

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

UHE PARAIBUNA

ELABORAÇÃO



ÓRGÃO FISCALIZADOR



VERSÃO EXTERNA

APROVAÇÃO DO PAE

Marcia Maria Silva Cunha

Representante Legal

Vice-presidente de Operações

COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO

DocuSigned by:

Leonardo de Oliveira Silva

5BEAF64D96B6486...

Leonardo de Oliveira Silva

Coordenador do PAE

Coordenador de O&M da UHE Paraibuna

COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO

DocuSigned by:

Ovídio Joaquim Dos Santos Junior

7768EB0089DE4C2...

Ovídio Joaquim Santos Junior


Responsável Técnico

Gerente de Engenharia Civil e Segurança de Barragens

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

CAPÍTULO I – Introdução	8
1. Resumo Geral do PAE	8
1.1. Critérios para enquadramento do Nível de Resposta (NR)	8
1.2. Agentes Internos e Externos	10
1.3. Fluxograma em Caso de Emergências	26
1.4. Zona de Autossalvamento da UHE Paraibuna.....	28
2. Apresentação	29
3. Objetivo.....	30
4. Atualização	31
CAPÍTULO II – Localização e Características da Barragem	32
1. Localização e acesso.....	32
2. Dados Técnicos e Estruturas Associadas.....	34
2.1. Reservatório.....	34
2.2. Barragem Principal.....	35
2.3. Diques Margem Esquerda, 1 a 5 e Dique Paraitinga.....	35
2.4. Tomada d’água.....	35
2.5. Vertedouro Tulipa	35
2.6. Válvulas Dispensoras.....	35
2.7. Casa de Força.....	36
CAPÍTULO III – Responsabilidades Gerais no PAE	37
1. Empreendedor	37
2. Coordenação do PAE.....	38
3. Responsável técnico de segurança de barragens	39
4. Equipe de Vigilância.....	39
5. Equipe de Segurança da Barragem	39
6. Centro de Operações	40
7. Equipes de Apoio de Resposta à Emergência.....	40
8. Sistema de Proteção e Defesa Civil	41
CAPÍTULO IV – Procedimentos de gestão da segurança e integridade do empreendimento ...	44
1. Gestão de Risco.....	44

2. Gestão de Emergência	44
3. Detecção, Avaliação e Classificação de Anomalias	45
3.1. Detecção das Anomalias	45
3.2. Avaliação das Anomalias	46
3.3. Classificação das Anomalias	47
CAPÍTULO V – Procedimentos preventivos e corretivos e ações de resposta as situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais	49
1. Ações Esperadas para cada Nível de Resposta	49
1.1. Situações Adversas	49
1.2. Situações de Risco.....	52
2. Procedimentos Preventivos e Corretivos	53
2.1. Procedimentos Preventivos.....	53
2.2. Procedimentos Corretivos e de Resposta	54
3. Sistema de monitoramento e controle de estabilidade da barragem integrado aos procedimentos emergenciais.....	58
CAPÍTULO VI – Procedimentos de Notificação e Alerta.....	63
1. Agentes Internos	63
2. Agentes Externos.....	63
3. Detalhamento do Fluxograma de Notificação.....	63
4. Plano de Comunicação	65
4.1. Meios de Comunicação	67
5. Implantação da Sala de Gestão de Situação	68
5.1. Centro de Operações	69
5.2. Sala de Situação.....	69
5.3. Sala de Situação para Gerenciamento de Crise	70
6. Medidas específicas de resgate e redução de danos.....	71
6.1. Resgate de Atingidos (pessoas e animais).....	71
6.2. Mitigação de Impactos Ambientais	72
6.3. Abastecimento de água potável.....	72
6.4. Salvaguarda do patrimônio cultural	73
CAPÍTULO VII – Recursos Humanos, Materiais e Logísticos da Barragem	74
1. Recursos humanos	74

2. Sistemas de comunicação e de iluminação.....	75
3. Recursos materiais e mobilizáveis.....	75
CAPÍTULO VIII – Síntese do Estudo de Inundação e Respective Mapas.....	77
1. Caracterização do Trecho de Propagação.....	78
2. Condições de Contorno	79
3. Descrição da Zona de Autossalvamento (ZAS).....	83
3.1. Caracterização Geográfica da ZAS.....	85
4. Descrição da Zona de Segurança Secundária (ZSS).....	92
CAPÍTULO IX – Diretrizes para Evacuação da ZAS.....	94
1. Elementos de Autoproteção	94
CAPÍTULO X – Divulgação e Treinamento do PAE.....	95
1. Divulgação	95
2. Programas de Treinamento	95
2.1. Treinamento Interno.....	96
2.2. Treinamento Externo.....	96
2.3. Planejamento e programação dos Simulados	97
CAPÍTULO XI – Aprovação do PAE.....	99
Glossário.....	100
Apêndices.....	101
Apêndice 1 – ART de Atualização do PAE.....	102
Apêndice 2 – Ficha Técnica da Barragem	105
Apêndice 3 – Respostas a Possíveis Ocorrências.....	112
Apêndice 4 – Fluxogramas de Notificação conforme NR.....	119
Apêndice 5 – Registro dos Treinamentos e Simulados	123
Apêndice 6 – Registro de Reuniões.....	124
Apêndice 7 – Entidades com cópia do PAE.....	127
Apêndice 8 – Mapas de Inundação.....	130
Apêndice 9 – Mapas de Sinalização de Pontos de Encontro e Rotas de Fuga (Elementos de Autoproteção)	131
Apêndice 10 – Localização das Estações Remotas de Sirenes Fixas (Elementos de Autoproteção)	132

CONTROLE DE REVISÃO			
Revisão	Data		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.
Distribuição de cópias:			
Usina de Paraibuna; ANEEL; Prefeitura Municipal; e Defesas Civas (Municipal e Estadual).			
Atualizado por: Geometrisa Serviços de Engenharia LTDA		Responsável Técnico: MSc. Eng. Euclides Cestari Júnior	
Aprovado por: CESP		Data: 16/02/2024	

CAPÍTULO I – Introdução

1. Resumo Geral do PAE

Este item apresenta 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 potencial, em relação à ruptura da barragem e quanto ao risco hidrológico.

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

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

A condição hidrológica será controlada pelo vertedouro onde deverão ser monitorados os níveis do reservatório com leitura da régua automatizada e/ou visual para observação de uma eventual anomalia com potencial ruptura da barragem, vazão defluente do vertedouro e regra operativa da Usina.

A regra operativa do reservatório para controle de enchentes deverá atendida pelo **Centro de Operações (CO)**. A materialização das ações preventivas e/ou corretivas é executada pelo vertedouro tulipa segmento da UHE Paraibuna.

Para auxiliar na tomada de decisão do enquadramento do **Nível de Resposta (Quadro 1)** são consideradas, também, as alterações de operação do reservatório.

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

Situação	Nível de Resposta	Condição de Segurança Estrutural ¹	Condição de Segurança Hidrológica ²
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.	Operações abaixo da vazão defluente de 769 m³/s (TR de 2 anos) , associada à elevação do nível d’água no reservatório. <i>A condição hidrológica descrita acima é uma referência para avaliação do Coordenador do PAE quanto ao enquadramento do Nível de Resposta.</i>
	CHEIA (NR-0)	Caracterizada por situações de controle de vazões defluentes do reservatório, baseado no nível do reservatório e em sua vazão afluente, sem apresentar riscos à integridade da barragem , entretanto, implicando possivelmente nos municípios a jusante. O Nível de Cheia ainda configura estado de Normalidade, dado que a segurança da estrutura não é afetada.	Vide procedimentos de identificação do nível de cheia.
SITUAÇÃO DE RISCO	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.	Considera-se que, diante da vazão defluente acima de 2.763 m³/s (TR de 500 anos) , associada à elevação do nível d’água do reservatório, se associando à incapacidade parcial ou total de desempenho as estruturas extravasoras do empreendimento, deve-se avaliar a possível caracterização de estado de Atenção ao empreendimento. <i>A condição hidrológica descrita acima é uma referência para avaliação do Coordenador do PAE quanto ao enquadramento do Nível de Resposta.</i>
	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>	Considera-se que, diante da vazão defluente acima de 2.999 m³/s (TR de 1.000 anos) , associada à elevação do nível d’água do reservatório, e ainda, se associando à incapacidade parcial ou total de desempenho as estruturas extravasoras do empreendimento, deve-se avaliar a possível caracterização de estado de Atenção ao empreendimento. <i>A condição hidrológica descrita acima é uma referência para avaliação do Coordenador do PAE quanto ao enquadramento do Nível de Resposta.</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 CAPÍTULO VI.	Considera-se que, diante da vazão defluente acima de 3.784 m³/s (TR de 10.000 anos) , associada à elevação do nível d’água do reservatório e ainda, se associando à incapacidade parcial ou total de desempenho as estruturas extravasoras do empreendimento, deve-se avaliar a possível caracterização de estado de Atenção ao empreendimento. <i>A condição hidrológica descrita acima é uma referência para avaliação do Coordenador do PAE quanto ao enquadramento do Nível de Resposta.</i>

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.

² Fonte: Vazões extraídas do 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.

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.

Quadro 2 – Lista de Telefones de Notificação Interna de Emergência

LISTA DE NOTIFICAÇÃO INTERNA DA BARRAGEM		
CARGO	NOME	CONTATO
Coordenador do PAE	Leonardo de Oliveira Silva	[REDACTED]
		[REDACTED]
Responsável Técnico	Ovídio Joaquim dos Santos Junior	[REDACTED]
Supervisor de Produção	Marcílio de Almeida Macie	[REDACTED]
Operação e Manutenção (O&M)	Haroldo José	[REDACTED]
Engenharia Civil e Segurança de Barragens	Gerência: Ovídio Joaquim dos Santos Junior	[REDACTED]
	Técnico Civil: Isabella Canella	[REDACTED]
Coordenador do Centro de Operações	Edson José Rezende Luciano	[REDACTED]
Vice-presidente de Operações	Marcia Maria Silva Cunha	[REDACTED]
Administrativo/Vigilância patrimonial	Matheus Sales Bitencourt Neves	[REDACTED]
Segurança do Trabalho	Fernando Farinasso	[REDACTED]
Sustentabilidade	Marcelo Cruz	[REDACTED]

Quadro 3 – 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:	Presidente Danilo Caneppele	
	Contato:	[REDACTED]	
	Nome:	Coordenador Antonio José Moreira	
	Contato:	[REDACTED]	
	Nome:	Secretário Carlos Alberto Aparecido dos Santos	
	E-mail:	[REDACTED]	
Prefeitura Municipal	Nome:	Prefeito Victor de Cassio Miranda	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Santa Branca - SP			
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)	Nome:	Coordenador Arthur Ribeiro e Álvaro Pimenta	
	E-mail:	[REDACTED]	
	Contato:	[REDACTED]	
Prefeitura Municipal	Nome:	Prefeito Adriano Marchesani Levorin	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Jacareí - SP			
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)	Nome:	Coordenador Luis Gustavo Pinto Cunha	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Prefeitura Municipal	Nome:	Prefeito Izaías Santana	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Jambeiro - SP			
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)	Nome:	Coordenador Vinicius Verdelle da Silva	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Prefeitura Municipal	Nome:	Prefeito Carlos Alberto de Souza - Casquinha	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Aparecida - SP			
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)	Nome:	Allan Siqueira	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Prefeitura Municipal	Nome:	Prefeito Luiz Carlos de Siqueira	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	

INSTITUIÇÃO		INFORMAÇÕES DE CONTATO	
Caçapava – SP			
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)	Nome:	Fernando Lourenço	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Prefeitura Municipal	Nome:	Pétala Lacerda	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Cachoeira Paulista – SP			
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)	Nome:	Davi M. S. Oliveira	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Prefeitura Municipal	Nome:	Antônio Carlos Mineiro	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Canas – SP			
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)	Nome:	Márcio dos Santos de Souza	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Prefeitura Municipal	Nome:	Silvana Zanin	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Cruzeiro – SP			
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)	Nome:	Coord. Leandro Santiago dos Santos	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Prefeitura Municipal	Nome:	Thales Gabriel Fonseca	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Guararema – SP			
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)	Nome:	Diretor: Henrique da Silva Benitez Coord. Edson P. de Moraes	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Prefeitura Municipal	Nome:	José Luis Eroles Freire	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Guaratinguetá – SP			
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil	Nome:	Crysantho Ferreira Filho	
	Contato:	[REDACTED]	

INSTITUIÇÃO		INFORMAÇÕES DE CONTATO	
(COMPDEC)	E-mail:	[REDACTED]	
Prefeitura Municipal	Nome:	Marcus Augustin Soliva	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Lavrinhas - SP			
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)	Nome:	José Henrique B. Nunes	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Prefeitura Municipal	Nome:	Jose Benedito da Silva	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Lorena - SP			
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)	Nome:	Coordenador Wagner Luis de Oliveira	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Prefeitura Municipal	Nome:	Sylvio Ballerini	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Pindamonhangaba - SP			
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)	Nome:	Michel Cassiano de Oliveira Moreira	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Prefeitura Municipal	Nome:	Isael Domingues	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Potim - SP			
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)	Nome:	Valdecir Henrique Damião Camargo	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Prefeitura Municipal	Nome:	Erica Soler Santos de Oliveira	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Roseira - SP			
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)	Nome:	José Eliano Salvador	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Prefeitura Municipal	Nome:	Fernando Augusto de Siqueira	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	

INSTITUIÇÃO		INFORMAÇÕES DE CONTATO	
São José dos Campos - SP			
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)	Nome:	Bruno Henrique dos Santos	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Prefeitura Municipal	Nome:	Anderson Farias Ferreira	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Taubaté - SP			
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)	Nome:	Danilo Rice	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Prefeitura Municipal	Nome:	José Antônio Saud	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Tremembé - SP			
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)	Nome:	Marcus Vinícius Ortiz Querido	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Prefeitura Municipal	Nome:	Clemente Antônio de Lima Neto	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	

Quadro 4 – 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 / 1-3)	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 Paraíba	Nome:	Capitão Reis
	Contato:	[REDACTED]
	E-mail:	[REDACTED]
Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (CBMSP)	Nome:	-
	Contato:	193
	E-mail:	-

Quadro 5 – Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência – Esfera Nacional

INSTITUIÇÃO	INFORMAÇÕES DE CONTATO	
Órgão Fiscalizador - Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)	Nome:	Superintendente: Giácomo Francisco Bassi Almeida
	Contato:	[REDACTED]
	E-mail:	[REDACTED]
	Nome:	Adjunto Rodrigo Cesar Neves Mendonça
Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN)	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: Wolvey Aparecido Wolfs Barreiros
	Contato:	[REDACTED]
Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)	Nome:	Diretor Naur Duarte Fonte
	Contato:	[REDACTED]
	E-mail:	[REDACTED]
	Nome:	Coordenador Rodson de Souza Santos
	Contato:	[REDACTED]
	Nome:	Centro de Previsão do Tempo - Distritos de Metereologia
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)	Contato:	[REDACTED]
	E-mail:	[REDACTED]
	Nome:	Diretor Clezio Marcos de Nardin
	Contato:	[REDACTED]
Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD)	Nome:	Coordenador Oswaldo Duarte Miranda
	Contato:	[REDACTED]
	E-mail:	[REDACTED]
	Nome:	Diretor Armin Augusto Braun
Contato:	[REDACTED]	
Nome:	Coordenador Lenon Rodrigues Queiroz	
Contato:	[REDACTED]	

Quadro 6 - Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência Adicional – Unidades de Saúde

INSTITUIÇÃO	INFORMAÇÕES DE CONTATO	
Paraibuna		
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:	████████████████████

INSTITUIÇÃO		INFORMAÇÕES DE CONTATO	
Anexo Jardim das Indústrias	Contato:	[REDACTED]	
UMSF Rio Comprido	Contato:	[REDACTED]	
UMSF Vila Zezé	Contato:	[REDACTED]	
Anexo – UMSF Rio Comprido	Contato:	[REDACTED]	
UMSF Cidade Salvador	Contato:	[REDACTED]	
UMSF Yolanda	Contato:	[REDACTED]	
UMSF Santo Antônio da Boa Vista	Contato:	[REDACTED]	
UMSF Jardim do Vale	Contato:	[REDACTED]	
UBS Santa Cruz dos Lázarus	Contato:	[REDACTED]	
Jambeiro - SP			
Secretaria Municipal de Saúde	Nome:	Luiz Henrique Sadeck Pinheiro	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
UBS Jocelina Meireles	Contato:	[REDACTED]	
Aparecida - SP			
Secretaria Municipal de Saúde	Nome:	Nilton Nogueira Barbosa	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
ESF São Roque	Contato:	[REDACTED]	
ESF Ponte Alta	Contato:	[REDACTED]	
ESF Itaguaçu	Contato:	[REDACTED]	
ESF São Sebastião	Contato:	[REDACTED]	
ESF Santa Luzia	Contato:	[REDACTED]	
ESF Santa Terezinha	Contato:	[REDACTED]	
EAP Sagrada Face Aparecida	Contato:	[REDACTED]	
CEO Aparecida	Contato:	[REDACTED]	
EAP Dr. José Monteiro do Amaral Aparecida	Contato:	[REDACTED]	
EAP Santa Rita	Contato:	[REDACTED]	
ESF Vila Mariana	Contato:	[REDACTED]	
Caçapava - SP			
Secretaria Municipal de Saúde	Nome:	Fernando Zanetti	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Esf – Unidade Caçapava Velha	Contato:	[REDACTED]	
Esf – Unidade Parque Eldorado	Contato:	[REDACTED]	

INSTITUIÇÃO	INFORMAÇÕES DE CONTATO	
Esf – Unidade Jardim Caçapava	Contato:	[REDACTED]
Esf – Unidade Jardim Rafael	Contato:	[REDACTED]
Esf – Unidade Jardim São José	Contato:	[REDACTED]
Esf – Unidade Maria Elmira	Contato:	[REDACTED]
Esf – Unidade Nova Caçapava	Contato:	[REDACTED]
Esf – Nucleo St. Luzia	Contato:	[REDACTED]
Esf – Unidade Piedade	Contato:	[REDACTED]
Esf – Unidade Pinus Iriguassu	Contato:	[REDACTED]
Esf – Unidade Vila Santa Izabel	Contato:	[REDACTED]
Esf – Unidade Vila Antônio Augusto	Contato:	[REDACTED]
Esf – Unidade Tataúba	Contato:	[REDACTED]
Esf – Unidade Vera Cruz	Contato:	[REDACTED]
Esf – Unidade Vila Menino Jesus	Contato:	[REDACTED]
Esf – Unidade Vila Paraíso	Contato:	[REDACTED]
Psf – Unidade Vila Prudente	Contato:	[REDACTED]
Psf – Unidade Santa Luzia	Contato:	[REDACTED]
Psf – Unidade Vila Santos	Contato:	[REDACTED]
Ubs Centro De Saúde	Contato:	[REDACTED]
Ubs Residencial Esperança	Contato:	[REDACTED]
Centro Médico	Contato:	[REDACTED]
Centro de Especialidades Médicas	Contato:	[REDACTED]
Cachoeira Paulista - SP		
Secretaria Municipal de Saúde	Nome:	Rosiane Araujo Pereira
	Contato:	[REDACTED]
	E-mail:	[REDACTED]
ESF Pitéu	Contato:	[REDACTED]
ESF São João	Contato:	[REDACTED]
ESF CDHU	Contato:	[REDACTED]
ESF Jardim Europa	Contato:	[REDACTED]
ESF Embauzinho	Contato:	[REDACTED]
ESF Embaú	Contato:	[REDACTED]
ESF Vila Carmem	Contato:	[REDACTED]
ESF Mg. Esquerda	Contato:	[REDACTED]
ESF Vila Cacarro	Contato:	[REDACTED]
ESF – Bairro do São Miguel	Contato:	[REDACTED]
Canas - SP		
	Nome:	Vanessa Amorim Medeiro

INSTITUIÇÃO		INFORMAÇÕES DE CONTATO	
Unidade Básica de Saúde de Canas	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
UBS Arthur Ballerini	Contato:	[REDACTED]	
Cruzeiro - SP			
Secretaria Municipal de Saúde	Nome:	Bruna Ribeiro Xavier	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Ambulatório de Saúde Mental	Contato:	[REDACTED]	
UBS/ESF/ESB Vila Crispim	Contato:	[REDACTED]	
UBS/ESF Vila Batista Parte Baixa	Contato:	[REDACTED]	
UBS/ESF Nova Cruzeiro	Contato:	[REDACTED]	
UBS/ESF KM4	Contato:	[REDACTED]	
UBS/ESF Lagoa Dourada	Contato:	[REDACTED]	
UBS/ESF Vila Brasil	Contato:	[REDACTED]	
UBS Centro De Saúde	Contato:	[REDACTED]	
UBS Jardim Paraíso	Contato:	[REDACTED]	
UBS Jardim América	Contato:	[REDACTED]	
UBS Itagaçaba	Contato:	[REDACTED]	
Guararema - SP			
Secretaria Municipal de Saúde	Nome:	Adriana Martins	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Unidade Básica-Jd.Dulce	Contato:	[REDACTED]	
Unidade Básica-Lambari	Contato:	[REDACTED]	
CAPS I	Contato:	[REDACTED]	
CESAP	Contato:	[REDACTED]	
Guaratinguetá - SP			
Secretaria Municipal de Saúde	Nome:	Maristela Siqueira Macedo de Paula Santos	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
AME - Assistência Médica Especializada	Contato:	[REDACTED]	
UBS-Pedregulho	Contato:	[REDACTED]	
UBS-Engenheiro Neiva	Contato:	[REDACTED]	
Centro de Saúde	Contato:	[REDACTED]	
UBS-Dr. Oswaldo Cruz	Contato:	[REDACTED]	
UBS-Cohab	Contato:	[REDACTED]	
UBS-Parque São Francisco	Contato:	[REDACTED]	

INSTITUIÇÃO		INFORMAÇÕES DE CONTATO	
UBS-Colônia do Piagui	Contato:	[REDACTED]	
UBS-Campinho	Contato:	[REDACTED]	
UBS-Pedrinha	Contato:	[REDACTED]	
Estratégia Saúde da Família da Rocinha	Contato:	[REDACTED]	
Estratégia Saúde da Família Jardim Esperança	Contato:	[REDACTED]	
Estratégia Saúde da Família do Jardim do Vale I e II	Contato:	[REDACTED]	
Unidade Estratégia Saúde da Família do São Manoel	Contato:	[REDACTED]	
Unidade Estratégia Saúde da Família do Vista Alegre	Contato:	[REDACTED]	
Estratégia Saúde da Família Tamandaré	Contato:	[REDACTED]	
Estratégia Saúde da Família São Dimas	Contato:	[REDACTED]	
Estratégia Saúde da Família Pingo de Ouro	Contato:	[REDACTED]	
UPA III	Contato:	[REDACTED]	
Lavrinhas - SP			
Secretaria Municipal de Saúde	Nome:	Ana Carolina Da Costa Moreira	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Unidade de Saúde do bairro Capela do Jacu	Contato:	[REDACTED]	
Unidade de Saúde do Bairro Recanto Tranquilo	E-mail:	[REDACTED]	
Unidade de Saúde do Bairro Jardim Mavisou	Contato:	[REDACTED]	
Unidade de Saúde de Lavrinhas (centro)	Contato:	[REDACTED]	
Unidade de Saúde do Bairro Pinheiros	Contato:	[REDACTED]	
CEMUD - Bairro Jardim Mavisou	Contato:	[REDACTED]	
Lorena - SP			
Secretaria Municipal de Saúde	Nome:	Adailton José Pinto	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
UBS Bairro da Cruz	Contato:	[REDACTED]	
UBS Cecap	Contato:	[REDACTED]	

INSTITUIÇÃO	INFORMAÇÕES DE CONTATO	
UBS Industrial	Contato:	[REDACTED]
UBS Pinhal Novo	E-mail:	[REDACTED]
UBS Santa Lucrecia	Contato:	[REDACTED]
UBS Sertão Velho	E-mail:	[REDACTED]
UBS Vila Nunes	Contato:	[REDACTED]
Ambulatório de Especialidades I (Centro de Saúde)	Contato:	[REDACTED]
Ambulatório de Especialidades II (Inamps)	Contato:	[REDACTED]
ESF Cabelinha	Contato:	[REDACTED]
ESF Horto Florestal	Contato:	[REDACTED]
ESF Novo Horizonte	Contato:	[REDACTED]
ESF Olaria	Contato:	[REDACTED]
ESF Parque das Rodovias	Contato:	[REDACTED]
ESF Ponte Nova	Contato:	[REDACTED]
ESF Santo Antônio	Contato:	[REDACTED]
ESF Vila dos Comerciairos	Contato:	[REDACTED]
ESF São Roque	Contato:	[REDACTED]
ESF Vila Brito	Contato:	[REDACTED]
Pindamonhangaba - SP		
Secretaria Municipal de Saúde	Nome:	Silvia Mendes de Almeida
	Contato:	[REDACTED]
	E-mail:	[REDACTED]
Potim - SP		
Secretaria Municipal de Saúde	Nome:	Maria Rodineia Rodrigues Paixão
	Contato:	[REDACTED]
	E-mail:	[REDACTED]
UBS	Contato:	[REDACTED]
UBS-José Benedito Ramos Valladão	Contato:	[REDACTED]
UBS-Maria José Guimarães	E-mail:	[REDACTED]
UBS-Ecilda Alves De Carvalho Thomaz	E-mail:	[REDACTED]
ESF E	E-mail:	[REDACTED]
ESF E - Extensão	E-mail:	[REDACTED]
Roseira - SP		
Secretaria Municipal de Saúde	Nome:	Roque Vieira da Silva
	Contato:	[REDACTED]
	E-mail:	[REDACTED]

INSTITUIÇÃO		INFORMAÇÕES DE CONTATO	
PSF Barretinho	Contato:	[REDACTED]	
PSF Pedro Leme	Contato:	[REDACTED]	
PSF Roseira Velha	Contato:	[REDACTED]	
Unidade Mista De Saúde - 192	Contato:	[REDACTED]	
Taubaté - SP			
Secretaria Municipal de Saúde	Nome:	Ian Quinteros	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
Hospital Regional Do Vale Do Paraíba - HRVP	Contato:	[REDACTED]	
hospital Municipal Universitário De Taubaté - HMUT	Contato:	[REDACTED]	
Pronto Socorro Municipal De Taubate	Contato:	[REDACTED]	
UPA CECAP Taubaté	Contato:	[REDACTED]	
UPA Santa Helena	Contato:	[REDACTED]	
UPA SAN Marino Taubaté	Contato:	[REDACTED]	
Tremembé - SP			
Secretaria Municipal de Saúde	Nome:	Silvana Iori	
	Contato:	(12)3607-1042	
	E-mail:	[REDACTED]	
ESF I	Contato:	[REDACTED]	
ESF II	E-mail:	[REDACTED]	
ESF III	Contato:	[REDACTED]	
ESF IV	Contato:	[REDACTED]	
ESF V	Contato:	[REDACTED]	
ESF VI	Contato:	[REDACTED]	
Centro De Saúde De Tremembé	Contato:	[REDACTED]	
Pronto Atendimento De Tremembé	Contato:	[REDACTED]	
São José dos Campos - SP			
Secretaria Municipal de Saúde	Nome:	Margarete Carlos da Silva Correia	
	Contato:	[REDACTED]	
	E-mail:	[REDACTED]	
UBS Centro 1	Contato:	[REDACTED]	
UBS Centro 2	Contato:	[REDACTED]	
UBS Jardim Paulista	Contato:	[REDACTED]	
UBS Vila Maria	Contato:	[REDACTED]	
UBS Jardim Americano	Contato:	[REDACTED]	

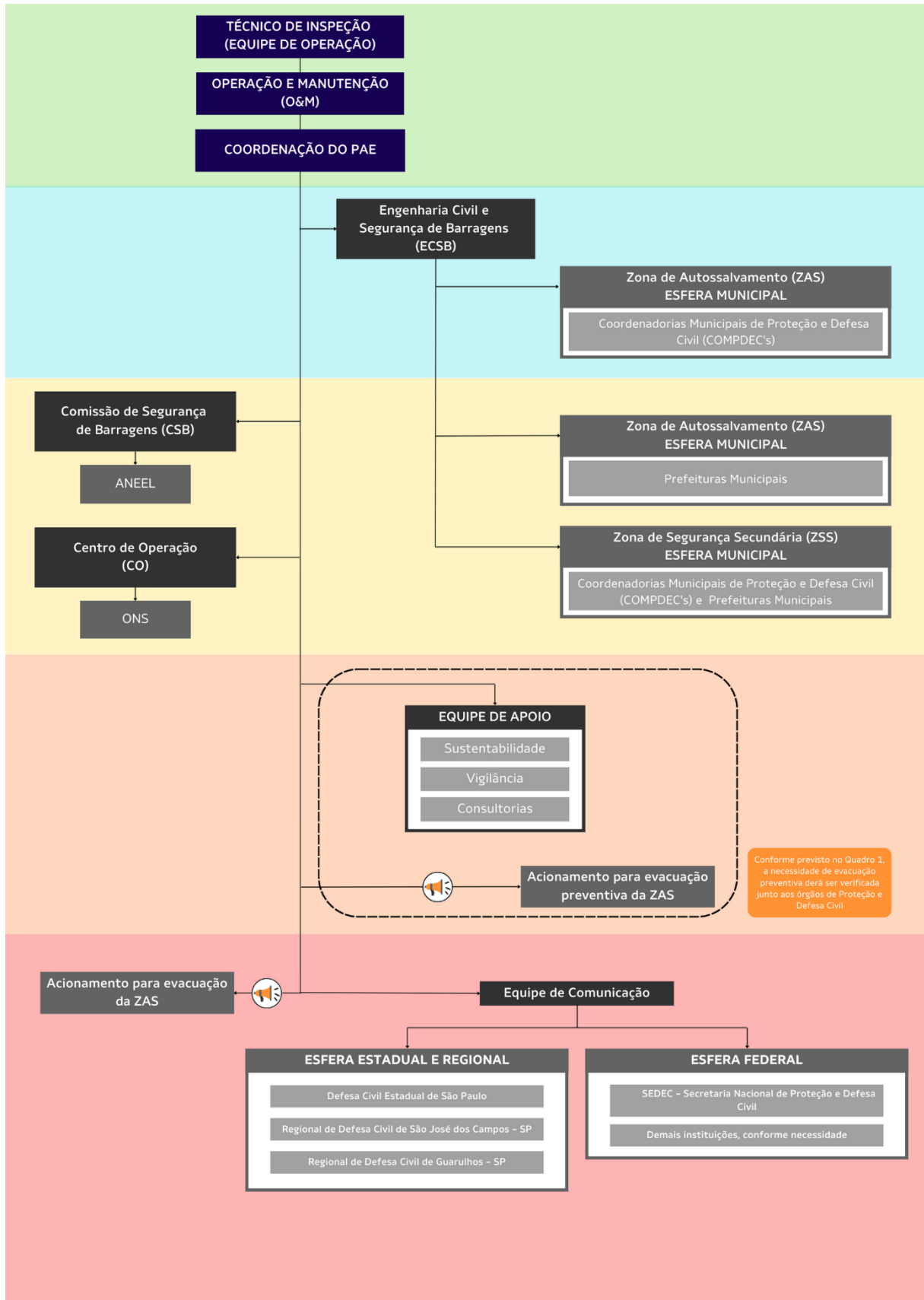
INSTITUIÇÃO	INFORMAÇÕES DE CONTATO	
UBS Campos São José	Contato:	[REDACTED]
UBS Eugênio de Melo	Contato:	[REDACTED]
UBS Jardim São José 2	Contato:	[REDACTED]
UBS Nova Detroit	Contato:	[REDACTED]
UBS Novo Horizonte	Contato:	[REDACTED]
UBS Jardim Paraíso do Sol	Contato:	[REDACTED]
UBS Jardim Santa Inês 2	Contato:	[REDACTED]
UBS Vila Tatebuba	Contato:	[REDACTED]
UBS Vila Tesouro	Contato:	[REDACTED]
UBS Vista Verde	Contato:	[REDACTED]
UBS Altos de Santana	Contato:	[REDACTED]
UBS Bonsucesso	Contato:	[REDACTED]
UBS Buquirinha	Contato:	[REDACTED]
UBS Alto da Ponte	Contato:	[REDACTED]
UBS Santana	Contato:	[REDACTED]
UBS São Francisco Xavier	Contato:	[REDACTED]
UBS Jardim Telespark	Contato:	[REDACTED]
UBS Vila Paiva	Contato:	[REDACTED]
UBS Jardim das Indústrias	Contato:	[REDACTED]
UBS Jardim Limoeiro	Contato:	[REDACTED]
UBS Jardim da Granja	Contato:	[REDACTED]
UBS Putim	Contato:	[REDACTED]
UBS São Judas Tadeu	Contato:	[REDACTED]
UBS Vila Nair	Contato:	[REDACTED]
UBS Bosque dos Eucaliptos	Contato:	[REDACTED]
UBS Campo dos Alemães	Contato:	[REDACTED]
UBS Chácaras Reunidas	Contato:	[REDACTED]
UBS Jardim Colonial	Contato:	[REDACTED]
UBS Dom Pedro 1º	Contato:	[REDACTED]
UBS Cidade Morumbi	Contato:	[REDACTED]
UBS Jardim Oriente	Contato:	[REDACTED]
UBS Parque Industrial	Contato:	[REDACTED]
UBS Parque Interlagos	Contato:	[REDACTED]
USF Majestic	Contato:	[REDACTED]
USF Santa Hermínia	Contato:	[REDACTED]
USF Primavera 1	Contato:	[REDACTED]
USF Pernambucano	Contato:	[REDACTED]

INSTITUIÇÃO	INFORMAÇÕES DE CONTATO
USF Cajuru	Contato: XXXXXXXXXX

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 4** encontram-se os fluxogramas detalhados para cada Nível de Resposta estabelecido.

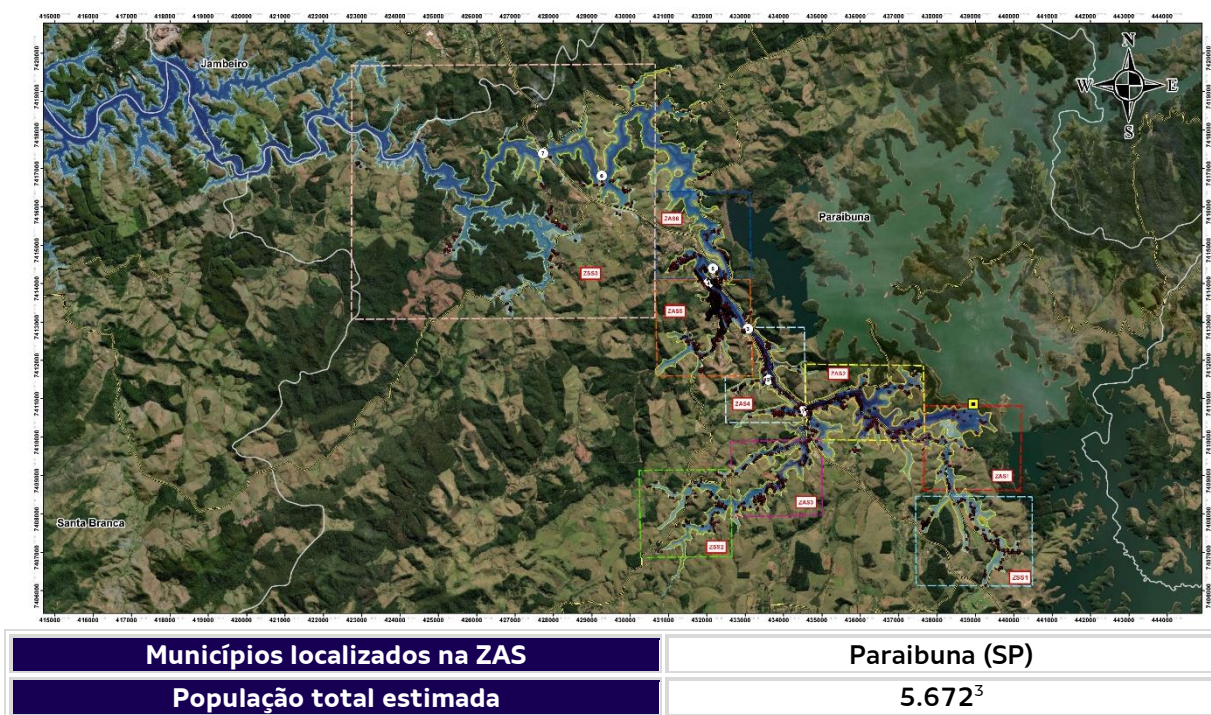
Figura 2 – Fluxograma de Notificação Unificado



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 **CAPÍTULO VI – Procedimentos de Notificação e Alerta** deste documento.

Figura 3 – Zona de Autossalvamento da UHE Paraibuna



³ Maiores informações no item **3.1 Caracterização Geográfica da ZAS.**

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.

3. Objetivo

- Atender às disposições da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) na **Lei Federal nº 12.334/2010**, de 20 de setembro de 2010, alterada pela **Lei Federal nº 14.066/2020** 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.

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 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. A ART de atualização deste documento consta no **Apêndice 1**.

CAPÍTULO II – Localização e Características da Barragem

1. Localização e acesso

A Usina e 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.

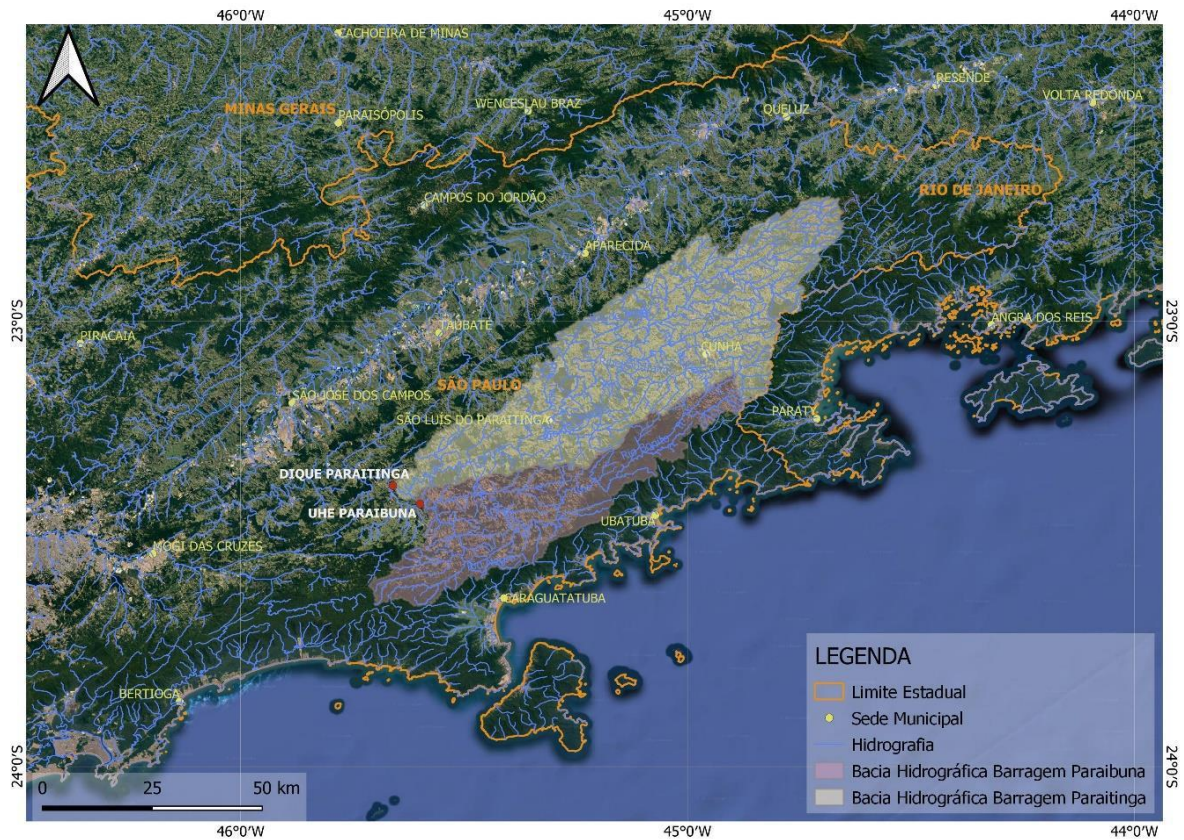
Quadro 7 – Dados do local de implantação do empreendimento

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 hidrográfica



Fonte: Intertechne., out/2022.⁴

Figura 5 – Acesso rodoviário até a usina



Fonte: CESP.

⁴ 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. 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 2**. Na **Figura 6** está ilustrado o arranjo geral da estrutura.

Figura 6 – Arranjo geral da barragem de UHE Paraibuna



Fonte: CESP.

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.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.

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

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

2.4.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.

2.5.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.

2.6.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.

2.7.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.

CAPÍTULO III – Responsabilidades Gerais no PAE

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 Cíveis 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.

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;
- Executar a comunicação prevista no – Fluxograma de Notificação Unificado, de acordo com o **Nível de Resposta (Quadro 8)**;
- Emitir Declaração de Início e Encerramento de Emergência, obrigatoriamente, para os Níveis de Resposta **NR-0** (Cheia), **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-0** (Cheia), **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. 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.

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.

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.

6. 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 do Nível de Cheias.

7. 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:

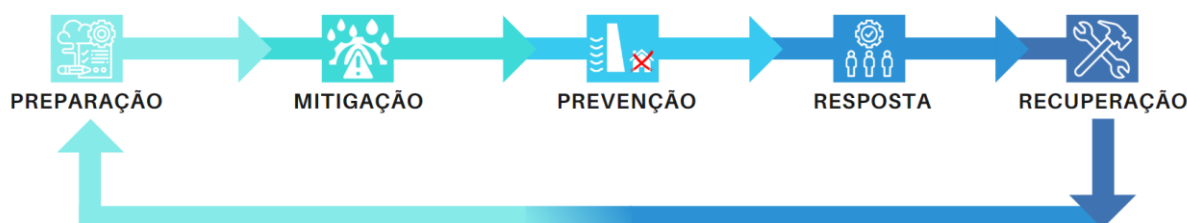
- **Administrativo/Vigilância patrimonial:** bloqueio das vias internas e isolamento controlado das áreas de abrangência da ZAS do empreendimento e apoio logístico na mobilização de recursos e insumos para resposta a emergências;

- **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.

8. 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.

CAPÍTULO IV – Procedimentos de gestão da segurança e integridade do empreendimento

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, conseqüentemente, 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 e/ou remotas, 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, 24h por dia, 7 dias por semana (24/7), e pela equipe do centro de operação de geração **Centro de Operações** através de monitoramento remoto.

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.

3. Detecção, Avaliação e Classificação de Anomalias

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.

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.

3.3. Classificação das Anomalias

A condição **Normal** e a condição de **Cheia** estão associadas 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 8**.

Quadro 8 – Critérios para enquadramento do Nível de Resposta (NR)

Situação	Nível de Resposta	Condição de Segurança Estrutural ⁵	Condição de Segurança Hidrológica ⁶
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.	Operações abaixo da vazão defluente de 769 m³/s (TR de 2 anos) , associada à elevação do nível d’água no reservatório. <i>A condição hidrológica descrita acima é uma referência para avaliação do Coordenador do PAE quanto ao enquadramento do Nível de Resposta.</i>
	CHEIA (NR-0)	Caracterizada por situações de controle de vazões defluentes do reservatório , baseado no nível do reservatório e em sua vazão afluente, sem apresentar riscos à integridade da barragem , entretanto, implicando possivelmente nos municípios a jusante. O Nível de Cheia ainda configura estado de Normalidade, dado que a segurança da estrutura não é afetada.	Vide procedimentos de identificação do nível de cheia.
SITUAÇÃO DE RISCO	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.	Considera-se que, diante da vazão defluente acima de 2.763 m³/s (TR de 500 anos) , associada à elevação do nível d’água do reservatório, se associando à incapacidade parcial ou total de desempenho as estruturas extravasoras do empreendimento, deve-se avaliar a possível caracterização de estado de Atenção ao empreendimento. <i>A condição hidrológica descrita acima é uma referência para avaliação do Coordenador do PAE quanto ao enquadramento do Nível de Resposta.</i>
	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>	Considera-se que, diante da vazão defluente acima de 2.999 m³/s (TR de 1.000 anos) , associada à elevação do nível d’água do reservatório, e ainda, se associando à incapacidade parcial ou total de desempenho as estruturas extravasoras do empreendimento, deve-se avaliar a possível caracterização de estado de Atenção ao empreendimento. <i>A condição hidrológica descrita acima é uma referência para avaliação do Coordenador do PAE quanto ao enquadramento do Nível de Resposta.</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 CAPÍTULO VI.	Considera-se que, diante da vazão defluente acima de 3.784 m³/s (TR de 10.000 anos) , associada à elevação do nível d’água do reservatório e ainda, se associando à incapacidade parcial ou total de desempenho as estruturas extravasoras do empreendimento, deve-se avaliar a possível caracterização de estado de Atenção ao empreendimento. <i>A condição hidrológica descrita acima é uma referência para avaliação do Coordenador do PAE quanto ao enquadramento do Nível de Resposta.</i>

⁵ 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.

⁶ Fonte: Vazões extraídas do 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.

CAPÍTULO V – Procedimentos preventivos e corretivos e ações de resposta as situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais

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.

1.1. Situações Adversas

1.1.1. Nível Normal (NR-0)

AÇÕES PREVENTIVAS	AÇÕES DE NOTIFICAÇÃO
<p>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.</p>	<p>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.</p>

1.1.2. Nível de Cheia (NR-0)

O nível de resposta (**NR-0**) contempla, além do estado de normalidade do empreendimento, a situação operacional para **regime pluviométrico**, que não apresenta riscos à segurança da barragem, porém, diante de vazões elevadas, poderá ocasionar risco à população de jusante.

AÇÕES PREVENTIVAS	AÇÕES DE NOTIFICAÇÃO
<p>Após a detecção da situação de cheia, o Centro de Operações procederá conforme manual de operação do reservatório.</p>	<p>Conforme orientações do Quadro 10.</p>

A situação de cheia deve ser controlada, dentro dos procedimentos do **Centro de Operação** e o **Fluxograma de Notificação NR-0 (Cheia)** deverá ser seguido para comunicar as Defesas Civas das comunidades localizadas nas ZAS, cabendo a elas acionarem o Plano de Contingência para esta situação específica. Isto permite a mobilização preventiva dos agentes de proteção e defesa civil e o acionamento do Plano de Contingência quando necessário.

Ressalta-se que o nível de Cheia ainda se enquadra como situação adversa, uma vez que vazões defluentes identificadas entre 769 m³/s (TR de 2 anos) e 2.763 m³/s (TR de 500 anos) não têm potencial de comprometimento da segurança da estrutura.

A equipe do Centro de Operação (CO) é responsável pela detecção dos eventos de hidrológicos por meio do **monitoramento das vazões** no rio Paraná e seus afluentes.

Uma vez identificada uma situação adversa do regime hidrológico, o CO avalia a evolução do evento e a previsão de defluência para as vazões indicadas na Instrução de Operação e das **vazões dos cenários de Cheias Naturais com diferentes Tempos de Recorrência**, a fim de determinar as **ações de notificação** a serem adotadas.

No **Quadro 9** são descritas as vazões do rio que podem caracterizar eventos de cheia natural na região a jusante da UHE Paraibuna.

Quadro 9 – Procedimento de identificação do nível de cheia

Tempo de Retorno – TR (anos)	Vazão Defluente (m ³ /s)
2 anos	769
5 anos	1.156
10 anos	1.411
25 anos	1.735
50 anos	1.974
100 anos	2.212
500 anos	2.763

 Fonte: Intertechne., out/2022.⁷

Quadro 10 – Procedimentos, comunicação e ação em situação de Nível de Cheia

O QUE FAZER	QUEM	QUANDO	COMO
Ao confirmar a previsão de ocorrência de uma das vazões de cheia (descritas no Quadro 9), declarar o início do nível de cheia, informando o Coordenador do PAE, a Gerência de Engenharia Civil e Segurança de Barragens e os componentes da Comissão de Segurança de Barragens.	Centro de Operações	Ao confirmar a previsão de ocorrência de uma das vazões de cheia.	Por meio da avaliação e acompanhamento de previsões de vazão do Centro de Operações.
Acionar – Fluxograma de Notificação NR-0 (Cheia)	Coordenador do PAE	Após declaração do nível de cheia emitido pelo CO.	Seguir o fluxo de notificação utilizando a relação de telefones e contatos para os agentes internos.
Notificar as Defesas Cíveis Municipais e demais órgãos envolvidos para auxílio no desenvolvimento das ações preventivas a serem realizadas.	Área de Engenharia Civil e Segurança de Barragens	Após declaração do nível de cheia emitido pelo Coordenador do PAE.	Seguir o fluxo de notificação utilizando a relação de telefones e contatos para as defesas cíveis municipais e prefeituras da ZAS.
Acompanhar a evolução da situação de cheia através do Manual de Operação do Reservatório	Centro de Operações	Ao confirmar a ocorrência de situação de cheia.	Por meio da avaliação do Centro de Operações.

⁷ 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.

O QUE FAZER	QUEM	QUANDO	COMO
Monitorar as ações de controle, registrando todo o evento, conforme PGO.	Área de Engenharia Civil e Segurança de Barragens	Ao longo de toda ocorrência.	Por meio de medidas operacionais e reuniões de planejamento de ações.
Declarar o Encerramento do Nível de Cheia .	Coordenador do PAE	Ao verificar o progresso do evento ou resultado das medidas adotadas.	Preenchimento do Formulário de Declaração de Encerramento e/ou Declaração de Nível de Segurança .

Fonte: CESP.

1.2. Situações de Risco

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**.

AÇÕES PREVENTIVAS	AÇÕES DE NOTIFICAÇÃO
Fichas de Resposta NR-1	Figura 20 – Fluxograma de Notificação NR-1 (Atenção)

1.2.1. 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 reparo imediato como medidas corretivas. 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 21 – Fluxograma de Notificação NR-2 (Alerta)

1.2.1. 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.

AÇÕES DE RESPOSTA	AÇÕES DE NOTIFICAÇÃO
Ficha de Resposta NR-3	Figura 22 – Fluxograma de Notificação NR-3 (Emergência)

2. Procedimentos Preventivos e Corretivos

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** ou **Cheia, 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.

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.

Os modos de falha que podem desencadear uma situação de emergência, considerando a estrutura em questão, estão principalmente relacionados a (ao):

- Galgamento;
- Instabilização do maciço; e
- Erosão interna.

As anomalias desencadeadas na ocorrência desses modos de falha, nos diferentes estágios que evidenciam sua evolução, consistem naquelas indicadas no **Quadro 11**. Os procedimentos demandados para cada uma dessas situações foram detalhados nas **Fichas de Resposta (Apêndice 3)**.

Destaca-se que os procedimentos citados nas **Fichas de Resposta** possuem **caráter orientativo**. Ademais, outras situações anômalas diferentes das apresentadas no **Quadro 11** 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 11 – Situações anômalas elencadas para a barragem da UHE Paraibuna, com indicação das respectivas Fichas de Resposta

Situação Anômala	Modos de Falha	Nível de Resposta (NR)	Ficha de Resposta
<ul style="list-style-type: none"> 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; e/ou Redução da borda livre definida em projeto, sem comprometimento da segurança da estrutura no curto prazo, mas deve ser controlada e monitorada; e/ou 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 1
<ul style="list-style-type: none"> Elevação da freática no interior da estrutura, que não compromete a sua segurança no curto prazo, mas devem ser monitoradas; e/ou 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; e/ou 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. 	Instabilização (Barragem de terra)	NR-1	FICHA Nº 2
<ul style="list-style-type: none"> 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 3
<ul style="list-style-type: none"> 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; e/ou 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 Abatimento, recalque ou depressão na crista, estruturas 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. 	Galgamento (Barragem de terra)	NR-2	FICHA Nº 4
<ul style="list-style-type: none"> Elevação da freática no interior da estrutura, culminando em um processo de instabilização do maciço, representando risco à segurança da estrutura no curto prazo; e/ou Evolução das dimensões das trincas e/ou surgimento de novas, representando risco à segurança da estrutura no curto prazo; e/ou Escorregamento ou erosão de grande porte, representando risco à segurança da estrutura no curto prazo; e/ou 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 5
<ul style="list-style-type: none"> 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 6
<ul style="list-style-type: none"> Erosão interna (<i>piping</i>) em estágio de evolução e desenvolvimento de brecha de ruptura; e/ou A borda livre operacional na estrutura é menor que o seu valor limite, de forma que a ruptura é iminente ou está ocorrendo; e/ou 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; e/ou 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. 	Galgamento, erosão interna e instabilização (ruptura iminente ou está ocorrendo)	NR-3	FICHA Nº 7

Uma vez identificada e classificada quanto ao **Nível de Resposta (Quadro 8)**, 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 classificada 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 (CAPÍTULO VI, item 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 8**) 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 **CAPÍTULO VI – 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 4**.

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.

SIGEC – Sistema de Informação e Gestão da Engenharia Civil

O sistema de monitoramento e controle de estabilidade da CESP é denominado SIGEC – Sistema de Informação e Gestão da Engenharia Civil, e 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.

O SIGEC 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

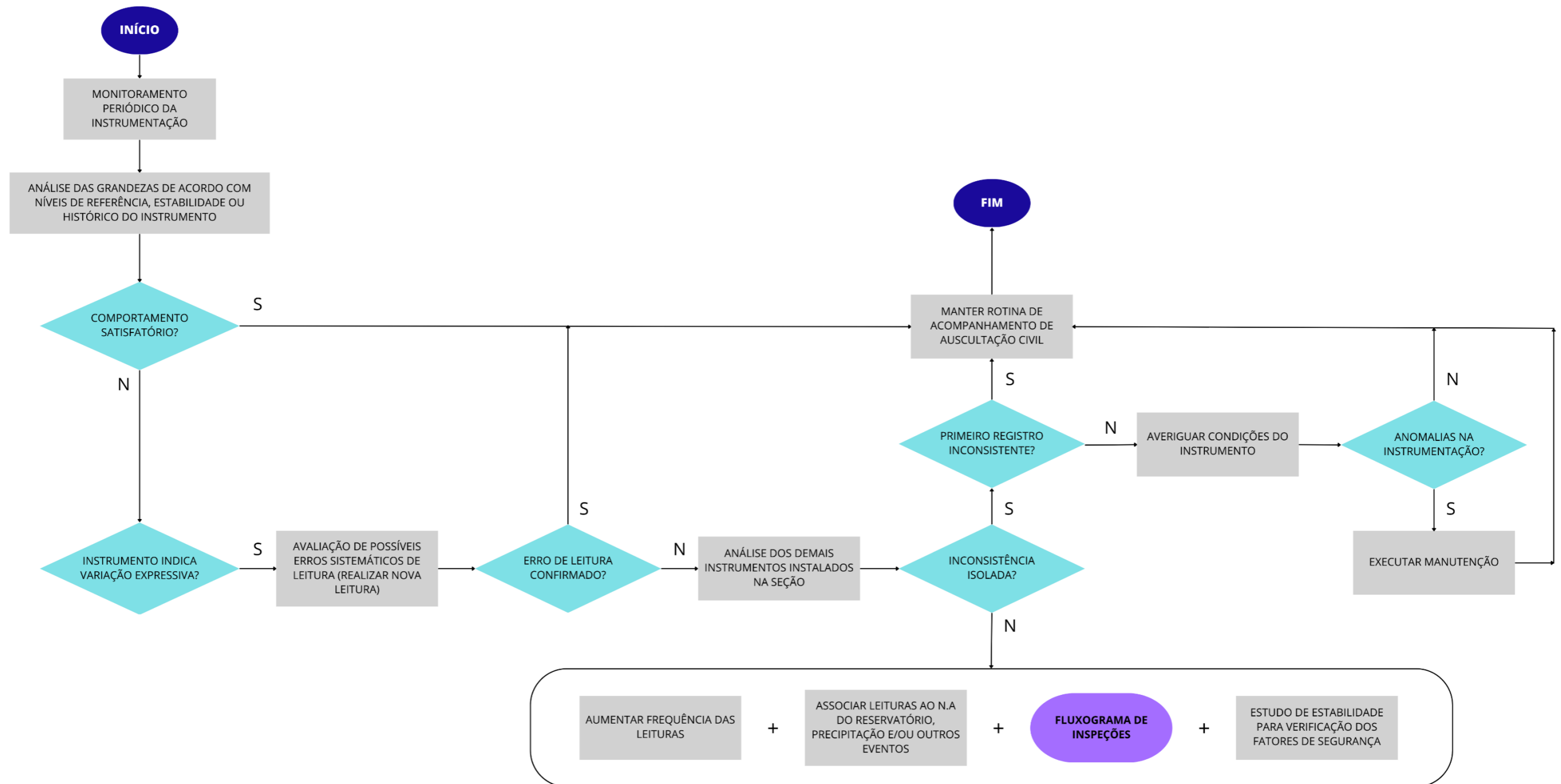
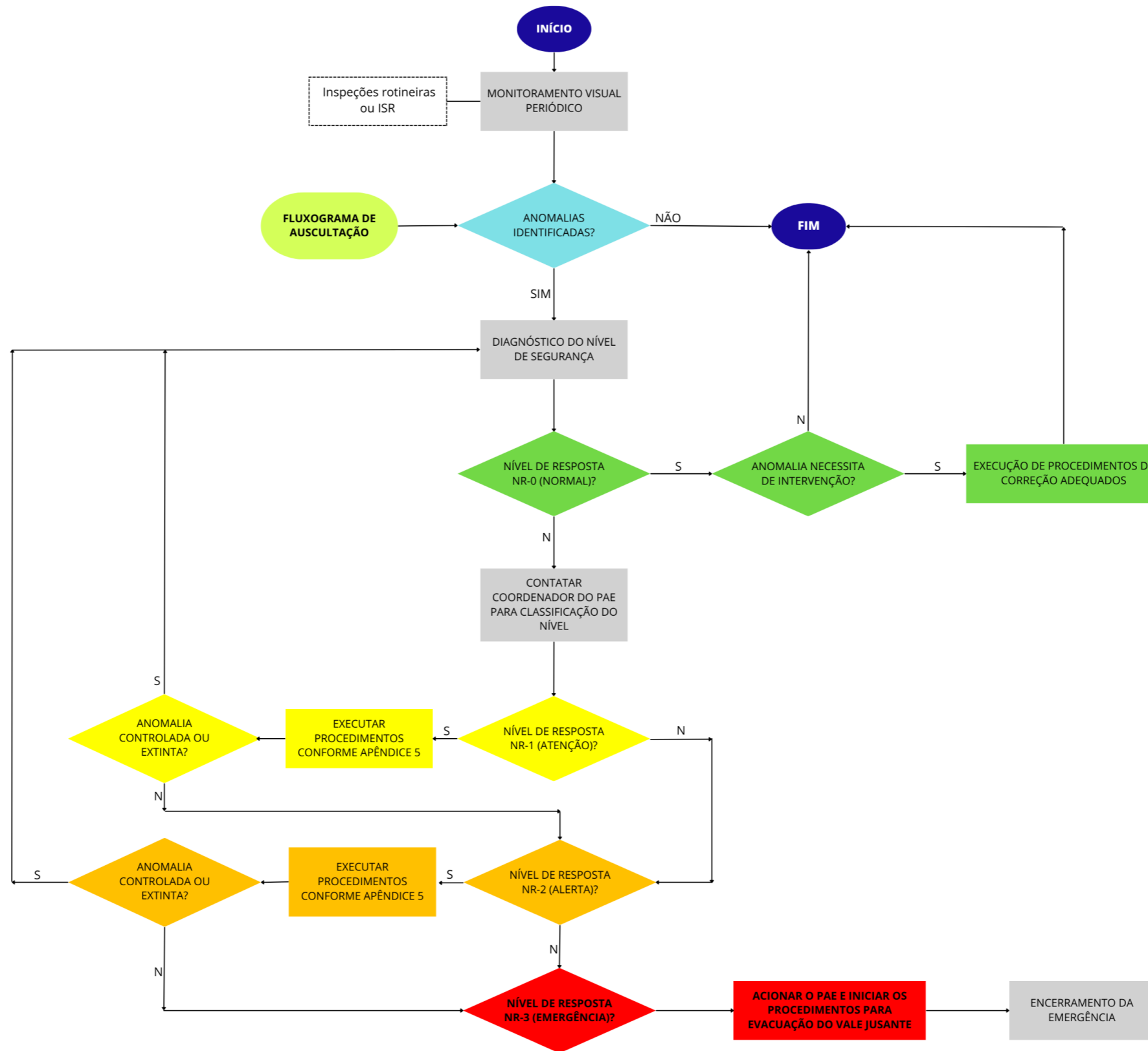


Figura 9 – Sistema de Monitoramento – Fluxograma de inspeções de segurança

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



CAPÍTULO VI – Procedimentos de Notificação e Alerta

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 **CAPÍTULO III – Responsabilidades Gerais no PAE**.

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.

Todos os contatos a serem acionados encontram-se no início deste documento (**Agentes Envolvidos**), 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 8**).

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** 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 **Formulário de Mensagem de Notificação**.

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**.

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, a **Equipe de Segurança de Barragens (ECSB)** 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)** e o **Centro de Operações (CO)**.

Configurando-se **condição de Cheia**, ainda no **NR-0**, tem-se o a extensão da comunicação às **Defesas Civis municipais da ZAS**, feita pela **ECSB**.

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)**, estende-se a comunicação às **Defesas Civis municipais da 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 **CAPÍTULO III**) 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.

Conforme **Quadro 8** e Ficha de Resposta 5 (**Apêndice 4**), 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.

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 **CAPÍTULO X – Divulgação e Treinamento do PAE**.

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

registradas⁸. No **Quadro 12** 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 12 – Registros da situação de emergência

Registros da Situação de Emergência	Agente interno responsável
Formulário de Mensagem de Notificação	Coordenador do PAE
Declaração de Início de uma Situação de Emergência	Coordenador do PAE
Declaração de Encerramento de uma Situação de Emergência	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 técnico 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.

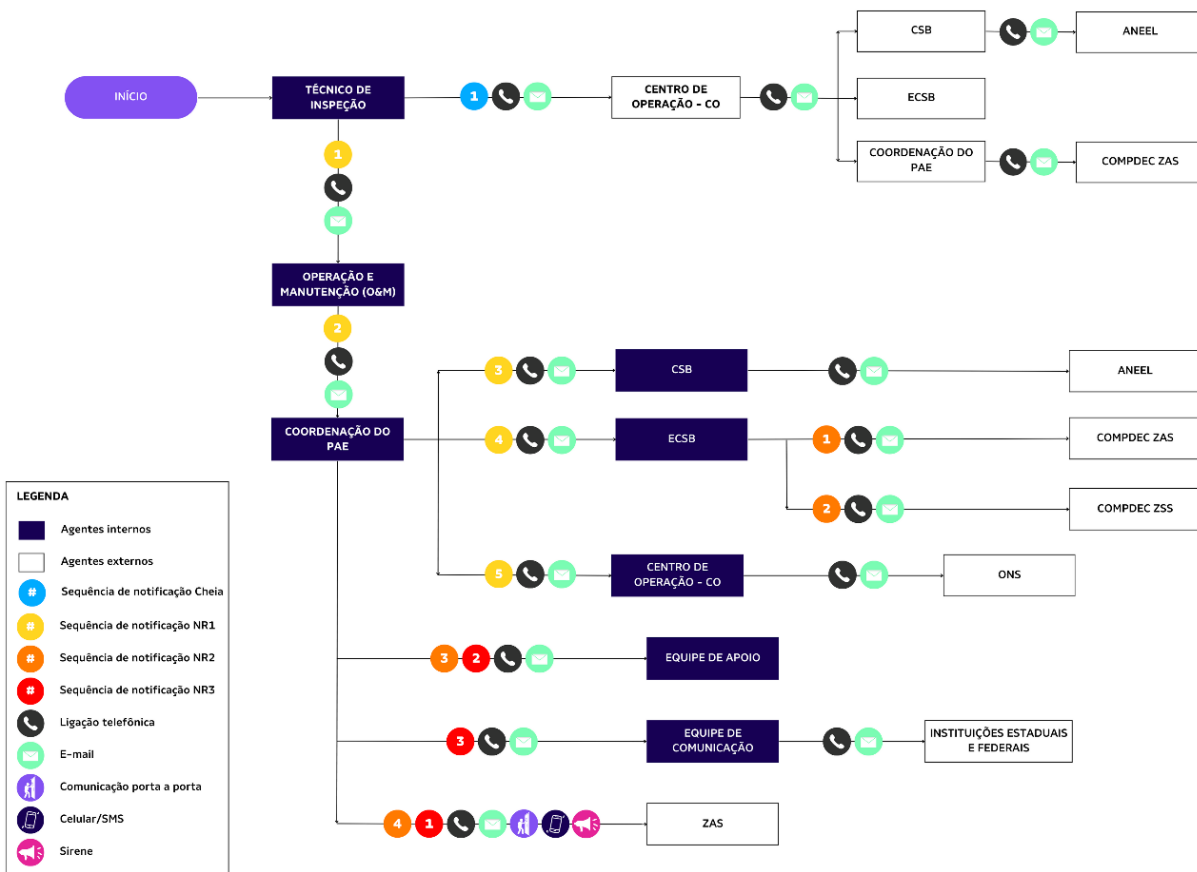
⁸ Incluindo o início da chamada e sua duração, bem como o nome do profissional que recebeu a informação.

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 10**.

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.

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 ininterrupção; 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 8)**, considerando a gravidade e complexidade da situação enfrentada.

5.1. Centro de Operações

A **Sala de Situação** durante o Nível de Cheia será designada como o **Centro de Operações**, situado em Campinas. A equipe presente na sala será composta por especialistas em engenharia, hidrologia e gerenciamento de crises, capacitados para garantir o monitoramento contínuo das vazões e alterações no nível d'água, além de interpretar dados e tomar decisões junto ao ONS, órgão responsável pela coordenação e controle da operação do sistema interligado de geração e transmissão de energia, em caso de necessidade.

O principal papel neste momento será o de repasse de informações críticas em tempo real para o público interno, além das defesas civis municipais da ZAS e demais instituições, quando couber, seguindo o previsto no **- Fluxograma de Notificação NR-0 (Cheia)**.

5.2. Sala de Situação

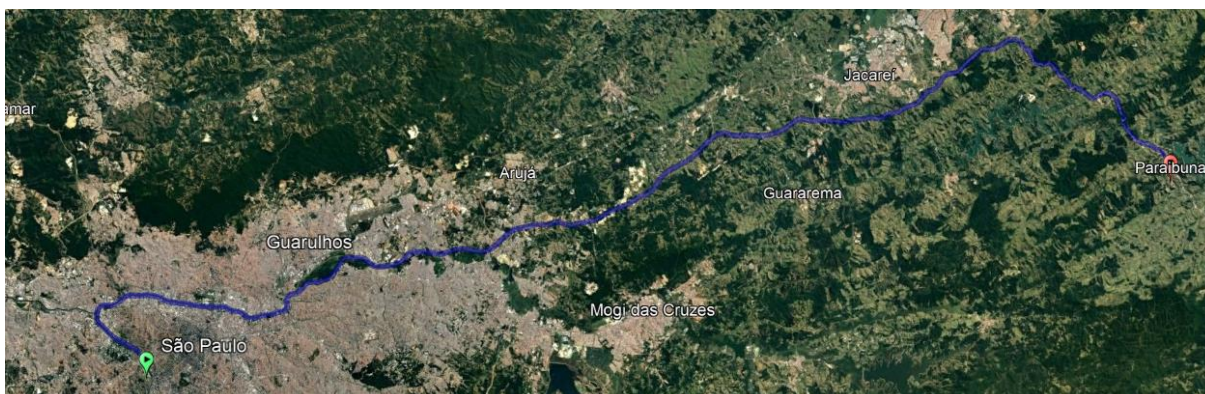
Constatados **NR-1** ou **NR-2**, a **Sala de Situação** será nas **dependências da UHE Paraibuna**. Em caso de necessidade, serão acionados para compor a equipe de gestão de crise as Defesas Civis municipais, respeitando a hierarquia de notificação prevista em **- Fluxograma de Notificação NR-1 (Atenção)**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

A reunião dos agentes internos e externos propicia compartilhamento direto de informações, discussões estratégicas 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.

5.3.Sala de Situação para Gerenciamento de Crise

Constatado **NR-3**, estabelecer-se-á a **Sala de Situação para Gerenciamento de Crise**, na **sede da CESP, localizada na Av. Dra. Ruth Cardoso, 8.501 – 2º andar, 05425-070, São Paulo – SP**. O local apresenta infraestrutura de telefonia e comunicação via internet, e se encontra fora da mancha de inundação de eventual ruptura e próximo à cidade de Paraibuna – SP (141 km de distância).

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



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.

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 por desastres, 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.

6.1. 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;

6.2.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.

6.3.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, o empreendedor se dispõe a fornecer meios alternativos para o abastecimento de água potável, como:

- Quando solicitado, apoio na logística para o fornecimento 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.

6.4.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.

CAPÍTULO VII – 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.

1. Recursos humanos

No **Quadro 13** está disponibilizado o dimensionamento de recursos humanos para resposta ao pior cenário identificado (**NR-3**).

Quadro 13 – Recursos Humanos para resposta a situações de emergência

Lista de Recursos Humanos	
Descrição	Quantidade
Gerente Eng. Civil Seg. Barragens	1
Engenheiro Civil	4
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.

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.

3. Recursos materiais e mobilizáveis

A UHE Paraibuna possui um levantamento dos principais fornecedores de materiais e equipamentos produtos na região, cujos contatos estão organizados no **Quadro 14**.

Quadro 14 - Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência – Prestadores de Serviços

Item	Fornecedor	Local/Telefone
Materiais	Depósito Vale Verde	[REDACTED]
	Depósito Martelo	[REDACTED]
	Depósito Laranjeira	[REDACTED]
Equipamentos	Fortunato terraplenagem	[REDACTED]

Fonte: CESP.

Adicionalmente, a CESP conta com os recursos materiais indicados no **Quadro 15** abaixo nas dependências da usina e da barragem, para fácil acesso e utilização numa eventual situação de ruptura.

Quadro 15 - Materiais presentes na UHE Paraibuna

Item	Quantidade	Local
Caminhonetes	02	Prédio Administrativo
Rachão	5 m ³	Almoxarifado (Pátio de Contingência)

Fonte: CESP.

CAPÍTULO VIII – Síntese do Estudo de Inundação e Respectivos Mapas

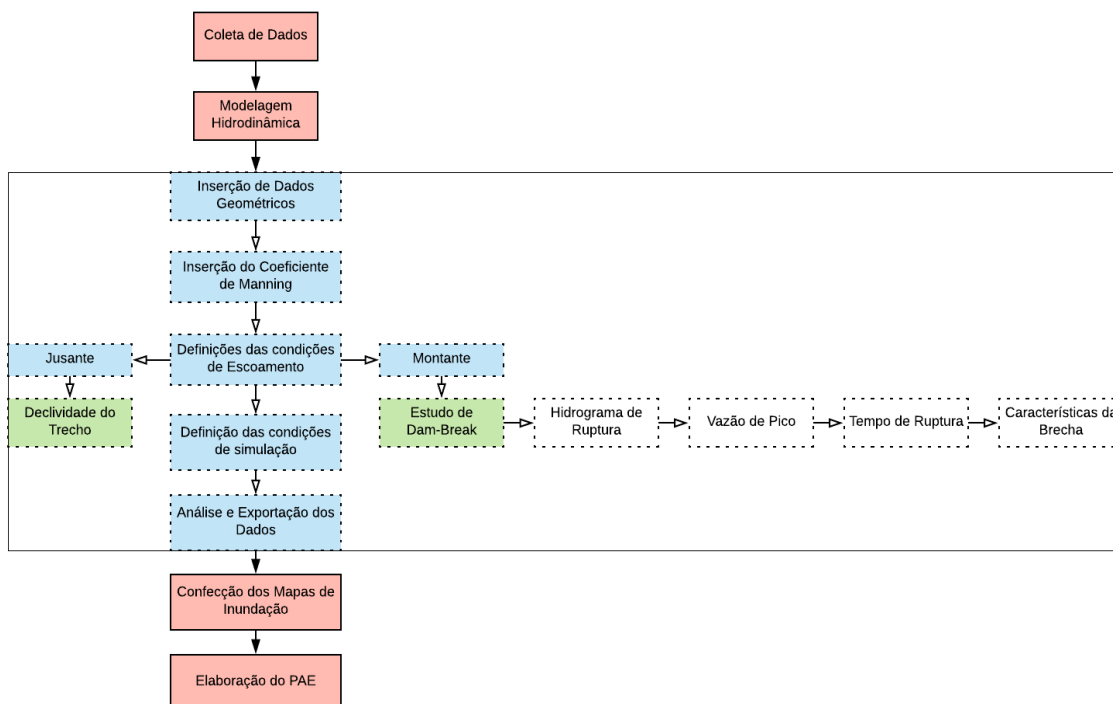
O estudo de ruptura hipotética de uma barragem tem como finalidade a identificação dos potenciais modos de ruptura, bem como a delimitação da área e estimativa de população, instalações, infraestruturas e meio ambiente potencialmente atingidos pelo evento.

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.

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 54km 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./2022.⁹

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 afluente ao reservatório da UHE Paraibuna associada a condição hidrológica de cada cenário.

⁹ Documento: "UHE PARAIBUNA – SIMULAÇÃO DE RUPTURA – DAM BREAK" (1042-PB-12-GL-810-RT-0001-R3). Desenvolvido pela COBE Engenharia e Geotecnia Ltda., 2022.

- 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 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 16** a seguir estão sintetizados todos os cenários avaliados, destacando como mais crítico o Cenário nº 4.

Quadro 16 – 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./2022.¹⁰

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=10000 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 17**.

¹⁰ 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 17 – Parâmetros de Inundação para as seções de interesse

Seção	Cidade	Estado	Distância em Relação a Estrutura a Rompida (km)	Vazão Máxima (m ³ /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 (m ² /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 18** 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 18 – 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

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 19** 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 19 – 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

3.1. Caracterização Geográfica da ZAS

Em 2023 a Mineral Engenharia realizou um levantamento das informações geográficas da Zona de Autossalvamento (ZAS) da UHE Paraibuna¹¹, localizada no município de Paraibuna. Na **Figura 14**, 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 20** estão detalhados os danos estimados na ZAS da UHE Paraibuna para o Cenário 4. Conforme relatório, 32,7 % do município de Paraibuna

¹¹ Documento: Relatório de Informações Geográficas da Zona de Autossalvamento da UHE Paraibuna (AUREN01RO00). Desenvolvido pela Mineral Engenharia, 2023.

está localizado dentro da ZAS da UHE Paraibuna. O levantamento de dados apontou 1.418 edificações dentro da ZAS, que, conforme o último censo do IBGE (2022), representa cerca de 5.672 pessoas afetadas.

Quadro 20 – Danos estimados para o Cenário 4 na ZAS da UHE Paraibuna

Categoria	Quantitativo	Descrição	Mais informações
Edificações	1.418	Edificações afetadas estimada	Figura 15
Pessoas¹²	5.672	População total estimada	Quadro 21 Gráfico 1
Centros de aglomeração¹³	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

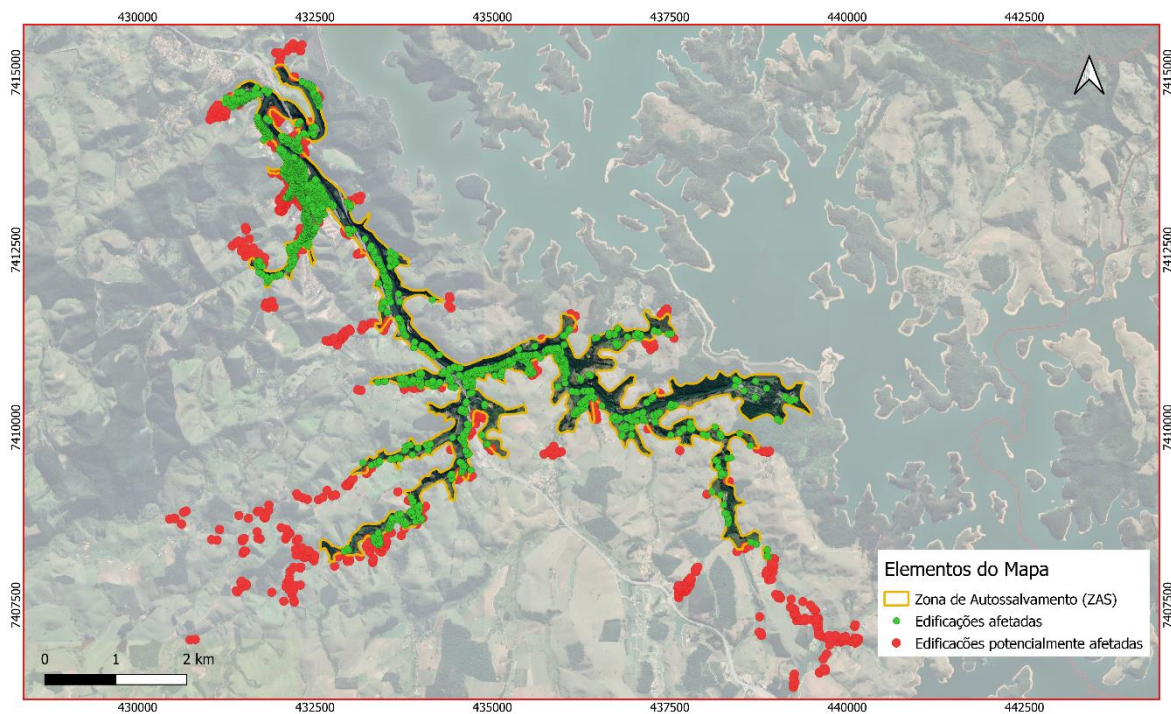
Fonte: Modificado de COBE Engenharia e Geotecnia, 2020 e IBGE, 2019.

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

¹² Cálculo estimado de 04 pessoas por edificação.

¹³ IBGE, 2019

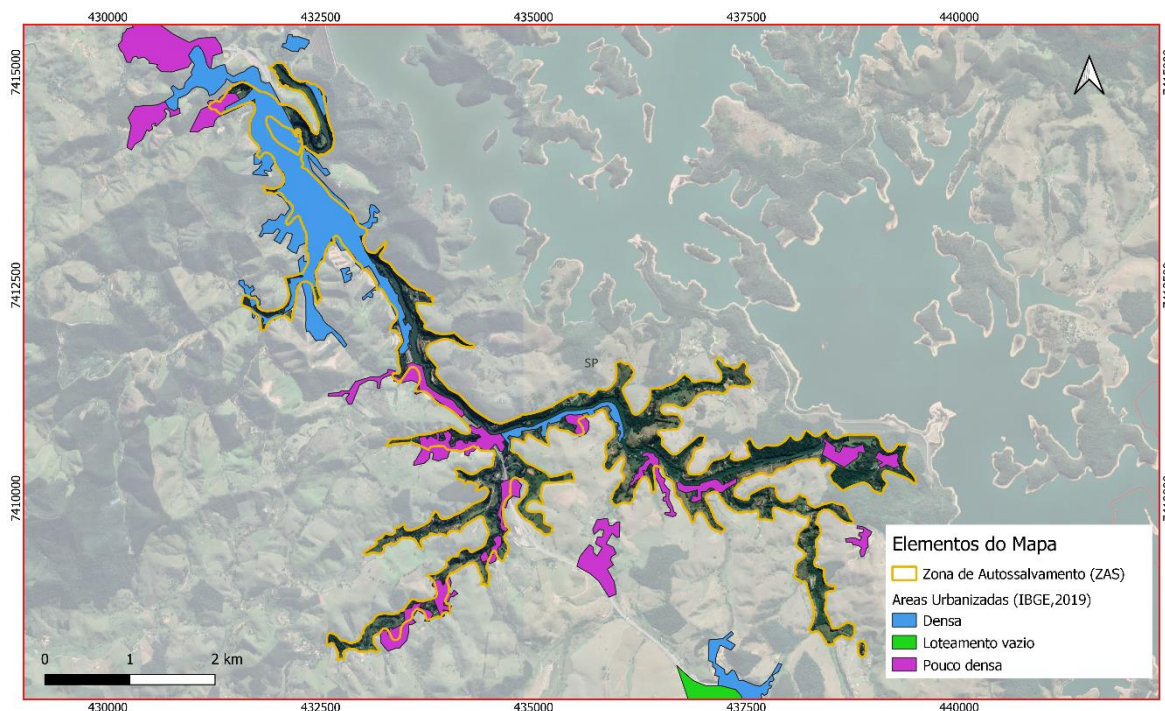
Figura 15 – Edificações afetadas e potencialmente afetadas na ZAS da UHE Paraibuna



Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2023.

Na **Figura 16**, 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 21** e **Gráfico 1**, as informações da estimativa populacional e de faixa etária para a ZAS do município de Paraibuna, realizada conforme censo do IBGE (2010).

Quadro 21 – 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)¹⁴		
0 a 14	1.305	23
15 a 19	510	9

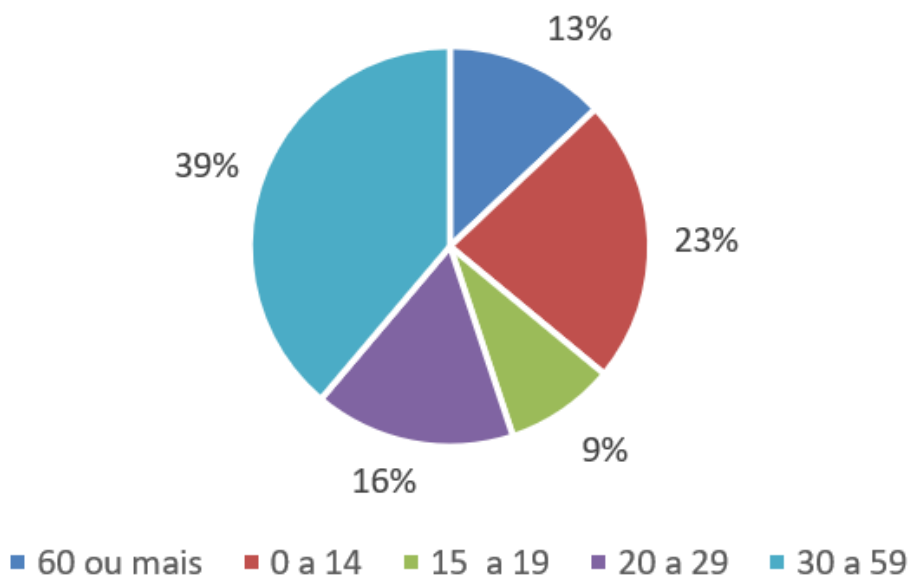
¹⁴ A partir da porcentagem relativa à população total em 2010 (IBGE, 2010).

Resultados	Quantidade	
	Total	%
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.

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

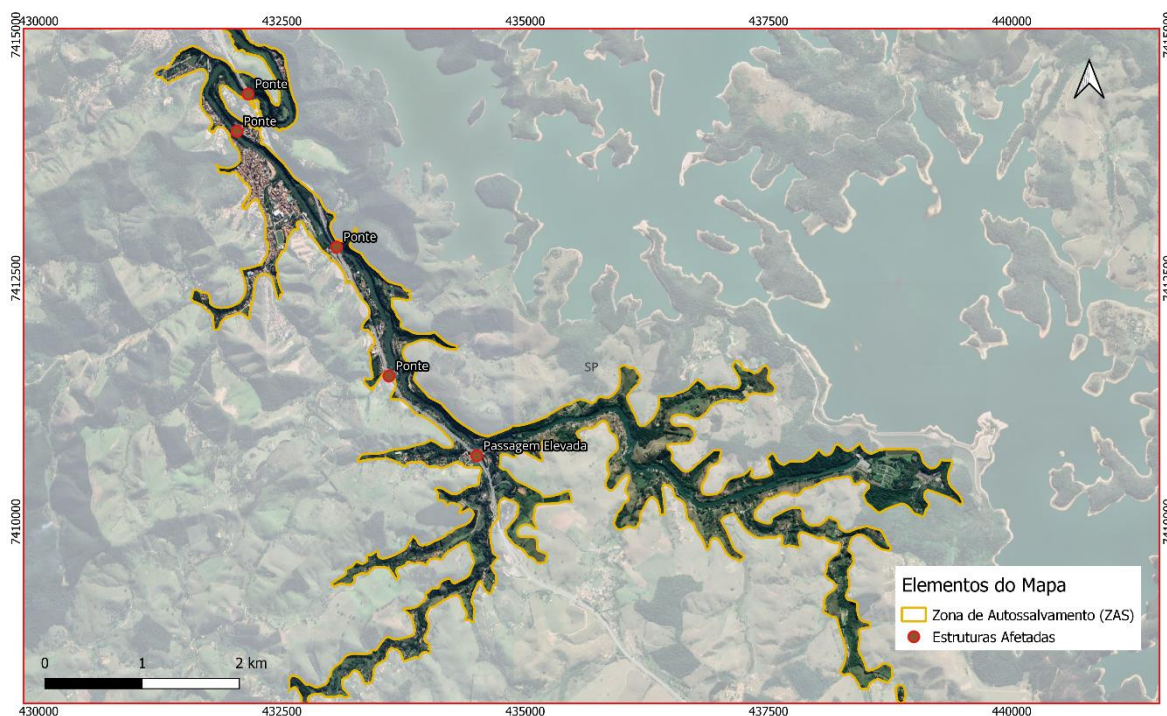
Distribuição da população por faixa etária (IBGE, 2010)



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

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

Figura 17 – Infraestruturas afetadas



Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2023.

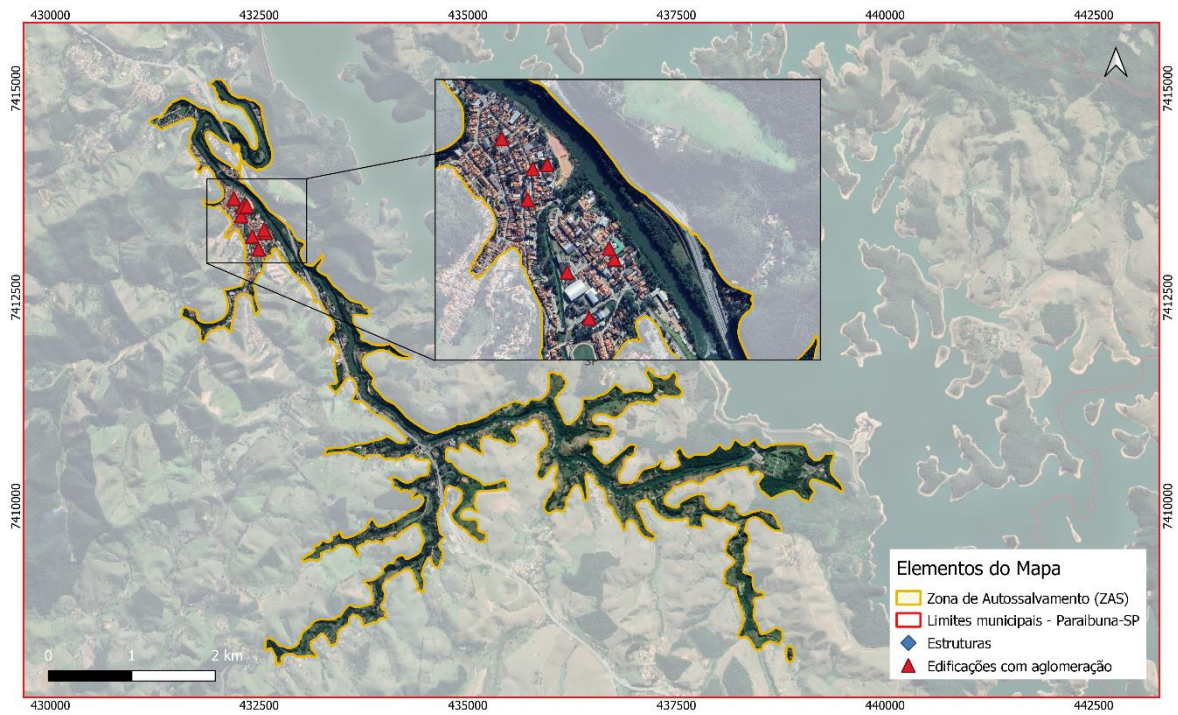
No **Quadro 22** e na **Figura 18**, a localização das estruturas identificadas com potencial para aglomeração de pessoas.

Quadro 22 – 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

Categoria	Nome da Instituição	Localização	
		UTM X	UTM Y
Escola	Escola Municipal de Ensino Infantil Dona Santinha Moura	432559	7413312

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



Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2023.

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 12.334/2020, a Zona de Segurança Secundária (ZSS) é definida como *“a área limitada, geograficamente situada a jusante da barragem, constituente 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 23**.

Quadro 23 – 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
Jambuí (SP)		
ZSS 1	01:37	27
Paraibuna (SP)		
ZSS 1	00:31	172
ZSS 2	00:32	101

ZSS	Tempo de chegada da onda (hh:min)	Estimativa de edificações
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./2022.¹⁵

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 24**.

Quadro 24 – 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 (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)
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

¹⁵ Documento: "UHE PARAIBUNA – SIMULAÇÃO DE RUPTURA – DAM BREAK" (1042-PB-12-GL-810-RT-0001-R3). Desenvolvido pela COBE Engenharia e Geotecnia Ltda., 2022.

CAPÍTULO IX – Diretrizes para Evacuação da ZAS

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 **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**.

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 9** estão apresentados os mapas com a localização das rotas de fuga e pontos de encontro estabelecidos na ZAS e no **Apêndice 10** 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.

CAPÍTULO X – Divulgação e Treinamento do PAE

1. Divulgação

Para que as ações de resposta à segurança previstas no Plano de Ação de Emergência (PAE) atinjam os resultados esperados no **CAPÍTULO V**, 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.

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.

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 (**CAPÍTULO III**), 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.

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.

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 25** e **Quadro 26**, respectivamente. Ressalta-se que os assuntos e cargas horárias são ajustáveis de acordo com o planejamento, objetivo e particularidades do empreendimento. No **Apêndice 5** é apresentado o quadro de registro dos treinamentos e simulados desenvolvidos, bem como a descrição do caráter da atividade.

Quadro 25 – 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 26 – 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

CAPÍTULO XI – Aprovação do PAE

Este Plano de Ação de Emergência foi elaborado por equipe técnica especializada, possuindo responsável técnico com ART devidamente recolhida (**Apêndice 1**). 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, quando solicitada, do PAE 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 6** 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 7** 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
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 – ART de Atualização do PAE

Apêndice 2 – Ficha Técnica da Barragem

Apêndice 3 – Respostas a Possíveis Ocorrências

Apêndice 4 – Fluxogramas de Notificação conforme NR

Apêndice 5 – Registro dos Treinamentos e Simulados

Apêndice 6 – Registro de Reuniões

Apêndice 7 – Entidades com cópia do PAE

Apêndice 8 – Mapas de Inundação

Apêndice 9 – Mapas de Sinalização de Pontos de Encontro e Rotas de Fuga

Apêndice 10 – Localização das Estações Remotas de Sirenes Fixas (Elementos de Autoproteção)

Apêndice 1 – ART de Atualização do PAE

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
28027230230405040

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 ENERGÁTICA DE SÃO PAULO

CPF/CNPJ: 26.462.706/0001-69

Endereço: Avenida DOUTORA RUTH CARDOSO

Nº: 7221

Complemento: 12º ANDAR

Bairro: PINHEIROS

Cidade: São Paulo

UF: SP

CEP: 05425-070

Contrato: CTP927-1

Celebrado em: 06/03/2023

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ 1.488.000,00

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Avenida ATLÂNTICA

Nº: 1659

Complemento: BOX 33

Bairro: ZONA SUL

Cidade: Ilha Solteira

UF: SP

CEP: 15385-000

Data de Início: 06/03/2023

Previsão de Término: 06/12/2025

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

Proprietário: GEOMETRISA SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

CPF/CNPJ: 01.809.622/0001-28

Endereço: Avenida DOUTORA RUTH CARDOSO

Nº: 7221

Complemento: 12º ANDAR

Bairro: PINHEIROS

Cidade: São Paulo

UF: SP

CEP: 05425-070

Data de Início: 06/03/2023

Previsão de Término: 06/12/2025

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

Proprietário: CESP - COMPANHIA ENERGÁTICA DE SÃO PAULO

CPF/CNPJ: 26.462.706/0001-69

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Execução	1	Coleta de Dados de barragens	1,00000	unidade
		Planejamento de barragens	1,00000	unidade
		Estudo de barragens	1,00000	unidade
		Treinamento de barragens	1,00000	unidade

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

5. Observações

Serviços de Treinamentos, Simulados de Evacuação, Revisão Documental e Consultoria para o Plano de Ação de Emergência da UHE Paraibuna, em conformidade com a Lei Federal 12.334/2010 complementada pela Lei Federal 14.066/2020 e Resolução ANEEL 696/2015.

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.

Este documento foi assinado digitalmente por Euclides Cestari Junior.

Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código B356-7C2B-022D-6ADC.

Este documento foi assinado digitalmente por Euclides Cestari Junior. Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código B356-7C2B-022D-6ADC.

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 2/2

7. Entidade de Classe

ASSOCIAÇÃO REGIONAL DOS ENGENHEIROS DE ILHA SOLTEIRA
E ADJACÊNCIAS

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____ de _____ de _____
Local data

EUCLYDES CESTARI JUNIOR - CPF: 058.474.078-66

CESP - COMPANHIA ENERGÁTICA DE SÃO PAULO - CPF/CNPJ:
26.462.706/0001-69

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confex.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 017 18 11
E-mail: acessarlink@creasp.org.br Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 254,59

Registrada em: 14/03/2023

Valor Pago R\$ 254,59

Nosso Número: 28027230230405040

Versão do sistema

Impresso em: 15/03/2023 11:40:50

Este documento foi assinado digitalmente por Euclides Cestari Junior.
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código B356-7C2B-022D-6ADC.

Este documento foi assinado digitalmente por Euclides Cestari Junior.
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código B356-7C2B-022D-6ADC.



PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma IziSign. Para verificar as assinaturas clique no link: <https://www.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/B356-7C2B-022D-6ADC> ou vá até o site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido.

Código para verificação: B356-7C2B-022D-6ADC



Hash do Documento

5DBBC739915F1AA0C8F5BBAF9410659B815BA357708C1D7901089BA394BAB7D8

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 16/03/2023 é(são) :

Euclides Cestari Junior - 058.474.078-66 em 16/03/2023 10:32

UTC-03:00

Tipo: Certificado Digital



Apêndice 2 – 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 (1)
- Vazão Firme – 95% 32 m³/s (1)
- Vazão Mínima Média Mensal 21 m³/s (1)
- Período do histórico de vazões..... 1931 a 2008
- Vazão Máxima de Projeto Decamilenar (2020)..... 3.955,39 m³/s (2)
- Vazão Máxima Decamilenar Atualizada 3.784,00 m³/s (3)

(1) – As vazões acima apresentadas não fazem parte do escopo da RPS, assim os valores apresentados não foram revisados ou atualizados.

(2) – 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.

(3) – 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

- Material Terra 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 jusante1V: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 aproximado586,00 m
- Cota da crista719,00 m
- Largura da crista10,00 m
- Altura máxima104,00 m
- Inclinação de montante1V:2,0H
- Inclinação de jusante1V: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”.

- MaterialTerra
- Comprimento total152,00 m
- Cota da crista719,50 m (1)
- Cota da fundação~ 707,50 m
- Largura da crista10,00 m
- Altura máxima8,50 m
- Inclinação de montante1V:2,5H
- Inclinação de jusante1V:2,0H

(1) – No desenho nº HE296–R05–0875 consta que a cota da crista do Dique 1 é 719,00 m. Solicita-se à AUREN verificar essa incompatibilidade de dados.

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 (1)
- 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

(1) – No desenho nº HE296-R05-0875 consta que a cota da crista do Dique 2 é 719,00 m. Solicita-se à AUREN verificar essa incompatibilidade de dados.

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 (1)
- Cota da fundação 717,00 m
- Largura da crista..... Informação não disponível
- Altura máxima 1,80 m
- Inclinação de montante Informação não disponível

(1) – No desenho nº G 36 PB – DQ12 PA-DQ 19 consta que a cota da crista do Dique 3 é 719,00 m. Solicita-se à AUREN verificar essa divergência de dados.

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 (1)
- 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

(1) – No desenho nº HE296–R06–1075 consta que a cota da crista do Dique 4 é 719,00 m. Solicita-se à AUREN verificar essa divergência de dados.

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 (1)
- 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

(1) – No desenho nº G 33 PB – DQ14 PA–DQ 29 consta que a cota da crista do Dique 5 é 719,00 m. Solicita-se à AUREN verificar essa divergência de dados.

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 (1)
- Número de Válvulas 2
- Diâmetro (para cada válvula) 1,50 m

(1) – De acordo com o subitem 5.1.3 do Manual de Operação Hidráulica dos Reservatórios, as válvulas de descarga possuem uma capacidade de descarga total máxima de 120,00 m³/s.

16. Dados da Tomada de Água

- Número de vãos..... 2
- Largura do vão 9,5 m
- Altura 31,50 m
- Tipo das comportasVagão
- 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 N.º 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 3 – Respostas a Possíveis Ocorrências


	FICHA DE RESPOSTA	Nº 01
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-1
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
BARRAGEM DE TERRA		
<ul style="list-style-type: none"> 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; e/ou Redução da borda livre definida em projeto, sem comprometimento da segurança da estrutura no curto prazo, mas deve ser controlada e monitorada; e/ou 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. <p>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.</p>		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
<ol style="list-style-type: none"> Diminuição da borda livre; 2. Comprometimento operacional do vertedouro com redução da capacidade vertente caso não sejam implementadas ações de mitigação e controle; 		
PROCEDIMENTOS DE CONTROLE / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO		
<ol style="list-style-type: none"> 1. 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; 10. Caso a manutenção de rotina não seja eficaz e a anomalia evolua com o comprometimento da segurança, adotar os procedimentos elencados na Ficha N.º 04 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	INSTABILIZAÇÃO
BARRAGEM DE TERRA		
<ul style="list-style-type: none"> Elevação da freática no interior da estrutura, que não compromete a sua segurança no curto prazo, mas devem ser monitoradas; e/ou 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; e/ou 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. <p>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.</p>		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
<ol style="list-style-type: none"> 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		
<ol style="list-style-type: none"> Implementar – Fluxograma de Notificação NR-1 (Atenção); Inspecionar 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 N.º05 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 03
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-1
	MODO DE FALHA	EROSÃO INTERNA
BARRAGEM DE TERRA		
<ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Parâmetros a serem observados para tomada de decisão (individualmente ou em conjunto): Fluxo de água, presença de sedimento, leituras da instrumentação e etc.</p>		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
<ol style="list-style-type: none"> 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		
<ol style="list-style-type: none"> Implementar – Fluxograma de Notificação NR-1 (Atenção); Inspeccionar 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; 12. Caso a manutenção de rotina não seja eficaz e a anomalia evolua com o comprometimento da segurança, adotar os procedimentos elencados na Ficha N.º 06 do Nível de Resposta NR-2. <p>NOTA: O dreno invertido e/ou outra solução de engenharia deverão atender aos critérios de filtro e de transições.</p>		
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 04
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-2
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
BARRAGEM DE TERRA		
<ul style="list-style-type: none"> 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; e/ou 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 Abatimento, recalque ou depressão na crista 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 de Risco NR-1		
<p>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.</p>		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
<ol style="list-style-type: none"> 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		
<ol style="list-style-type: none"> Implementar – Fluxograma de Notificação NR-2 (Alerta) e avaliar necessidade de evacuação preventiva da Zona de Autossalvamento; <p>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 n.º 1.064.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 N.º 07 do Nível de Resposta NR-3. <p>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.</p>		
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 05
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-2
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
BARRAGEM DE TERRA		
<ul style="list-style-type: none"> Elevação da freática no interior da estrutura, culminando em um processo de instabilização do maciço, representando risco à segurança da estrutura no curto prazo; e/ou Evolução das dimensões das trincas e/ou surgimento de novas, representando risco à segurança da estrutura no curto prazo; e/ou Escorregamento ou erosão de grande porte, representando risco à segurança da estrutura no curto prazo; e/ou 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; e/ou 		
Evolução da Situação de Risco 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		
<ol style="list-style-type: none"> 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		
<ol style="list-style-type: none"> Implementar – Fluxograma de Notificação NR-2 (Alerta) e avaliar necessidade de evacuação preventiva da Zona de Autossalvamento; <p>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 n.º 1.064.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 Resposta N° 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 bermas 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 N.º 07 do Nível de Resposta NR-3. <p>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.</p>		
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 06
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-2
	MODO DE FALHA	EROSÃO INTERNA
BARRAGEM DE TERRA		
<ul style="list-style-type: none"> 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 Risco NR-1		
<p>Parâmetros a serem observados para tomada de decisão: aumento da vazão, carreamento de sólidos, turbidez da água, piezometria elevada, gradiente hidráulico elevado e etc.</p>		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
<ol style="list-style-type: none"> 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		
<ol style="list-style-type: none"> Implementar - Fluxograma de Notificação NR-2 (Alerta) e avaliar necessidade de evacuação preventiva da Zona de Autossalvamento; <p>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 n.º 1.064.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 N.º 07 do Nível de Resposta NR-3. <p>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;</p> <p>NOTA 2: O dreno invertido e/ou outra solução de engenharia deverão atender aos critérios de filtro e de transições.</p>		
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 07
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-3
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
<p>A ruptura é iminente ou está ocorrendo. Potenciais causas associadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erosão interna (<i>piping</i>) em estágio de evolução e desenvolvimento de brecha de ruptura; e/ou • A borda livre operacional na estrutura é menor que o seu valor limite, de forma que a ruptura é iminente ou está ocorrendo; e/ou • 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; e/ou • 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		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Perdas de vidas humanas e prejuízos socioeconômicos; 2. Impactos em APP (Área de Preservação Permanente) nas faixas marginais ao leito dos cursos de água; 3. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água, energia e irrigação nas regiões abastecidas; 4. Inundação de áreas ao longo do vale a jusante, com danos às benfeitorias e aos moradores; 5. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes; 6. 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; 7. Alteração da qualidade da água ao longo dos corpos hídricos considerados; 8. Comprometimento de infraestruturas hidráulicas, como pontes rodoviárias e ferroviária, implantadas nos cursos de água a jusante; 9. 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; 10. Impactos negativos na imagem à UHE Paraibuna; 11. Possibilidade de impacto por efeito cascata das barragens localizadas a jusante; 12. Possíveis dificuldades para obtenção de novas licenças ambientais; 13. 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);		
<p>As ações descritas a seguir devem ser validadas com o(s) órgão(s) público(s) interveniente(s):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos; 2. Realizar Estudo Ambiental na área impactada; 3. Recuperar locais atingidos. 		

Apêndice 4 – Fluxogramas de Notificação conforme NR

Figura 19 – Fluxograma de Notificação NR-0 (Cheia)

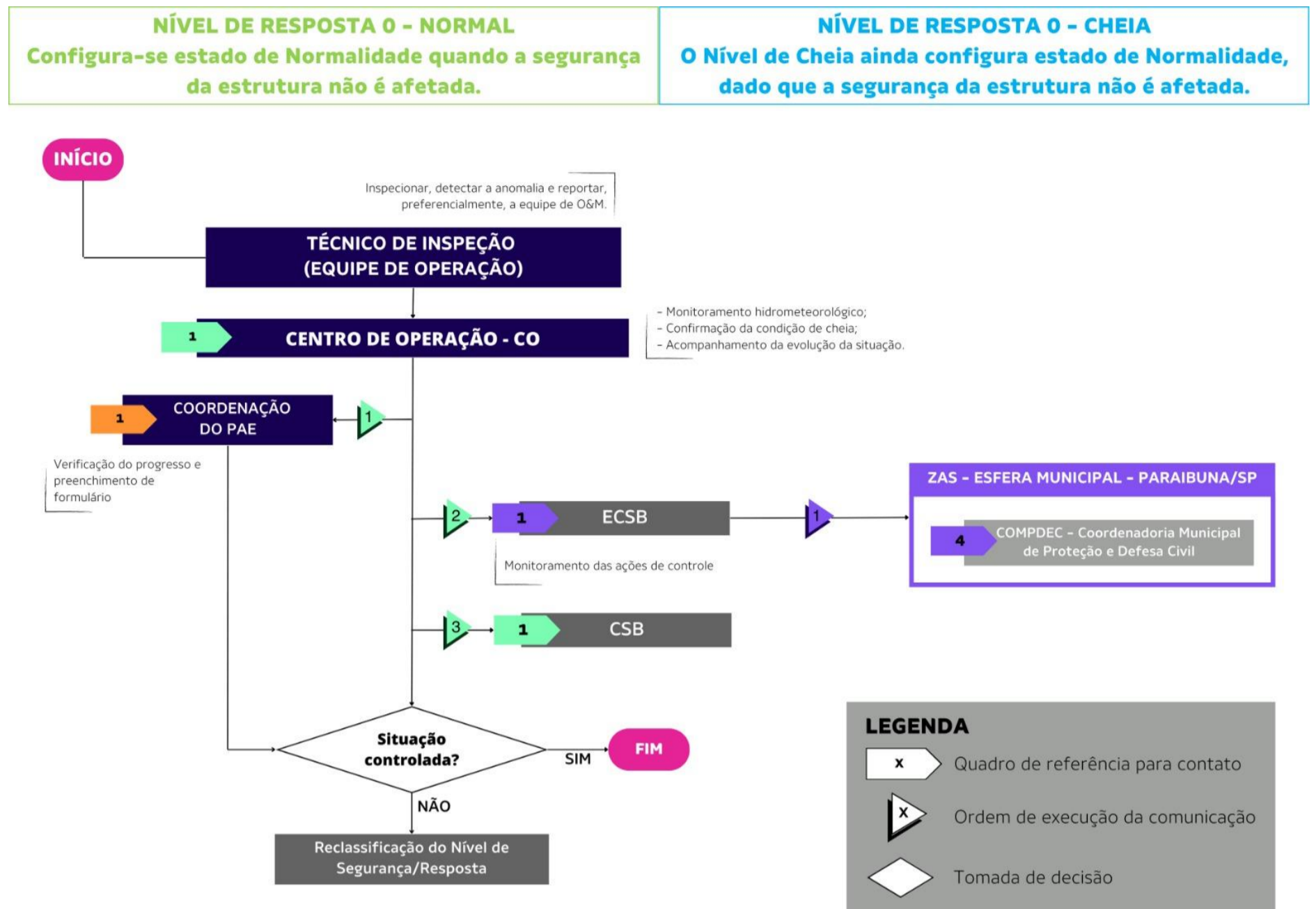


Figura 20 – Fluxograma de Notificação NR-1 (Atenção)

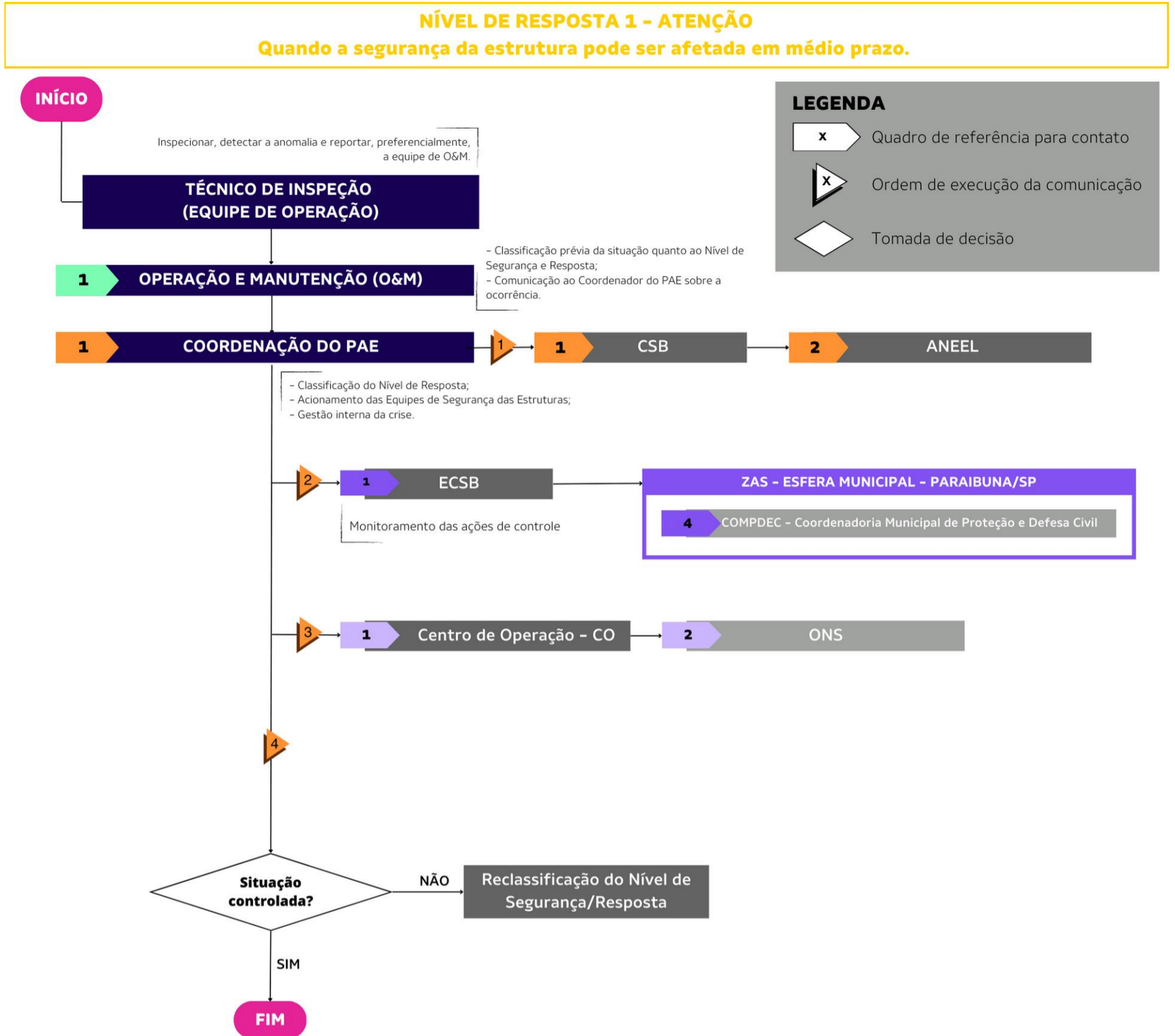


Figura 21 – Fluxograma de Notificação NR-2 (Alerta)

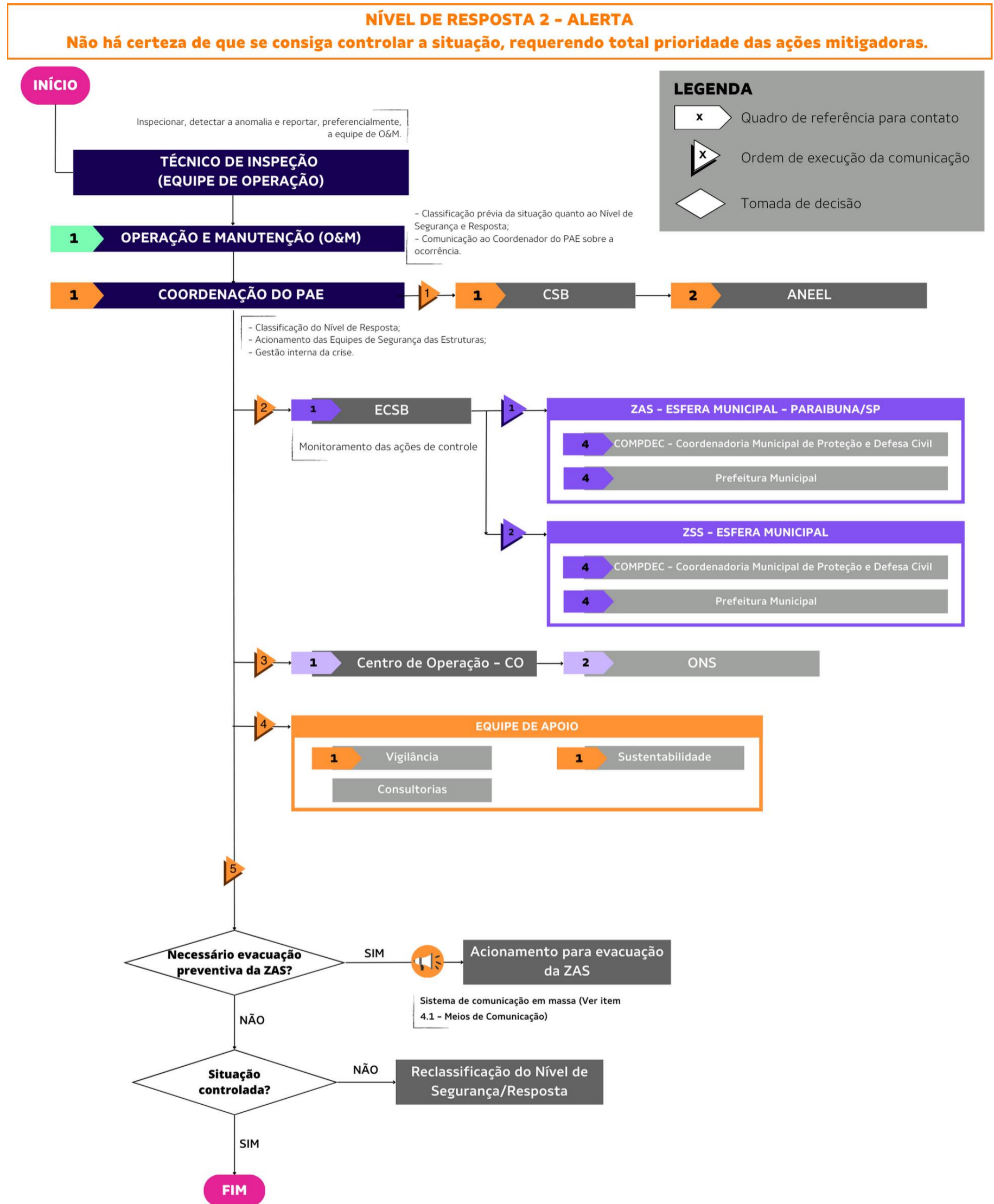
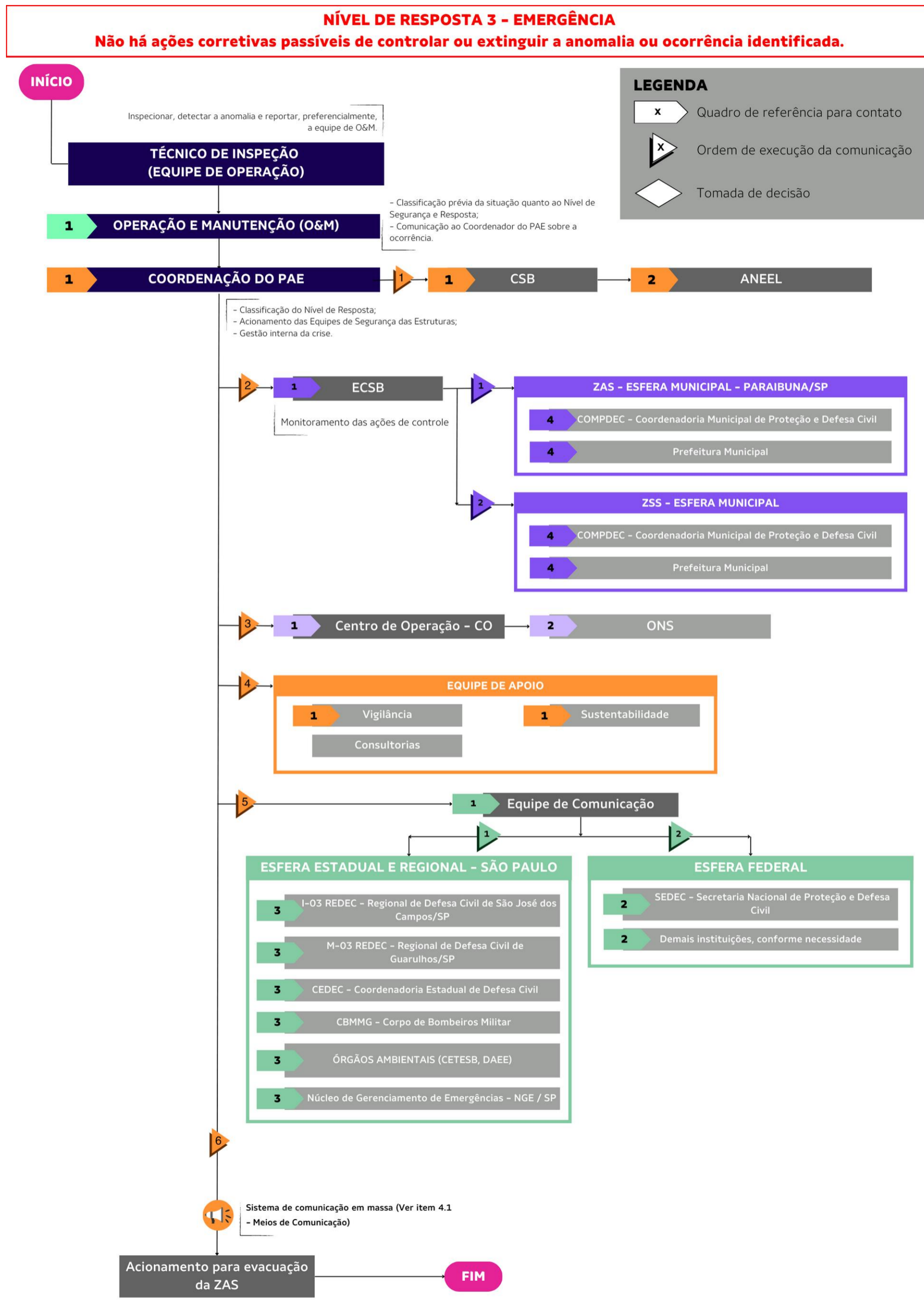


Figura 22 – Fluxograma de Notificação NR-3 (Emergência)



Apêndice 5 – Registro dos Treinamentos e Simulados

Quadro 27 – Registro de treinamentos e simulados

REGISTRO DE TREINAMENTOS E SIMULADOS						
Público	Caráter	Responsável pela atividade	Tipo de atividade	Assunto	Data	Local
Externo	Educativo	Ovídio Santos	- Oficina de palestras	PAE/PLANCON	10/12/20	Online Teams
Externo	Educativo	Douglas Reis	Palestra	PSB/PAE	23/11/21	AEPP - Primavera
Interno	Interno	- CESP - Geometrisa	- Treinamento Interno de Segurança de Barragens - Treinamento do Coordenador do PAE - Treinamento de Evacuação – SSD Simulado de Evacuação	Operacionalização do PAE	27/06/2023	UHE Paraibuna
Interno	Interno	- CESP - Geometrisa	Simulado <i>Tabletop</i>	Operacionalização do PAE	17/11/2023	UHE Paraibuna

Apêndice 6 – Registro de Reuniões

Quadro 28 – Resumo das Reuniões de Integração PAE/PLANCON e Operacionalização do PAE da UHE Paraibuna 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	<ul style="list-style-type: none"> – Auren Energia; – 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.	<ul style="list-style-type: none"> – Auren Energia; – 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.	<ul style="list-style-type: none"> – Auren Energia; – 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.	<ul style="list-style-type: none"> – Auren Energia; – Geometrisa; – Corpo de Bombeiros de Paraibuna; – Defesa Civil de Paraibuna; e – Prefeitura de Paraibuna. 	ECSB-2023-PAR-SB-AR-024-00

REGISTRO DE REUNIÕES UHE PARAIBUNA						
REUNIÃO	LOCAL	DATA	ASSUNTO	OBJETIVO	PARTICIPANTES	CÓDIGO
5ª	Microsoft Teams	09/08/2023	Projeto de Sinalização para UHE Paraibuna.	Apresentação e validação do Projeto de Sinalização para UHE Paraibuna.	<ul style="list-style-type: none"> – Auren Energia; – Geometrisa; – Mineral Engenharia e Meio Ambiente; – Defesa Civil de Paraibuna; e – Prefeitura de Paraibuna. 	ECSB-2023-GER-SB-AR-035-00
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	<ul style="list-style-type: none"> – Auren Energia; – 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.	<ul style="list-style-type: none"> – Auren Energia; – 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.	<ul style="list-style-type: none"> – Auren Energia; – 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.	<ul style="list-style-type: none"> – Auren Energia; – 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	<ul style="list-style-type: none"> – Auren Energia; – Geometrisa; e – Defesa Civil de Paraibuna. 	ECSB-2023-PAR-SB-AR-046-00

REGISTRO DE REUNIÕES UHE PARAIBUNA						
REUNIÃO	LOCAL	DATA	ASSUNTO	OBJETIVO	PARTICIPANTES	CÓDIGO
				Alerta/Alarme Sonoro elaborado para a ZAS da UHE Paraibuna e planejamento para a realização do Simulado Prático de Evacuação da ZAS.		
12ª	Microsoft Team	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.	<ul style="list-style-type: none"> – Auren Energia; – Geometrisa; – Defesa Civil de Paraibuna; e – Prefeitura de Paraibuna. 	ECSB-2023-GER-SB-AR-048-00

Apêndice 7 – Entidades com cópia do PAE

Quadro 29 – Entidades que receberam uma cópia do PAE

Município	Paraibuna
Data	10/01/2018
Código	OF/G/29/2018
Cargo	Coordenador da Defesa Civil do Município de Paraibuna
Responsável	Antônio José Moreira

Município	Paraibuna
Data	10/01/2018
Código	OF/G/28/2018
Cargo	Prefeito Municipal de Paraibuna
Responsável	Victor de Cássio
Data de aprovação da versão protocolada	20/12/2017

Município	Paraibuna
Data	10/01/2018
Código	OF/G/28/2018
Cargo	Prefeito Municipal de Paraibuna
Responsável	Victor de Cássio
Data de aprovação da versão protocolada	20/12/2017
Data de recebimento do protocolo	23/01/2018

Município	Paraibuna
Data	05/02/2018
Assunto	Revisão dos desenhos do PAE
Cargo	Coordenador da Defesa Civil do Município de Paraibuna
Responsável	Antônio José Moreira
Recebimento	Márcia Regina Zalotti
Data de recebimento do protocolo	08/03/2018

Município	Paraibuna
Data	05/02/2018
Assunto	Revisão dos desenhos do PAE
Cargo	Prefeito Municipal de Paraibuna
Responsável	Victor de Cássio
Recebimento	Dair Aoarecida Santos Araújo
Data de recebimento do protocolo	02/03/2018

Município	Paraibuna
Data	30/12/2022
Formato	Virtual (e-mail)
Destinatários	Casa Militar - Defesa Civil do Estado de SP - Divisao de Prevencao <defesacivilprevencao@sp.gov.br>; Tiago Luiz Lourencon <tlourencon@sp.gov.br>; Tais de Paula Zanirato <taiszanirato@sp.gov.br>; defesacivil@sp.gov.br

Município	Paraibuna
Data	30/12/2022
Formato	Virtual (e-mail)
Destinatários	engenharia@santabranca.sp.gov.br; claudiney.rodrig@gmail.com

Município	Paraibuna
Data	30/12/2022
Formato	Virtual (e-mail)
Destinatários	defesacivil@jacarei.sp.gov.br

Município	Paraibuna
Data	30/12/2022
Formato	Virtual (e-mail)
Destinatários	beto.hilario@hotmail.com ; gabinete@jambeiro.sp.gov.br

Município	Santa Branca
Data	30/03/2023
Formato	Virtual (e-mail)
Destinatários	gabinete@santabranca.sp.gov.br; engenharia@santabranca.sp.gov.br; claudiney.rodrig@gmail.com

Município	Jacareí
Data	30/03/2023
Formato	Virtual (e-mail)
Destinatários	gabinete@jacarei.sp.gov.br; defesacivil@jacarei.sp.gov.br

Município	Jambeiro
Data	30/03/2023
Formato	Virtual (e-mail)
Destinatários	beto.hilario@hotmail.com; gabinete@jambeiro.sp.gov.br

Município	Paraibuna
Data	30/03/2023
Formato	Virtual (e-mail)
Destinatários	dir.agricultura@paraibuna.sp.gov.br; defesacivil@paraibuna.sp.gov.br; wander.vieira1978@gmail.com

Apêndice 8 – 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.

Apêndice 9 – Mapas de Sinalização de Pontos de Encontro e Rotas de Fuga (Elementos de Autoproteção)

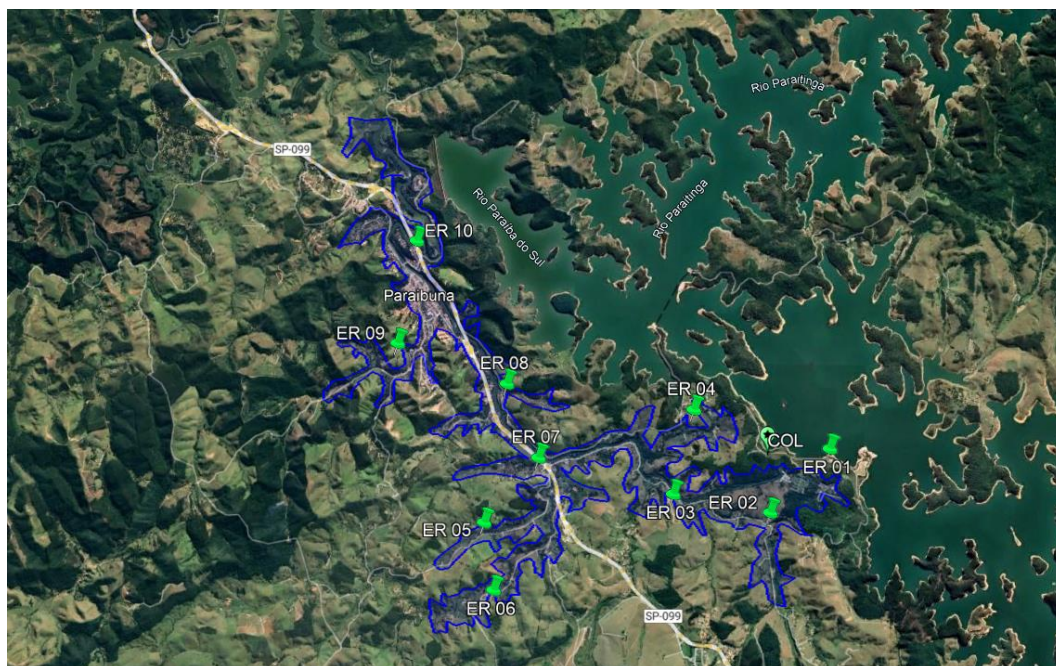
A seguir, apresentam-se os mapas do projeto de sinalização consolidado com os órgãos de proteção e Defesa Civil da ZAS da UHE Paraibuna.

Apêndice 10 – Localização das Estações Remotas de Sirenes Fixas (Elementos de Autoproteção)

Em atendimento à Lei Federal nº 12.664/2010 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 30**), 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 30 – 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.