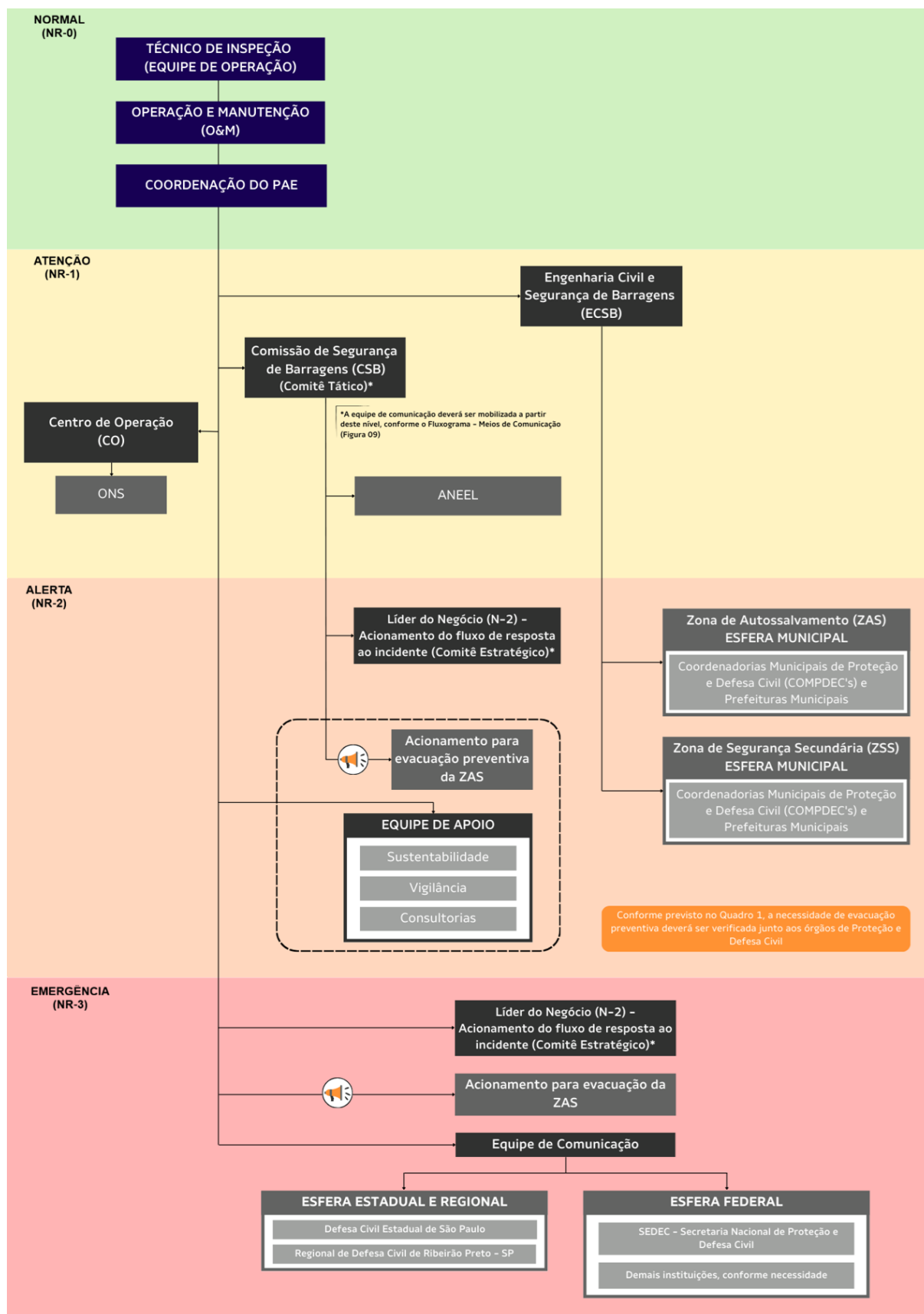


Quadro 3 – Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência

Nome		Responsável		Telefone		E-mail	
Esfera Nacional							
Órgão Fiscalizador - Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)		Superintendente: Giácomo Francisco Bassi Almeida		[REDACTED]		[REDACTED]	
		Adjunto Rodrigo Cesar Neves Mendonça		[REDACTED]		[REDACTED]	
Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)		Gerente Marcelo Martinho Pestana		[REDACTED]		[REDACTED]	
		Sala de Controle – 24h		[REDACTED]		[REDACTED]	
Esfera Estadual							
Defesa Civil Estadual de São Paulo		Henguel Ricardo Pereira		[REDACTED]		[REDACTED]	
Esfera Municipal							
Município	Responsável Prefeitura	Telefone Prefeitura	E-mail Prefeitura		Responsável Defesa Civil	Telefone Defesa Civil	E-mail Defesa Civil
Paraibuna	Heloisa Antunes de Faria Santos	[REDACTED]	[REDACTED]		Tales Ulisses Batista Vitório (Presidente da COMPDEC)	[REDACTED]	[REDACTED]

1.1.3. Fluxograma em Caso de Emergências

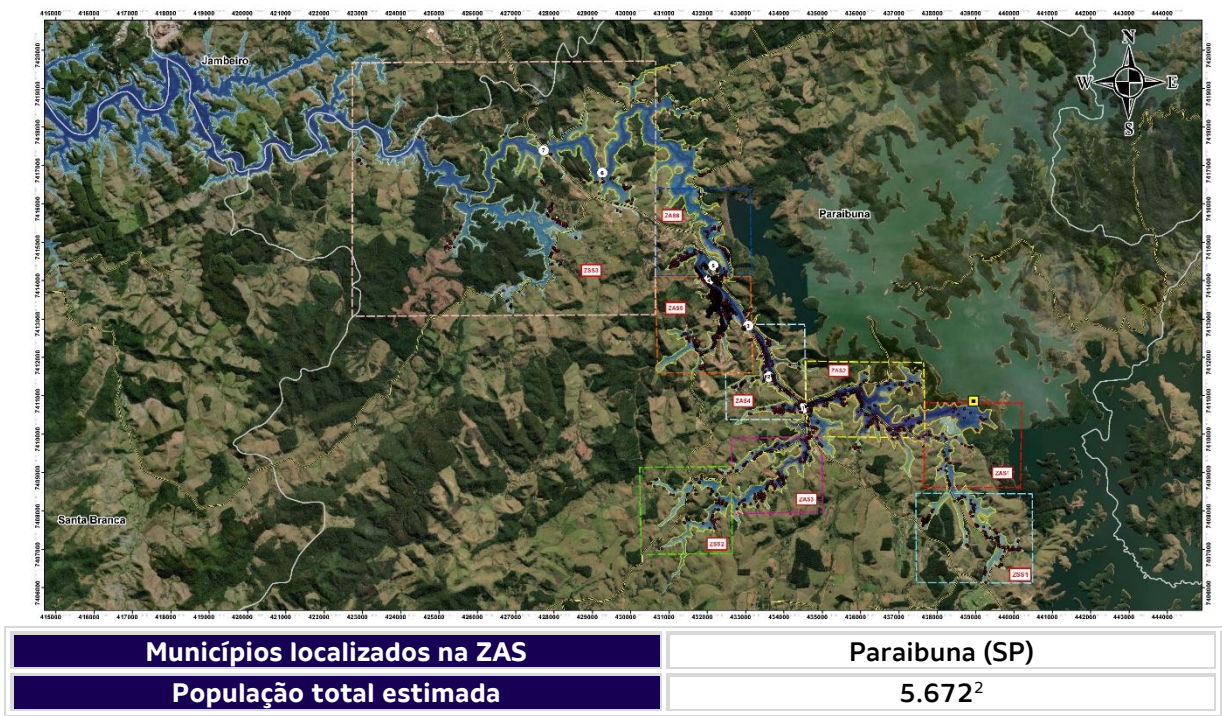
O acionamento em caso de emergência dos agentes envolvidos se dará conforme necessidade prevista pelo Nível de Resposta. O **Fluxograma Unificado** apresentado na **Figura 2** sintetiza a progressão dos acionamentos. No **Apêndice 6** encontram-se os fluxogramas detalhados para cada Nível de Resposta estabelecido.

Figura 2 – Fluxograma de Notificação Unificado


1.1.4. Zona de Autossalvamento da UHE Paraibuna

A **Figura 3** apresenta o mapa da Zona de Autossalvamento determinada para a UHE Paraibuna. Em caso de Nível de Resposta no qual se configure uma necessidade de comunicação a partir do sistema de notificação em massa, consultar **Procedimentos de Notificação e Alerta**.

Figura 3 – Zona de Autossalvamento da UHE Paraibuna



² Maiores informações no item **8.3.1.Caracterização Geográfica da ZAS**.

1.2.Apresentação

O presente Plano de Ação de Emergência (PAE) é um documento formal elaborado para definir os procedimentos preventivos e de resposta a situações emergenciais que ameacem a segurança do barramento da UHE Paraibuna, como vazamentos, acidentes ou outras situações de risco, como um possível colapso (ruptura) da estrutura, sendo válido somente para esta barragem.

Uma situação emergencial de barragem pode ser definida em duas fases: a interna e a externa. A primeira ocorre quando ações são realizadas no âmbito das responsabilidades do empreendedor e o foco são as condições de operação, segurança e estabilidade da barragem, cujos requisitos são definidos pelo órgão fiscalizador de barragens. Já na segunda fase os procedimentos emergenciais devem ser adotados pela população em risco e pelo poder público local, contemplando as ações típicas de Proteção e Defesa Civil, cujo planejamento deve estar estabelecido em Planos de Contingência Municipais – PLANCON, para os quais o PAE servirá de suporte para elaboração.

O PAE da UHE Paraibuna foi desenvolvido levando em consideração as características específicas da barragem, como seu tipo, tamanho, localização geográfica, os riscos associados a ela, bem como as medidas preventivas e corretivas adotadas para mitigá-los. Assim, a fim de garantir a prontidão e capacidade de resposta eficaz diante de uma emergência, esse plano abrange uma ampla gama de aspectos, incluindo a definição de responsabilidades das partes envolvidas, protocolos de comunicação interna e externa, sistemas de alerta e alarme, programas de treinamentos, acionamento de equipes de emergência e evacuação segura da área afetada.

1.3.Objetivo

- Atender às disposições da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) estabelecida pela Lei Federal nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, alterada pela Lei Federal nº 14.066, de 30 de setembro de 2020, e da Resolução Normativa da ANEEL nº 1.064, de 2 de maio de 2023;
- Descrever as instalações da barragem e as possíveis situações de emergência, bem como estabelecer procedimentos técnicos e administrativos a serem adotados em situações emergenciais, com a finalidade de mitigar o efeito provocado por ondas de cheia, quer seja por defluências induzidas ou pela onda provocada por eventual ruptura da UHE Paraibuna, demais condições potenciais de ruptura do barramento ou outras ocorrências anormais;
- Estabelecer de forma clara e objetiva as atribuições e responsabilidades dos envolvidos, sendo utilizado quando uma emergência tem o potencial de afetar os colaboradores, os bens da instalação, a produção, o meio ambiente e a população a jusante, visando garantir resposta rápida e efetiva a esta situação;
- Definir o conjunto de procedimentos e ações para identificação de situações de emergência em potencial da barragem, a fim de manter o controle da segurança na estrutura e garantir uma resposta eficaz a situações de emergência que ponham em risco a segurança da região a jusante.

1.4. Atualização

O PAE deve ser adaptado à fase de vida do empreendimento, às circunstâncias de operação e às condições de segurança. Em vista disso, trata-se de um documento datado que deve ser periodicamente revisto e, se necessário, atualizado. Ainda, de acordo com o parágrafo 7º do artigo 12 da Lei nº 12.334/2010, *“o PAE deverá ser revisto periodicamente, a critério do órgão fiscalizador, nas seguintes ocasiões:*

- I. Quando o relatório de Inspeção ou a Revisão Periódica de Segurança de Barragem assim o recomendar;
- II. Sempre que a instalação sofrer modificações físicas, operacionais ou organizacionais capazes de influenciar no risco de acidente ou desastre;
- III. Quando a execução do PAE em exercício simulado, acidente ou desastre indicar a sua necessidade;
- IV. Em outras situações, a critério do órgão fiscalizador”.

As atualizações deverão considerar a inclusão de novas informações e remoção de dados desatualizados e/ou incorretos. As modificações do plano deverão ser previamente aprovadas pela coordenação do PAE e divulgadas interna e externamente. As folhas corrigidas deverão ser anotadas adequadamente e suas cópias serão distribuídas para todas as entidades que possuam em seu poder uma cópia do PAE para uso. Além disso, é imprescindível que todas as pessoas envolvidas sejam treinadas e capacitadas para agir em situações de emergência, conforme o plano estabelecido.

Assim como a entrega do documento inicial, as cópias para fins de atualização serão feitas mediante assinatura do Termo de Recebimento, por parte das instituições envolvidas, para comprovação deste ato, conforme mostra o modelo no **Apêndice 1**. A ART de atualização deste documento consta no **Apêndice 2**.

2. Localização e Características da Barragem

2.1. Localização e acesso

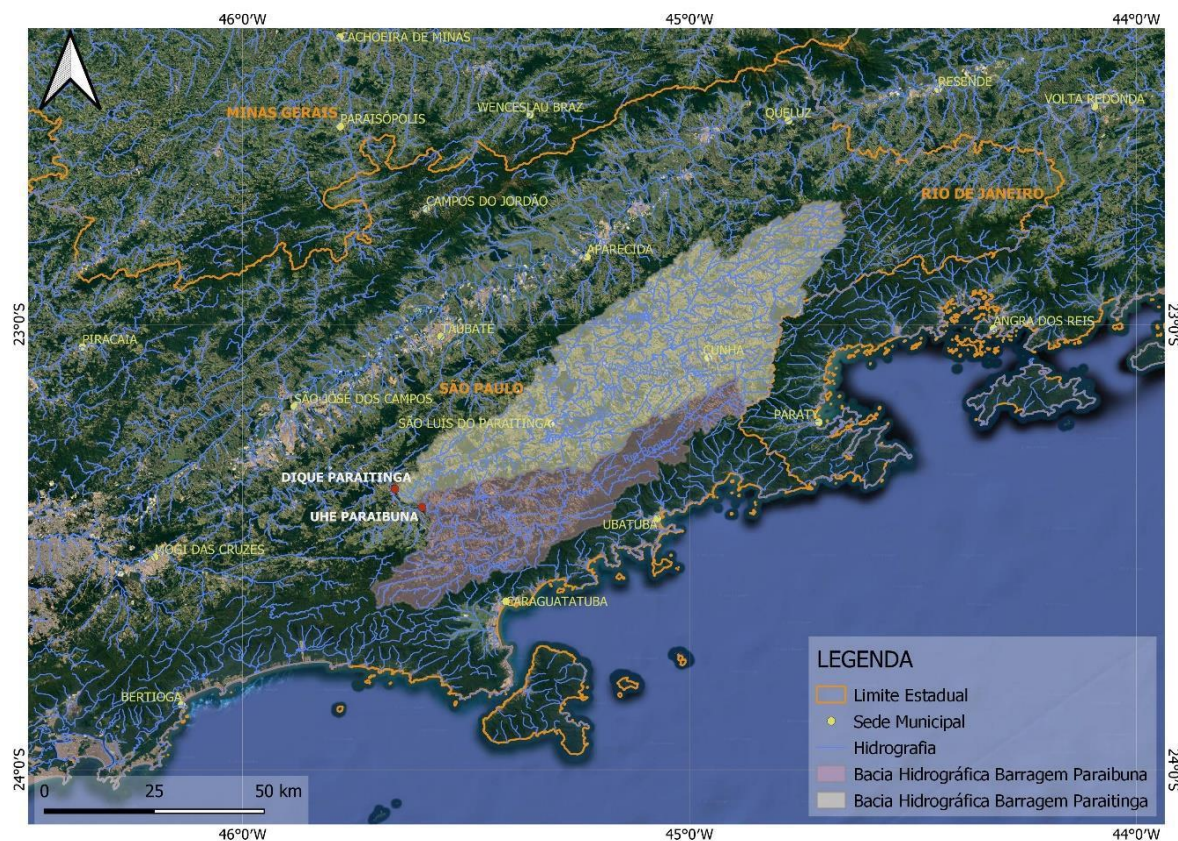
A Usina de Paraibuna está localizada na bacia do Atlântico Sul, Trecho Leste, 130 km a montante da confluência com o Rio Jaguari, no município de Paraibuna (SP). À jusante encontra-se a usina de Santa Branca, no mesmo rio.

Quadro 4 – Dados do local de implantação do empreendimento

Localização da Barragem	
Coordenadas	Latitude: 23°23'15"S Longitude: 45°40'30"W
Curso d'água	Rio Paraíba do Sul
Sub-bacia/Código	Rio Paraíba do Sul/58
Bacia/Código	Bacia do Atlântico Sul, Trecho Leste/5

O acesso rodoviário à Usina, a partir da capital do Estado, poderá ser realizado, observando-se a sequência, SP-070 (Rodovia Ayrton Senna/Governador Carvalho Pinto), SP-099 (Rodovia dos Tamoios), até km 37, ou BR-116 (Rodovia Presidente Dutra), SP-099 (Rodovia dos Tamoios), até km 37.

A localização da UHE está apresentada na **Figura 4** e o acesso rodoviário até a usina, na **Figura 5**.

Figura 4 – Localização da UHE Paraibuna e de sua bacia hidrográficaFonte: Intertechne., out/2022.³**Figura 5 – Acesso rodoviário até a usina**

Fonte: CESP.

³ Documento: UHE Paraibuna – Revisão Periódica de Segurança de Barragens – Revisão dos Estudos Hidrológicos-Hidráulicos Atuais (ECSB-2022-PAR-RP-RT-006). Desenvolvido pela Intertechne, 2022.

2.2.Dados Técnicos e Estruturas Associadas

A UHE Paraibuna possui um barramento principal e 7 diques de fechamento constituídos por seção zoneada de solos argilosos e siltosos, com filtros horizontais e verticais de areia, e maciço de terra e enrocamento a montante. O reservatório realiza a interligação às bacias dos rios Paraitinga e Paraibuna a partir da cota 680,00 m, atingindo assim um espelho d'água total de 177 km² de área (no nível máximo normal de operação).

O empreendimento possui um vertedouro tipo tulipa e duas unidades geradoras do tipo Francis com potência instalada de 85 MW. A usina entrou em operação em 1978.

A Ficha Técnica do empreendimento está disponível no **Apêndice 4**. Na **Figura 6** está ilustrado o arranjo geral da estrutura.

Figura 6 – Arranjo geral da barragem de UHE Paraibuna



Fonte: CESP.

2.2.1. Reservatório

O reservatório à montante, formado pelo barramento do Rio Paraíba do Sul, apresenta alagamento de 177 km², com capacidade total de 4.732 hm³.

2.2.2. Barragem Principal

A barragem de Paraibuna possui 94,00 m de altura na seção máxima, e comprimento de 585,00 m na crista. É constituída de uma seção zoneada com maciços de solos argilosos e siltosos, com filtros horizontais e verticais de areia, e maciço de enrocamento a montante.

2.2.3. Diques Margem Esquerda, 1 a 5 e Dique Paraitinga

São estruturas auxiliares, construídas em maciço homogêneo de solo compactado, localizadas nas selas topográficas.

2.2.4. Tomada d'água

Estrutura tipo gravidade diretamente conectada à estrutura da casa de força à jusante, crista na cota 719,00 m. A cota da soleira da tomada d'água é 686,50 m, e a aproximação da caixa espiral e da turbina é dada pelo conduto forçado, embutido no concreto, com diâmetro de 5 m.

2.2.5. Vertedouro Tulipa

Estrutura de concreto tipo Tulipa, de superfície. A soleira do vertedouro localiza-se na cota 714,00 m, e possui 27,0 metros de diâmetro.

2.2.6. Válvulas Dispersoras

A usina de Paraibuna possui 2 válvulas dispersoras, com capacidade de 110 m³/s no total, e diâmetro de 1,5 m cada. Essas estruturas permitem a manutenção da vazão do rio em caso de manutenção das unidades geradoras.

2.2.7. Casa de Força

Contém 2 unidades geradoras montadas com turbinas Francis Eixo Vertical, com 43,00 MW cada. A galeria de inspeção do conduto forçado da casa de força encontra-se na cota 620,00 m.

3. Responsabilidades Gerais no PAE

3.1. Empreendedor

O empreendedor é o responsável por elaborar documentos relativos à segurança da barragem, bem como por implementar as recomendações contidas nesses documentos e atualizar o registro das barragens de sua propriedade ou sob sua operação, junto às entidades fiscalizadoras. Conforme consta Política Nacional de Segurança de Barragens, o empreendedor deverá desenvolver ações para garantir a segurança da barragem, provendo os recursos necessários para tal. No âmbito do Plano de Ação de Emergência, cabe ao empreendedor:

- a) Providenciar a elaboração, implementação e operacionalização do PAE, em articulação com os órgãos de proteção e Defesas Civis municipais;
- b) Designar formalmente o coordenador do PAE e seu suplente;
- c) Estabelecer, em conjunto com a Defesa Civil, estratégias de comunicação e de orientação à população da ZAS;
- d) Realizar reuniões com as comunidades para apresentação do PAE e das medidas preventivas nele previstas, em trabalho conjunto com as prefeituras municipais e os órgãos de proteção e defesa civil;
- e) Realizar, junto aos órgãos locais de proteção e defesa civil, exercício prático de simulação de situação de emergência com a população da área potencialmente afetada por eventual ruptura da barragem;
- f) Promover treinamentos internos para capacitação da equipe de segurança;
- g) Garantir a operação segura e continuada, bem como a manutenção e inspeção das estruturas da barragem e reservatório, com vistas à integridade do barramento;
- h) Manter a equipe preparada para atender aos cenários de emergência, bem como meios de comunicação operantes e adequados;
- i) Disponibilizar, em meio digital, o PAE em seu site;

- j) Disponibilizar o PAE nos órgãos de proteção e defesa civil dos municípios inseridos no mapa de inundação ou, na inexistência desses órgãos, na prefeitura municipal, fornecendo em meio físico sempre que solicitado pelos órgãos.

O empreendedor deverá permitir o acesso irrestrito do órgão fiscalizador e dos órgãos integrantes do SINPDEC (Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil) ao local da barragem e à sua documentação de segurança. Deve o empreendedor informar ao respectivo órgão fiscalizador qualquer alteração que possa acarretar redução da capacidade de descarga da barragem ou que possa comprometer a sua segurança.

3.2.Coordenação do PAE

O Coordenador do PAE é o responsável por coordenar as ações descritas no Plano de Ação de Emergência (PAE), devendo estar disponível para atuar prontamente nas situações de emergência da barragem, podendo ser o empreendedor ou pessoa designada por este. Deve existir uma pessoa capaz de efetuar sua substituição, à frente das ações do PAE, atuando como Coordenador na ausência do oficial. Suas principais atribuições são:

- Planejar ações de resposta, mediante o monitoramento da situação e implantação de medidas preventivas e corretivas, com vistas a dar suporte aos procedimentos operacionais do PAE;
- Detectar e avaliar, em conjunto com a equipe técnica de segurança da barragem, a gravidade das situações e classificá-las de acordo com os Níveis de Resposta;
- Acionar o fluxo de resposta ao incidente⁴ (parte integrante da Gestão de Continuidade de Negócios da Companhia), com instauração do “Comitê Tático” (NR-2) ou do “Comitê Estratégico” (NR-3);

⁴ 10 Passos da Jornada de Resposta ao Incidente. Desenvolvido pela Equipe de Engenharia Civil e Segurança de Barragens da CESP.

- Executar a comunicação prevista no – **Fluxograma de Notificação Unificado**, de acordo com o **Nível de Resposta (Quadro 1)**;
- Emitir Declaração de Início e Encerramento de Emergência, obrigatoriamente, para os Níveis de Resposta **NR-1** (Atenção), **NR-2** (Alerta) e **NR-3** (Emergência);
- Comunicar os funcionários do empreendimento, caso seja declarada situação com Níveis de Resposta **NR-1** (Atenção), **NR-2** (Alerta) e **NR-3** (Emergência);
- Notificar as autoridades públicas, caso seja declarado Níveis de Resposta **NR-1** (Atenção), **NR-2** (Alerta) e **NR-3** (Emergência), conforme – **Fluxograma de Notificação Unificado**;
- Alertar a população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento, caso seja declarado Nível de Resposta **NR-3** (Emergência);
- Emitir Mensagem de Notificação, conforme Nível de Resposta pertinente a situação;
- Criar e manter todos os registros de avisos e notificação e alerta em arquivos físicos e/ou digitais auditáveis;
- Providenciar a elaboração do relatório de encerramento de emergência.

3.3.Responsável técnico de segurança de barragens

Na ausência do Coordenador do PAE, o Responsável Técnico de Segurança de Barragens deverá assumir as responsabilidades do Coordenador do PAE.

3.4.Equipe de Vigilância

A Equipe de Vigilância tem a responsabilidade de realizar rondas periódicas de inspeção no empreendimento e atuar nos protocolos de liberação/acesso de veículos e pessoas durante situações emergenciais.

3.5. Equipe de Segurança da Barragem

A equipe de monitoramento e segurança da barragem é responsável por dar suporte ao coordenador do PAE considerando as seguintes ações:

- Participar das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- Identificar evidências de condições potenciais de situações de emergência;
- Identificar e atuar em situações anômalas conforme o Plano de Gestão de Ocorrências (PGO) do empreendimento;
- Informar o Coordenador do PAE sobre situações não normais identificadas;
- Executar as ações de resposta relativas à situação de emergência, com a supervisão do Coordenador do PAE;
- Acionar colaboradores e/ou máquinas que não atuem na unidade operacional para sanar/controlar a situação de emergência identificada, caso necessário.

3.6. Comissão de Segurança de Barragens

A Comissão de Segurança de Barragens (CSB) é composta por representantes da alta direção da empresa, bem como por membros das áreas responsáveis pela execução ou suporte de trabalhos relacionados à instrumentação, inspeção e manutenção civil. Devem participar, minimamente, a Vice-Presidência de Geração, a Diretoria de Engenharia e a Gerência de Segurança de Barragens.

É de responsabilidade da Comissão de Segurança de Barragens, acompanhar:

- Status geral do atendimento das recomendações contidas nos relatórios de Inspeção de Segurança Regular (ISR) e de Revisão Periódica de Segurança (RPS);

- Status geral do funcionamento da instrumentação;
- Recomendações com necessidade de intervenção imediata ou emergencial;
- Instrumentação cujos valores tenham ultrapassado os níveis de atenção;
- Instrumentação com leitura suspensa por necessidade de manutenção corretiva ou testes de funcionamento;
- Resultados dos relatórios finais de ISR e de RPS;
- Temas que a Gerência de Segurança de Barragens e a Diretoria de Engenharia entendam como relevantes para que seja levado a conhecimento.

3.7. Centro de Operações

O Centro de Operações tem a responsabilidade de informar à Equipe de Segurança de Barragens e o Coordenador do PAE sobre as vazões de início e evolução das cheias.

3.8. Equipes de Apoio de Resposta à Emergência

As Equipes de Apoio assumem fundamental importância frente a uma eventual situação de emergência, ao assessorar o Coordenador do PAE e a Equipe de Segurança da Estrutura nas áreas que lhes dizem respeito. Seguem as atribuições das Equipes de Apoio, a saber:

- **Administrativo/Vigilância patrimonial:** bloqueio das vias internas e isolamento controlado das áreas de abrangência da ZAS do empreendimento e apoio logístico na mobilização de recursos e insumos para resposta a emergências;
- **Sustentabilidade/Segurança do Trabalho:** acompanhamento das frentes de trabalho de reparo e mitigação do dano, monitoramento

ambiental para comunicação aos órgãos ambientais e comunidade externa, e controle da liberação de frente de trabalho;

- **Operação e Manutenção (O&M):** realização dos procedimentos da usina para garantia da paralização do empreendimento e desenergização das fontes de energia da casa de força e estruturas auxiliares e execução das frentes de trabalho designadas pelo Coordenador do PAE;
- **Consultorias externas:** apoio na avaliação de declaração do nível de emergência, auxílio na proposta de soluções e apoio na notificação.

3.9. Equipes de Comunicação

A área de comunicação é responsável por apoiar o processo de alinhamento das mensagens e informações a serem divulgadas, assim como pela definição das formas e canais de contato mais adequados, considerando entre os diferentes tipos de canais (ligação telefônica, SMS, WhatsApp, jornais, rádios, TVs etc.), aqueles mais apropriados para alcançar os públicos envolvidos, conforme a abrangência e o volume de pessoas.

A Equipe de Comunicação irá atuar perante os demais times, conforme **Figura 10 – Meios de comunicação a serem utilizados** e demais fluxogramas de notificação, a partir dos níveis **NR-1**, **NR-2** e **NR-3**.

3.10. Equipes de Gestão de Continuidade do Negócio (GCN)

É de responsabilidade da Equipe de Gestão de Continuidade do Negócio (GCN):

- Integrar as estruturas e mecanismos de resposta relacionados à continuidade de negócios e ao gerenciamento de crises;
 - Definir papéis e responsabilidades das equipes para atuação em cenários de interrupção;
 - Determinar os comportamentos esperados pelos agentes internos da Companhia em cenários de interrupções ou eventos de emergência e crise;
- e

- Caracterizar os incidentes em seus diferentes níveis de materialização para a Companhia.

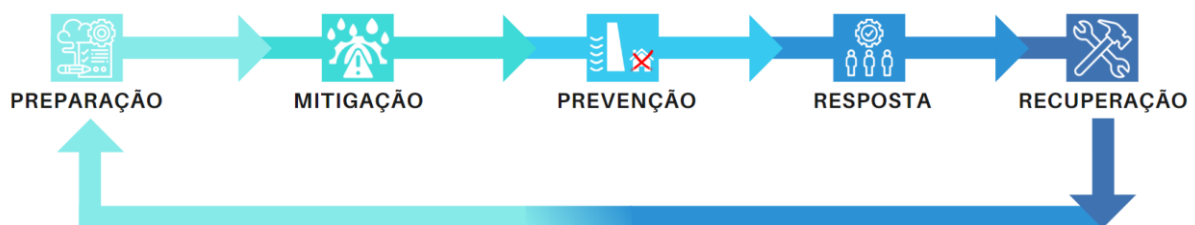
Desta forma, a equipe será acionada mediante o enquadramento de um incidente em Nível de Atenção **NR-1**, auxiliando na formação do Comitê Tático, conforme **item 5.1.2.2**.

Se a estrutura for enquadrada na condição de Alerta (**NR-2**), as medidas de notificação contemplam, além da esfera municipal, as esferas estadual e federal. Neste nível, também deve ser acionado o fluxo de resposta ao incidente com a instauração do “Comitê Estratégico”, conforme os 10 Passos da Jornada de Resposta ao Incidente (parte integrante da Gestão de Continuidade de Negócios da Companhia), conforme **item 5.1.2.3**.

3.11. Sistema de Proteção e Defesa Civil

A Lei nº 12.608/2012 criou a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC e dispôs sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC, visando uma atuação conjunta entre a União, Estados, Distrito Federal e Municípios, com uma abordagem sistêmica de ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação de áreas onde possa acontecer ou já tenha ocorrido desastres de grandes proporções na população brasileira. De maneira geral, as principais ações da Defesa Civil abrangem cinco aspectos (**Figura 7**):

Figura 7 – Ações integradas em proteção e defesa civil



Fonte: MDR, SEDEC, adaptado.

O SINPDEC atua por meio dos seguintes agentes, em suas respectivas escalas de atuação:

- Federal: Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC, pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil – SEDEC e pelo Centro Nacional de Gerenciamento de Desastres – CENAD;
- Estadual: Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil – CEDEC e Coordenadorias Regionais de Defesa Civil – REPDEC;
- Municipal: Coordenadorias Municipais de Proteção e Defesa Civil – COMPDEC.

Os organismos de Proteção e Defesa Civil são os responsáveis pela coordenação do conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais e reconstrutivas destinadas a evitar ou minimizar os efeitos de desastres naturais e incidentes tecnológicos, preservar o compromisso moral com a população e restabelecer a normalidade social.

Para isso, as Defesas Civas Municipais e Estaduais devem desempenhar suas competências legais de, respectivamente, elaborar e apoiar o desenvolvimento de Planos de Contingência – PLANCON para os cenários de risco identificados. Ainda, conforme disposto pela ABRAGE (2017) e ABRAGE (2018), o Ente Federado deverá integrar o PAE ao PLANCON.

No âmbito da Zona de Autossalvamento – ZAS, essa integração ocorrerá pelas seguintes ações:

- a) Participar da implementação e operacionalização do PAE, em articulação com o empreendedor;
- b) Integração dos dados disponibilizados no PAE nas ações previstas nos Planos de Contingência municipais (PLANCON);
- c) Estabelecimento, em conjunto com o empreendedor, de estratégias de comunicação e de orientação à população potencialmente afetada na ZAS;
- d) Realizar reuniões com as comunidades para apresentação do PAE e das medidas preventivas nele previstas, em trabalho conjunto com o empreendedor;

- e) Participação de simulações de situações de emergência, em conjunto com o empreendedor, prefeituras e população potencialmente afetada na ZAS.

Fora da ZAS, região denominada como Zona de Segurança Secundária – ZSS, as ações de mitigação de riscos e resposta imediata à emergência compete às Defesas Civas e Entes Federados, sendo estes responsáveis pelas ações de aviso, mobilização, treinamento e evacuação da população residente em áreas potencialmente afetadas, conforme Lei nº 14.066/2020.

4. Procedimentos de gestão da segurança e integridade do empreendimento

4.1. Gestão de Risco

A Gestão de Risco em barragens considera o conjunto de medidas e procedimentos adotados para identificar, avaliar e mitigar riscos associados à operação das barragens, com o objetivo de garantir a segurança da estrutura e, consequentemente, de todo o vale a jusante. Sendo assim, a gestão de risco envolve desde a implementação de planos de segurança de barragens até a realização de inspeções e monitoramentos regulares, assegurando a manutenção adequada das estruturas, com o intuito de evitar que situações evoluam para uma emergência.

Nesta linha, as condições das estruturas da UHE Paraibuna são monitoradas por meio de inspeções rotineiras, programadas pela equipe de inspeção e de emergências, integrada à avaliação dos dados obtidos da instrumentação da barragem. Por sua vez, as condições de operação do reservatório são monitoradas diretamente pela equipe da operação e pela equipe do centro de operação de geração **Centro de Operações** através de monitoramento remoto.

4.2. Gestão de Emergência

A gestão de emergência é realizada em função do **nível de segurança**, considerando o atual estado da barragem e a identificação ou não de anomalias ou ocorrências que configurem uma emergência. Estes níveis são utilizados para graduar as situações que podem comprometer a segurança da barragem e de ocupações a jusante, possibilitando o diagnóstico da segurança da barragem, para que sejam executadas as medidas preventivas e corretivas necessárias, além de, se necessário, ativar um processo de emergência na barragem.

Segundo a REN ANEEL nº 1.064/2023:

- Uma **anomalia** corresponde à *“deficiência, irregularidade, anormalidade ou deformação que possa ou não vir a afetar a segurança da barragem”*.
- Um **acidente** corresponde ao *“comprometimento da integridade estrutural com liberação incontrolável do conteúdo do reservatório,*

ocasionado pelo colapso parcial ou total da barragem ou de estrutura anexa"; e

- Um **incidente** corresponde a uma *"ocorrência que afeta o comportamento da barragem ou de estrutura anexa que, se não controlada, pode causar um acidente"*.

O processo de identificação das situações de risco vinculadas à UHE Paraibuna ocorre mediante monitoramento e acompanhamento dos riscos hidrológicos, conforme manual de operação, e dos riscos estruturais, monitorados e acompanhados pelas orientações do Plano de Segurança da Barragem. Quando identificada uma situação de risco, o responsável classificará a anomalia identificada e estabelecerá o **nível de resposta**.

A CESP possui ainda uma rede de estações hidrométricas que monitora as chuvas e as vazões afluentes aos seus reservatórios que alimentam o sistema de operação juntamente com informações fornecidas pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, responsável pela operação do sistema de usinas. Em casos de cheias extraordinárias utiliza o **Sistema de Operação em Emergência - SOSEm**, com procedimentos especiais de gerenciamento de risco, de acordo com a situação normal, atenção, alerta e emergência, sempre envolvendo a defesa civil local e regional.

4.3. Detecção, Avaliação e Classificação de Anomalias

4.3.1. Detecção das Anomalias

A **detecção** de uma anomalia parte de um processo de observação da barragem e de seus componentes. Procedimentos de gestão bem elaborados se tornam inutilizáveis caso o processo de detecção seja realizado de forma ineficiente.

O primeiro passo para o sucesso da atividade de detecção de uma anomalia consiste em garantir que os profissionais diretamente responsáveis pela gestão da estrutura estejam familiarizados com todos os elementos que a compõem.

A atividade de detecção de uma anomalia é comumente realizada durante a execução do monitoramento estrutural, por meio das **inspeções visuais e leitura da instrumentação**. Uma vez identificada uma situação anômala, deverão ser avaliadas suas características, causas e o seu nível de gravidade, a fim de determinar as ações de **notificação e mitigação** a serem adotadas.

4.3.2. Avaliação das Anomalias

O Plano de Gestão de Ocorrências do empreendimento estabelece as diretrizes de identificação, classificação, controle e acompanhamento das demandas nas atividades da Engenharia Civil e Segurança de Barragens (ECSB), denominadas ocorrências.

As ocorrências são identificadas na Inspeção de Segurança Rotineira, Inspeção de Segurança Regular, Inspeção de Segurança Especial, Revisão Periódica de Segurança e durante as campanhas de leitura da instrumentação, devendo ser classificadas conforme os critérios definidos na matriz Gravidade x Urgência x Tendência (GUT) da ECSB, com objetivo de determinar o prazo e a ação necessária para cada ocorrência.

A matriz GUT consiste em classificar a ocorrência numericamente por Gravidade (impacto caso venha a se materializar), a Urgência (tempo necessário ou disponível para a ação), e sua Tendência (potencial de agravamento). O detalhamento dos procedimentos deverá ser consultado no PGO.

A partir da avaliação realizada, as anomalias na barragem da UHE Paraibuna poderão ser enquadradas como uma **Situação Adversa** ou uma **Situação de Risco**.

Situações Adversas são anomalias que demandam medidas de mitigação simples, não afetando, de maneira imediata, a estabilidade física da estrutura.

Situações de Risco são caracterizadas por anomalias que comprometem a segurança da estrutura ou ainda, situação em que há alta probabilidade de ruptura, requerendo a adoção de medidas para prevenção e redução dos danos decorrentes da falha.

A classificação da situação da ocorrência identificada será, então, associada ao **Nível de Resposta** correspondente, o qual norteará as ações operacionais e de comunicação a serem adotadas.

4.3.3. Classificação das Anomalias

A condição **Normal** está associada às situações adversas que não comprometem a segurança da barragem, mas demandam monitoramento ou ações preventivas de controle ou reparo ao longo do tempo.

As condições de **Atenção, Alerta e Emergência**, por sua vez, se referem às situações que podem vir a comprometer a segurança no longo prazo caso não controladas, ou curto prazo, além da possibilidade de ruptura iminente, ou ainda, a ruptura já em andamento. Nestes casos, é acionado um processo de resposta à emergência da estrutura, o que exige o cumprimento das ações indicadas neste documento.

Os critérios para o enquadramento quanto ao **Nível de Resposta** encontram-se indicados no **Quadro 1**.

5. Procedimentos preventivos e corretivos e ações de resposta as situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais

5.1. Ações Esperadas para cada Nível de Resposta

As ações esperadas para cada situação envolvem a adoção de ações de controle/resposta e notificação próprias para cada Nível de Resposta, conforme indicado a seguir.

5.1.1. Situações Adversas

5.1.1.1. Nível Normal (NR-0)

AÇÕES PREVENTIVAS	AÇÕES DE NOTIFICAÇÃO
Ações previstas nos procedimentos de operação, monitoramento e manutenção da barragem , uma vez que anomalias enquadradas no NR-0 se tratam de situações adversas, sem potencial de comprometimento da segurança da estrutura.	As ações esperadas para o Nível de Resposta Normal, por se tratar de um nível de normalidade, não serão abordadas neste Plano de Ação de Emergência, devendo ser enquadradas, portanto, no Plano de Gestão de Ocorrências (PGO) do empreendimento.

5.1.2. Situações de Risco

5.1.2.1. Nível de Atenção (NR-1)

Este nível do processo corresponde a situações que impõem um estado de atenção, caracterizado por ocorrências e/ou anomalias, que, quando não tratadas no médio/longo prazo, poderão representar riscos à segurança da barragem, exigindo providências de intensificação de monitoramento, controle ou reparo como medidas de prevenção e resposta. Se as ações anteriormente citadas executadas não surtirem efeito, o processo de classificação poderá indicar **NR-2** ou **NR-3**.

Neste nível de resposta deverá obrigatoriamente ser acionado o grupo multidisciplinar denominado "Comitê Tático", que deve atuar de forma colegiada na análise, tomada de decisão e gerenciamento das ações, desde a resposta ao incidente até o retorno das operações à normalidade.

AÇÕES PREVENTIVAS	AÇÕES DE NOTIFICAÇÃO
Fichas de Resposta NR-1	Figura 19 – Fluxograma de Notificação NR-1 (Atenção)

5.1.2.2. Nível de Alerta (NR-2)

Este nível do processo corresponde a situações que impõem um estado de alerta, caracterizado por ocorrências e/ou anomalias que podem representar riscos à segurança da barragem, exigindo providências ou reparo imediato como medidas corretivas.

Neste nível de resposta deverá ser obrigatoriamente acionado o Comitê Estratégico, que deverá atuar em conexão com o comitê tático na tomada de decisão e gerenciamento das ações, plano de comunicação, desde a resposta à crise até o retorno à normalidade. Se as ações executadas não surtirem efeito, o processo de classificação poderá progredir para **NR-3**.

AÇÕES CORRETIVAS OU DE RESPOSTA	AÇÕES DE NOTIFICAÇÃO
Fichas de Resposta NR-2	Figura 20 – Fluxograma de Notificação NR-2 (Alerta)

5.1.2.3. Nível de Emergência (NR-3)

Este nível do processo corresponde ao risco iminente de ruptura ou a impossibilidade de garantia da segurança do empreendimento e de suas estruturas auxiliares, exigindo providências para prevenção e mitigação de danos humanos e materiais a jusante do empreendimento.

Neste nível de resposta deverá ser obrigatoriamente acionado o Comitê Estratégico, que deverá atuar em conexão com o comitê tático na tomada de decisão e gerenciamento das ações, plano de comunicação, desde a resposta à crise até o retorno à normalidade.

AÇÕES DE RESPOSTA	AÇÕES DE NOTIFICAÇÃO
Ficha de Resposta NR-3	Figura 21 – Fluxograma de Notificação NR-3 (Emergência)

5.2.Procedimentos Preventivos e Corretivos

5.2.1. Procedimentos Preventivos

As atividades de **manutenção preventiva** visam sanar as anomalias avaliadas como **Situações Adversas (Nível de Resposta 0**, em condição **Normal, NR-0**), e **Situação de Risco** quando classificada como **Atenção (Nível de Resposta NR-1)**, de forma a prevenir o comprometimento à segurança da estrutura. Tratam-se de não conformidades menos graves, ligadas à rotina operacional da barragem. As ações preventivas objetivam precaver a possibilidade de evolução das situações adversas para situações de emergência e das consequências associadas.

Os procedimentos preventivos de gestão de segurança deverão ser suficientes e adequados para permitir que a estrutura seja operada segundo os critérios de projeto e monitorada quanto ao seu desempenho, propiciando às áreas operacionais responsáveis pela barragem da UHE Paraibuna o estabelecimento de uma rotina segura de operação, monitoramento e manutenção, de modo a garantir:

- A estabilidade física e hidráulica da estrutura;
- As condições operacionais de desempenho favorável da estrutura;
- O cumprimento das premissas instituídas pelos órgãos reguladores e licenciadores.

As atividades de manutenção preventiva devem ser executadas conforme procedimentos descritos em documentos específicos, por profissionais qualificados, treinados e devidamente autorizados.

5.2.2. Procedimentos Corretivos e de Resposta

A mitigação de **Situações de Risco** nem sempre é possível, em razão do nível de comprometimento causado à segurança da estrutura. Quando a implantação de medidas de mitigação ainda se faz viável, é exigida a adoção de **procedimentos ditos corretivos**, aplicados às situações de **Alerta (Nível de Resposta NR-2)**.

Em se tratando de situação de **Emergência (NR-3)**, entretanto, as ações a serem adotadas se referem às **ações de resposta**, cujo objetivo é a prevenção e redução dos danos materiais e humanos, frente à condição de colapso da barragem e/ou estruturas auxiliares.

No **Quadro 5** são apresentados os possíveis modos de falha e níveis de resposta para os cenários de contingenciamento. Essas ações têm como objetivo conter uma situação de agravamento e conduzir o retorno a condição normal. Os procedimentos demandados para cada uma dessas situações foram detalhados nas **Fichas de Resposta (Apêndice 5)**.

Destaca-se que os procedimentos citados nas **Fichas de Resposta** possuem **caráter orientativo**. Ademais, outras situações anômalas diferentes das apresentadas no **Quadro 5** poderão ser identificadas na barragem. Desse modo, é de extrema importância que todos os procedimentos a serem adotados para controle e mitigação de anomalias sejam devidamente avaliados e aprovados pelos profissionais responsáveis pela estrutura, seguindo a governança do Plano de Gestão de Ocorrências (PGO) do empreendimento.

Quadro 5 – Situações anômalas elencadas para barragens, com indicação das respectivas Fichas de Resposta

Situação Anômala	Modos de Falha	Nível de Resposta (NR)	Ficha de Resposta
- Estruturas Extravasoras com anomalias identificadas, tais como falhas na abertura das comportas, porém sem comprometimento da segurança da estrutura no curto prazo. No entanto, deve ser controlada, monitorada ou reparada; - Redução da borda livre definida em projeto, sem comprometimento da segurança da estrutura no curto prazo, mas deve ser controlada e monitorada; e/ou - Qualquer outra condição adversa no sistema extravasor enquadrada em “ATENÇÃO”, conforme Nível de Segurança da barragem.	Galgamento (Estruturas de concreto)	NR-1	FICHA Nº 1
- Estruturas Extravasoras com anomalias identificadas, tais como falhas na abertura das comportas, porém sem comprometimento da segurança da estrutura no curto prazo. No entanto, deve ser controlada, monitorada ou reparada; - Redução da borda livre definida em projeto, sem comprometimento da segurança da estrutura no curto prazo, mas deve ser controlada e monitorada; - Abatimento, recalque ou depressão na crista da estrutura que conduza a uma redução da borda livre, sem comprometimento da segurança da estrutura no curto prazo, devendo ser controlada, monitorada ou reparada; e/ou - Qualquer outra condição adversa no sistema extravasor enquadrada em “ATENÇÃO”, conforme Nível de Segurança da barragem.	Galgamento (Barragem de terra)	NR-1	FICHA Nº 2
- Existência de trincas; - Degradação dos materiais do concreto e exposição das armaduras; - Deformações/ deslocamentos; e/ou - Identificação de qualquer outra anomalia enquadrada em “ATENÇÃO”, conforme Nível de segurança da barragem.	Instabilização (Estruturas de concreto)	NR-1	FICHA Nº3
- Elevação da freática no interior da estrutura, que não compromete a sua segurança no curto prazo, mas devem ser monitoradas; - Trincas, abatimentos, escorregamentos, depressões nos taludes e/ou sulcos de erosão que não comprometem a segurança da estrutura no curto prazo, mas devem ser monitoradas; - Deslocamentos e/ou recalques que não comprometem a segurança da estrutura no curto prazo, mas devem ser monitoradas; e/ou - Outra situação enquadrada em “ATENÇÃO”, conforme Nível de segurança da barragem.	Instabilização (Barragem de terra)	NR-1	FICHA Nº 4
Surgência no talude/área a jusante, com fluxo e sem carreamento de material, enquadrada em “ATENÇÃO”, que não compromete a segurança da estrutura no curto prazo, mas deve ser monitorada.	Erosão interna (Barragem de terra)	NR-1	FICHA Nº 5
- Estruturas Extravasoras com anomalias identificadas, tais como falhas na abertura das comportas ou danos estruturais, com redução de capacidade vertente, representando risco a segurança da estrutura no curto prazo devendo ser tomadas medidas para a eliminação do problema; - Redução da borda livre definida em projeto, representando risco à segurança da estrutura no curto prazo devendo ser tomadas medidas para a eliminação do problema; e/ou - Qualquer outra condição no sistema extravasor enquadrada em “ALERTA”, conforme Nível de Segurança da barragem.	Galgamento (Estruturas de concreto)	NR-2	FICHA Nº 6
- Estruturas Extravasoras com anomalias identificadas, tais como falhas na abertura das comportas ou danos estruturais, com redução de capacidade vertente, representando risco a segurança da estrutura no curto prazo devendo ser tomadas medidas para a eliminação do problema; - Redução da borda livre definida em projeto, representando risco à segurança da estrutura no curto prazo devendo ser tomadas medidas para a eliminação do problema; - Abatimento, recalque ou depressão na crista da estrutura, superior ao permitido que conduza a uma redução da borda livre, representando risco à segurança da estrutura no curto prazo devendo ser tomadas medidas para a eliminação do problema; e/ou - Qualquer outra condição no sistema extravasor enquadrada em “ALERTA”, conforme Nível de Segurança da barragem.	Galgamento (Barragem de terra)	NR-2	FICHA Nº 7
- Existência de rachaduras/fendas; - Degradação expressiva dos materiais do concreto e exposição das armaduras; - Deformações/deslocamentos acima dos níveis de controle de atenção; e/ou - Identificação de qualquer outra anomalia enquadrada em “ALERTA”, conforme Nível de segurança da barragem.	Instabilização (Estruturas de concreto)	NR-2	FICHA Nº 8
- Elevação da freática no interior da estrutura, culminando em um processo de instabilização do maciço, representando risco à segurança da estrutura no curto prazo; - Evolução das dimensões das trincas e/ou surgimento de novas, representando risco à segurança da estrutura no curto prazo; - Escorregamento ou erosão de grande porte, representando risco à segurança da estrutura no curto prazo; - Deslocamentos e/ou recalques em evolução, superiores ao esperado/permitido para a estrutura, representando risco à segurança da estrutura no curto prazo; e/ou - Condição de estabilidade enquadrada como “ALERTA”, conforme definição do Manual de Instrumentação da estrutura.	Instabilização (Barragem de terra)	NR-2	FICHA Nº 9
Surgência no talude/área a jusante com aumento de vazão e carreamento de material, representando risco a segurança da estrutura no curto prazo, enquadrada em “Alerta”, devendo ser tomadas providências para a eliminação do problema.	Erosão interna (Barragem de terra)	NR-2	FICHA Nº 10
- Erosão interna (piping) em estágio de evolução e desenvolvimento de brecha de ruptura; - A borda livre operacional na estrutura é menor que o seu valor limite, de forma que a ruptura é iminente ou está ocorrendo; - Redução da capacidade vertente por falha no sistema de acionamento das comportas, levando ao galgamento da estrutura; - Geometria inadequada devido a deformação no maciço (trincas, escorregamentos, erosões, deslizamentos e/ou recalques de grande magnitude na crista) ou elevação da freática, com sérios danos à estrutura e evolução de problemas estruturais, levando o FS≤1,1 para qualquer condição de carregamento.	Galgamento, erosão interna e instabilização (ruptura iminente ou está ocorrendo)	NR-3	FICHA Nº 11

Uma vez identificada e classificada quanto ao **Nível de Resposta (Quadro 1)**, a situação observada deverá ser alvo de medida preventiva ou corretiva. A partir daí a mesma poderá ser classificada como **extinta, controlada ou não controlada**, conforme a seguir:

- **Situação extinta:** quando a anomalia ou ocorrência, após avaliação do PGO, foi completamente extinta, não gerando mais risco que comprometa a segurança da barragem;
- **Situação controlada:** quando a anomalia ou ocorrência, após avaliação do PGO, não foi totalmente extinta, mas as ações adotadas eliminaram o risco de comprometimento da segurança da estrutura. As situações ditas controladas devem ser monitoradas e/ou reparadas ao longo do tempo;
- **Situação não extinta / não controlada:** quando a anomalia ou ocorrência, após avaliação do PGO, não foi controlada, tampouco extinta, necessitando de novas intervenções que visem garantir o não comprometimento da segurança da estrutura.

No **Detalhamento do Fluxograma de Notificação (item 6.3)** está descrita a sequência de Formulários a serem preenchidos considerando a classificação acima.

Em caso de um evento de ruptura da barragem da UHE Paraibuna ou frente à possibilidade de sua ocorrência, as **ações de resposta** (conforme **NR-3, Quadro 1**) deverão ser obrigatoriamente adotadas. Estas ações visam minimizar a magnitude dos possíveis danos a serem causados pelo evento, os quais incluem as perdas de vidas potenciais dentro do empreendimento e na área à jusante, em razão do ocorrido.

Ocorrências dessa natureza demandam de determinadas ações por parte dos agentes internos e externos que compõem a estrutura organizacional deste Plano (sobre a identificação dos agentes internos e externos, ver **Procedimentos de Notificação e Alerta**).

Os responsáveis pela definição e implantação das **ações corretivas e de resposta** a serem adotadas mediante a **classificação de um nível de resposta** na

Barragem da UHE Paraibuna encontram-se identificados nos **Fluxogramas de Notificação** inseridos no **Apêndice 6**.

5.3. Sistema de monitoramento e controle de estabilidade da barragem integrado aos procedimentos emergenciais

O Sistema de Monitoramento e Estabilidade aborda as orientações para o monitoramento e controle de estabilidade da barragem, com o objetivo de apresentar de maneira esquemática as eventuais ocorrências detectáveis, conjuntamente aos apontamentos da instrumentação, integrando o sistema de monitoramento aos procedimentos emergenciais de ação e resposta ao PAE.

A UHE Paraibuna estabelece uma rotina de acompanhamento de suas estruturas por meio da realização de inspeções visuais periódicas e avaliação da instrumentação constante no barramento e estruturas associadas, as quais permitem a identificação de possíveis anomalias/ocorrências que possam causar algum risco estrutural.

Inspeções Visuais

As **inspeções rotineiras visuais** possibilitam a identificação antecipada de deteriorações que possam pôr em risco a segurança da barragem da UHE Paraibuna. São executadas por pessoal qualificado e treinado para identificar não conformidades que possam afetar, potencialmente ou de imediato, a sua segurança.

Conforme definições da Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023, obrigatoriamente a estrutura deverá ser alvo de **Inspeção de Segurança Regular**, a ser realizada em frequência compatível à classe da barragem: **Classe B, anualmente**.

Em caso de uma anomalia que resulte no enquadramento do nível de segurança da barragem em **Alerta** ou **Emergência**, ou após ocorrência de evento excepcional (abalo sísmico, galgamento, cheia ou operação hidráulica do

reservatório em condições excepcionais), deve-se proceder as **Inspeções de Segurança Especiais**.

Monitoramento por Instrumentação

O monitoramento por meio da instrumentação é um mecanismo que permite antever comportamentos insatisfatórios. O principal objetivo da instrumentação consiste em gerar informações sobre o comportamento da estrutura, contribuindo para o entendimento do seu desempenho e para a manutenção da sua segurança.

A instrumentação possibilita um diagnóstico antecipado de algumas anomalias que só seriam identificadas visualmente quando o problema já estivesse em um estágio avançado, configurando um cenário com menor tempo para reparo. As leituras dos instrumentos instalados na UHE Paraibuna devem ser realizadas conforme procedimentos internos de monitoramento e inspeção, devendo ser executadas e avaliadas por pessoal qualificado.

Sistema de Informação e Gestão da Engenharia Civil

O sistema de monitoramento e controle de estabilidade da CESP tem função de receber os dados da instrumentação instalada nas barragens e estruturas associadas, assim como as informações de inspeções visuais, onde todos os dados são avaliados pela equipe de Engenharia Civil e Segurança de Barragens.

Ele apresenta notificações automatizadas condicionadas às leituras da instrumentação e inspeções, informando a equipe de Engenharia Civil e Segurança de Barragens de forma imediata e autônoma caso seja identificada alguma condição irregular ou fora dos limites de referência.

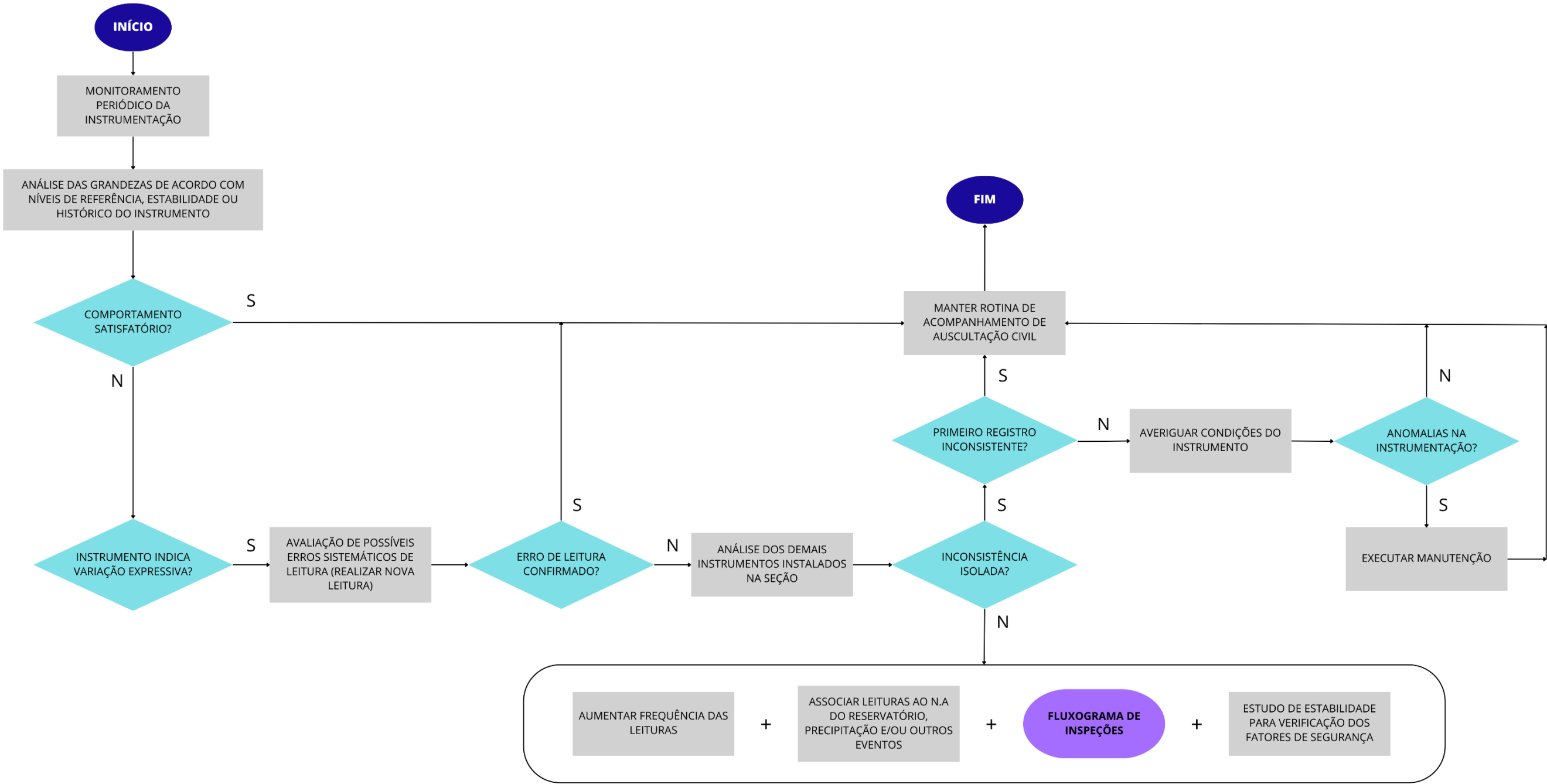
Para integração do sistema de monitoramento e estabilidade aos procedimentos emergenciais, os fluxogramas das **Figura 8 e 9** apresentam a sequência de ações considerando as atividades de manutenção preventiva, preditiva e corretiva implantadas na barragem. Foram desenvolvidos fluxos especificamente para cada nível de segurança com vista a demonstrar o processo de tomada de decisão para que o nível se mantenha ou retorne para a normalidade



e, caso a situação evolua para emergência, são indicadas as ações de modo a contribuir para minimizar os possíveis danos e agilizar as medidas de resposta.

Figura 8 – Sistema de Monitoramento – Fluxograma de Auscultação Civil

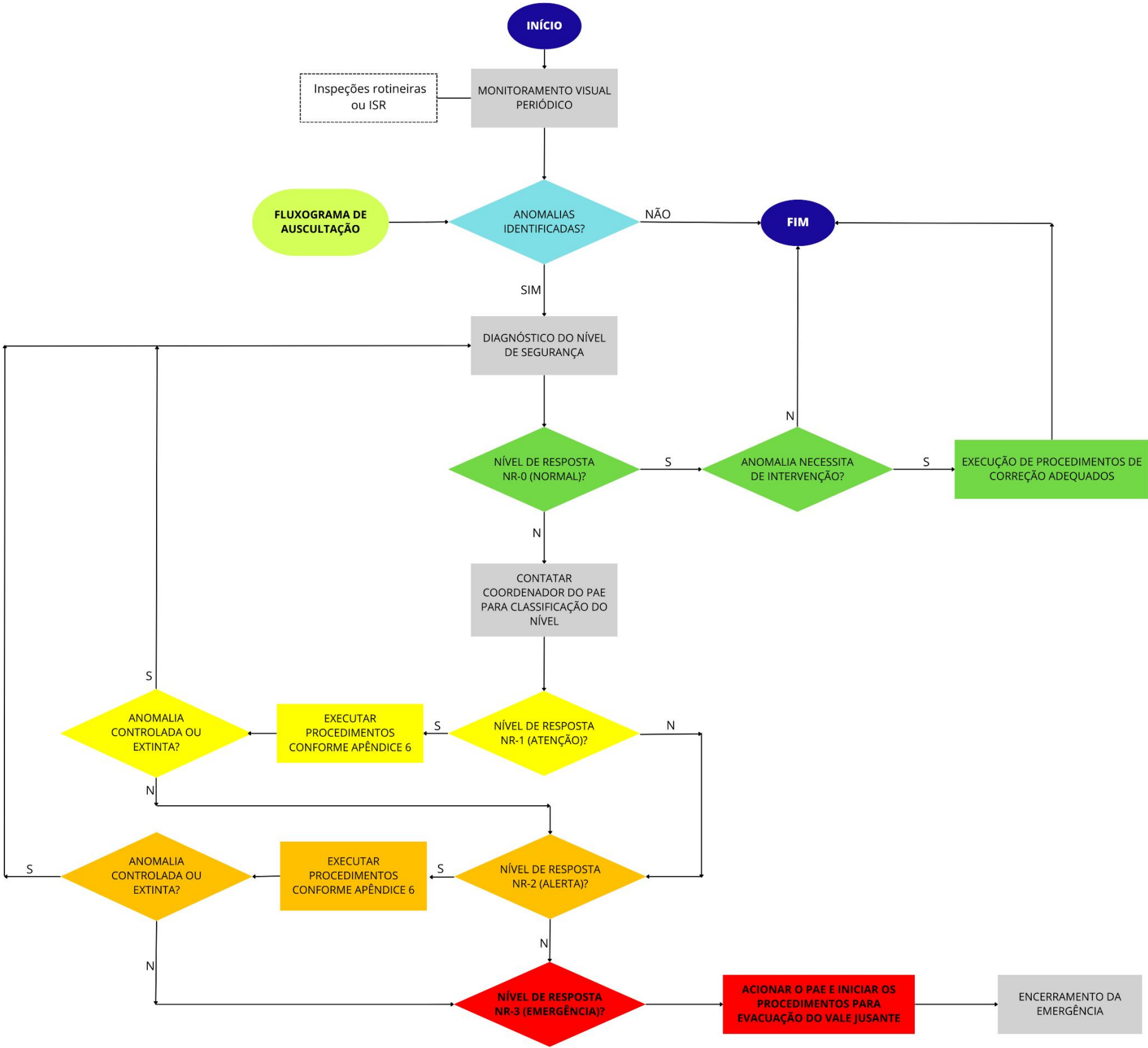
FLUXOGRAMA DE AUSCULTAÇÃO - SISTEMA DE MONITORAMENTO E ESTABILIDADE INTEGRADO AOS PROCEDIMENTOS EMERGENCIAIS



Fonte: Geometrisa, 2023.

Figura 9 – Sistema de Monitoramento - Fluxograma de inspeções de segurança

FLUXOGRAMA DE INSPEÇÕES - SISTEMA DE MONITORAMENTO E ESTABILIDADE INTEGRADO AOS PROCEDIMENTOS EMERGENCIAIS



Fonte: Geometrisa, 2023.

6. Procedimentos de Notificação e Alerta

6.1. Agentes Internos

Os profissionais com responsabilidades de atuação no PAE da Barragem da UHE Paraibuna são denominados **Agentes Internos**. O acionamento desses profissionais deverá ser realizado de acordo com o grau de comprometimento da segurança da área e com as funções exercidas por cada um deles.

A definição clara das responsabilidades dos agentes internos encontra-se detalhada no **item 3**.

6.2. Agentes Externos

Os Agentes Externos envolvem as entidades públicas e privadas que deverão ser comunicadas em caso de acionamento do PAE nas esferas municipal (ZAS e ZSS), estadual e federal.

Os contatos a serem acionados encontram-se no início deste documento (**Agentes Internos e Externos**) e no **Apêndice 3**, bem como as situações que desencadeariam seus respectivos acionamentos (**Figura 2 – Fluxograma de Notificação Unificado**), cuja necessidade foi estabelecida com a progressão do nível de resposta da anomalia ou ocorrência identificada (**Quadro 1**).

6.3. Detalhamento do Fluxograma de Notificação

A descrição apresentada a seguir detalha a progressão dos acionamentos nas esferas interna, municipal, estadual e nacional. Constatado nível de segurança no empreendimento, sua alteração deverá ser autenticada via **Declaração de Início da Emergência (Apêndice 8)** e disparada às entidades envolvidas na gestão da emergência. A comunicação e notificação da emergência aos agentes externos também deverá ser autenticada com base no **Modelo de Mensagem de Notificação (Apêndice 7)**.

Encerrada a situação de emergência, a Coordenação do PAE deverá declarar formalmente às entidades públicas competentes, que a situação de emergência foi

extinguida, conforme o modelo de **Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência** contido no **Apêndice 9**.

Diante da identificação de uma situação adversa que não comprometa a segurança da estrutura **(NR-0, em condição Normal)** tem-se ações de resposta delimitadas aos **Agentes Internos**.

Quando uma situação adversa for detectada na UHE Paraibuna, o **Técnico de Inspeção (equipe de operação)** acionará a **equipe de Operação e Manutenção (O&M)**, que por sua vez, comunica a **Coordenação do PAE**. Neste momento, aciona-se a **Comissão de Segurança de Barragens (CSB)**, a **Equipe de Segurança de Barragens (ECSB)** e o **Centro de Operações (CO)**.

Diante da **condição de Atenção (NR-1)**, além do fluxo de comunicação a nível interno, há o repasse de informações ao **órgão fiscalizador (ANEEL)** pela **CSB** e ao **Operador Nacional do Sistema (ONS)** pelo **CO**. Esta medida visa a tomada de decisão quanto ao regime de operação do reservatório e/ou ações de resposta diante da identificação de ocorrências ou anomalias.

Progredindo a condição para o **nível de Alerta (NR-2)**, aciona-se o fluxo de resposta ao incidente⁵ (parte integrante da Gestão de Continuidade de Negócios da Companhia), com instauração do “Comitê Tático”, e estende-se a comunicação às **Defesas Civis municipais da ZAS e ZSS**, além das demais **instituições municipais de ZAS e ZSS**, de responsabilidade da **ECSB**.

Em caso de necessidade de evacuação preventiva da ZAS, aciona-se, então, a **Equipe de Apoio** (descrita no **item 3.8**) e o sistema de comunicação em massa, descrito ainda neste item.

Caso a ruptura seja iminente ou esteja ocorrendo, acarretando a **condição de Emergência (NR-3)**, as medidas de notificação contemplam, além da esfera municipal, as esferas estadual e federal. Neste nível, também deve ser acionado o fluxo de resposta ao incidente com a instauração do “Comitê Estratégico”.

⁵ 10 Passos da Jornada de Resposta ao Incidente. Desenvolvido pela Equipe de Engenharia Civil e Segurança de Barragens da CESP.

Conforme **Quadro 1** e Ficha de Resposta 11 (**Apêndice 5**), o **NR-3** associado à condição de **Emergência** implica na obrigatoriedade de evacuação imediata da ZAS por meio do sistema de comunicação em massa.

Assim, para a notificação, serão utilizados os canais de comunicação disponíveis para uma abrangência de mobilização de todas as pessoas presentes na ZAS, onde tempestivamente ocorrerá a evacuação.

6.4.Plano de Comunicação

Em uma situação de emergência, a eficiente comunicação entre empreendedor, órgãos externos e indivíduos potencialmente afetados é primordial para o sucesso das ações de resposta. Todas as comunicações estabelecidas deverão ocorrer de forma clara e objetiva, garantindo que as informações sejam compreendidas por todos.

A notificação aos agentes internos do PAE deverá ser estabelecida com o máximo de cuidado, com o conhecimento da hierarquia, mas, também, com atenção à urgência da situação. A necessidade de ações de controle e resposta poderá acontecer em vários tipos de circunstâncias e adversidades. Dessa forma, é necessário que os integrantes do PAE estejam sempre de prontidão e tenham ciência que uma situação de emergência poderá ocorrer a qualquer hora, nos dias úteis ou em finais de semana e feriados. Em caso de férias de algum integrante, um substituto deverá ser nomeado para assumir suas funções e responsabilidades.

É necessário que os funcionários da UHE Paraibuna tenham pleno conhecimento a respeito de quem deve ser comunicado e como devem agir. A realização de treinamentos periódicos sobre o conteúdo do PAE torna-se, nesse contexto, imprescindível. O Plano de Treinamento está apresentado no **item 10**.

Os agentes externos devem ser comunicados imediatamente após a confirmação da situação de emergência por profissionais com treinamento específico para esse tipo de atividade e com responsabilidade para tal. As comunicações estabelecidas entre agentes internos e externos devem ser

registradas⁶. No **Quadro 6** encontram-se indicados os registros que deverão ser realizados para informar ou formalizar o ocorrido no âmbito externo, bem como os agentes internos responsáveis.

Quadro 6 – Registros da situação de emergência

Registros da Situação de Emergência	Agente interno responsável
Formulário de Mensagem de Notificação (Apêndice 7)	Coordenador do PAE
Declaração de Início de uma Situação de Emergência (Apêndice 8)	Coordenador do PAE
Declaração de Encerramento de uma Situação de Emergência (Apêndice 9)	Coordenador do PAE

Ademais, informes/comunicações formais deverão ser elaborados e enviados aos órgãos reguladores e fiscalizadores competentes e, após, devidamente arquivados. Esse procedimento torna-se essencial para oficializar a eventualidade e as ações empreendidas pelo agente privado na mitigação dos potenciais danos nas áreas do entorno do empreendimento.

As mensagens difundidas externamente deverão ser claras, diretas, de rápida compreensão e com texto/forma padronizada. As mensagens externas deverão ser preferencialmente faladas e, sempre que possível, enviadas também sob a forma escrita. Sobre o conteúdo, as mensagens deverão apresentar informações básicas sobre a emergência. Os agentes externos deverão ser periodicamente atualizados quanto à evolução da ocorrência.

Vale ressaltar que nenhuma informação deverá ser repassada externamente de forma prematura e/ou inexata, o que pode gerar uma situação indevida de pânico. Para o atendimento referente aos questionamentos técnicos é importante a participação dos profissionais diretamente envolvidos na operação e/ou segurança da estrutura. Caberá à **Comissão de Segurança de Barragens** avaliar e validar toda a comunicação a ser realizada.

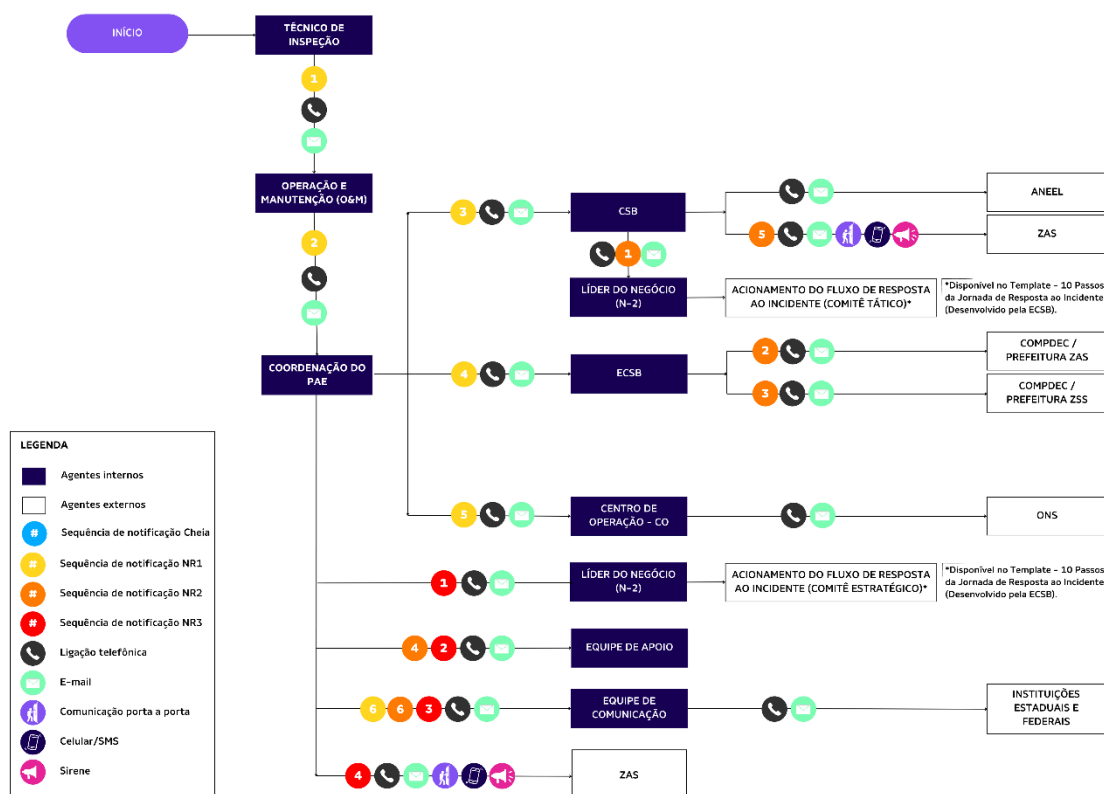
⁶ Incluindo o início da chamada e sua duração, bem como o nome do profissional que recebeu a informação.

6.4.1. Meios de Comunicação

O sistema de comunicação em massa implantado para notificação da ZAS da UHE Paraibuna foi concebido por meio da instalação de **10 estações remotas de sirenes fixas em áreas próximas à barragem e nas regiões adjacentes ao rio Paraíba do Sul**. O sistema permite que, num cenário emergencial, a comunidade na área de risco seja imediatamente notificada para evacuação. Mais informações do projeto de sirenes implantadas estão dispostas no **Apêndice 16**.

A **Figura 10** apresenta os meios de comunicação a serem utilizados e a ordem de acionamento, em função do **Nível de Resposta**, seguindo o previsto no – Fluxograma de Notificação Unificado e contatos disponibilizados no tópico **Agentes Internos e Externos**.

Figura 10 – Meios de comunicação a serem utilizados



Na ausência do acionamento do alerta sonoro através de sirenes fixas, o sistema de comunicação utilizado em caso de necessidade será via ligação telefônica e disparo de SMS e, quando necessário, comunicação porta-a-porta.

6.5. Implantação da Sala de Gestão de Situação

O estabelecimento de uma **Sala de Situação** objetiva propiciar um ambiente favorável à articulação de respostas coordenadas e eficazes diante da emergência enfrentada. Com vista a minimizar os riscos e impactos negativos e garantir a proteção de vida e bem-estar da comunidade possivelmente impactada pelo rompimento do barramento, a Sala de Situação da UHE Paraibuna é projetada para que as decisões estratégicas sejam norteadas assertivamente.

Para isso, é necessário garantir que haja neste ambiente tecnologia e infraestrutura que permitam o acompanhamento real das condições do barramento e, ainda, a comunicação frequente e direta entre os agentes envolvidos, além dos recursos necessários para as possíveis tomadas de decisões.

As instalações devem possuir, portanto:

- Redundância de Alimentação de Energia Elétrica;
- Instalações civis com todos os recursos necessários para a manutenção da vida e das condições básicas de vivência durante uma crise, como sanitários, refrigeradores, reservas de água potável, kits de resgate e primeiros socorros, estações de trabalho, monitores e computadores, sistema de comunicação e conectividade, telefones e tomadas;
- Sistema de Comunicação e Conectividade integrado ao fornecimento redundante de energia elétrica;
- Serviços de internet, rádio e satélite e demais sistemas de comunicação e transferências de dados com garantia de ininterruptão; e
- Sinal de telefonia móvel e sistema de telefonia fixa redundante.

Neste documento o estabelecimento da **Sala de Situação** será realizado com base no **Nível de Resposta (Quadro 1)**, considerando a gravidade e complexidade da situação enfrentada.

6.5.1. Sala de Situação

Constatados **NR-1** ou **NR-2**, a **Sala de Situação** será nas **dependências da UHE Paraibuna**. Em caso de necessidade, serão acionados para compor a equipe de gestão de crise as Defesas Civas municipais, respeitando a hierarquia de notificação prevista em **– Fluxograma de Notificação NR-1 (Atenção)** e **– Fluxograma de Notificação NR-2 (Alerta)**.

A reunião dos agentes internos e externos propicia compartilhamento direto de informações, discussões estratégias e tomada de decisões em conjunto, considerando, além do objetivo cerne de gestão da crise, outros desafios que possam surgir no cenário enfrentado, como interrupções de serviços essenciais, incidentes ambientais menores ou outros eventos que possam exigir uma resposta rápida.

6.5.2. Sala de Situação para Gerenciamento de Crise

Constatado **NR-3**, estabelecer-se-á a **Sala de Situação para Gerenciamento de Crise**, no **Centro de Treinamento Toninho Campos – Campo do Cuba**, localizado fora da mancha de inundação de eventual ruptura, na **Rua Alice de Souza Capelli, nº 2, Paraibuna – SP, 12260-000**.

Figura 11 – Rota da UHE Paraibuna até a Sala de Situação.



Fonte: Google Maps, 2024.

Neste momento serão acionadas em formato presencial ou virtual todas as entidades e instituições envolvidas na gestão e resposta a situações de crise e desastres, como o órgão de Defesa Civil nas três esferas, Corpo de Bombeiros, instituições policiais, órgãos ambientais, departamentos de trânsito e transporte e secretarias de saúde, cujas notificações serão norteadas pelo **– Fluxograma de Notificação NR-3 (Emergência).**

Diante da necessidade de evacuação da ZAS, o diálogo entre os agentes citados auxiliará em tomadas de decisão e respostas assertivas para garantir coordenação do tráfego e logística para mobilização. Assim, a Sala de Crise proporcionará integração dos agentes e contingenciamento das ações de resposta, comunicação com a população, mobilização de recursos e a tomada de decisões estratégicas para mitigar os impactos da emergência.

Para o compartilhamento de dados pessoais com os agentes envolvidos, respeitando a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, deverá ser preenchido o Termo de Confidencialidade, disposto no **Apêndice 10.**

6.6. Medidas específicas de resgate e redução de danos

Conforme descrito no Art. 12, inciso VI, da Lei 14.066/2020, o empreendedor deve executar medidas específicas, em articulação com o poder público, para resgatar atingidos, pessoas e animais, para mitigar impactos ambientais, para assegurar o abastecimento de água potável e para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural dos impactados no vale a jusante.

Além disso, de acordo com o estabelecido pela Lei nº 12.608/2012, a Defesa Civil executa a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) em seu âmbito territorial. Nesta lei, está preconizado no Art. 4º, a atuação da Defesa Civil em articulação com a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios para redução de desastres e apoio às comunidades atingidas. Ainda, dentre os objetivos da PNPDEC descritos no Art. 5º desta, destacam-se o dever de prestar socorro e assistência às populações atingidas por desastres e recuperar as áreas afetadas, de forma a reduzir riscos e a prevenir a reincidência.

Ademais, a lei preconiza, em seu Art. 12-A, de acordo com o desastre e o dano potencial associado ao empreendimento, o dever do empreendedor de prover os recursos necessários à garantia da reparação de danos à vida humana, ao meio ambiente e ao patrimônio público, em caso de acidente ou desastre.

6.6.1. Resgate de Atingidos (pessoas e animais)

Constatado Nível de Resposta **NR-3**, a partir da necessidade de evacuação da Zona de Autossalvamento, o empreendedor, em articulação com o poder público, poderá apoiar com recursos que implicam nas seguintes medidas específicas:

a) Resgate de seres humanos:

- Quando solicitado, avaliar disponibilidade dos veículos e suprimentos necessários para mobilização da população potencialmente afetada;
- Em articulação com o poder público, fornecer apoio para acomodação da população para abrigos seguros.

b) Resgate de animais:

- Quando solicitado, auxiliar na realocação/manejo dos animais para áreas seguras;
- Em articulação com poder público, fornecer suprimentos necessários para o resgate e acolhimento de animais;
- Em articulação com poder público e órgão ambiental, apoiar na construção do plano de resgate e acolhimento de animais silvestres.

6.6.2. Mitigação de Impactos Ambientais

Considerando que mitigação, em meio ambiente, se trata de ações que visam reduzir ou remediar impactos ambientais, a UHE Paraibuna deverá estabelecer medidas específicas para atuar frente aos impactos causados pelo acidente ou desastre envolvendo seu empreendimento.

Constatado Nível de Resposta **NR-3**, o empreendedor, em articulação com o poder público, poderá apoiar com recursos que implicam nas seguintes medidas específicas no que se refere à mitigação dos impactos ambientais:

- Estabelecer, por meio da Equipe de Apoio, um histórico de eventos com vista a aumentar a previsibilidade de riscos e danos;
- Quando solicitado, apoio na avaliação e recuperação das áreas degradadas oriundas do evento de rompimento da barragem;
- Quando solicitado, apoio no controle de processos erosivos;
- Em articulação com o poder público, monitoramento ambiental e de qualidade da água;
- Em articulação com o poder público, monitoramento da ictiofauna;
- Compartilhamento do monitoramento das vazões.

6.6.3. Abastecimento de água potável

Para além das responsabilidades do empreendedor citadas nas **Medidas específicas de resgate e redução de danos**, está descrito no Art. 2º, V, do Decreto 10.593/20, que é dever do Poder Público, como medida emergencial de restabelecimento de serviços essenciais, no âmbito da PNPDEC, **promover a**

retomada e continuidade da prestação de serviços essenciais à população atingida. Portanto atribui-se ao empreendedor, em ação conjunta com o poder público, a responsabilidade pelo reabastecimento de água potável para a população.

Constatado Nível de Resposta **NR-3**, o empreendedor, em articulação com o poder público, se dispõe a fornecer meios alternativos para o abastecimento de água potável, como:

- Quando solicitado, apoio na logística para o fornecimento de água potável para abastecer a população da ZAS;
- Quando solicitado, apoio na elaboração de uma lista de fornecedores cadastrados que podem ser acionados em situações de emergência para auxiliar no abastecimento de água potável.

6.6.4. Salvaguarda do patrimônio cultural

Constatado Nível de Resposta **NR-3**, o empreendedor, em articulação com o poder público, atuará para salvaguardar os bens de patrimônio cultural localizados nas regiões atingidas pela mancha de inundação proveniente do hipotético rompimento da barragem.

Considera-se medidas de prevenção e de compensação, conforme as delineadas nos itens abaixo:

- Quando solicitado, apoio no mapeamento e delimitação da área patrimonial;
- Quando solicitado, apoio na elaboração de Programas de Resgate e Salvamento Arqueológico e Valorização Cultural.

7. Recursos Humanos, Materiais e Logísticos da Barragem

Para atuar diante de cenários dos níveis de resposta à segurança, devem ser dimensionados os recursos humanos que irão compor a equipe técnica especializada para agir em situações de emergência, com profissionais especificamente treinados para exercerem funções pertinentes em cenários que ameacem as estruturas do barramento.

De mesmo modo, deve existir um levantamento de recursos materiais fixos e mobilizáveis, com destaque para os materiais de construção, meios de comunicação, de fornecimento de energia e de transporte.

Esses recursos, tanto humanos quanto materiais, são necessários para um atendimento imediato e provisório, para fazer frente às condições iniciais de emergência, para ganhar tempo até à chegada de equipe, equipamento e materiais para uma ação mais completa sobre o evento.

7.1. Recursos humanos

No **Quadro 7** está disponibilizado o dimensionamento de recursos humanos para resposta ao pior cenário identificado (**NR-3**).

Quadro 7 – Recursos Humanos para resposta a situações de emergência

Lista de Recursos Humanos	
Descrição	Quantidade
Gerente Eng. Civil Seg. Barragens	1
Coordenador Eng. Civil Seg. Barragens	1
Engenheiro Civil	7
Engenheiro Recursos Hídricos	1
Coordenador UHE Paraibuna (Coordenador do PAE)	1
Técnico Civil	1
Técnico de Segurança	1
Equipe de Vigilância Patrimonial/Administrativo	2
Equipe de O&M	3
Equipe de Meio Ambiente	1

Fonte: CESP.

7.2. Sistemas de comunicação e de iluminação

O sistema de comunicação da UHE Paraibuna é composto por rádios, telefonia fixa e móvel (celulares).

Em caso de emergência, a iluminação pode ser obtida com a instalação de refletores alimentados pela rede elétrica do barramento. Caso a rede elétrica não esteja energizada a alimentação da iluminação pode ser realizada por geradores diesel de emergência. Em ambos os casos, o empreendimento dispõe de lanternas para uso individual.

7.3. Recursos materiais e mobilizáveis

A UHE Paraibuna possui um levantamento dos principais fornecedores de materiais e equipamentos na região, cujos contatos estão organizados no **Quadro 8**.

Quadro 8 - Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência – Prestadores de Serviços

Item	Fornecedor	Local/Telefone
Materiais	Depósito Vale Verde	Paraibuna – SP / (12) 3974-0190
	Depósito Martelo	Paraibuna – SP / (12) 3974-0633
	Depósito Laranjeira	Paraibuna – SP / (12) 3974-0438
Equipamentos	Fortunato Terraplenagem (Vale Verde)	Paraibuna – SP / (12) 3974-3685

Fonte: CESP.

Adicionalmente, a CESP conta com os recursos materiais, indicados no **Quadro 9**, nas dependências da usina e da barragem, para fácil acesso e utilização numa eventual situação de ruptura.

Quadro 9 - Materiais presentes na UHE Paraibuna

Item	Quantidade	Local
Caminhonetes	03	Prédio Administrativo
Rachão	5 m ³	Almoxarifado (Pátio de Contingência)

Fonte: CESP.

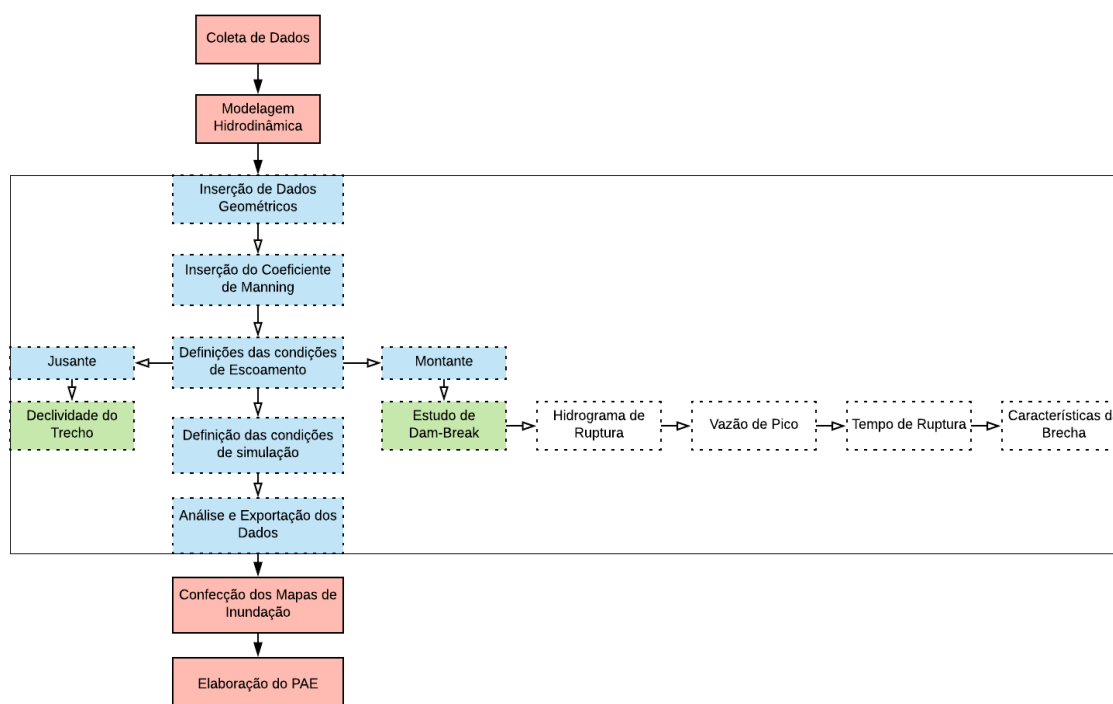
8. Síntese do Estudo de Inundação e Respectivos Mapas

O estudo de ruptura hipotética de uma barragem tem como finalidade a identificação dos potenciais modos de ruptura, bem como a delimitação da área e estimativa de população, instalações, infraestruturas e meio ambiente potencialmente atingidos pelo evento.

Neste sentido, o relatório “UHE PARAIBUNA – SIMULAÇÃO DE RUPTURA – DAM BREAK” (1042-PB-12-GL-810-RT-0001), confeccionado pela COBE Engenharia e Geotecnia Ltda., apresenta a metodologia aplicada para obtenção da mancha de inundação proveniente da ruptura hipotética da barragem da UHE Paraibuna.

O estudo foi desenvolvido mediante modelo hidrodinâmico bidimensional HEC-RAS 5.0.7. e a metodologia aplicada na simulação contemplou desde a inserção dos dados geométricos, definições das condições de escoamento de montante e jusante, definição das condições de simulação até a exportação e análise dos resultados por meio da elaboração dos mapas de inundação (vide **Figura 12**).

Os aspectos metodológicos e premissas do Estudo de Ruptura Hipotética da barragem da UHE Paraibuna são detalhados no referido relatório.

Figura 12 – Metodologia aplicada para simulação de rompimentos de barragens

Fonte: Geometrisa, 2023.

8.1.Caracterização do Trecho de Propagação

O trecho de propagação do hidrograma de ruptura é delimitado pelo rio Paraíba do Sul por aproximadamente 346 km a jusante da UHE Paraibuna. A região é caracterizada pela predominância de áreas urbanas, áreas de pasto e áreas agrícolas.

O trecho compreendido entre a UHE Paraibuna e a cidade de Jacareí (SP), é caracterizado por um vale encaixado. Já o trecho a partir da cidade de Jacareí (SP) até a cidade de Cachoeira Paulista (SP) é formado por um vale aberto. A partir da cidade Cachoeira Paulista (SP) até a PCH Lavrinhas localizada em Lavrinhas (SP), o vale torna a ser encaixado.

Na região encaixada do vale, a cerca de 54 km a jusante da barragem principal da UHE Paraibuna está localizada a UHE Santa Branca de propriedade do Grupo Light S.A. Essa barragem possui aproximadamente 40 m de altura, reservatório com área alagada de 27 km² e cota de coroamento na elevação 625,5 m. O vertedouro é do tipo soleira livre possuindo dois vãos de 18,3 m com

comportas, a crista do vertedouro está na cota 615,7 m. Na **Figura 13** se apresenta a localização da UHE Santa Branca.

Figura 13 – Localização da UHE Paraibuna e da UHE Santa Branca



Fonte: COBE Engenharia e Geotecnia Ltda., nov./2022.⁷

8.2. Condições de Contorno

Cabe ressaltar que, para o desenvolvimento de um estudo de ruptura hipotética competente, a adoção de diferentes cenários é essencial. Da mesma maneira, a adesão de condições iniciais necessariamente plausíveis e lógicas para um bom desenvolvimento de cenários também é essencial, desta forma, as condições iniciais adotadas neste estudo foram:

- Cheia afluenta ao reservatório da UHE Paraibuna associada a condição hidrológica de cada cenário;
- Para os cenários onde a ruptura se deu em dia chuvoso, foi considerado que o volume no reservatório da UHE Santa Branca foi o nível máximo

⁷ Documento: "UHE PARAIBUNA – SIMULAÇÃO DE RUPTURA – DAM BREAK" (1042-PB-12-GL-810-RT-0001-R3). Desenvolvido pela COBE Engenharia e Geotecnia Ltda., 2022.

maximorum (cota 623 m). Nos cenários onde a ruptura foi simulada em dia de sol, o volume no reservatório da UHE Santa Branca foi fixado no nível máximo operacional (cota 622 m).

As condições de contorno para todos os cenários foram as seguintes:

- **Condição de Montante:** Hidrograma de ruptura da estrutura rompida;
- **Condição de Jusante:** Declividade média do trecho final de propagação;
- **UHE Santa Branca:** conforme mencionado no estudo de simulação de ruptura da UHE Paraibuna, o barramento e o vertedouro da UHE Santa Branca foram introduzidos na modelagem numérica e em todos os nove cenários de ruptura analisados, onde ocorre o galgamento da barragem Santa Branca. Diante disso, a terceira condição de contorno adotada refere-se à ruptura da UHE Santa Branca no instante em que a elevação do nível d'água ultrapassa a cota de coroamento fixada em 625,5 m. Nesse caso, o volume mobilizado considerado foi de 375 hm³.

No **Quadro 10** a seguir estão sintetizados todos os cenários avaliados, destacando como mais crítico o Cenário nº 4.

Quadro 10 – Cenários de Simulação

Condição Hidrológica	Tipo de Ruptura	Estrutura de Ruptura	Cenário
Dia Chuvoso (TR=10.000 anos)	Tubular Regressiva	Barragem Paraibuna	1
		Dique Paraitinga	2
		Dique 5	3
Dia Chuvoso (TR=10.000 anos)	Galgamento	Barragem Paraibuna	4
		Dique Paraitinga	5
		Dique 5	6
Dia Ensolarado	Tubular Regressiva	Barragem Paraibuna	7
		Dique Paraitinga	8
		Dique 5	9

Fonte: COBE Engenharia e Geotecnia Ltda., nov./2022.⁸

Para a UHE Paraibuna, o Cenário 4 foi adotado por ser o de maior impacto devido ao maior risco hidrodinâmico – isto é, maior potencial de destruição da onda de inundação) – gerado no adensamento urbano mais próximo ao barramento (Cidade de Paraibuna) e se concebe na ocorrência de um período de chuvas intensas (TR=10.000 anos), associado à ruptura da Barragem de Paraibuna decorrente de galgamento.

O impacto ocasionado pelo hipotético rompimento da UHE Paraibuna foi avaliado em 15 seções de interesse, cujas principais informações estão apresentadas no **Quadro 11**.

⁸ Documento: “UHE PARAIBUNA – SIMULAÇÃO DE RUPTURA – DAM BREAK” (1042-PB-12-GL-810-RT-0001-R3). Desenvolvido pela COBE Engenharia e Geotecnia Ltda., 2022.

Quadro 11 – Parâmetros de Inundação para as seções de interesse

Seção	Cidade	Estado	Distância em Relação a Estrutura Rompida (km)	Vazão Máxima (m³/s)	Prof. Máx. do NA (m)	Elev. Máx. do NA (m)	Tempo de Rebaixamento do NA até a calha do rio Paraíba do Sul (h)	Risco Hidrodinâmico Máximo (m²/s)
01	Paraibuna	SP	8.5	88714.7	39.6	658.6	163	708
02	Santa Branca	SP	60.7	96624.7	44.6	619.4	178	464
03	Guararema	SP	92.6	83868.1	42.9	607.9	183	406
04	Jacareí	SP	122.9	81790.4	21.4	575.4	148	110
05	São José dos Campos	SP	148.9	71087.2	20.4	572.0	198	337
06	Caçapava	SP	184	62727.1	21.7	554.5	201	267
07	Tremembé	SP	223.7	62562.6	24.0	540.9	240	82
08	Pindamonhangaba	SP	240.8	51791.2	33.5	540.6	370	31
09	Potim/Aparecida	SP	272.8	22038.2	21.0	540.3	370	54
10	Guaratinguetá	SP	284.4	21933.2	24.8	537.6	315	174
11	Lorena	SP	297.3	20822.9	16.4	531.5	346	64
12	Canas	SP	310.7	19624.2	18.2	531.1	370	14
13	Cachoeira Paulista	SP	319.2	19560.7	20.5	529.1	245	185
14	Cruzeiro	SP	332	19535.3	19.9	520.3	341	73
15	Lavrinhas	SP	339.6	19530.8	19.0	509.1	188	250

Fonte: Fonte: COBE Engenharia e Geotecnia Ltda., nov./2022.

NOTA: A partir da seção transversal 02 (ST 02), os hidrogramas refletem a ruptura da barragem Santa Branca.

O **Quadro 12** apresenta um resumo dos danos totais estimados para o Cenário 4. A estimativa do número de pessoas atingidas foi feita em função da consideração de 4 pessoas por edificação afetada.

Quadro 12 – Danos Potenciais Estimados para o Cenário 4

DANOS ESTIMADOS	
Municípios	19
Edificações	92.408
Infraestruturas	79
Centros de Aglomeração	834
Pessoas	369.632

Fonte: COBE Engenharia e Geotecnia Ltda., nov./2022

8.3.Descrição da Zona de Autossalvamento (ZAS)

A Zona de Autossalvamento (ZAS) é a região a jusante da barragem que se considera não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em caso de emergência.

Conforme Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023, “a ZAS deve ser definida em articulação com os órgãos de proteção e defesa civil, contemplando no mínimo a distância que corresponde ao tempo de chegada da onda de inundação no decorrer de trinta minutos ou dez quilômetros”, e ainda se cita que “os elementos de autoproteção existentes na ZAS deverão ser estendidos para os locais habitados da ZSS quando os órgãos de proteção e defesa civil não possam atuar tempestivamente”.

A responsabilidade do empreendedor, na Zona de Autossalvamento, é alertar e avisar a população da área potencialmente afetada em situação de emergência da barragem, conforme definido no – **Fluxograma de Notificação Unificado**. Os procedimentos de comunicação (**Plano de Comunicação**) devem estabelecer infraestruturas e ações para garantir o adequado fluxo de informação para a população presente na ZAS e deverá obedecer, minimamente, aos seguintes critérios:

- Os equipamentos a serem utilizados devem estar funcionando permanentemente, inclusive nas situações adversas;
- Deve ser facilmente acionado pelo coordenador do PAE;
- Capacidade de alcançar toda a população potencialmente afetada na ZAS;
- O sistema de comunicação do PAE não deverá ser confundido com outros sistemas de alerta existentes na região.

No estudo de rompimento hipotético da barragem da UHE Paraibuna, a distância percorrida pela mancha de inundação, oriunda do cenário mais crítico e analisada no decorrer de **30 minutos**, foi de **12 km** a partir da barragem principal.

No estudo de rompimento da UHE Paraibuna o único município identificado na ZAS é **Paraibuna**, no **estado de São Paulo**. No **Quadro 13** estão apresentadas as principais informações da mancha de inundação para cada microrregião da ZAS. Ressalta-se que, conforme estudo, os tempos de chegada de onda e demais informações em cada ZAS foram definidos tendo referência a delimitação mais a montante.

Quadro 13 – Parâmetros obtidos nas seções de entrada das ZAS no município de Paraibuna para o Cenário 4

ZAS	Tempo de Chegada da Onda (hh:min)	Distância em Relação a Estrutura Rompida (km)	Vazão Máxima (m ³ /s)	Profund. Máx. do NA (m)	Elevação Máx. do NA (m)	Tempo de Rebaixamento do NA até a calha do rio Paraíba do Sul (h)	Risco Hidrod. Máx. (m ² /s)
ZAS 1	0:00	0.0	87459	28	671	135	615
ZAS 2	0:04	1.2	89220	47	669	141	524
ZAS 3	0:14	5.9	10400	34	665	128	48
ZAS 4	0:16	5.2	88829	46	665	153	650
ZAS 5	0:20	7.9	88768	40	661	141	576
ZAS 6	0:24	9.7	88624	35	655	146	488

Fonte: COBE Engenharia e Geotecnia Ltda., nov./2022

8.3.1. Caracterização Geográfica da ZAS

Em 2023 a Mineral Engenharia realizou um levantamento das informações geográficas da Zona de Autossalvamento (ZAS) da UHE Paraibuna⁹, localizada no município de Paraibuna. Na **Figura 14**, está detalhada a região de estudo.

Conforme relatório, o levantamento geográfico foi realizado a partir da identificação das edificações atingidas e potencialmente atingidas e a respectiva estimativa populacional de pessoas impactadas foi realizada com base no censo do IBGE.

Figura 14 – Localização da ZAS UHE de Paraibuna no município de Paraibuna



Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2023.

No **Quadro 14** estão detalhados os danos estimados na ZAS da UHE Paraibuna para o Cenário 4. Conforme relatório, 32,7 % do município de Paraibuna está localizado dentro da ZAS da UHE Paraibuna. O levantamento de dados

⁹ Documento: Relatório de Informações Geográficas da Zona de Autossalvamento da UHE Paraibuna (AUREN01RO00). Desenvolvido pela Mineral Engenharia, 2023.



apontou 1.418 edificações dentro da ZAS, que, conforme o último censo do IBGE (2022), representa cerca de 5.672 pessoas afetadas.

Quadro 14 – Danos estimados para o Cenário 4 na ZAS da UHE Paraibuna

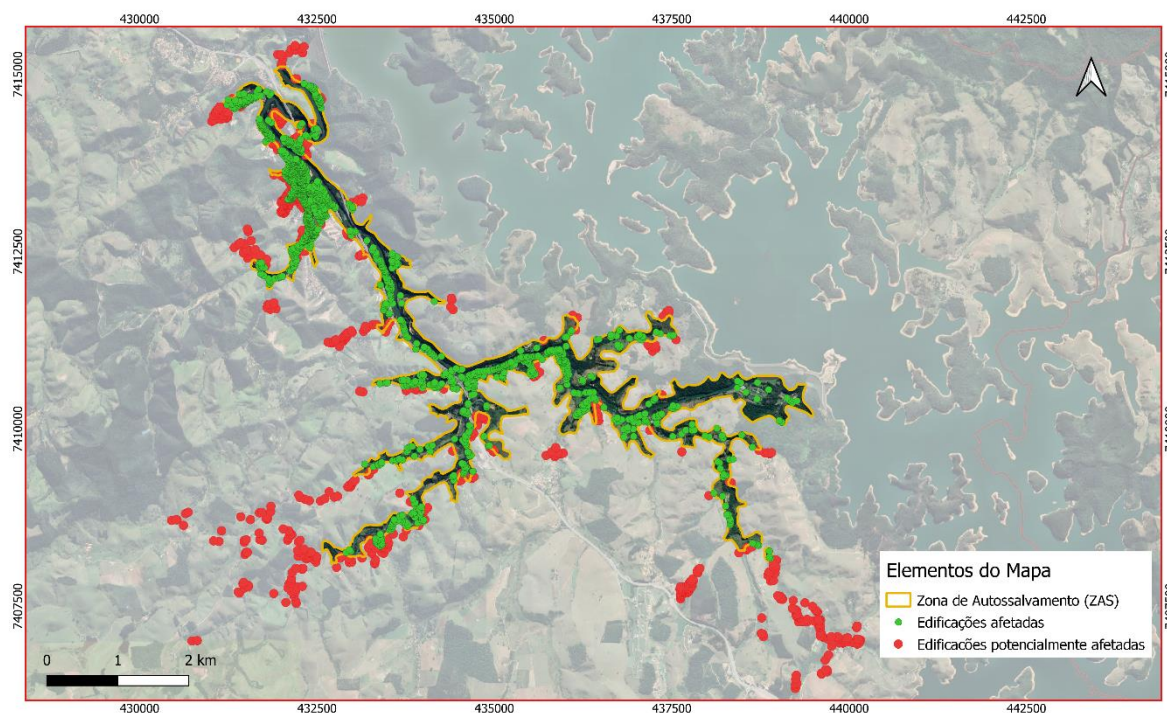
Categoria	Quantitativo	Descrição	Mais informações
Edificações	1.418	Edificações afetadas estimada	Figura 15
Pessoas ¹⁰	5.672	População total estimada	Quadro 21 Gráfico 1
Centros de aglomeração ¹¹	15	03 áreas urbanizadas densas e 12 áreas urbanizadas pouco densas	Figura 16
Infraestrutura	05	04 pontes e 01 passarela	Figura 17
Estruturas com potencial para aglomeração	08	05 escolas, 02 estruturas públicas e 1 prédio religioso	Figura 18 Quadro 22

Fonte: Modificado de COBE Engenharia e Geotecnia, 2020 e IBGE, 2019.

Na **Figura 15**, são detalhadas as edificações impactadas e edificações com potencial impacto identificadas no levantamento geográfico.

¹⁰ Cálculo estimado de 04 pessoas por edificação.

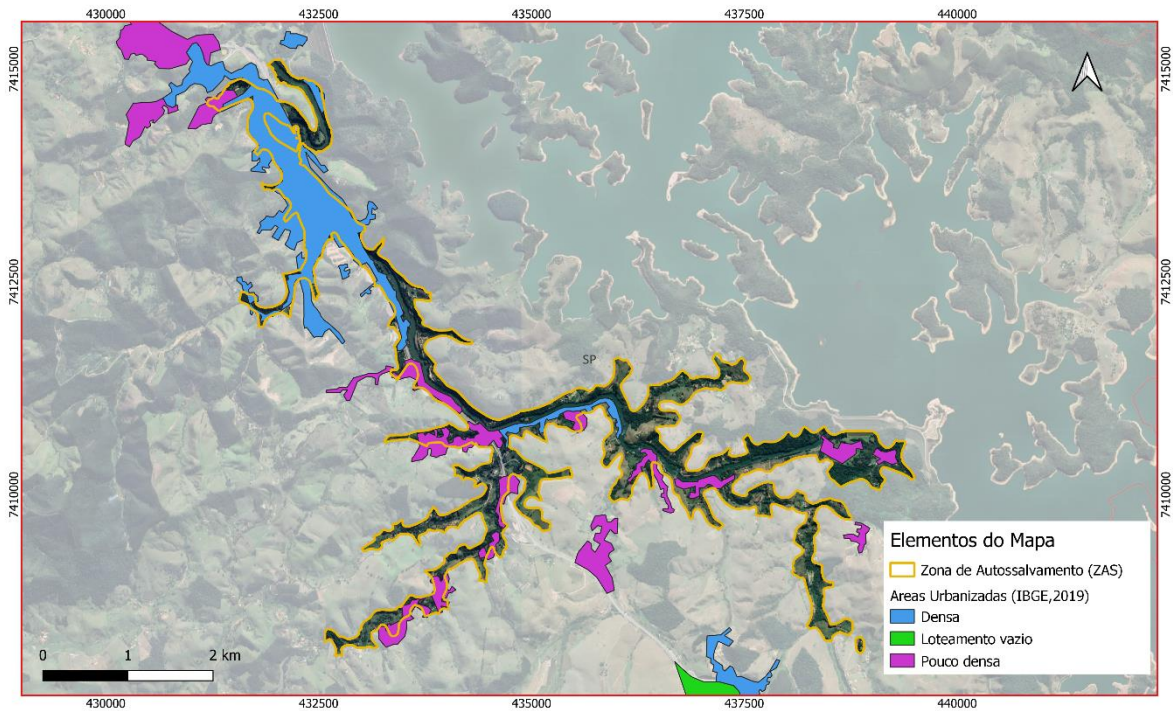
¹¹ IBGE, 2019.

Figura 15 – Edificações afetadas e potencialmente afetadas na ZAS da UHE Paraibuna

Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2023.

Na **Figura 16**, é apresentado o mapeamento das áreas urbanizadas densas e pouco densas, obtido a partir da fotointerpretação de imagens de satélite. Destaca-se a região central do município de Paraibuna onde foi observada significativa concentração de pessoas.

Figura 16 – Áreas urbanizadas na ZAS da UHE Paraibuna



Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2023.

No **Quadro 15** e **Gráfico 1**, constam as informações da estimativa populacional e de faixa etária para a ZAS do município de Paraibuna, realizada conforme censo do IBGE (2010).

Quadro 15 – Síntese de dados levantados para a ZAS e o município de Paraibuna

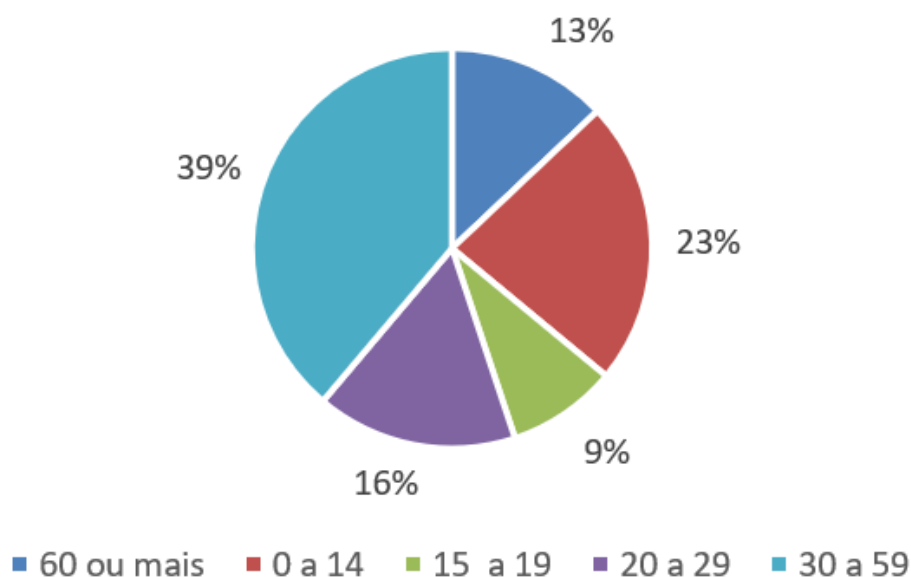
Resultados	Quantidade	
	Total	%
Estruturas afetadas estimada na ZAS	1.418	-
População afetada estimada	5.672	100
Faixa etária (na ZAS) ¹²		
0 a 14	1.305	23
15 a 19	510	9
20 a 29	908	16
30 a 59	2.212	39
60 ou mais	737	13

Fonte: adaptado de IBGE, 2010 e elaboração Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2023.

¹² A partir da porcentagem relativa à população total em 2010 (IBGE,2010).

Gráfico 1 - Distribuição da população na ZAS da UHE Paraibuna, por faixa etária

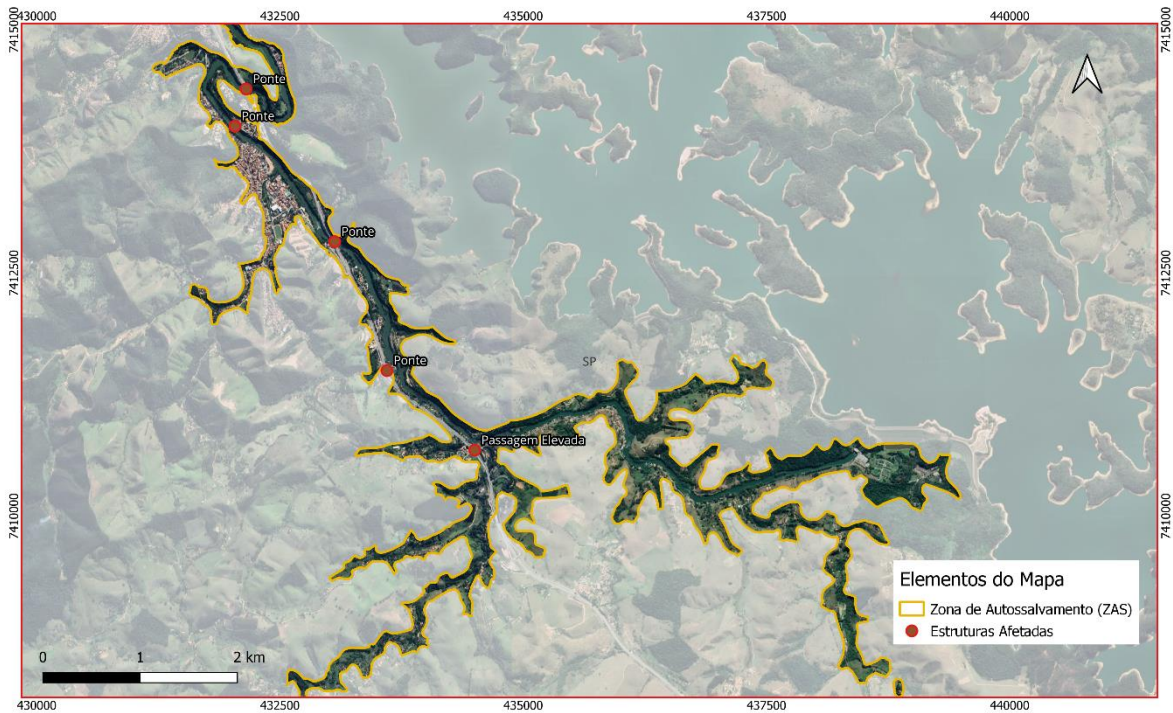
Distribuição da população por faixa etária (IBGE, 2010)



Fonte: adaptado de IBGE, 2010 e elaboração Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2023.

Na **Figura 17**, são apresentadas as seis infraestruturas afetadas num possível rompimento do empreendimento identificadas no levantamento geográfico.

Figura 17 – Infraestruturas afetadas



Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2023.

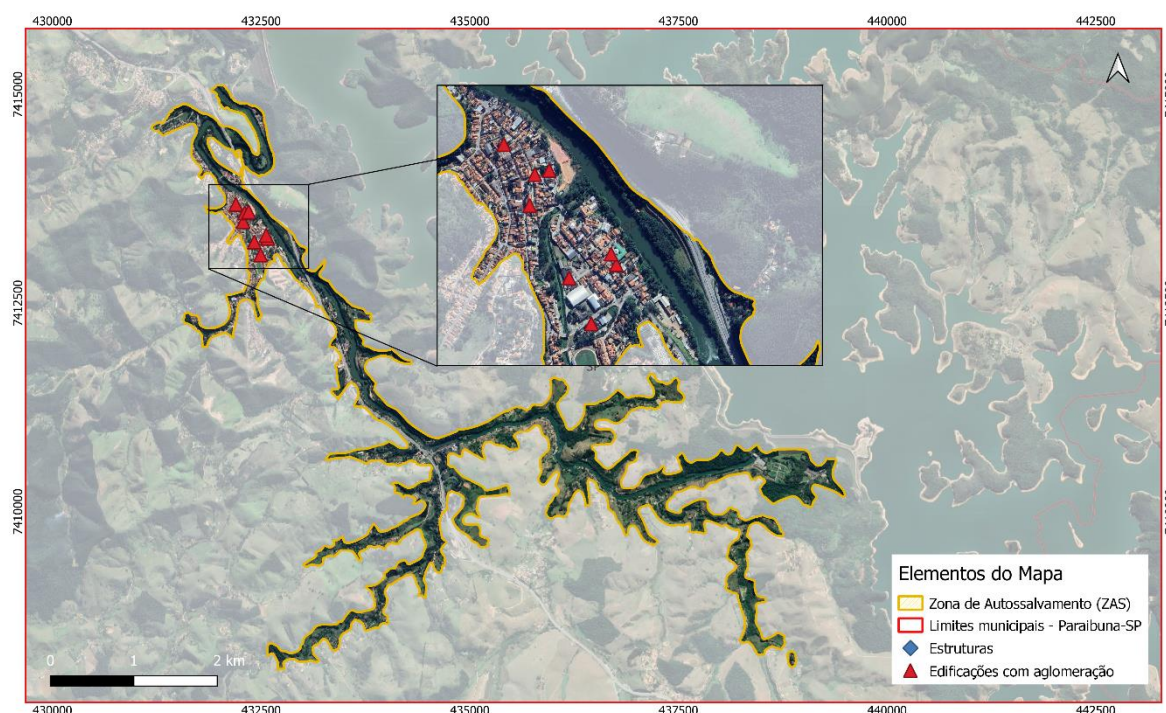
No **Quadro 16** e na **Figura 18**, é detalhada a localização das estruturas identificadas com potencial para aglomeração de pessoas.

Quadro 16 – Descrição das estruturas identificadas com potencial para aglomeração de pessoas

Categoria	Nome da Instituição	Localização	
		UTM X	UTM Y
Escola	Escola Coronel Eduardo José de Camargo	432492	7413076
Escola	Escola Estadual Doutor Cerqueira Cesar	432197	7413682
Estrutura Pública	Rodoviária de Paraibuna	432351	7413594
Estrutura Pública	Câmara Municipal de Paraibuna	432302	7413580
Templo Religioso	Igreja Matriz Santo Antônio	432284	7413476
Escola	Escola Municipal de Ensino Fundamental Irene Alves Lopes Irmã Zoé	432418	7413231
Escola	Creche Municipal Irmã Hilda Oliveira	432577	7413276
Escola	Escola Municipal de Ensino Infantil Dona Santinha Moura	432559	7413312

Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2023.

Figura 18 – Mapeamento das estruturas identificadas com potencial para aglomeração de pessoas



Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2023.

Todo e qualquer dado pessoal coletado no âmbito do Plano de Ação de Emergência (PAE) será tratado de forma restritiva dentro dos limites e das finalidades pertinentes, conforme disposições da Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/18).

Os processos de coleta, tratamento, armazenamento ou compartilhamento dos dados pessoais no âmbito do PAE deverão ser realizados através de medidas técnicas e procedimentais adequadas, aptas a garantir a integridade e segurança dos dados pessoais tratados. Todo e qualquer incidente de violação de dados deverão ser comunicados ao DPO, o qual deverá adotar todas as medidas razoáveis, imediatas e efetivas para mitigar os efeitos negativos de qualquer violação de segurança ocorrida.

Em respeito à Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/18), bem como as demais legislações vigentes, a CESP utilizará os Dados Pessoais por quanto tempo for necessário para o cumprimento das finalidades, bem como requerimentos e obrigações legais aplicáveis.

Os Dados Pessoais coletados no processo de cadastro dos habitantes da Zona de Autossalvamento (ZAS) poderão ser utilizados para o exercício de direitos em processo judicial, administrativo ou arbitral a qual se submete ou poderá se submeter à CESP e, prosseguirão armazenados, até o momento de atualização e/ou revisão para o cumprimento de obrigação legal ou regulatória.

8.4. Descrição da Zona de Segurança Secundária (ZSS)

Onde houver ocupação humana, é necessário existir um planejamento para a realização de uma evacuação emergencial da área, visando a preservação da vida nestes locais. Este planejamento deve ser feito por meio de um Plano de Contingência Municipal (PLANCON), cuja elaboração cabe aos organismos de Proteção e Defesa Civil.

Conforme a Lei Federal nº 12.334/2010, a Zona de Segurança Secundária (ZSS) é definida como *“a área limitada, geograficamente situada a jusante da barragem, constituinte do trecho do Mapa de Inundação não definido como ZAS, e que pode vir a ser atingida caso haja ruptura da estrutura da barragem”*. 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.

Conforme estudo de rompimento, delimitou-se a Zona de Segurança Secundária da UHE Paraibuna até o reservatório da UHE Santa Branca, contemplando, assim, os municípios de Paraibuna (SP), Jacareí (SP), Jambuí (SP) e Santa Branca (SP). As informações referentes a cada município estão detalhadas no **Quadro 17**.

Quadro 17 – Informações para ZSS de cada município identificado

ZSS	Tempo de chegada da onda (hh:min)	Estimativa de edificações
Jacareí (SP)		
ZSS 1	01:42	71
ZSS 2	02:35	236
ZSS 3	04:57	4100
ZSS 4	06:19	16678
ZSS 5	07:09	329
Jambeiro (SP)		
ZSS 1	01:37	27
Paraibuna (SP)		
ZSS 1	00:31	172
ZSS 2	00:32	101
ZSS 3	00:38	190
Santa Branca (SP)		
ZSS 1	01:26	82
ZSS 2	02:10	1092

Fonte: COBE Engenharia e Geotecnia Ltda., nov./2022.¹³

Por se tratar das regiões imediatas à ZAS, no estudo de rompimento ainda houve a extração dos parâmetros de entrada em cada microrregião das ZSS localizadas no município de Paraibuna, conforme **Quadro 18**.

Quadro 18 – Parâmetros obtidos nas seções de entrada das ZSS no município de Paraibuna para o Cenário 4

ZSS	Tempo de Chegada da Onda (hh:min)	Distância em Relação a Estrutura Rompida (km)	Vazão Máxima (m³/s)	Profund. Máx. do NA (m)	Elevação Máx. do NA (m)	Tempo de Rebaixamento do NA até a calha do rio Paraíba do Sul (h)	Risco Hidrod. Máx. (m²/s)
Paraibuna - SP							
ZSS 1	0:31	4.3	2350	19	669	22	15
ZSS 2	0:32	9.0	4754	21	666	25	33
ZSS 3	0:38	16.7	88003	32	644	128	590

Fonte: COBE Engenharia e Geotecnia Ltda., nov./2022.

¹³ Documento: "UHE PARAIBUNA – SIMULAÇÃO DE RUPTURA – DAM BREAK" (1042-PB-12-GL-810-RT-0001-R3). Desenvolvido pela COBE Engenharia e Geotecnia Ltda., 2022.

9. Diretrizes para Evacuação da ZAS

9.1. Elementos de Autoproteção

Após a caracterização da Zona de Autossalvamento, foram estabelecidas **Rotas de Fuga (RF)** visando definir os caminhos que devem ser percorridos até os locais seguros localizados fora da delimitação da mancha de inundação, denominados **Pontos de Encontro (PE)**.

Concomitante com o estabelecimento das **Rotas de Fuga (RF)** e **Pontos de Encontro (PE)** e visando abranger todos aqueles que residem na ZAS, foram instaladas 10 estações remotas de sirenes fixas que juntas constituem o sistema de notificação em massa. Vale destacar que a população não deve, em hipótese alguma, prolongar sua permanência na ZAS após a notificação do sistema de comunicação em massa, conforme **Meios de Comunicação**.

No mês de dezembro de 2024, foram realizadas manutenções nos elementos de autoproteção, atendendo às necessidades identificadas durante o simulado de evacuação, tratativas com a Defesa Civil e a inspeção visual realizada em campo no mês de outubro. Como parte dessas ações, placas de sinalização avariadas ou ausentes foram substituídas por novas e alguns pontos de encontro foram realocados e renomeados. Além disso, foram instaladas cornetas nas estações remotas de sirenes fixas ER-08 e ER-09, ampliando a cobertura acústica.

Os mapas apresentam as principais informações referentes às rotas de fuga e aos pontos de encontro, com indicação do número de pessoas esperado em cada ponto de encontro e o sentido das rotas de fuga. No **Apêndice 15** estão apresentados os mapas com a localização das rotas de fuga e pontos de encontro estabelecidos na ZAS e no **Apêndice 16** está apresentado o quadro com a localização das estações remotas das sirenes fixas.

NOTA: As rotas de fuga e pontos de encontro foram definidas em articulação com as defesas civis municipais e órgãos de proteção para toda a Zona de Autossalvamento.

9.2. Simulado de Evacuação

Neste item apresenta-se os resultados do simulado de evacuação realizado na Zona de Autossalvamento da UHE Paraibuna, como atividade integrante da implantação e operacionalização do PAE e em atendimento aos requisitos da Lei Federal nº 12.334/2010, alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020, e à Resolução Normativa ANEEL nº 1064/2023.

O exercício foi conduzido internamente com os colaboradores do empreendimento no dia 03 de maio de 2024 e externamente com a população residente na ZAS no dia 04 de maio de 2024, com o objetivo de assegurar que todos estivessem familiarizados com os procedimentos de emergência, avaliar as respostas dos indivíduos às responsabilidades atribuídas, testar a eficácia dos elementos de autoproteção e identificar possíveis falhas e oportunidades de melhoria.

Os principais dados coletados durante a realização do simulado incluíram os tempos de deslocamento, a quantidade de pessoas evacuadas e suas percepções acerca do exercício. No **Quadro 19** estão dispostos os dados de participação e tempos máximos para chegada em cada ponto de encontro.

No total, o exercício contou com a participação de 734 pessoas, apresentando uma adesão de 13% em relação a população cadastrada e 33% em comparação ao número esperado de participantes.

Considerando que o tempo máximo de deslocamento amostrado no último exercício prático de evacuação supera o tempo estimado de chegada da onda, deverá ser avaliado junto ao coordenador do PAE a possibilidade de articulação com as autoridades sobre o início da evacuação no **Nível de Alerta (NR-2)**, a partir da construção do Comitê Tático (conforme política de GCN da CESP), garantindo o resgate seguro de todos os habitantes da ZAS.



Mais informações referentes ao simulado estão detalhadas nos relatórios das atividades (Relatório do Simulado Interno de Evacuação¹⁴ e Relatório do Simulado Externo de Evacuação¹⁵).

Quadro 19 – Dados coletados durante o simulado

Pontos de Encontro	População Cadastrada	População Esperada	População Presente	Tempo Máximo de Deslocamento no PE
PE-01	56	25	31	26 minutos
PE-02	52	21	23	22 minutos
PE-03	68	27	1	20 minutos
PE-04	12	5	0	-
PE-05	172	69	26	30 minutos
PE-06	160	64	14	20 minutos
PE-07	728	291	96	43 minutos
PE-08	136	54	19	51 minutos
PE-09	96	38	18	35 minutos
PE-10	132	53	35	40 minutos
PE-11	84	34	12	24 minutos
PE-12	188	75	20	55 minutos
PE-13	36	14	12	32 minutos
PE-14	232	93	108	52 minutos
PE-15	188	75	16	25 minutos
PE-16	64	26	12	20 minutos
PE-17	652	261	18	33 minutos
PE-18	336	134	15	43 minutos
PE-19	576	230	57	39 minutos
PE-20	804	322	70	51 minutos
PE-21	208	83	53	39 minutos
PE-22	168	67	18	52 minutos
PE-23	424	170	60	44 minutos

Fonte: Geometrisa, 2024.

¹⁴ Documento: “Relatório do Simulado Interno de Evacuação” (GE-UHE-PAR-SI-002-05-24). Desenvolvido pela Geometrisa Serviços de Engenharia Ltda., 2024.
¹⁵ Documento: “Relatório do Simulado Externo de Evacuação” (GE-UHE-PAR-SE-001-05-24). Desenvolvido pela Geometrisa Serviços de Engenharia Ltda., 2024.

10. Divulgação e Treinamento do PAE

10.1. Divulgação

Para que as ações de resposta à segurança previstas no Plano de Ação de Emergência (PAE) atinjam os resultados esperados no **item 5**, este documento deve ser divulgado internamente, além de ser integrado com outras instituições que poderão atuar conjuntamente na resposta às situações emergenciais. As informações também deverão ser passadas à população compreendida na área inundada, caso existam ZAS e/ou ZSS, e entidades de segurança envolvidas, seja pela utilização de *folders* ou demais meios de divulgação de informações estabelecidos nos procedimentos de notificação de emergência.

Para o público externo, a divulgação consiste em atividades de comunicação social junto à população com foco para explicações sobre a usina, o PAE, Placas de Sinalização, Sistema de Alerta e Alarme e Simulados de Evacuação.

10.2. Programas de Treinamento

Visando minimizar e controlar os danos potencialmente causados numa eventual situação de ruptura de barragem, especialmente no que tange à preservação da vida, são necessários treinamentos e exercícios simulados, como forma de preparação para resposta à cenários emergenciais. Desta forma, é possível avaliar as ações de resposta propostas no PAE a nível interno e externo ao empreendimento.

O objetivo primordial do programa de treinamento 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.

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.

10.2.1. Treinamento Interno

O objetivo de um exercício de nível interno é testar o sistema de resposta no nível da barragem e avaliar a eficácia dos procedimentos de resposta definidos no PAE. Este exercício serve para verificação e correção da capacidade operacional de resposta e coordenação de ações de acordo com o estabelecido nos planos, nomeadamente, as comunicações e a identificação de competências e de capacidade de mobilização. Assim, é imprescindível a participação dos colaboradores, da Equipe de Apoio (**item 3.8**), inclusive o coordenador do PAE.

O treinamento interno objetiva avaliar a eficácia dos procedimentos internos, o fluxograma de acionamento, a comunicação e cooperação internas, as atribuições do coordenador do PAE e o acionamento do sistema de alerta.

Para tanto, é prevista a periodicidade **anual** para a realização de simulados, quando couber dentro da agenda de treinamento e capacitação da UHE Paraibuna.

10.2.2. Treinamento Externo

De acordo com a REN ANEEL nº 1.064/2023 os exercícios práticos de simulação de situação de emergência devem ser realizados com a população da ZAS com frequência e organização definido junto aos órgãos de proteção e defesa civil, no que couber.

Ressalta-se que a frequência para realização do exercício prático não deverá exceder 3 anos, salvo manifestação dos órgãos de proteção e defesa civil competentes. Quanto à periodicidade e realização das simulações com a população da ZSS, esta deve ser prevista no Plano de Contingência Municipal.

Nos treinamentos externos deverão ser realizados o teste dos sistemas de comunicação em massa e uma simulação de uma situação de emergência, com a evacuação total das pessoas. Por isso, é fundamental a participação de todos os agentes envolvidos e entidades listadas no PAE, da população e seus representantes.

A preparação e educação da população é uma ação de mitigação de risco e de suma importância para as simulações, promovendo sessões de esclarecimento,

educação e sensibilização da população. Os cidadãos, principalmente os localizados na ZAS, devem ser esclarecidos sobre algumas práticas de mitigação do risco que podem ser implementadas, tais como conhecer os significados dos alertas e locais seguros (pontos de encontro).

Os resultados obtidos desses exercícios deverão ser avaliados por profissionais que apresentem conhecimento a respeito dos procedimentos traçados no plano e que deverão analisar criticamente a aplicação do mesmo, para constatar pontos fortes e pontos passíveis de melhorias, visando sempre a otimização do exercício de simulação.

É necessário que os órgãos públicos participantes do simulado sejam informados sobre as avaliações e análises dos resultados, para reestruturação e reorganização de simulados posteriores e adequações ao plano de contingência municipal.

10.2.3. Planejamento e programação dos Simulados

Uma simulação de emergência é composta por etapas, desde seu planejamento até execução e *feedback* (avaliação), então é imprescindível que cada etapa seja planejada e descrita. Isto posto, deve-se estabelecer os envolvidos, órgãos responsáveis, o detalhamento das atividades, entre outras informações.

O resumo do conteúdo programático sugerido para a realização dos exercícios a nível interno e externo está apresentado no **Quadro 20 e Quadro 21**, respectivamente. Ressalta-se que os assuntos e cargas horárias são ajustáveis de acordo com o planejamento, objetivo e particularidades do empreendimento. No **Apêndice 11** é apresentado o quadro de registro dos treinamentos e simulados desenvolvidos, bem como a descrição do caráter da atividade.

Quadro 20 – Conteúdo programático sugerido – Simulados internos

TREINAMENTO INTERNO	
Participantes	Defesas Civas, Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo, Empreendedor, Coordenação do PAE, Equipe de Planta.
Conteúdo programático	Inspeção do Local de Realização do Simulado
	Reunião de Alinhamento com entidades e demais participantes
	Exercício Simulado com evacuação dos participantes
	Encerramento e análise dos resultados do treinamento

Quadro 21 – Conteúdo programático sugerido – Simulados externos

TREINAMENTO EXTERNO	
Participantes	População residente da ZAS, Líderes Comunitários, Defesas Civas e demais entidades de proteção e defesa Civil, Empreendedor, Coordenador do PAE, Colaboradores e Equipe de Segurança de Barragem.
Conteúdo Programático	Inspeção do Local de Realização do Simulado
	Comunicação Social para divulgação da atividade
	Reunião de Alinhamento entre os <i>Stakeholders</i>
	Exercício Simulado
	Encerramento

11. Aprovação do PAE

Este Plano de Ação de Emergência foi elaborado por equipe técnica especializada, possuindo responsável técnico com ART devidamente recolhida (**Apêndice 2**). Atendendo ao Artigo 12 – Parágrafo primeiro da Lei Federal nº 12.334/2010, atualizada pela Lei nº 14.066/2020, e à REN ANEEL nº 1.064/2023, uma cópia em meio físico do PAE, quando solicitada, deverá estar disponível nos seguintes locais:

- Empreendimento;
- Órgãos de Proteção e Defesa Civil dos municípios contemplados no mapa de inundação ou, na inexistência desses órgãos, na prefeitura municipal;
- Defesa Civil do estado onde o barramento está inserido.

No **Apêndice 12** consta o registro de todas as reuniões realizadas desde a elaboração deste documento com os representantes dos órgãos de Proteção e Defesa Civil, contemplando todo o histórico de articulação entre empreendedor e Defesa Civil para sua implementação.

No **Apêndice 13** está apresentado o quadro do histórico de entrega do documento junto às Defesas Civas municipais da Zona de Autossalvamento e Zona de Segurança Secundária da UHE Paraibuna.

Quaisquer mudanças nas informações contidas nesse plano deverão ser informadas ao coordenador do PAE para atualização.

Glossário

ABRAGE	Associação Brasileira das Empresas Geradoras de Energia Elétrica
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CENAD	Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres
CEPDEC	Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil
COMPDEC	Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
CONPDEC	Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil
CSB	Comissão de Segurança de Barragens
DHP	Drenos Horizontais Profundos
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
MNA	Medidores de Nível d'Água
MS	Marcos Superficiais
MT	Medidores Triortogonais
NA	Nível d'água
PAE	Plano de Ação de Emergência
PGO	Plano de Gestão de Ocorrências
PLANCON	Plano de Contingência Municipal
PM	Pinos de Monitoramento
PNPDEC	Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
PSB	Plano de Segurança de Barragem
REPDEC	Coordenadorias Regionais de Defesa Civil
SEDEC	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
SINPDEC	Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
SNISB	Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens
SOSEm	Sistema de Operação em Emergência
TR	Tempo de Retorno
ZAS	Zona de Autossalvamento
ZSS	Zona de Segurança Secundária

Apêndices

Apêndice 1 – Modelo de Termo de Recebimento de Documentos

Apêndice 2 – ART de Atualização do PAE

Apêndice 3 – Ficha Técnica da Barragem

Apêndice 4 – Respostas a Possíveis Ocorrências

Apêndice 5 – Fluxogramas de Notificação conforme NR

Apêndice 6 – Formulário de Mensagem de Notificação

Apêndice 7 – Formulário de Declaração de Início de Emergência

Apêndice 8 – Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência

Apêndice 10 – Termo de Confidencialidade

Apêndice 11 – Registro dos Treinamentos e Simulados

Apêndice 12 – Registro de Reuniões

Apêndice 13 – Entidades com cópia do PAE

Apêndice 14 – Mapas de Inundação

Apêndice 15 – Mapas de Sinalização de Pontos de Encontro e Rotas de Fuga (Elementos de Autoproteção)

Apêndice 16 – Localização das Estações Remotas de Sirenes Fixas (Elementos de Autoproteção)



Apêndice 1 – Modelo de Termo de Recebimento de Documentos



TERMO DE RECEBIMENTO DA VERSÃO REVISADA DO PAE DA UHE
PARAIBUNA

Declaramos, para os devidos fins, que **recebemos da empresa CESP – COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob o nº 26.462.706/0001-69, com sede na Av. Dra. Ruth Cardoso, 8.501, 12º andar, Pinheiros, São Paulo, SP, Brasil, CEP 05425-070, os documentos abaixo listados, referentes ao Plano de Ação de Emergência da **UHE Paraibuna**, em conformidade com o que determina a legislação aplicável, em especial a Lei nº 12.334/2010, alterada pela Lei nº 14.066/2020, e Resolução ANEEL nº 1.064/2023. Os documentos entregues, nomeadamente, são:

- Plano de Ação de Emergência da UHE Paraibuna;
- Mapas de inundação proveniente da ruptura hipotética da UHE Paraibuna; e
- Mapas de Sinalização de Pontos de Encontro e Rotas de Fuga.

_____, ____ de _____ de 2024.

CESP – COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO

Nome e cargo do representante do
empreendimento

Entidade/Empresa Recebedora

Nome e cargo do representante da
entidade recebedora



Apêndice 2 – ART de Atualização do PAE

Docusign Envelope ID: E1B0B2CD-8608-4894-B4F2-5502974AA957

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A
Página 1/2



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
2620252273394

1. Responsável Técnico

EUCLYDES CESTARI JUNIOR

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2603538195

Registro: 0601771566-SP

Empresa Contratada: GEOMETRISA SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

Registro: 1012692-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: CESP - COMPANHIA ENERGETICA DE SÃO PAULO

CPF/CNPJ: 60.933.603/0481-03

Endereço: Área RURAL

Nº:

Complemento: RODOVIA SP 613, KM 78

Bairro: ÁREA RURAL DE PRIMAVERA

Cidade: Rosana

UF: SP

CEP: 19274-899

Contrato: 4515911693

Celebrado em: 12/12/2025

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ 15307,68

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Avenida ATLÂNTICA

Nº: 1659

Complemento: BOX 33, ILHA SHOPPING

Bairro: ZONA SUL

Cidade: Ilha Solteira

UF: SP

CEP: 15388-146

Data de Início: 12/12/2025

Previsão de Término: 19/12/2025

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Outro

Código:

Proprietário: GEOMETRISA SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

CPF/CNPJ: 01.809.622/0001-28

Endereço: Área RURAL

Nº:

Complemento: RODOVIA SP 613, KM 78

Bairro: ÁREA RURAL DE PRIMAVERA

Cidade: Rosana

UF: SP

CEP: 19274-899

Data de Início: 12/12/2025

Previsão de Término: 19/12/2025

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Outro

Código:

Proprietário: CESP - COMPANHIA ENERGETICA DE SÃO PAULO

CPF/CNPJ: 60.933.603/0481-03

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Elaboração	1	Estudo de barragens	2,00000	unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Revisão dos Planos de Ação de Emergência (PAE) dos empreendimentos UHE Paraibuna e UHE Porto Primavera.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

Apêndice 3 – Lista de Contatos para Notificação Externa

Quadro 22 – Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência – Esfera Municipal

INSTITUIÇÃO		INFORMAÇÕES DE CONTATO	
Paraibuna - SP			
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)	Nome:	Tales Ulisses Batista Vitório (presidente da Compdec)	
	Contato:		
	Email:		
	Nome:	Heloisa Antunes de Faria Santos	
	Contato:		
	Email:		
Santa Branca - SP			
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)	Nome:	Arthur Ribeiro Alvares Pimenta	
	E-mail:		
	Contato:		
Prefeitura Municipal	Nome:	Adriano Marchesani Levorin	
	Contato:		
	E-mail:		
Jacareí - SP			
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)	Nome:	Edgard Takashi Sasaki	
	Contato:		
	E-mail:		
Prefeitura Municipal	Nome:	Celso Florêncio de Souza	
	Contato:		
	E-mail		
Jambuí - SP			
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)	Nome:	Vinicius Verdeli da Silva	
	Contato:		
	E-mail:		
Prefeitura Municipal	Nome:	Aries Marioto Ferreira	
	Contato:		
	E-mail:		

Quadro 23 – Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência – Esfera Estadual e Regional

INSTITUIÇÃO	INFORMAÇÕES DE CONTATO	
Coordenadoria Regional de Proteção e Defesa Civil de São José dos Campos (REPDEC / I-3)	Nome:	Major PM Antônio Carlos Bernardes
	Contato:	[REDACTED]
	E-mail:	[REDACTED]
Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de São Paulo (CEDEC)	Nome:	Henguel Ricardo Pereira
	Contato:	[REDACTED]
	E-mail:	[REDACTED]
Coordenadoria Regional de Defesa Civil de Vale do Paraibuna	Nome:	Capitão Reis
	Contato:	[REDACTED]
	E-mail:	[REDACTED]
Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (CBMSP)	Nome:	-
	Contato:	[REDACTED]
	E-mail:	[REDACTED]
Polícia Militar Rodoviária SP	Nome:	Willians de Cerqueira Leite Martins
	Contato:	[REDACTED]
	E-mail:	[REDACTED]

Quadro 24 – Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência – Esfera Nacional

INSTITUIÇÃO	INFORMAÇÕES DE CONTATO	
Órgão Fiscalizador – Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)	Nome:	Superintendente: Giacomo Francisco Bassi Almeida
	Contato:	[REDACTED]
	E-mail:	[REDACTED]
	Nome:	Adjunto Rodrigo Cesar Neves Mendonça
	Contato:	[REDACTED]
Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN)	Nome:	Diretor Osvaldo Luiz Leal de Moraes
	Contato:	[REDACTED]
	E-mail:	[REDACTED]
	Nome:	Coo: Rodolfo Modrigais Shaus Nunes
	Contato:	[REDACTED]
Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC)	Nome:	Plantão 24h (CENAD)
	Contato:	[REDACTED]
	Nome:	Rafael Pereira Machado (Coordenação Geral)
	Contato:	[REDACTED]
	Nome:	Secretário Nacional: Wolnei Aparecido Wolff Barreiros
	Contato:	[REDACTED]
	Nome:	Chefe de Gabinete Wesley de Almeida Felinto
	Contato:	[REDACTED]
Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)	Nome:	Diretor Naur Teodoro Pontes
	Contato:	[REDACTED]
	E-mail:	[REDACTED]
	Nome:	Coordenador Rodson de Souza Santos
	Contato:	[REDACTED]
	Nome:	Centro de Previsão do Tempo – Distritos de Meteorologia
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)	Contato:	[REDACTED]
	Nome:	Diretor Clezio Marcos de Nardin
	Contato:	[REDACTED]
	E-mail:	[REDACTED]
	Nome:	Coordenador Oswaldo Duarte Miranda
Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD)	Contato:	[REDACTED]
	Nome:	Diretor Armin Augusto Braun
	Contato:	[REDACTED]
	E-mail:	[REDACTED]
	Nome:	Coordenador Leno Rodrigues de Queiroz



	Contato:	
Agência Nacional de Águas (ANA)	Nome:	Veronica Sánchez da Cruz Rios
	Contato:	
	E-mail:	
TAMOIOS	Nome:	Rafael Augusto dos Santos Ferreira
	Contato:	
	E-mail:	

Quadro 25 - Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência Adicional – Unidades de Saúde

INSTITUIÇÃO	INFORMAÇÕES DE CONTATO	
Paraibuna - SP		
Secretaria Municipal de Saúde	Nome:	Benedito Rômulo Fonseca Júnior
	Contato:	
	Email:	
Pronto Atendimento Municipal de Paraibuna	Contato:	
USF Centro Paraibuna	Contato:	
Santa Branca - SP		
Secretaria Municipal de Saúde	Nome:	Tatiana Claus Silva
	Contato:	
CS II de Santa Branca Benedito Marcondes	Contato:	
Pronto Atendimento Municipal	Contato:	
Posto de Saúde 02 de Santa Branca	Contato:	
Jacareí - SP		
Secretaria Municipal de Saúde	Nome:	Rosana Gravena
	Contato:	
	E-mail:	
Unidade de Pronto Atendimento Dr. Thelmo de Almeida Cruz (UPA)	Contato:	
Unidade de Pronto Atendimento Dr. Thelmo de Almeida Cruz (UPA III) Infantil	Contato:	
Unidade de Pronto Atendimento (UPA) Parque Meia Lua	Contato:	
UMSF Pagador de Andrade	Contato:	
UMSF Igarapés	Contato:	
UMSF Parque Imperial	Contato:	
UMSF Jardim Nova Esperança	Contato:	
UMSF São Silvestre	Contato:	
UMSF Bandeira Branca	Contato:	
UMSF Jardim Emília	Contato:	
UMSF Parque Brasil	Contato:	
UMSF Jardim das Indústrias	Contato:	
Anexo Jardim das Indústrias	Contato:	
UMSF Rio Comprido	Contato:	



INSTITUIÇÃO		INFORMAÇÕES DE CONTATO	
UMSF Vila Zezé	Contato:		
Anexo – UMSF Rio Comprido	Contato:		
UMSF Cidade Salvador	Contato:		
UMSF Yolanda	Contato:		
UMSF Santo Antônio da Boa Vista	Contato:		
UMSF Jardim do Vale	Contato:		
UBS Santa Cruz dos Lázarus	Contato:		
Jambeiro - SP			
Secretaria Municipal de Saúde	Nome:	Luiz Henrique Sadeck Pinheiro	
	Contato:		
	E-mail:		
UBS Jocelina Meireles	Contato:		

Apêndice 4 – Ficha Técnica da Barragem

As informações a seguir apresentadas foram extraídas do Plano de Segurança de Barragens (PSB UHE Paraibuna – Versão 1), exceto referência excepcional, a ser indicada.

1. Dados da Bacia

- Bacia Hidrográfica Bacia do Rio Paraíba do Sul
- Curso d'água Paraíba do Sul
- Área de Drenagem..... 4.150 km²

2. Dados de Hidrologia

- Vazão Média de Longo Termo – QMLT 68 m³/s
 - Vazão Firme – 95% 32 m³/s
 - Vazão Mínima Média Mensal..... 21 m³/s
 - Período do histórico de vazões..... 1931 a 2008
 - Vazão Máxima de Projeto Decamilenar (2020) 3.955,39 m³/s (1)
 - Vazão Máxima Decamilenar Atualizada 3.784,00 m³/s (2)
- (1) – Dado de vazão retirado do “UHE Paraibuna – Estudos Hidrológicos” (1042-PB-30-GL-820-RT-0001-REV1), emitido pela COBE Engenharia e Geotecnia em julho de 2020.
- (2) – Dado de vazão obtido no “Relatório de Estudos Hidrológicos – Hidráulicos Atuais” (ECSB-2022-PAR-RP-RT-006).

3. Dados do Empreendimento

- Potência instalada 87,00 MW
- Queda Líquida 80,00 m
- Número de Unidades..... 2
- Tipo da Turbina Francis de Eixo Vertical
- Início da Operação..... 1978

4. Dados dos Níveis de Água

- Níveis de Água a Montante
 - Máximo Maximorum 716,50 m
 - Máximo Normal 714,00 m
 - Mínimo Normal..... 694,60 m
- Níveis de Água a Jusante
 - Máximo Maximorum 627,70 m
 - Máximo Normal 626,40 m
 - Mínimo Normal..... 625,00 m

5. Dados do Reservatório

- Área do Reservatório (Dados obtidos do documento GRD 016 - ECSB-2019-PAR-RH-RT-029-06)
 - Para o Nível de Água Máximo Maximorum 187,97 km²
 - Para o Nível de Água Máximo Normal..... 176,62 km²
 - Para o Nível de Água Mínimo Normal..... 96,90 km²
- Volume do Reservatório (Dados obtidos do documento GRD 016 - ECSB-2019-PAR-RH-RT-029-06)
 - Para o Nível de Água Máximo Maximorum 5.168,47 hm³
 - Para o Nível de Água Máximo Normal..... 4.712,49 hm³
 - Para o Nível de Água Mínimo Normal..... 2.081,32 hm³
 - Volume Útil.....2.631,17 hm³

6. Dados da Barragem de Terra - Paraibuna

- MaterialTerra e enrocamento
- Comprimento total..... 595,00 m
- Cota da crista 719,00 m
- Cota da fundação ~645,00 m
- Largura da crista..... 10,00 m
- Altura máxima..... 94,00 m
- Inclinação de montante 1V:2,0H

- Inclinação de jusante..... 1V:2,0H; 1V:2,5H; e 1V:3,0H (1)
- (1) – Segundo o arquivo A054D0-091, o talude de jusante apresenta inclinação de: 1V:2H da cota de 719,00 m até 680,00 m; 1V:2,5H da cota de 680,00 m até 660,00 m; e 1V:3,0H da cota de 660,00 m até 645,00 m.

7. Dados da Barragem de Terra - Paraitinga

- MaterialTerra e enrocamento
- Comprimento aproximado 586,00 m
- Cota da crista 719,00 m
- Largura da crista..... 10,00 m
- Altura máxima 104,00 m
- Inclinação de montante 1V:2,0H
- Inclinação de jusante..... 1V:2,0H; 1V:2,5H; e 1V:3,0H (1)
- (1) – Segundo o arquivo A054D0-091, o talude de jusante apresenta inclinação de: 1V:2H da cota de 719,00 m até 680,00 m; 1V:2,5H da cota de 680,00 m até 660,00 m; e 1V:3,0H da cota de 660,00 m até 630,00 m.

8. Dados do Dique de Terra 1

Os dados a seguir foram extraídos dos documentos “H536 – R17 – 467” e “HE296-R05-0875”.

- Material Terra
- Comprimento total..... 152,00 m
- Cota da crista 719,50 m
- Cota da fundação 707,50 m
- Largura da crista..... 10,00 m
- Altura máxima 8,50 m
- Inclinação de montante 1V:2,5H
- Inclinação de jusante..... 1V:2,0H

9. Dados do Dique de Terra 2

Os dados a seguir foram extraídos dos documentos “H536 – R17 – 467” e “HE296-R05-0875”.

- Material Terra
- Comprimento total..... 393,00 m
- Cota da crista 719,50 m
- Cota da fundação 698,00 m
- Largura da crista..... 10,00 m
- Altura máxima 12,50 m
- Inclinação de montante 1V:2,5H
- Inclinação de jusante..... 1V:2,0H

10. Dados do Dique de Terra 3

Os dados a seguir foram extraídos dos documentos “H536 – R17 – 467” e “G 36 PB – DQ12 PA-DQ 19”.

- Material Terra
- Comprimento total..... 68,00 m
- Cota da crista 719,50 m
- Cota da fundação 717,00 m
- Largura da crista..... Informação não disponível
- Altura máxima 1,80 m
- Inclinação de montante Informação não disponível

11. Dados do Dique de Terra 4

Os dados a seguir foram extraídos dos documentos “H536 – R17 – 467” e “HE296-R06-1075”.

- Material Terra
- Comprimento total..... 128,00 m
- Cota da crista 719,50 m
- Cota da fundação 706,50 m
- Largura da crista..... 10,00 m
- Altura máxima..... 9,50 m
- Inclinação de montante 1V:2,5H
- Inclinação de jusante..... 1V:2,0H

12. Dados do Dique de Terra 5

Os dados a seguir foram extraídos dos documentos “H536 – R17 – 467” e “G 33 PB – DQ14 PA-DQ 29”.

- Material Terra
- Comprimento total..... 203,00 m
- Cota da crista 719,50 m
- Cota da fundação 680,00 m
- Largura da crista..... 10,00 m
- Altura máxima..... 25,50 m
- Inclinação de montante 1V:3,0H
- Inclinação de jusante..... 1V:2,0H

13. Dados do Dique de Terra da Margem Esquerda

Os dados a seguir foram extraídos dos documentos “H536 – R17 – 467” e “MS – 120 PB-DQ 68 PA-DQ32”.

- Material Terra
 - Comprimento total 680,00 m
 - Cota da crista 719,00 m
 - Cota da fundação 660,00 m
 - Largura da crista 10,00 m
 - Altura máxima 44,00 m
 - Inclinação de montante 1V:3,0H; 1V:2,4H (1)
 - Inclinação de jusante 1V:1,6H; 1V:2,0H; 1V:2,5H (2)
- (1) – Segundo o desenho nº MS – 120 PB-DQ 68 PA-DQ32, o talude de montante apresenta inclinação de: 1V:2H da cota de 719,00 m até 690,00 m; 1V:2,4H da cota de 690,00 m até 660,00 m, com uma berma de equilíbrio na cota 690,00 m.
- (2) – Segundo o desenho nº MS – 120 PB-DQ 68 PA-DQ32, o talude de jusante apresenta inclinação de: 1V:1,6H da cota de 719,00 m até 714,00 m; 1V:2,0H da cota de 714,00 m até 705,00 m; e 1V:2,5H da cota de 705,00 m até 665,00 m, com bermas de equilíbrio nas cotas de 705,00 m, 695,00 m e 685,00 m.

14. Dados do Vertedouro Tulipa

- Máxima Descarga 671,00 m³/s
- Elevação da Crista da Soleira 714,00 m
- Diâmetro 27,00 m

15. Dados das Válvulas Dispersoras

- Máxima Descarga (total) 110,00 m³/s
- Número de Válvulas 2
- Diâmetro (para cada válvula) 1,50 m

16. Dados da Tomada de Água

- Número de vãos..... 2
- Largura do vão 9,5 m
- Altura 31,50 m
- Tipo das comportas.....Vagão
- Acionamento das comportas Vagão.....Hidráulico

17. Dados da Casa de Força

- Tipo.....Associada por conduto forçado
- Largura..... 19,80 m
- Comprimento 63,50 m (1)
- Altura Máxima 31,90 m
- Cota da crista..... 644,90 m
- Cota da fundação 613,00 m
- Número de unidades..... 2
- Tipo de Turbina.....Francis de eixo vertical

(1) – O valor do comprimento foi mensurado a partir do desenho nº PA-CFO38, o qual está contido no Relatório Final do Projeto Básico da Usina do Rio Paraibuna (HE122-R3-1271).

18. Dados da Chaminé de Equilíbrio

- Comprimento aproximado 2,00 m
- Largura..... 1,00 m
- Altura 24,50 m

19. Dados do Conduto Forçado

- Diâmetro interno..... 5,6 m
- Material..... Rocha e concreto
- Comprimento Total 296,00 m

Fonte: CESP.



Apêndice 5 – Respostas a Possíveis Ocorrências

	FICHA DE RESPOSTA	Nº 01
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-1
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
ESTRUTURAS DE CONCRETO		
- Estruturas Extravasoras com anomalias identificadas, tais como falhas na abertura das comportas, porém sem comprometimento da segurança da estrutura no curto prazo. No entanto, deve ser controlada, monitorada ou reparada; - Redução da borda livre definida em projeto, sem comprometimento da segurança da estrutura no curto prazo, mas deve ser controlada e monitorada; e/ou Qualquer outra condição adversa no sistema extravasor enquadrada em “ATENÇÃO”, conforme Nível de Segurança da barragem. Parâmetros a serem observados para tomada de decisão (individualmente ou em conjunto): redução de borda livre, obstrução do sistema extravasor, objetos flutuantes em geral (como ex: troncos de árvores) que possam se chocar e obstruir o sistema extravasor, consultar os estudos hidrológicos realizados, condição de manutenção e operação do sistema extravasor e medidas alternativas em caso de falhas (ex: grupo gerador) e etc.		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
- Diminuição da borda livre; - Comprometimento operacional do vertedouro com redução da capacidade vertente caso não sejam implementadas ações de mitigação e controle.		
PROCEDIMENTOS DE CONTROLE / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO		
- Implementar – Fluxograma de Notificação NR-1 (Atenção); - Inspecionar cuidadosamente o local para identificar as causas, o grau de comprometimento, a possibilidade de evolução da anomalia e definir as ações de controle a serem adotadas; - Avaliar a situação hidrometeorológica em conjunto com a equipe responsável; - Garantir a manutenção da borda livre operacional, conforme critérios de projeto; - Promover a desobstrução do sistema extravasor, conforme procedimentos operacionais; - Caso existam problemas eletromecânicos limitando a operação de comportas, providenciar reparo imediato; - Importante destacar a necessidade de um profissional capacitado para avaliar se as anomalias afetam ou não a segurança da estrutura. Além disso, o projetista ou outro consultor poderá ser consultado para avaliação da situação, proposição de ações de controle e definição sobre sua eventual evolução para o Nível de Resposta NR-2; - Monitorar rotineiramente as medidas adotadas, de modo a avaliar sua eficácia e verificar indícios de novos focos de problema; - Quaisquer danos e/ou alterações em estruturas associadas deverão ser reparados; - Caso a manutenção de rotina não seja eficaz e a anomalia evolua com o comprometimento da segurança, adotar os procedimentos elencados na Ficha Nº 06 do Nível de Resposta NR-2.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções de rotina / Análise visual / Leitura de Instrumentação / Acompanhamento do nível d'água do reservatório.	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora, cone e outros, caso necessário.	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	A definir conforme ações a serem adotadas.	



	FICHA DE RESPOSTA	Nº 02
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-1
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
BARRAGEM DE TERRA		
- Estruturas Extravasoras com anomalias identificadas, tais como falhas na abertura das comportas, porém sem comprometimento da segurança da estrutura no curto prazo. No entanto, deve ser controlada, monitorada ou reparada; - Redução da borda livre definida em projeto, sem comprometimento da segurança da estrutura no curto prazo, mas deve ser controlada e monitorada; - Abatimento, recalque ou depressão na crista da estrutura que conduza a uma redução da borda livre, sem comprometimento da segurança da estrutura no curto prazo, devendo ser controlada, monitorada ou reparada; e/ou - Qualquer outra condição adversa no sistema extravasor enquadrada em "ATENÇÃO", conforme Nível de Segurança da barragem. Parâmetros a serem observados para tomada de decisão (individualmente ou em conjunto): redução de borda livre, obstrução do sistema extravasor, anomalias que conduzam a abatimentos na crista, erosões no talude de jusante, objetos flutuantes em geral (como ex: troncos de árvores) que possam se chocar e obstruir o sistema extravasor, consultar os estudos hidrológicos realizados, condição de manutenção e operação do sistema extravasor e medidas alternativas em caso de falhas (ex: grupo gerador) e etc.		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
- Diminuição da borda livre; - Comprometimento operacional do vertedouro com redução da capacidade vertente caso não sejam implementadas ações de mitigação e controle.		
PROCEDIMENTOS DE CONTROLE / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO		
- Implementar – Fluxograma de Notificação NR-1 (Atenção); - Inspecionar cuidadosamente o local para identificar as causas, o grau de comprometimento, a possibilidade de evolução da anomalia e definir as ações de controle a serem adotadas; - Avaliar a situação hidrometeorológica em conjunto com a equipe responsável; - Garantir a manutenção da borda livre operacional, conforme critérios de projeto; - Promover a desobstrução do sistema extravasor, conforme procedimentos operacionais; - Caso existam problemas eletromecânicos limitando a operação de comportas, providenciar reparo imediato; - Importante destacar a necessidade de um profissional capacitado para avaliar se as anomalias afetam ou não a segurança da estrutura. Além disso, o projetista ou outro consultor poderá ser consultado para avaliação da situação, proposição de ações de controle e definição sobre sua eventual evolução para o Nível de Resposta NR-2; - Monitorar rotineiramente as medidas adotadas, de modo a avaliar sua eficácia e verificar indícios de novos focos de problema; - Quaisquer danos e/ou alterações em estruturas associadas deverão ser reparados; - Caso a manutenção de rotina não seja eficaz e a anomalia evolua com o comprometimento da segurança, adotar os procedimentos elencados na Ficha Nº 07 do Nível de Resposta NR-2.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções de rotina / Análise visual / Leitura de Instrumentação / Acompanhamento do nível d'água do reservatório.	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora, cone e outros, caso necessário.	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	A definir conforme ações a serem adotadas.	



	FICHA DE RESPOSTA	Nº 03
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-1
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
ESTRUTURAS DE CONCRETO		
- Existência de fissuras/ trincas; - Degradação dos materiais do concreto e exposição das armaduras; - Deformações/ deslocamentos nas estruturas de concreto; e/ou - Identificação de qualquer outra anomalia enquadrada em "ATENÇÃO", conforme Nível de Segurança da barragem. Não há comprometimento da segurança da barragem no curto prazo, mas a anomalia deve ser monitorada, controlada ou reparada. Parâmetros a serem observados para tomada de decisão (individualmente ou em conjunto): leituras da instrumentação, trincas no concreto, trincas em dispositivos de drenagem superficial, deslocamentos atípicos e etc.		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
- Surgimento de plano de deslizamento preferencial no maciço de fundação ou no contato concreto fundação; - Aumento de subpressão na fundação; - Redução do Fator de Segurança.		
PROCEDIMENTOS DE CONTROLE / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO		
Implementar – Fluxograma de Notificação NR-1 (Atenção); - Inspecionar cuidadosamente e monitorar a área de anomalia e registrar sua causa, localização, extensão, profundidade, direção e outros aspectos físicos pertinentes, demarcando os limites; - Avaliar o grau de comprometimento da estrutura e a possibilidade de evolução da anomalia; - Monitorar e acompanhar as medições hidrométricas a montante da barragem; - Importante destacar a necessidade de um profissional capacitado para avaliar se as anomalias afetam ou não a segurança da estrutura. Além disso, o projetista ou outro consultor poderá ser consultado para avaliação da situação, proposição de ações de controle e definição sobre sua eventual evolução para o Nível de Resposta NR-2; - Continuar monitorando rotineiramente o local e o barramento como um todo, para avaliar a eficiência da medida corretiva adotada e verificar indícios de novos focos de problema; - Qualquer procedimento adotado deverá garantir, ao final de sua execução, a condição de estabilidade da estrutura; - Quaisquer danos e/ou alterações em estruturas associadas deverão ser reparados; Caso a manutenção de rotina não seja eficaz e a anomalia evolua com o comprometimento da segurança, adotar os procedimentos elencados na Ficha Nº 08 do Nível de Resposta NR-2.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções de rotina / Análise visual/ Leitura da Instrumentação.	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora, cones e outros, caso necessário.	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	A definir em função da anomalia	



	FICHA DE RESPOSTA	Nº 04
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-1
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
BARRAGEM DE TERRA		
- Elevação da freática no interior da estrutura, que não compromete a sua segurança no curto prazo, mas devem ser monitoradas; - Trincas, abatimentos, escorregamentos, depressões nos taludes e/ou sulcos de erosão que não comprometem a segurança da estrutura no curto prazo, mas devem ser monitoradas; - Deslocamentos e/ou recalques que não comprometem a segurança da estrutura no curto prazo, mas devem ser monitoradas; e/ou - Ou outra situação enquadrada em "ATENÇÃO", conforme Nível de Segurança da barragem. Parâmetros a serem observados para tomada de decisão (individualmente ou em conjunto): escorregamentos, leituras da instrumentação, saturações no maciço, aparecimento de zonas úmidas ou surgências nos taludes de jusante, trincas, trincas em dispositivos de drenagem, deformações atípicas (abatimentos), erosões superficiais e desalinhamentos e etc.		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
- Zonas úmidas no maciço; - Elevação das poropressões no maciço, com a redução do fator de segurança; - Formação de caminho preferencial de percolação da água pelo interior do maciço; - Áreas pontuais de pouca resistência no interior do maciço e fundação; - Comprometimento do sistema de drenagem superficial devido a abatimentos ou depressões originando processos erosivos e/ou outras anomalias; - Redução do Fator de Segurança.		
PROCEDIMENTOS DE CONTROLE / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO		
Implementar – Fluxograma de Notificação NR-1 (Atenção); - Inspeccionar cuidadosamente a área de anomalia e registrar sua causa, localização, extensão, profundidade, direção e outros aspectos físicos pertinentes, demarcando os limites; - No caso de elevação dos níveis piezométricos, verificar a causa da ocorrência e consequências associadas; - Intensificar a leitura da instrumentação instalada e avaliar concomitantemente o FS obtido de análises de estabilidade, quando pertinente; - Verificar indícios de movimentação do maciço; - Monitorar o nível de água no reservatório; - Avaliar a necessidade de instalação de instrumentos de monitoramento adicionais, tais como marcos superficiais, inclinômetros, piezômetros, dentre outros, para monitoramento da movimentação e condição do maciço; - No caso de haver surgência, verificar a localização, se a água percolada possui ou não sinais de carreamento de solo e se a vazão está controlada; - Investigar condição que pode ter levado ao aparecimento da anomalia, tais como ressecamento do solo, recalque diferencial da fundação ou indício de formação de superfície de ruptura; - Avaliar o grau de comprometimento da estrutura e a possibilidade de evolução da anomalia; - Importante destacar a necessidade de um profissional capacitado para avaliar se as anomalias afetam ou não a segurança da estrutura. Além disso, o projetista ou outro consultor poderá ser consultado para avaliação da situação, proposição de ações de controle e definição sobre sua eventual evolução para o Nível de Resposta NR-2; - Continuar monitorando rotineiramente o local para avaliar a eficiência da medida corretiva adotada e verificar indícios de novos focos de problema; - Qualquer procedimento adotado deverá garantir, ao final de sua execução, a condição de estabilidade da estrutura; - Quaisquer danos e/ou alterações em estruturas associadas deverão ser reparados; Caso a manutenção de rotina não seja eficaz e a anomalia evolua com o comprometimento da segurança, adotar os procedimentos elencados na Ficha Nº 09 do Nível de Resposta NR-2.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções de rotina / Análise visual/ Leitura da Instrumentação.	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora, cones e outros, caso necessário.	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Manta geotêxtil; materiais granulares conforme especificação de projeto; caminhão basculante; pá carregadeira e/ou retroescavadeira; trator de esteira; equipamentos de pequeno porte; solo argiloso ou bentonita; cal; água; trena; novos instrumentos de monitoramento; etc.	



	FICHA DE RESPOSTA	Nº 05
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-1
	MODO DE FALHA	EROSÃO INTERNA
BARRAGEM DE TERRA		
Surgência no talude/área a jusante, com fluxo e sem carreamento de material, enquadrada em "ATENÇÃO", que não compromete a segurança da estrutura no curto prazo, mas deve ser monitorada. Parâmetros a serem observados para tomada de decisão (individualmente ou em conjunto): Fluxo de água, presença de sedimento, leituras da instrumentação e etc.		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
- Recalques / deformações no maciço; - Saturação do maciço com desenvolvimento de processos erosivos; - Redução do fator de segurança; - Abatimentos localizados no maciço; - Progressão da anomalia com início de percolação e/ou carreamento de material, caso as ações de controle não sejam implementadas.		
PROCEDIMENTOS DE CONTROLE / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO		
Implementar – Fluxograma de Notificação NR-1 (Atenção); - Inspecionar cuidadosamente a área e verificar a causa da zona úmida ou surgência; - Confirmar se a água percolada possui sinais de carreamento de solo; - Confirmar a condição de aumento ou não da vazão percolada. Para tanto, medir e monitorar a quantidade de fluxo (utilizando balde graduado e cronômetro ou outro sistema de medição de vazão, quando possível); - Verificar a extensão da surgência, no talude de jusante; - Avaliar os dados de monitoramento da instrumentação e a condição de estabilidade de acordo com o nível freático observado; - Avaliar os gradientes hidráulicos; - Importante destacar a necessidade de um profissional capacitado para avaliar se as anomalias afetam ou não a segurança da estrutura. Além disso, o projetista ou outro consultor poderá ser consultado para avaliação da situação, proposição de ações de controle e definição sobre sua eventual evolução para o Nível de Resposta NR-2; - Monitorar rotineiramente as ações de controle de modo a avaliar sua eficiência e verificar indícios de novos focos de problema; - Qualquer procedimento adotado deverá garantir, ao final de sua execução, a condição de estabilidade da estrutura; - Quaisquer danos e/ou alterações em estruturas associadas deverão ser reparados; Caso a manutenção de rotina não seja eficaz e a anomalia evolua com o comprometimento da segurança, adotar os procedimentos elencados na Ficha Nº 10 do Nível de Resposta NR-2. NOTA: O dreno invertido e/ou outra solução de engenharia deverão atender aos critérios de filtro e de transições.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções de rotina / Análise visual / Leitura de instrumentação.	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora, cones e outros, caso necessário.	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Materiais granulares conforme especificação de projeto; manta geotêxtil; caminhão basculante; pá carregadeira e/ou retroescavadeira; balde graduado e cronômetro; etc.	



	FICHA DE RESPOSTA	Nº 06
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-2
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
ESTRUTURAS DE CONCRETO		
- Estruturas Extravasoras com anomalias identificadas, tais como falhas na abertura das comportas ou danos estruturais, com redução de capacidade vertente, representando risco a segurança da estrutura no curto prazo devendo ser tomadas medidas para a eliminação do problema; - Redução da borda livre definidas em projeto, representando risco à segurança da estrutura no curto prazo devendo ser tomadas medidas para a eliminação do problema; e/ou - Qualquer outra condição no sistema extravasor enquadrada em "ALERTA", conforme Nível de Segurança da barragem.		
Evolução da Situação de Segurança NR-1		
Parâmetros a serem observados para tomada de decisão: Borda livre reduzida, obstrução do sistema extravasor, anomalias que conduzam a abatimentos na crista, erosões no talude de jusante, presença de objetos flutuantes em geral (embarcações, balsas, troncos de árvores e etc.) que possam se chocar e obstruir o sistema extravasor, consultar os estudos hidrológicos realizados, problemas identificados na manutenção e operação do sistema extravasor e nas medidas alternativas em caso de falhas (grupo gerador e etc) e etc.		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
- Diminuição da borda livre, com potencial de galgamento; - Impossibilidade de abertura ou operação incorreta das comportas; - Possibilidade de galgamento e ruptura da estrutura.		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO		
Implementar – Fluxograma de Notificação NR-2 (Alerta) e avaliar necessidade de evacuação preventiva da Zona de Autossalvamento;		
NOTA: A identificação da Situação de Emergência NR-2, que configura Nível de "ALERTA" deverá ocasionar a realização de Inspeções de Segurança Especiais, conforme critérios definidos pela Resolução Normativa ANEEL nº 1.064.		
- Avaliar o grau de comprometimento da estrutura e a possibilidade de evolução da anomalia; - Avaliar a segurança do local antes de acessá-lo, a fim de garantir a integridade dos agentes responsáveis pela avaliação / definição / implementação das medidas corretivas (desobstrução do sistema extravasor dentre outros); - Avaliar a situação hidrometeorológica em conjunto com a equipe responsável; - Se for constatada a diminuição da borda livre a níveis críticos, verificar a existência de restrições operacionais das comportas do vertedouro e possíveis soluções; - Avaliar os motivos de não efetividade das medidas corretivas adotadas na situação do NR-1; - Executar imediatamente a alternativa de reparo selecionada com a supervisão de um engenheiro especialista; - O projetista e/ou consultor da estrutura deve avaliar/acompanhar a situação de emergência, suportando as ações corretivas. Neste contexto deve ser avaliada a severidade do dano provocado, principalmente no vale a jusante, caso a situação evolua para uma ruptura; - Continuar monitorando rotineiramente o local para avaliar a eficiência da medida corretiva adotada e verificar indícios de novos focos de problema; - Qualquer procedimento adotado deverá garantir, ao final de sua execução, a condição de estabilidade da estrutura; - Quaisquer danos e/ou alterações em estruturas associadas deverão ser reparados; Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz, adotar os procedimentos elencados na Ficha Nº 11 do Nível de Resposta NR-3.		
NOTA: A depender da situação em que a anomalia foi identificada inicialmente e do grau de comprometimento da segurança da estrutura, não é mais possível confiar que as ações de mitigação serão eficientes.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções de rotina / Análise visual / Leitura de instrumentação.	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora, cones e outros, caso necessário.	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Caminhão basculante; solo; pá carregadeira e/ou retroescavadeira; lonas; sacos de rafia (ou similar) e etc.	

	FICHA DE RESPOSTA	Nº 07
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-2
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
BARRAGEM DE TERRA		
- Estruturas Extravasoras com anomalias identificadas, tais como falhas na abertura das comportas ou danos estruturais, com redução de capacidade vertente, representando risco a segurança da estrutura no curto prazo devendo ser tomadas medidas para a eliminação do problema; - Redução da borda livre definidas em projeto, representando risco à segurança da estrutura no curto prazo devendo ser tomadas medidas para a eliminação do problema; - Abatimento, recalque ou depressão na crista da estrutura superiores ao permitido que conduza a uma redução da borda livre, representando risco à segurança da estrutura no curto prazo devendo ser tomadas medidas para a eliminação do problema; e/ou - Qualquer outra condição no sistema extravasor enquadrada em "ALERTA", conforme Nível de Segurança da barragem.		
Evolução da Situação Adversa NR-1 Parâmetros a serem observados para tomada de decisão: Borda livre reduzida, obstrução do sistema extravasor, anomalias que conduzam a abatimentos na crista, erosões no talude de jusante, presença de objetos flutuantes em geral (embarcações, balsas, troncos de árvores e etc.) que possam se chocar e obstruir o sistema extravasor, consultar os estudos hidrológicos realizados, problemas identificados na manutenção e operação do sistema extravasor e nas medidas alternativas em caso de falhas (grupo gerador e etc) e etc.		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
- Diminuição da borda livre, com potencial de galgamento; - Impossibilidade de abertura ou operação incorreta das comportas; - Possibilidade de galgamento e ruptura da estrutura.		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO		
- Implementar – Fluxograma de Notificação NR-2 (Alerta) e avaliar necessidade de evacuação preventiva da Zona de Autossalvamento; NOTA: A identificação da Situação de Emergência NR-2, que configura Nível de "ALERTA" deverá ocasionar a realização de Inspeções de Segurança Especiais, conforme critérios definidos pela Resolução Normativa ANEEL nº 1.064. - Avaliar o grau de comprometimento da estrutura e a possibilidade de evolução da anomalia; - Avaliar a segurança do local antes de acessá-lo, a fim de garantir a integridade dos agentes responsáveis pela avaliação / definição / implementação das medidas corretivas (desobstrução do sistema extravasor dentre outros); - Avaliar a situação hidrometeorológica em conjunto com a equipe responsável; - Se for constatada a diminuição da borda livre a níveis críticos, verificar a existência de restrições operacionais das comportas do vertedouro e possíveis soluções; - Avaliar os motivos de não efetividade das medidas corretivas adotadas na situação do NR-1; - Executar imediatamente a alternativa de reparo selecionada com a supervisão de um engenheiro especialista; - O projetista e/ou consultor da estrutura deve avaliar/acompanhar a situação de emergência, suportando as ações corretivas. Neste contexto deve ser avaliada a severidade do dano provocado, principalmente no vale a jusante, caso a situação evolua para uma ruptura; - Continuar monitorando rotineiramente o local para avaliar a eficiência da medida corretiva adotada e verificar indícios de novos focos de problema; - Qualquer procedimento adotado deverá garantir, ao final de sua execução, a condição de estabilidade da estrutura; - Quaisquer danos e/ou alterações em estruturas associadas deverão ser reparados; Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz, adotar os procedimentos elencados na Ficha nº 11 do Nível de Resposta NR-3. NOTA: A depender da situação em que a anomalia foi identificada inicialmente e do grau de comprometimento da segurança da estrutura, não é mais possível confiar que as ações de mitigação serão eficientes.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções de rotina / Análise visual / Leitura de instrumentação.	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora, cones e outros, caso necessário.	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Caminhão basculante; solo; pá carregadeira e/ou retroescavadeira; lonas; sacos de ráfia (ou similar) e etc.	



	FICHA DE RESPOSTA	Nº 08
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-2
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
ESTRUTURAS DE CONCRETO		
- Existência de rachaduras/ fendas; - Degradação expressiva dos materiais do concreto e exposição das armaduras; - Deformações/ deslocamentos acima dos níveis de controle de atenção; e/ou - Identificação de qualquer outra anomalia enquadrada em "ALERTA", conforme Nível de segurança da barragem. Evolução da Situação de Segurança NR-1 As anomalias representam risco à segurança da barragem, no curto prazo, devendo ser tomadas providências para eliminação do problema. Parâmetros a serem observados para tomada de decisão (individualmente ou em conjunto): leituras da instrumentação, anomalias expressivas (rachaduras, fendas, trincas e etc.), trincas em dispositivos de drenagem superficial, deslocamentos atípicos acima do permitido, registros de abalos sísmicos nas proximidades da estrutura e etc.		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
- Instabilidade do maciço; - Surgimento de plano de deslizamento preferencial no maciço de fundação ou no contato concreto fundação, levando à instabilização; - Aumento de subpressão, levando à instabilização da estrutura; - Redução do Fator de Segurança; - Combinação de Carregamentos que favoreçam o tombamento da estrutura.		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO		
- Implementar – Fluxograma de Notificação NR-2 (Alerta) e avaliar necessidade de evacuação preventiva da Zona de Autossalvamento; NOTA: A identificação da Situação de Emergência NR-2, que configura Nível de "ALERTA", deverá ocasionar a realização de Inspeções de Segurança Especiais, conforme critérios definidos pela Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023. - Avaliar o grau de comprometimento da estrutura e a possibilidade de evolução da anomalia; - Avaliar a segurança do local antes de acessá-lo, a fim de garantir a integridade dos agentes responsáveis pela avaliação / definição / implementação das medidas corretivas adequadas; - Reparar a área afetada pela anomalia; - Monitorar e acompanhar as medições hidrométricas a montante da barragem e avaliar a necessidade e viabilidade de se providenciar o rebaixamento do nível do reservatório; - Uma vez identificado que a evolução da anomalia está associada a um processo de instabilização do maciço, solução voltada ao aumento da estabilidade deverá ser imediatamente avaliada; - O projetista e/ou consultor da estrutura deve avaliar/acompanhar a situação de emergência, suportando as ações corretivas. Neste contexto deve ser avaliada a severidade do dano provocado, principalmente no vale a jusante, caso a situação evolua para uma ruptura; - Continuar monitorando rotineiramente o local e o barramento como um todo, para avaliar a eficiência da medida corretiva adotada e verificar indícios de novos focos de problema (fissuração, infiltrações de água, rupturas do concreto, etc); - Qualquer procedimento adotado deverá garantir, ao final de sua execução, a condição de estabilidade da estrutura; - Quaisquer danos e/ou alterações em estruturas associadas deverão ser reparados; Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz, adotar os procedimentos elencados na Ficha nº 11 do Nível de Resposta NR-3. NOTA: A depender da situação em que a anomalia foi identificada inicialmente e do grau de comprometimento da segurança da estrutura, não é mais possível confiar que as ações de mitigação serão eficientes.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções de rotina / Análise visual/ Leitura da instrumentação.	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora, cones e outros, caso necessário.	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	A definir em função da anomalia.	



	FICHA DE RESPOSTA	Nº 09
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-2
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
BARRAGEM DE TERRA		
- Elevação da freática no interior da estrutura, culminando em um processo de instabilização do maciço, representando risco à segurança da estrutura no curto prazo; - Evolução das dimensões das trincas e/ou surgimento de novas, representando risco à segurança da estrutura no curto prazo; - Escorregamento ou erosão de grande porte, representando risco à segurança da estrutura no curto prazo; - Deslocamentos e/ou recalques em evolução, superiores ao esperado/permitido para a estrutura, representando risco à segurança da estrutura no curto prazo; e/ou - Condição de estabilidade enquadrada como "ALERTA", conforme definição do Manual de Instrumentação da estrutura.		
Evolução da Situação Adversa NR-1		
Parâmetros a serem observados para tomada de decisão (individualmente ou em conjunto): escorregamentos, abatimentos, elevação da freática, evolução das trincas, alteração na geometria da estrutura, registros de abalos sísmicos nas proximidades da estrutura e etc.		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
- Saturação do maciço e escorregamentos associados; - Elevação das poropressões no maciço e/ou redução da seção transversal/geometria, com instabilização dos taludes; - Desenvolvimento de caminho preferencial de percolação da água superficial no interior do maciço; - Desenvolvimento de processos erosivos e outras anomalias devido aos abatimentos, trincas e depressões acentuadas; - Redução do Fator de Segurança (FS), levando à condição de instabilidade.		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO		
Implementar – Fluxograma de Notificação NR-2 (Alerta) e avaliar necessidade de evacuação preventiva da Zona de Autossalvamento;		
NOTA: A identificação da Situação de Emergência NR-2 , que configura Nível de " ALERTA " deverá ocasionar a realização de Inspeções de Segurança Especiais, conforme critérios definidos pela Resolução Normativa ANEEL nº 1.064.		
- Avaliar o grau de comprometimento da estrutura e a possibilidade de evolução da anomalia; - Avaliar a segurança do local antes de acessá-lo, a fim de garantir a integridade dos agentes responsáveis pela inspeção / avaliação / definição / implementação das medidas corretivas, verificação da extensão dos danos e desempenho das ações implantadas; - Para a condição da geometria da estrutura, após a ocorrência da anomalia, checar sua estabilidade; - Intensificar monitoramento por meio da instrumentação, verificando indícios de movimentação do maciço e avaliando, concomitantemente, o FS obtido de análises de estabilidade; - No caso de haver surgência, verificar sua localização, se a água percolada possui ou não sinais de carreamento de solo e se a vazão está controlada (ver Ficha de Emergência Nº 05); - Uma vez identificado que a evolução da anomalia está associada a um processo de instabilização do maciço, solução voltada ao aumento da estabilidade deverá ser imediatamente avaliada, tal como a construção de berma de equilíbrio ou outro; - Executar imediatamente a alternativa de reparo selecionada com a supervisão de um profissional capacitado; - O projetista e/ou consultor da estrutura deve avaliar/acompanhar a situação de emergência, suportando as ações corretivas. Neste contexto deve ser avaliada a severidade do dano provocado, principalmente no vale a jusante, caso a situação evolua para uma ruptura; - Continuar monitorando rotineiramente o local para avaliar a eficiência da medida corretiva adotada e verificar indícios de novos focos de problema; - Qualquer procedimento adotado deverá garantir, ao final de sua execução, a condição de estabilidade da estrutura. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz, adotar os procedimentos elencados na Ficha Nº 11 do Nível de Resposta NR-3.		
NOTA: A depender da situação em que a anomalia foi identificada inicialmente e do grau de comprometimento da segurança da estrutura, não é mais possível confiar que as ações de mitigação serão eficientes.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções de rotina / Análise visual/ Leitura da Instrumentação/Ocorrência de sismos na região	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora, cones e outros, caso necessário	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Manta geotêxtil; materiais granulares conforme especificação de projeto; caminhão basculante; pá carregadeira e/ou retroescavadeira; trator de esteira; equipamentos de pequeno porte; solo argiloso ou bentonita; cal; água; trena; novos instrumentos de monitoramento; etc.	



	FICHA DE RESPOSTA	Nº 10
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-2
	MODO DE FALHA	EROSÃO INTERNA
BARRAGEM DE TERRA		
Surgência no talude/área a jusante com aumento de vazão e carreamento de material, representando risco a segurança da estrutura no curto prazo, enquadrada em "ALERTA", devendo ser tomadas providências para a eliminação do problema.		
Evolução da Situação de Segurança NR-1		
Parâmetros a serem observados para tomada de decisão: aumento da vazão, carreamento de sólidos, turbidez da água, piezometria elevada, gradiente hidráulico elevado e etc.		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
- Desenvolvimento de erosões internas no maciço; - Recalques / deformações no maciço; - Desenvolvimento da saturação do maciço; - Redução do fator de segurança da barragem levando à instabilidade do maciço; - Progressão da anomalia com abertura de brecha, caso as ações corretivas não sejam implementadas.		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO		
- Implementar – Fluxograma de Notificação NR-2 (Alerta) e avaliar necessidade de evacuação preventiva da Zona de Autossalvamento; NOTA: A identificação da Situação de Emergência NR-2, que configura Nível de "ALERTA" deverá ocasionar a realização de Inspeções de Segurança Especiais, conforme critérios definidos pela Resolução Normativa ANEEL nº 1.064. - Avaliar o grau de comprometimento da estrutura e a possibilidade de evolução da anomalia; - Avaliar a segurança do local antes de acessá-lo, a fim de garantir a integridade dos agentes responsáveis pela avaliação / definição / implementação das medidas corretivas; - Inspeccionar a área e confirmar se a água percolada possui sinais de carreamento de solo ou aumento da vazão, observando critérios de segurança; - Avaliar os dados de monitoramento da instrumentação e a condição de estabilidade, de acordo com o nível freático observado; - Executar imediatamente a alternativa de reparo selecionada com a supervisão de um profissional capacitado; - O projetista e/ou consultor da estrutura deve avaliar/acompanhar a situação de emergência, suportando as ações corretivas. Neste contexto deve ser avaliada a severidade do dano provocado, principalmente no vale a jusante, caso a situação evolua para uma ruptura; - Monitorar rotineiramente as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência e verificar indícios de novos focos de problema; - Qualquer procedimento adotado deverá garantir, ao final de sua execução, a condição de estabilidade da estrutura. - Quaisquer danos e/ou alterações em estruturas associadas deverão ser reparados, a exemplo os dispositivos de drenagem superficial; Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz, adotar os procedimentos elencados na Ficha Nº 11 do Nível de Resposta NR-3. NOTA 1: A depender da situação em que a anomalia foi identificada inicialmente e do grau de comprometimento da segurança da estrutura, não é mais possível confiar que as ações de mitigação serão eficientes; NOTA 2: O dreno invertido e/ou outra solução de engenharia deverão atender aos critérios de filtro e de transições.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções de rotina / Análise visual / Leitura de Instrumentação.	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora, cones e outros, caso necessário.	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Manta geotêxtil; materiais granulares conforme especificação de projeto; caminhão basculante; pá carregadeira e/ou retroescavadeira; balde graduado e cronômetro e etc.	



	FICHA DE RESPOSTA	Nº 11
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-3
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
A ruptura é iminente ou está ocorrendo. Potenciais causas associadas: - Erosão interna (<i>piping</i>) em estágio de evolução e desenvolvimento de brecha de ruptura; - A borda livre operacional na estrutura é menor que o seu valor limite, de forma que a ruptura é iminente ou está ocorrendo; - Redução da capacidade vertente por falha no sistema de acionamento das comportas, levando ao galgamento da estrutura; - Geometria inadequada devido a deformação no maciço (trincas, escorregamentos, erosões, deslizamentos e/ou recalques de grande magnitude na crista) ou elevação da freática, com sérios danos à estrutura e evolução de problemas estruturais, levando à sua instabilização global; - Instabilização global das estruturas de concreto de modo que a ruptura é iminente ou está ocorrendo; e/ou $FS \leq 1,1$ para qualquer condição de carregamento.		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
- Perdas de vidas humanas e prejuízos socioeconômicos; - Impactos em APP (Área de Preservação Permanente) nas faixas marginais ao leito dos cursos de água; - Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água, energia e irrigação nas regiões abastecidas; - Inundação de áreas ao longo do vale a jusante, com danos às benfeitorias e aos moradores; - Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes; - Assoreamento dos cursos de água a jusante (Rio Paraibuna do Sul e afluentes), com deposição de sedimentos nos leitos a jusante e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos; - Alteração da qualidade da água ao longo dos corpos hídricos considerados; - Comprometimento de infraestruturas hidráulicas, como pontes rodoviárias e ferroviária, implantadas nos cursos de água a jusante; - Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, destruição de vida animal, biota aquática e demais prejuízos à fauna e flora características da região; - Impactos negativos na imagem à UHE Paraibuna; - Possibilidade de impacto por efeito cascata das barragens localizadas a jusante; - Possíveis dificuldades para obtenção de novas licenças ambientais; - Impactos financeiros devido à paralisação das atividades da usina e multas ambientais.		
AÇÕES DE RESPOSTA		
ALERTAR IMEDIATAMENTE A ZONA DE AUTOSSALVAMENTO POR MEIO DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO EM MASSA. ADOTAR – Fluxograma de Notificação NR-3 (Emergência); As ações descritas a seguir devem ser validadas com o(s) órgão(s) público(s) interveniente(s): - Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos; - Realizar Estudo Ambiental na área impactada; - Recuperar locais atingidos.		

Apêndice 6 – Fluxogramas de Notificação conforme NR

Figura 19 – Fluxograma de Notificação NR-1 (Atenção)

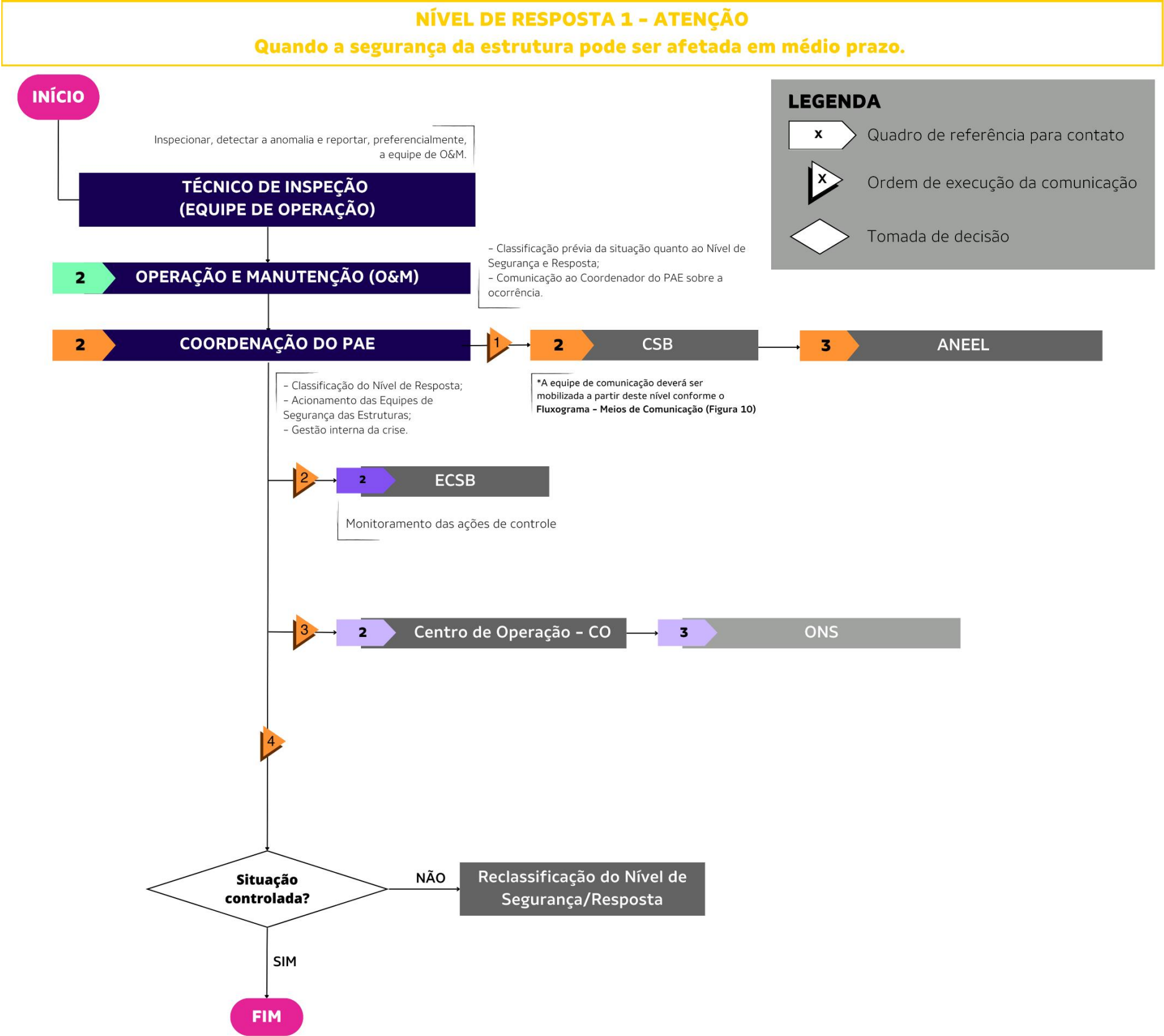


Figura 20 – Fluxograma de Notificação NR-2 (Alerta)

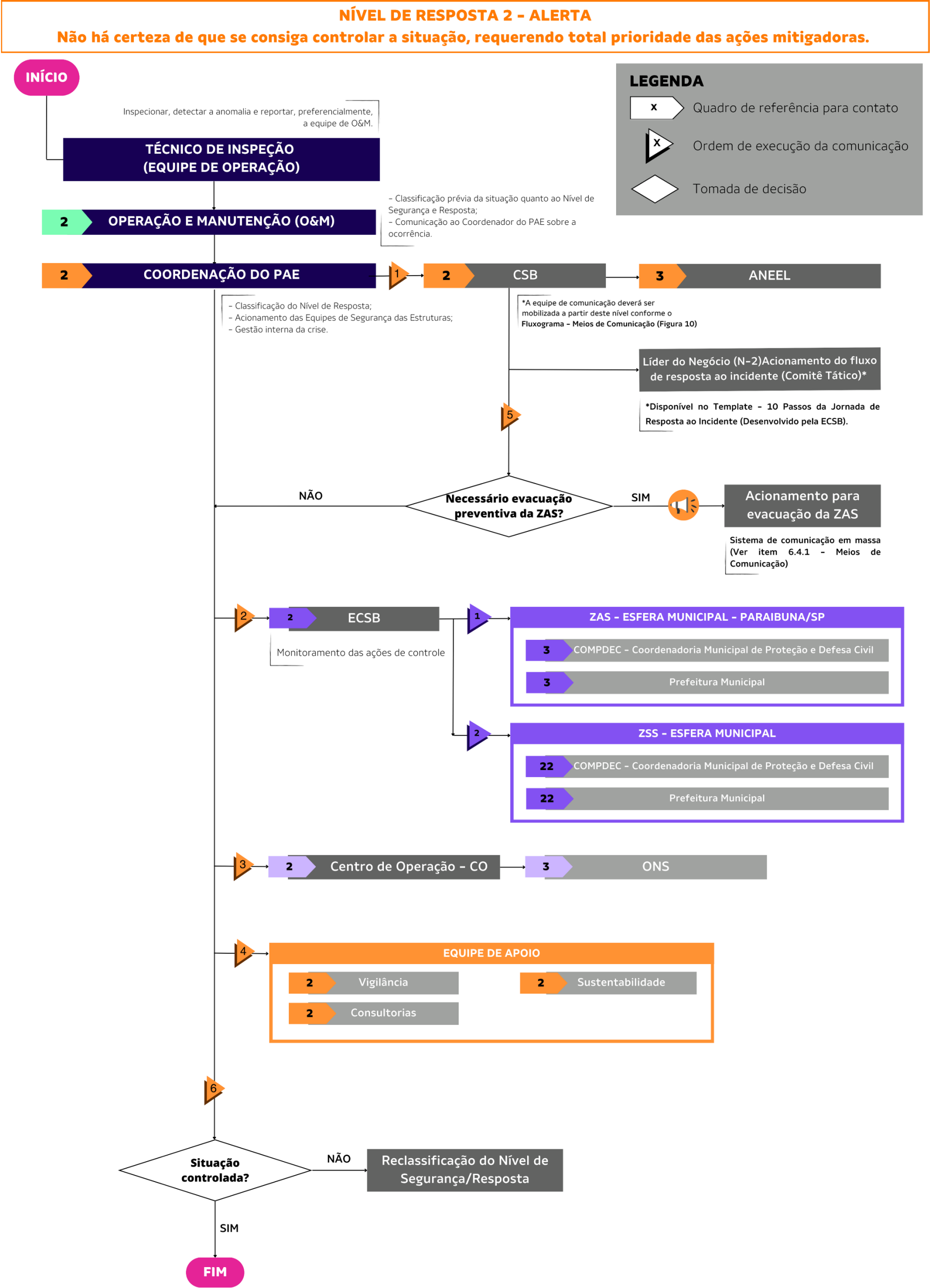
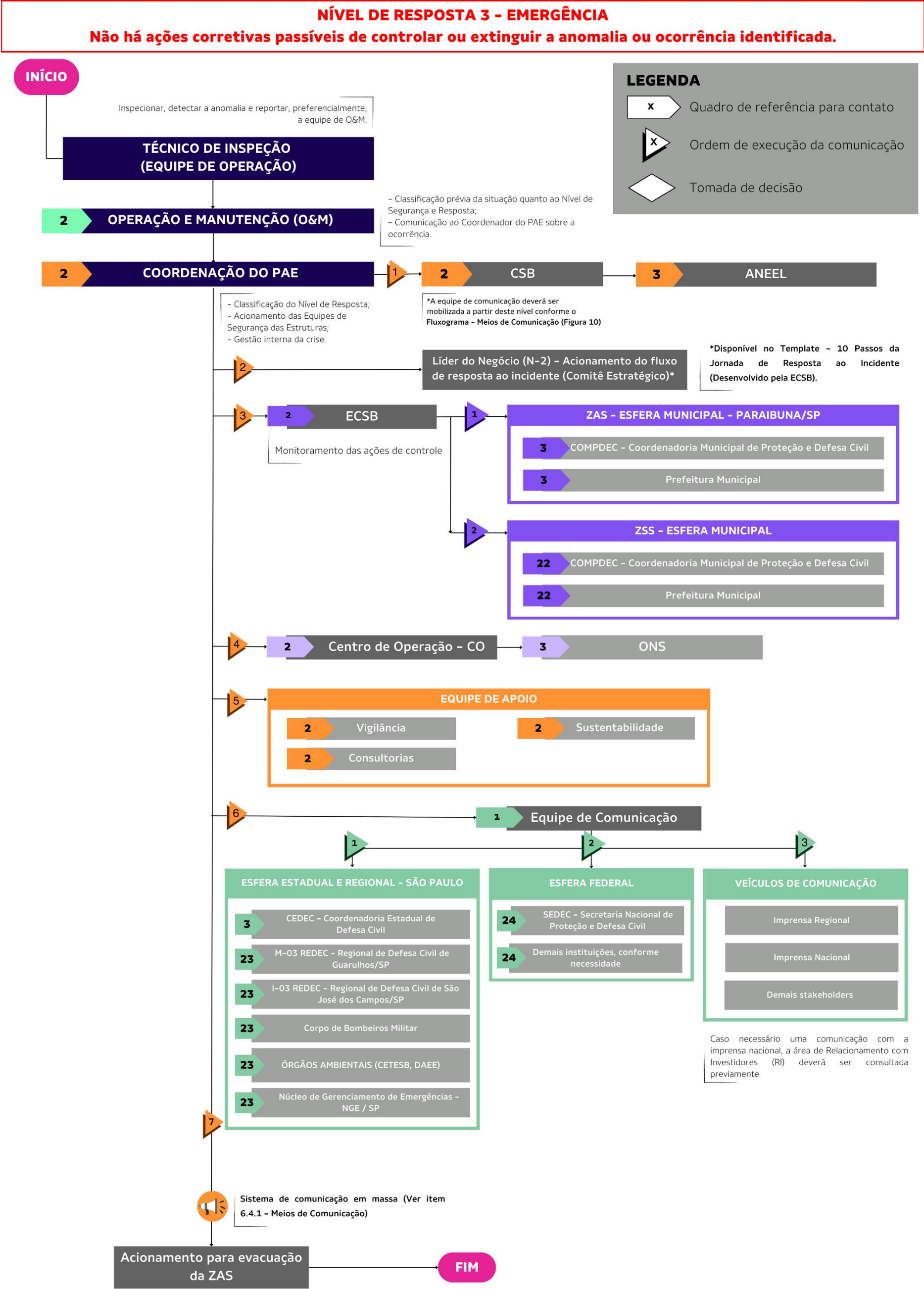


Figura 21 – Fluxograma de Notificação NR-3 (Emergência)





Apêndice 7 – Formulário de Mensagem de Notificação



MENSAGEM DE NOTIFICAÇÃO

Esta é uma mensagem de notificação da **Alteração do Nível de Segurança** da UHE Paraibuna, feita pelo Coordenador do Plano de Ação de Emergência - PAE,

Horário: ____:____ h

Data: ____ / ____ / ____

A partir da data e horário aqui descritos, declaro que o **Nível de Segurança** atual da **UHE Paraibuna** é:

☐ Normal ☐ Atenção ☐ Alerta ☐ Emergência

A causa da 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:

As circunstâncias ocorridas fazem com que devam se precaver e colocar em ação as recomendações e atividades delineadas em sua cópia do **PAE** da **UHE Paraibuna** e os respectivos Mapas de Inundação, de acordo com o nível de resposta/segurança aqui estabelecido.

Favor confirmar o recebimento desta comunicação ao Sr. [Coordenador do PAE] pelo nº de telefone [Telefone do Coordenador do PAE] e/ou e-mail: [E-mail do coordenador do PAE].

Nós os manteremos atualizados da situação em caso de mudança do Nível de Segurança, caso ela se resolva ou se torne pior. Nova comunicação será emitida novamente, dentro de ____ horas ou de hora em hora, para sua atualização. Para outras informações, entre em contato com o Sr. [Coordenador do PAE] pelo nº de telefone [Telefone do coordenador do PAE] e/ou e-mail [E-mail coordenador do PAE].

____ (local), ____ (dias) de ____ (mês) de ____.

(Assinatura)

(CPF)

(Nome Completo do Representante)

**Apêndice 8 – Formulário de Declaração de Início de Emergência****DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA**

SITUAÇÃO E NÍVEL: _____

EMPREENDEDOR: _____

BARRAGEM: _____

Eu, Leonardo de Oliveira Silva, na condição de Coordenador do PAE da Barragem da UHE Paraibuna, e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da **DECLARAÇÃO DE EMERGÊNCIA**, para a Situação de Nível _____, para a barragem _____, a partir das _____ (horas e minutos) do dia ____/____/____, em função da ocorrência de _____

_____ (descrição da ocorrência).

Obs.: Para quaisquer esclarecimentos, favor contatar [coordenador do PAE] pelo telefone [Telefone do Coordenador do PAE].

_____ (local), ____ (dias) de _____ (mês) de _____.

(Assinatura)

(CPF)

(Nome Completo do Representante)

FIM DA MENSAGEM

**Apêndice 9 – Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência****DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA**

SITUAÇÃO E NÍVEL: _____

EMPREENDEDOR: _____

BARRAGEM: _____

Eu, [Nome do Coordenador do PAE], na condição de Coordenador do PAE da Barragem UHE Paraibuna e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da **DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE SITUAÇÃO**, voltando para a Situação de Nível _____, a partir das _____ (horas e minutos) do dia ____/____/____, em função da ocorrência da recuperação das condições adequadas de Segurança da Barragem e eliminação do Risco de Ruptura.

Obs.: Para quaisquer esclarecimentos, favor contatar [Coordenador do PAE] pelo telefone [Telefone do Coordenador do PAE].

_____ (local), ____ (dias) de _____ (mês) de _____.

(Assinatura)_____
(CPF)_____
(Nome Completo do Representante)**FIM DA MENSAGEM**

Apêndice 10 – Termo de Confidencialidade



TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

Eu, [NOME COMPLETO], [RG], [CPF], [FUNÇÃO], [ÓRGÃO/EMPRESA], declaro ter ciência de que, no exercício de minhas funções, terei acesso a várias informações sobre Dados Pessoais de titulares relacionados ao Plano de Ação de Emergência (PAE).

Pelo presente, declaro e concordo em tomar todas as precauções para assegurar a Confidencialidade, Integridade e Não Disponibilidade de quaisquer Dados Pessoais que tenham sido confiados a mim pela CESP.

O presente acordo de confidencialidade engloba todo e qualquer Dado Pessoal que o signatário do presente termo tiver acesso no exercício regular de suas funções. Além disso o presente instrumento impõe ao signatário a não divulgação de qualquer informação para terceiros ou envolvidos internos do PAE que não possuem a devida autorização de acesso.

Desse modo assumo, pessoalmente, irrevogável e irretratavelmente, a obrigação de não as revelar, reproduzir, repassar, expor ou divulgar, sob qualquer meio, pretexto, fundamento ou justificativa, as informações a que por qualquer razão tiver acesso, bem como de manter a confidencialidade de tais informações que vierem a ser de meu conhecimento durante todo o tempo em que estiver atuando em nome da CESP, permanecendo em vigor esta obrigação a partir da data da revelação das informações confidenciais, até 05 anos após o término do contrato que vincula as partes obrigando-me a cumprir e respeitar todas as condições relativas a confidencialidade, as quais declaro ser de meu inteiro conhecimento.

Entendo que não estou autorizado a utilizar esta informação para propósitos particulares. Da mesma forma, eu não tenho liberdade para repassar esta informação a terceiros sem o consentimento expresso e por escrito do responsável pelo Dado Pessoal.

Declaro, ainda, ciência de que na hipótese de violação do sigilo a que ora me obrigo a manter sobre tudo aquilo que vier a ser de meu conhecimento durante o exercício de minhas atividades, estarei sujeito aos efeitos de ordem penal, civil e administrativa.



Afirmo e declaro, ainda, que o presente Termo de Confidencialidade poderá ser assinado por meio eletrônico, sendo consideradas válidas as referidas assinaturas.

Assinatura: _____

Nome: _____

CPF: _____

Cargo/Função: _____



Apêndice 11 – Registro dos Treinamentos e Simulados

Quadro 26 – Registro de treinamentos e simulados

REGISTRO DE TREINAMENTOS E SIMULADOS					
Público	Responsável pela atividade	Tipo de atividade	Assunto	Data	Local
Externo	Ovídio Santos	- Oficina de palestras	PAE/PLANCON	10/12/20	Online Teams
Externo	Douglas Reis	- Palestra	PSB/PAE	23/11/21	AEPP – Primavera
Interno	- CESP; - Geometrisa.	- Treinamento Interno de Segurança de Barragens; - Treinamento do Coordenador do PAE; - Treinamento de Evacuação – SSD; e - Simulado de Evacuação.	Operacionalização do PAE	27/06/2023	UHE Paraibuna
Interno	- CESP; - Geometrisa.	- Simulado <i>Tabletop</i>	Operacionalização do PAE	17/11/2023	UHE Paraibuna
Externo	- CESP; - Sob Medida.	- Treinamento individual e distribuição de convites (1.103 treinamentos realizados).	Operacionalização do PAE	15 a 26/04/2024	ZAS da UHE Paraibuna
Externo	- CESP; - Sob Medida.	- Treinamento nas escolas (6 escolas – 2.185 participantes).	Operacionalização do PAE	15, 17 e 22/04/2024	Escolas de Paraibuna/SP
Interno	- CESP; - Geometrisa; e - Sob Medida.	- Simulado interno de evacuação.	Operacionalização do PAE	03/05/2024	UHE Paraibuna
Externo	- CESP; - Geometrisa; e - Sob Medida.	- Simulado externo de evacuação.	Operacionalização do PAE	04/05/2024	ZAS da UHE Paraibuna
Interno	- CESP; - Defesa Civil Paraibuna	- Simulado interno de evacuação.	Operacionalização do PAE	15/09/2025	UHE Paraibuna
Interno	- Auren Energia	- Simulado <i>Tabletop</i>	Operacionalização do PAE	24/11/2025	Microsoft Teams





Apêndice 12 – Registro de Reuniões

Quadro 27 – Resumo das reuniões realizadas com as Defesas Civas da ZAS

REGISTRO DE REUNIÕES UHE PARAIBUNA						
REUNIÃO	LOCAL	DATA	ASSUNTO	OBJETIVO	PARTICIPANTES	CÓDIGO
1ª	Casa da Agricultura e Microsoft Teams	31/03/2023	Integração PAE x PLANCON	Alinhar as tratativas para integração entre o Plano de ação de Emergência (PAE) da UHE Paraibuna e o Plano de Contingência (PLANCON) do Município de Paraibuna/SP	– CESP; – Geometrisa; – Mineral Engenharia e Meio Ambiente; e – Defesa Civil de Paraibuna.	ECSB-2023-PAR-SB-AR-011-00
2ª	Casa da Agricultura e Microsoft Teams	12/05/2023	Integração PAE x PLANCON	Alinhar as atividades componentes da etapa de divulgação da Materialização do Projeto de Sinalização e apresentação do Projeto de Sistema de Alerta/Alarme Sonoro elaborado para a ZAS da UHE Paraibuna.	– CESP; – Geometrisa; – Telavale; e – Defesa Civil de Paraibuna.	ECSB-2023-PAR-SB-AR-023-00
3ª	Microsoft Teams	23/06/2023	Implantação e Operacionalização do PAE da UHE Paraibuna	Apresentação do Plano de Comunicação para materialização do Projeto de Sinalização elaborado para a ZAS de Paraibuna às autoridades municipais.	– CESP; – Geometrisa; – Corpo de Bombeiros de Paraibuna; – Defesa Civil de Paraibuna; e – Prefeitura de Paraibuna.	ECSB-2023-PAR-SB-AR-024-00
4ª	Casa da Agricultura de Paraibuna – SP	27/06/2023	Implantação e Operacionalização do PAE da UHE Paraibuna	Apresentação do Plano de Comunicação para materialização do Projeto de Sinalização elaborado para a ZAS de Paraibuna às Lideranças Comunitárias.	– CESP; – Geometrisa; – Corpo de Bombeiros de Paraibuna; – Defesa Civil de Paraibuna; e – Prefeitura de Paraibuna.	ECSB-2023-PAR-SB-AR-024-00
5ª	Microsoft Teams	09/08/2023	Projeto de Sinalização para UHE Paraibuna.	Apresentação e validação do Projeto de Sinalização para UHE Paraibuna.	– CESP; – Geometrisa; – Mineral Engenharia e Meio Ambiente; – Defesa Civil de Paraibuna; e – Prefeitura de Paraibuna.	ECSB-2023-GER-SB-AR-035-00



PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

UHE PARAIBUNA

Revisão

Data de Emissão

14

17/12/2025

REGISTRO DE REUNIÕES UHE PARAIBUNA						
REUNIÃO	LOCAL	DATA	ASSUNTO	OBJETIVO	PARTICIPANTES	CÓDIGO
6ª	Microsoft Teams	15/08/2023	Plano de Comunicação para implementação do projeto de sinalização.	Apresentação do Plano de Comunicação para os departamentos municipais de Paraibuna	– CESP; – Geometrisa; – Defesa Civil de Paraibuna; e – Prefeitura de Paraibuna.	ECSB-2023-GER-SB-AR-036-00
7ª	Microsoft Teams	21/08/2023	Plano de Comunicação para implementação do projeto de sinalização.	Apresentação do Plano de Comunicação para o Departamento de Saúde de Paraibuna.	– CESP; – Geometrisa; – Defesa Civil de Paraibuna; e – Departamento de Saúde de Paraibuna.	ECSB-2023-GER-SB-AR-038-00
8ª	Microsoft Teams	24/08/2023	Plano de Comunicação para implementação do projeto de sinalização.	Apresentação do Plano de Comunicação para o Conselho Municipal de Turismo de Paraibuna.	– CESP; – Geometrisa; – Defesa Civil de Paraibuna; e – Conselho de Turismo de Paraibuna.	ECSB-2023-GER-SB-AR-040-00
9ª	Microsoft Teams	30/08/2023	Plano de Comunicação para implementação do projeto de sinalização.	Apresentação do desenvolvimento do Plano de Comunicação às lideranças comunitárias de Paraibuna.	– CESP; – Geometrisa; – Defesa Civil de Paraibuna; – Conselho de Turismo de Paraibuna; e – Lideranças Comunitárias de Paraibuna.	ECSB-2023-GER-SB-AR-041-00
10ª	Casa da Agricultura e Microsoft Teams	14/09/2023	Integração PAE x PLANCON	Alinhar as atividades componentes da etapa de divulgação da Materialização do Projeto de Sinalização, e apresentação do Projeto de Sistema de Alerta/Alarme Sonoro elaborado para a ZAS da UHE Paraibuna e planejamento para a realização do Simulado Prático de Evacuação da ZAS.	– CESP; – Geometrisa; e – Defesa Civil de Paraibuna.	ECSB-2023-PAR-SB-AR-046-00



PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

UHE PARAIBUNA

Revisão

Data de Emissão

14

17/12/2025

REGISTRO DE REUNIÕES UHE PARAIBUNA						
REUNIÃO	LOCAL	DATA	ASSUNTO	OBJETIVO	PARTICIPANTES	CÓDIGO
11ª	Microsoft Teams	16/11/2023	Implantação do Plano de Ação de Emergência (PAE) da UHE Paraibuna.	Alinhar as atividades componentes da etapa de materialização do Projeto de Sinalização e abordagem do Projeto de Sistema de Alerta/Alarme Sonoro elaborado para a ZAS da UHE Paraibuna.	– CESP; – Geometrisa; – Defesa Civil de Paraibuna; e – Prefeitura de Paraibuna.	ECSB-2023-GER-SB-AR-048-00
12ª	Casa da Agricultura e Microsoft Teams	22/03/2024	Implantação do Plano de Ação de Emergência (PAE) da UHE Paraibuna e Integração PAE x PLANCON	Planejamento do Simulado Prático de Evacuação da ZAS.	– CESP; – Geometrisa; e – Defesa Civil de Paraibuna.	ECSB-2024-PAR-SB-AR-005-00
13ª	Microsoft Teams	22/03/2024	Implantação do Plano de Ação de Emergência (PAE) da UHE Paraibuna.	Planejamento do Simulado Prático de Evacuação da ZAS.	– CESP; – Geometrisa; – Defesa Civil de Paraibuna; – Prefeitura de Paraibuna; – Companhia de água e Esgoto de Paraibuna – CAEPA; – Concessionária Tamoios; – Corpo de Bombeiros; – Polícia Rodoviária.	-
14ª	Creche Irmã Ilda	15/04/2024	Implantação do Plano de Ação de Emergência (PAE) da UHE Paraibuna.	Convidar os alunos para o Simulado Prático de Evacuação da ZAS e esclarecer dúvidas.	– CESP; – Creche Irmã Ilda.	-
15ª	Microsoft Teams	16/04/2024	Implantação do Plano de Ação de Emergência (PAE) da UHE Paraibuna.	Planejamento do Simulado Prático de Evacuação da ZAS.	– CESP; – Geometrisa; – Defesa Civil de Paraibuna; – Prefeitura de Paraibuna; – Companhia de água e Esgoto de Paraibuna – CAEPA; – Concessionária Tamoios; – Corpo de Bombeiros; – Polícia Rodoviária.	-



REGISTRO DE REUNIÕES UHE PARAIBUNA						
REUNIÃO	LOCAL	DATA	ASSUNTO	OBJETIVO	PARTICIPANTES	CÓDIGO
16ª	Município de Paraibuna (CAAMI)	17/04/2024	Implantação do Plano de Ação de Emergência (PAE) da UHE Paraibuna.	Convidar a população para o Simulado Prático de Evacuação da ZAS e esclarecer dúvidas.	– CESP; – Defesa Civil de Paraibuna; – População de Paraibuna.	-
17ª	Escolas Municipais Irmã Zoé e Santinha Moura	17/04/2024	Implantação do Plano de Ação de Emergência (PAE) da UHE Paraibuna.	Convidar os alunos para o Simulado Prático de Evacuação da ZAS e esclarecer dúvidas.	– CESP; – Escola Municipal Irmã Zoé; – Escola Municipal Santinha Moura.	-
18ª	Escola Municipal Otacília Domingues e Escolas Estaduais Coronel Eduardo e Doutor Cerqueira	22/04/2024	Implantação do Plano de Ação de Emergência (PAE) da UHE Paraibuna.	Convidar os alunos para o Simulado Prático de Evacuação da ZAS e esclarecer dúvidas.	– CESP; – Escola Municipal Otacília Domingues; – Escola Estadual Coronel Eduardo; – Escola Estadual Doutor Cerqueira	-
19ª	Município de Paraibuna (Centro Social da Vila Amélia)	24/04/2024	Implantação do Plano de Ação de Emergência (PAE) da UHE Paraibuna.	Convidar a população para o Simulado Prático de Evacuação da ZAS e esclarecer dúvidas.	– CESP; – Defesa Civil de Paraibuna; – População de Paraibuna.	-
20ª	Microsoft Teams	30/04/2024	Implantação do Plano de Ação de Emergência (PAE) da UHE Paraibuna.	Planejamento do Simulado Prático de Evacuação da ZAS.	– CESP; – Geometrisa; – Defesa Civil de Paraibuna; – Prefeitura de Paraibuna; – Companhia de água e Esgoto de Paraibuna – CAEPA; – Concessionária Tamoios; – Corpo de Bombeiros; – Polícia Rodoviária.	-



PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

UHE PARAIBUNA

Revisão

Data de Emissão

14

17/12/2025

REGISTRO DE REUNIÕES UHE PARAIBUNA						
REUNIÃO	LOCAL	DATA	ASSUNTO	OBJETIVO	PARTICIPANTES	CÓDIGO
21ª	Município de Paraibuna (CAAMI)	02/05/2024	Implantação do Plano de Ação de Emergência (PAE) da UHE Paraibuna.	Convidar a população para o Simulado Prático de Evacuação da ZAS e esclarecer dúvidas.	– CESP; – Defesa Civil de Paraibuna; – População de Paraibuna.	-
22ª	Casa da Agricultura e Microsoft Teams	25/06/2024	Implantação do Plano de Ação de Emergência (PAE) da UHE Paraibuna e Integração PAE x PLANCON	Apresentação dos resultados do Simulado Prático de Evacuação da ZAS.	– CESP; – Geometrisa; e – Defesa Civil de Paraibuna.	ECSB-2024-PAR-SB-AR-022-00
23ª	Casa da Agricultura e Microsoft Teams	13/09/2024	Implantação do Plano de Ação de Emergência (PAE) da UHE Paraibuna e Integração PAE x PLANCON	Apresentar para a Defesa Civil do município de Paraibuna – SP, o plano de comunicação referente às atividades pós-simulado da UHE Paraibuna, elaborado para os anos de 2025 e 2026.	– CESP; – Geometrisa; e – Defesa Civil de Paraibuna.	-
24ª	Microsoft Teams	04/11/2024	Implantação do Plano de Ação de Emergência (PAE) da UHE Paraibuna e Integração PAE x PLANCON	Validar com a Defesa Civil do município de Paraibuna – SP, as datas das atividades programadas para 2025 e fornecer atualizações sobre a manutenção dos elementos de autoproteção da UHE Paraibuna.	– CESP; – Geometrisa; e – Defesa Civil de Paraibuna.	-
25ª	UHE Paraibuna/ Microsoft Teams	14/04/2025	1ª Reunião Trimestral 2025 - UHE Paraibuna	Apresentar à Defesa Civil uma análise abrangente sobre a segurança da barragem e a gestão de emergências, com ênfase nos principais elementos do Plano de Ação de Emergência (PAE), abordando sua estrutura, implantação e operacionalização.	– CESP; – Geometrisa; e – Defesa Civil de Paraibuna.	ECSB-2025-PAR-SB-AR-015-00
26ª	Microsoft Teams	17/06/2025	2ª Reunião Trimestral 2025 - UHE Paraibuna	Apresentar às Defesas Civas as atualizações referentes aos elementos de autoproteção implementados na ZAS.	– CESP; – Geometrisa; e – Defesa Civil de Paraibuna.	ECSB-2025-PAR-SB-AR-035-00



REGISTRO DE REUNIÕES UHE PARAIBUNA						
REUNIÃO	LOCAL	DATA	ASSUNTO	OBJETIVO	PARTICIPANTES	CÓDIGO
27ª	UHE Paraibuna/ Microsoft Teams	15/09/2025	3ª Reunião Trimestral 2025 - UHE Paraibuna	Apresentar às Defesas Civas as principais informações referentes ao estudo de ruptura hipotética da UHE Paraibuna.	– CESP; – Geometrisa; e – Defesa Civil de Paraibuna.	ECSB-2025- PAR-SB-AR- 047-00
28ª	Microsoft Teams	24/11/2025	4ª Reunião Trimestral 2025 - UHE Paraibuna	Simulado de mesa (tabletop) sobre o fluxograma de notificação do PAE	– CESP; – Geometrisa; e – Defesa Civil de Paraibuna.	ECSB-2025- PAR-SB-AR- 061-00

Apêndice 13 – Entidades com cópia do PAE

Quadro 28 – Entidades que receberam uma cópia do PAE

001	Responsável:	Antônio José Moreira	Data: 10/01/2018
	Empresa/Instituição:	Defesa Civil Municipal de Paraibuna/SP	
	Código:	OF/G/29/2018	
002	Responsável:	Victor de Cássio	Data: 10/01/2018
	Empresa/Instituição:	Prefeitura Municipal de Paraibuna	
	Código:	OF/G/28/2018	
	Data de aprovação da versão protocolada:		20/12/2017
003	Responsável:	Victor de Cássio	Data: 10/01/2018
	Empresa/Instituição:	Prefeitura Municipal de Paraibuna	
	Código:	OF/G/28/2018	
	Data de aprovação da versão protocolada: 20/12/2017		Data de recebimento do protocolo: 23/01/2018
004	Responsável/Recebimento:	Antônio José Moreira/Márcia Regina Zalotti	Data: 05/02/2018
	Empresa/Instituição:	Defesa Civil Municipal de Paraibuna/SP	
	Assunto:	Revisão dos desenhos do PAE	
	Data de recebimento do protocolo: 08/03/2018		
005	Responsável/Recebimento:	Victor de Cássio/Dair Aoarecida Santos Araújo	Data: 05/02/2018
	Empresa/Instituição:	Prefeitura Municipal de Paraibuna/SP	
	Assunto:	Revisão dos desenhos do PAE	
	Data de recebimento do protocolo: 02/03/2018		
006	Formato:	Virtual (e-mail)	Data: 30/12/2022
	Empresa/Instituição:	Casa Militar - Defesa Civil do Estado de SP	
	Destinatários:	Divisão de Prevenção <defesacivilprevencao@sp.gov.br>; Tiago Luiz Lourençon <tlourencon@sp.gov.br>; Tais de Paula Zanirato <taisanirato@sp.gov.br>; defesacivil@sp.gov.br	
007	Formato:	Virtual (e-mail)	Data: 30/12/2022
	Empresa/Instituição:	Defesa Civil/Prefeitura Municipal de Santa Branca/SP	
	Destinatários:	engenharia@santabranca.sp.gov.br; claudiney.rodrig@gmail.com	
008	Formato:	Virtual (e-mail)	Data: 30/12/2022
	Empresa/Instituição:	Defesa Civil Municipal de Jacareí/SP	
	Destinatários:	defesacivil@jacarei.sp.gov.br	
009	Formato:	Virtual (e-mail)	Data: 30/12/2022



	Empresa/Instituição:	Defesa Civil Municipal de Jambeiro/SP	
	Destinatários:	beto.hilario@hotmail.com; gabinete@jambeiro.sp.gov.br	
010	Formato:	Virtual (e-mail)	Data: 30/03/2023
	Empresa/Instituição:	Defesa Civil/Prefeitura Municipal de Santa Branca/SP	
	Destinatários:	gabinete@santabranca.sp.gov.br; engenharia@santabranca.sp.gov.br; claudiney.rodrig@gmail.com	
011	Formato:	Virtual (e-mail)	Data: 30/03/2023
	Empresa/Instituição:	Defesa Civil Municipal de Jacareí/SP	
	Destinatários:	gabinete@jacarei.sp.gov.br; defesacivil@jacarei.sp.gov.br	
012	Formato:	Virtual (e-mail)	Data: 30/03/2023
	Empresa/Instituição:	Defesa Civil Municipal de Jambeiro/SP	
	Destinatários:	beto.hilario@hotmail.com; gabinete@jambeiro.sp.gov.br	
013	Formato:	Virtual (e-mail)	Data: 30/03/2023
	Empresa/Instituição:	Defesa Civil Municipal de Paraibuna/SP	
	Destinatários:	dir.agricultura@paraibuna.sp.gov.br; defesacivil@paraibuna.sp.gov.br; wander.vieira1978@gmail.com	
014	Formato:	Físico (Correios)	Data: 14/03/2024
	Empresa/Instituição:	Defesa Civil Municipal de Jacareí/SP	
	Destinatário:	Luis Gustavo Pinto da Cunha	
015	Formato:	Físico (Correios)	Data: 15/03/2024
	Empresa/Instituição:	Defesa Civil Municipal de Santa Branca/SP	
	Destinatário:	Antonio Carlos Angel	
016	Formato:	Físico (Correios)	Data: 18/03/2024
	Empresa/Instituição:	Defesa Civil Municipal de Paraibuna/SP	
	Destinatário:	Danilo Caneppele	
017	Formato:	Físico (Correios)	Data: 20/03/2024
	Empresa/Instituição:	Defesa Civil Municipal de Jambeiro/SP	
	Destinatário:	Vinícius Verdelle	
018	Formato:	Físico (Correios)	Data: 14/03/2024
	Empresa/Instituição:	Defesa Civil Municipal de Jacareí/SP	
	Destinatário:	Luis Gustavo Pinto da Cunha	
019	Formato:	Físico (Correios)	Data: 15/03/2024
	Empresa/Instituição:	Defesa Civil Municipal de Santa Branca/SP	



	Destinatário:	Antonio Carlos Angel	
020	Formato:	Físico (Correios)	Data: 18/03/2024
	Empresa/Instituição:	Defesa Civil Municipal de Paraibuna/SP	
	Destinatário:	Danilo Caneppele	
021	Formato:	Físico (Correios)	Data: 20/03/2024
	Empresa/Instituição:	Defesa Civil Municipal de Jambeiro/SP	
	Destinatário:	Vinícius Verdelle	
22	Formato:	Físico (Correios)	
	Data:	21/02/2025	
	Empresa/Instituição:	Jambeiro – SP	
	Destinatário:	Coordenador Vinicius Verdelle	
23	Formato:	Físico (Correios)	
	Data:	19/02/2025	
	Empresa/Instituição:	Jacareí – SP	
	Destinatário:	José Donizete Martins de Toledo	
24	Formato:	Físico (Correios)	
	Data:	21/02/2025	
	Empresa/Instituição:	Paraibuna – SP	
	Destinatário:	Danilo Caneppele	
25	Formato:	Físico (Correios)	
	Data:	21/02/2025	
	Empresa/Instituição:	Santa Branca – SP	
	Destinatário:	Vinicius Verdelle da Silva	

Apêndice 14 – Mapas de Inundação

A evacuação das áreas inundáveis deverá ser feita após ser emitida a notificação de emergência pela CESP. A seguir, apresentam-se os mapas de inundação (também disponibilizados no site da Auren Energia, podendo ser acessados por meio do link: <https://www.cesp.com.br/seguranca-de-barragens/>).

Apêndice 15 – Mapas de Sinalização de Pontos de Encontro e Rotas de Fuga (Elementos de Autoproteção)

A seguir, apresenta-se o mapa do projeto de sinalização consolidado com os órgãos de proteção e Defesa Civil da ZAS da UHE Paraibuna.

Quadro 30 – Relação de Nomes Sociais dos Pontos de Encontro

Paraibuna - SP	
Ponto de Encontro	Nome Social
PE-01	Barragem
PE-02	Vila Amélia - Loteamento
PE-03	Vila Amélia – Barraca João mel
PE-04	Vila Amélia - Mandizeiro
PE-05	Vila Amélia - Mirante
PE-06	Recanto Dos Passáros
PE-07	Vila Amélia – Bar das Meninas
PE-08	Rodovia – Ponto de Onibus (Bar do Ovomaltine)
PE-09	Rural – Estrada Vicinal
PE-10	Rural – Igreja Católica
PE-11	Rural – Estrada Vicinal
PE-12	Estrada Vicinal
PE-13	Rural – Garagem Tamoios
PE-14	Centro – Posto UBS (São Guido)
PE-15	Rodovia – Depósito de Madeira
PE-16	Rodovia – Torre de Comunicação
PE-17	Centro – Cemitério Jardim Panorama
PE-18	Centro – Igreja Católica (Dr Zélio – Vl Fátima)
PE-19	Centro – Capela da Gruta – Caixa D'água
PE-20	Centro – Mercado Central – Mon Senhor Dutra
PE-21	Centro – Mirante do Cruzeiro
PE-22	CENTRO – CESP
PE-23	CENTRO – Portal

Fonte: CESP.

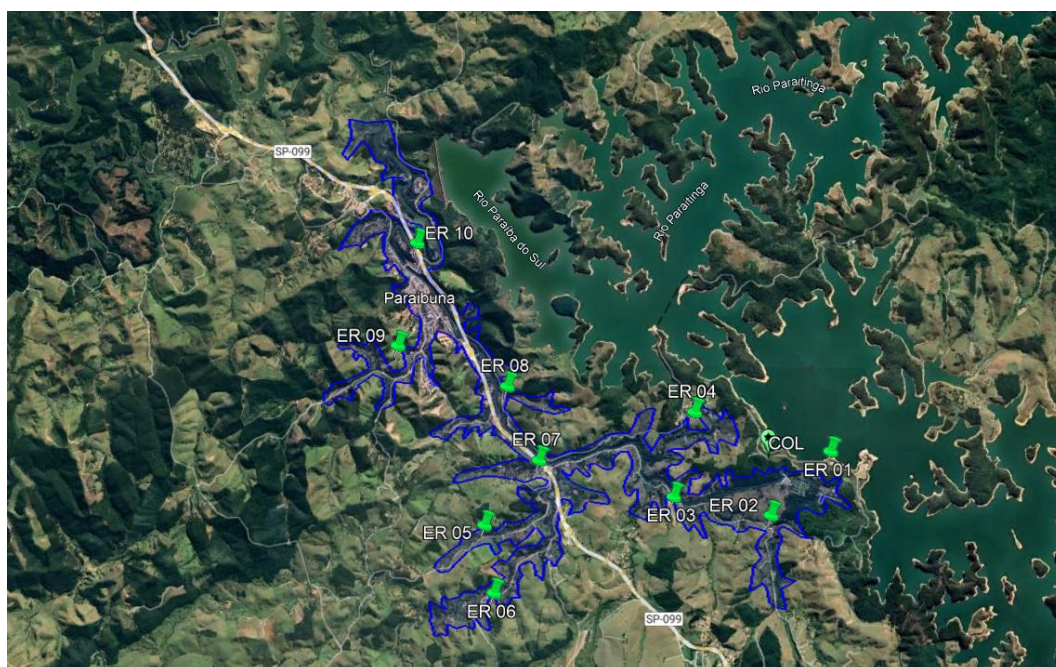
Página | 137

Apêndice 16 – Localização das Estações Remotas de Sirenes Fixas (Elementos de Autoproteção)

Em atendimento à Lei Federal nº 12.334/2010 e Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023, onde menciona-se a necessidade de instalação de “(...) um sistema de alerta sonoro ou outra solução tecnológica de maior eficácia, nos locais habitados na ZAS, devendo conter avaliação quanto a essa abrangência e cabendo ao empreendedor sua implantação, operação e manutenção em articulação com os órgãos locais de proteção e defesa civil.”, em 2023 a Companhia Energética de São Paulo materializou o sistema de alerta sonoro na ZAS da UHE Paraibuna.

Composto por 10 torres fixas instaladas em pontos estratégicos na área potencialmente inundável (**Figura 23 e Quadro 29**), o sistema de alerta sonoro é controlado pela Central de Operação Local (COL), infraestrutura dotada de sistemas seguros de alimentação elétrica, módulos de acionamentos e rádio transmissor VHF, e possuem sistema remoto de supervisão eletrônica via CMR¹⁶.

Figura 23 – Localização das Estações Remotas (ER) de Sirenes Fixas na ZAS



Fonte: Google Earth, modificado fev. 2024.

¹⁶ Projeto Executivo para Implantação do Sistema de Notificação de Emergência da UHE Paraibuna. Desenvolvido pela Tele Comunicações do Vale do Rio Grande LTDA, 2023.



Quadro 29 – Localização das Estações Remotas de Sirenes Fixas

ESTAÇÃO REMOTA	LATITUDE	LONGITUDE
Estação 01	-23.410794°	-45.595862°
Estação 02	-23.420472°	-45.605309°
Estação 03	-23.418007°	-45.621115°
Estação 04	-23.405374°	-45.617983°
Estação 05	-23.422799°	-45.651743°
Estação 06	-23.432776°	-45.649934°
Estação 07	-23.413000°	-45.643126°
Estação 08	-23.402025°	-45.648561°
Estação 09	-23.396260°	-45.666539°
Estação 10	-23.380708°	-45.663898°
Central de Operação Local	-23.410029°	-45.605408°

Fonte: Tele Comunicações do Vale do Rio Grande LTDA. dez./23.