

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

UHE LIMOEIRO

ELABORAÇÃO



ÓRGÃO FISCALIZADOR





VERSÃO EXTERNA

APROVAÇÃO DO PAE

Assinado por:

Daniel Marrocos Camposilvan

B02B783A09A94BD

Daniel Marrocos Camposilvan

Representante Legal

AUREN ENERGIA

Assinado por:

Walter Soares Carvalho Filho

7EC2548934714AE

Walter Soares Carvalho Filho

Coordenador do PAE

Coordenador da UHE Limoeiro

AUREN ENERGIA

Assinado por:

Wagner Pernias Lopes

51C2BD5DBACA43D

Wagner Pernias Lopes

Responsável Técnico

AUREN ENERGIA

Figura 1 – Vista geral da barragem da UHE Limoeiro



21°37'30.7825" S, 47°00'34.1048" O

Fonte: Auren Energia

SUMÁRIO

1.	Introdução.....	10
1.1.	Resumo Geral do PAE	10
1.1.1.	Critérios para enquadramento do Nível de Resposta (NR)	10
1.1.2.	Agentes Internos e Externos	12
1.1.3.	Fluxograma em Caso de Emergências	15
1.1.4.	Zona de Autossalvamento da UHE Limoeiro.....	17
1.2.	Apresentação	18
1.3.	Objetivo.....	19
1.4.	Atualização	20
2.	Localização e Características da Barragem	21
2.1.	Localização e acesso.....	21
2.2.	Dados Técnicos e Estruturas Associadas.....	22
2.2.1.	Reservatório.....	23
2.2.2.	Barragem de Terra	23
2.2.3.	Sistema Extravasor	23
2.2.4.	Sistema de Adução.....	24
2.2.5.	Casa de Força.....	24
3.	Responsabilidades Gerais no PAE.....	25
3.1.	Empreendedor	25
3.2.	Coordenação do PAE.....	26
3.3.	Responsável Técnico de Segurança de Barragens	27
3.4.	Equipe de Vigilância.....	27
3.5.	Equipe de Segurança da Barragem	28
3.6.	Comissão de Segurança de Barragens.....	28
3.7.	Centro de Operações	29
3.8.	Equipes de Apoio de Resposta à Emergência.....	29
3.9.	Equipes de Comunicação.....	30
3.10.	Equipes de Gestão de Continuidade do Negócio (GCN)	30
3.11.	Sistema de Proteção e Defesa Civil.....	31
4.	Procedimentos de gestão da segurança e integridade do empreendimento.....	34

4.1. Gestão de Risco.....	34
4.2. Gestão de Emergência	34
4.3. Detecção, Avaliação e Classificação de Anomalias	35
4.3.1. Detecção das Anomalias	35
4.3.2. Avaliação das Anomalias	36
4.3.3. Classificação das Anomalias	36
5. Procedimentos preventivos e corretivos e ações de resposta as situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais	38
5.1. Ações Esperadas para cada Nível de Resposta	38
5.1.1. Situações Adversas	38
5.1.2. Situações de Risco	38
5.2. Procedimentos Preventivos e Corretivos	40
5.2.1. Procedimentos Preventivos.....	40
5.2.2. Procedimentos Corretivos e de Resposta	41
5.3. Sistema de monitoramento e controle de estabilidade da barragem integrado aos procedimentos emergenciais.....	44
6. Procedimentos de Notificação e Alerta	49
6.1. Agentes Internos	49
6.2. Agentes Externos.....	49
6.3. Detalhamento do Fluxograma de Notificação.....	49
6.4. Plano de Comunicação.....	51
6.4.1. Meios de Comunicação	53
6.5. Implantação da Sala de Gestão de Situação.....	54
6.5.1. Sala de Situação	55
6.5.2. Sala de Situação para Gerenciamento de Crise	56
6.6. Medidas específicas de resgate e redução de danos.....	57
6.6.1. Resgate de Atingidos (pessoas e animais).....	57
6.6.2. Mitigação de Impactos Ambientais.....	58
6.6.3. Abastecimento de água potável	59
6.6.4. Salvaguarda do patrimônio cultural	59
7. Recursos Humanos, Materiais e Logísticos da Barragem	61
7.1. Recursos humanos	61

7.2. Sistemas de comunicação e de iluminação.....	62
7.3. Recursos materiais e mobilizáveis.....	62
8. Síntese do Estudo de Inundação e Respectivos Mapas	65
8.1. Descrição da Zona de Autossalvamento (ZAS).....	73
8.1.1. Localização de Estruturas e Pontos Vulneráveis na ZAS da UHE Limoeiro	74
8.1.2. Cadastramento da ZAS e identificação das vulnerabilidades.....	80
8.2. Descrição da Zona de Segurança Secundária (ZSS).....	83
9. Diretrizes para Evacuação da ZAS.....	85
9.1. Elementos de Autoproteção	85
9.2. Simulado de Evacuação	85
10. Divulgação e Treinamento do PAE.....	87
10.1. Divulgação	87
10.2. Programas de Treinamento.....	87
10.2.1. Treinamento Interno	88
10.2.2. Treinamento Externo	88
10.2.3. Planejamento e Programação dos Simulados.....	89
11. Aprovação do PAE.....	91
Glossário.....	92
Apêndices.....	93
Apêndice 1 – Modelo de Termo de Recebimento de Documentos	94
Apêndice 2 – ART de Atualização do PAE	95
Apêndice 3 – Lista de Contatos para Notificação Externa	97
Apêndice 4 – Ficha Técnica da Barragem	105
Apêndice 5 – Respostas a Possíveis Ocorrências.....	107
Apêndice 6 – Fluxogramas de Notificação conforme NR.....	118
Apêndice 7 – Formulário de Mensagem de Notificação.....	121
Apêndice 8 – Formulário de Declaração de Início de Emergência	122
Apêndice 9 – Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência.....	123
Apêndice 10 – Termo de Confidencialidade.....	124
Apêndice 11 – Registro dos Treinamentos e Simulados	126
Apêndice 12 – Registro de Reuniões	127



Apêndice 13 – Entidades com cópia do PAE	128
Apêndice 14 – Mapas de Inundação	131
Apêndice 15 – Mapas de Sinalização de Pontos de Encontro e Rotas de Fuga (Elementos de Autoproteção).....	132
Apêndice 16 – Localização das Estações Remotas de Sirenes Fixas (Elementos de Autoproteção)	139

CONTROLE DE REVISÃO			
Revisão	Data	Item	Descrição
Inicial	12/01/2018	-	- Versão inicial do PAE.
1	09/04/2019	2 e 11	- Inclusão do capítulo 2 - Identificação do Empreendedor e Responsáveis técnicos; - Anexo 11.2 - Atualização da lista de contatos externos.
2	13/12/2019	Itens diversos	- Retificado número da Lei 12.334/2010; - Incluída largura da crista; - Incluída menção ao SOSEm; - Incluído texto sobre ZAS; - Incluído registro; - Incluído parágrafo sobre comunicação de alteração no comando do COMDEC; - Retificado nome da Agência Nacional de Águas; - Atualização dos contatos dos COMDECs.
3	10/12/2020	11.2	- Atualização dos contatos dos COMDECs.
4	20/08/2021	Todo o documento	- Novo logotipo da marca AES Brasil; - Alteração na presidência da empresa, passando de Ítalo Tadeu Carvalho Freitas Filho (diretor-presidente) para Clarissa Della Nina Sadock Accorsi (presidente); - Atualização de contato; - Formulários com novo logotipo da marca AES Brasil; - Incluídas concessionárias de rodovias Entrevias (SP-330), Renovias (SP-340) e Via Paulista (SP-334).
5	30/12/2022	Todo o documento	- Alteração do nome AES Tietê Energia para AES Brasil Operações; - Alteração do diretor de operações e coordenador do PAE, passando de Anderson de Oliveira para Sérgio Luiz da Silva; - Atualização de contato; - Atualizada ficha técnica; - Criado item 11.12 Unidades hospitalares e órgãos de segurança; - Descrição da zona de segurança secundária; - Incluída observação de pontos não atingidos.
6	01/03/2024	Todo o documento	- Inclusão da Lei Federal 14.066/2020 e Resolução Normativa ANEEL 1.064/2023; - Alteração da parte inferior da Figura 2, melhorada por imagem de drone; - Alteração de Clarissa Della Nina Sadock Accorsi (presidente) para Rogério Pereira Jorge (presidente). Alteração de Antônio Carlos Garcia (Gerente de Ativos de Reservatório) para Wagner Pernias Lopes (Gerente de Meio Ambiente e Infraestruturas). Alteração de Wagner Pernias Lopes (responsável técnico) para Ricardo Ramiro Ferreira (responsável técnico).



			– Alteração da figura 4 para refletir novo mapa e harmonização do texto mudando “azul-claro” para “vermelha”; – Incluídas responsabilidades do empreendedor na ZAS: simulados, cadastro, sinalização e alerta; – Descritos os novos estudos de ruptura e os sete tipos de mapas gerados; – Incluídas responsabilidades do empreendedor realizar treinamento externo na ZAS; – Atualizada a lista de contatos; – Incluída PCH Itaipava (Grandview Energia) na lista de notificação; – Incluído registro do Workshop em 27/09/2023; – Substituição da figura de articulação dos Mapas, conforme novo estudo de ruptura e revisão dos Mapas; – Substituição da tabela de municípios versus articulação dos Mapas, conforme novo estudo de ruptura e revisão dos Mapas; – Suprimido o item 11.10 “Lista de pontos de controle” devido à elaboração do Mapa de Tempos de Chegada; – O item 11.11 passou a ser numerado 11.10. O nome foi alterado de “Mapas de inundação” para “Mapas”, foram listados os sete tipos de mapas gerados. Inserida figura da estrutura de pastas; – Atualizada a lista. O item 11.12 passou a ser numerado 11.11.
7	27/01/2025	Todo o documento	– Revisão textual geral e adequação do documento em função da unificação de procedimentos da Auren Energia.
Distribuição de cópias:			
UHE Limoeiro; ANEEL; e Defesas Civas (Municipal e Estadual).			
Atualizado por: Geometrisa Serviços de Engenharia LTDA		Responsável Técnico: MSc. Eng. Euclides Cestari Júnior	
Aprovado por: Auren Energia		Data: 27/01/2025	

1. Introdução

1.1. Resumo Geral do PAE

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

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

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

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

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

Para auxiliar na tomada de decisão do enquadramento do **Nível de Resposta (Quadro 1)**, são considerados os critérios citados abaixo:

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

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

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

1.1.2. Agentes Internos e Externos

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

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

Quadro 2 – Lista de Telefones de Notificação Interna de Emergência

LISTA DE NOTIFICAÇÃO INTERNA DA BARRAGEM		
CARGO	NOME	CONTATO
Telefone Geral de emergência da UHE		
Comissão de Segurança de Barragens		
Representante Legal	Daniel Marrocos Camposilvan	
Responsável Técnico	Wagner Pernias Lopes	
Coordenador do PAE	Walter Soares Carvalho Filho	
Operação e Manutenção – O&M	Jose De Queiroz Geraldo	
Manutenção (Supervisor/Coordenador)	Germano Da Silva	
Brigada de Emergência	Lucas Suano Nogueira	
Administrativo/Facilities	Luis Antonio Calixto Neto	
Segurança do Trabalho	Fernando Barbosa Pereira	
Sustentabilidade	Alexandre Assis Astorino	
Engenharia Civil e Segurança de Barragens (ECSB)	Ricardo Ramiro Ferreira	



	Valter Victor De Souza		
	Wagner Ricardo Bento Camargo		
	Rafael Andrade Camargo		
	Edson José Rezende Luciano		
Coordenador do Centro de Operações			
CO - Tempo Real (Coordenadora)	Tempo Real - Sala de Controle 24h		
	Amanda Aparecida da Silva		

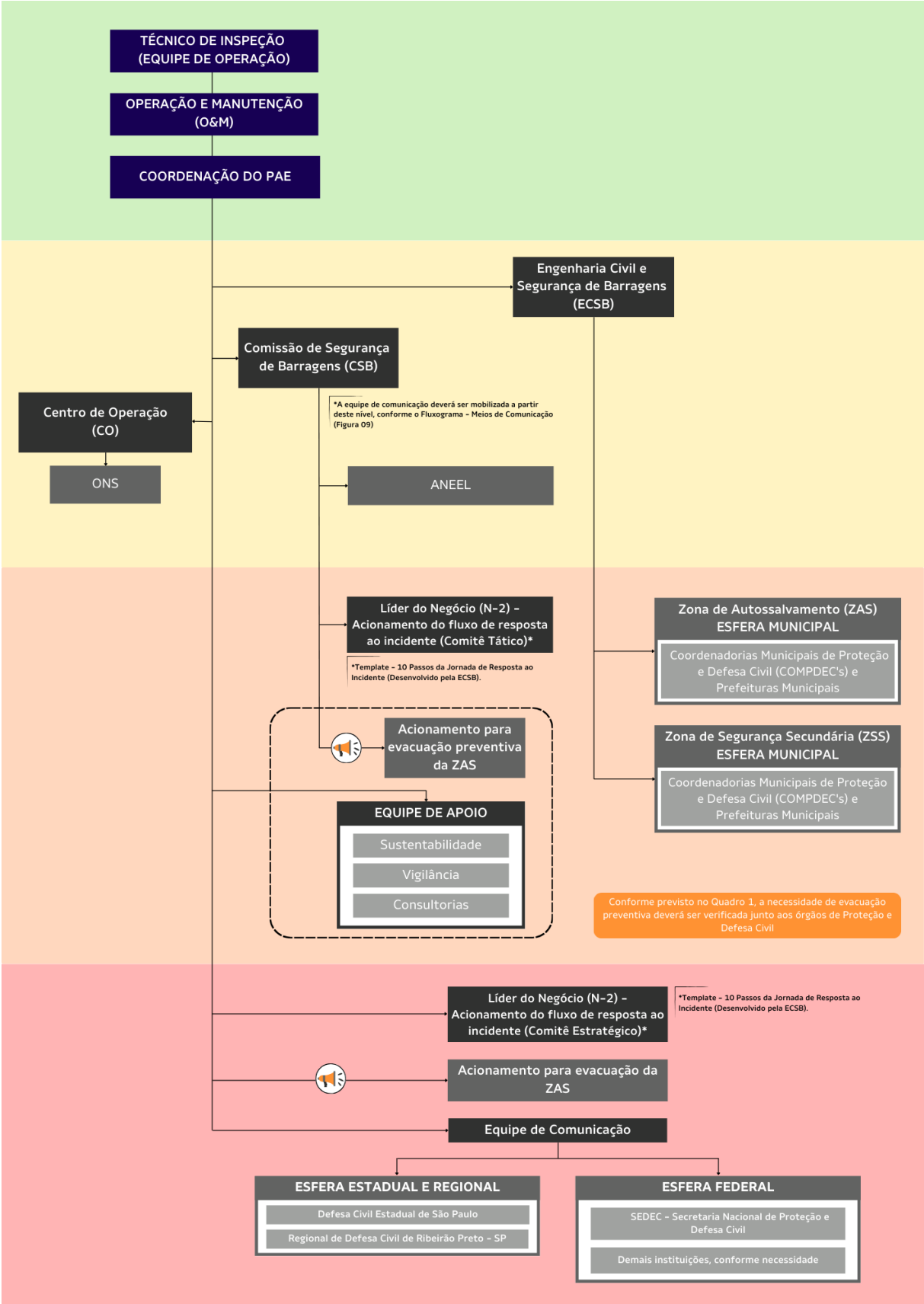
**Quadro 3 – Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência**

Nome	Responsável	Telefone	E-mail		
Esfera Nacional					
Órgão Fiscalizador – Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)	Superintendente: Giácomo Francisco Bassi Almeida	(61) 2192-8951/8750	gabinete.dg@aneel.gov.br		
	Adjunto Rodrigo Cesar Neves Mendonça	(61) 98179-6892	-		
Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)	Gerente Marcelo Martinho Pestana	(21) 3444-9020	pestana@ons.org.br		
	Sala de Controle – 24h	(21) 3444-9101 / 9102 / 9103	sccosrse@ons.org.br		
Esfera Estadual					
Defesa Civil Estadual de São Paulo	Hengel Ricardo Pereira	(11) 98183-7977	defesacivilprevencao@sp.gov.br		
Esfera Municipal – ZAS					
Município	Responsável Prefeitura	Telefone Prefeitura	Responsável Defesa Civil	Telefone Defesa Civil	E-mail Defesa Civil
Casa Branca	Antonio Eduardo Marçom Nogueira	(19) 3671-9720	Willian Afonso	(19) 99104-3950	defesacivil@casabranca.sp.gov.br diretoria.segtran@casabranca.sp.gov.br
Mococa	Eduardo Ribeiro Barison	(19) 3656-9800	Milena Xavier de Mello/ Sonia	(16) 99710-0273/ (19) 99584-1449	mxmello2@gmail.com
São José do Rio Pardo	Márcio Callegari Zanetti	(19) 3682-7800	Frederico	(19) 99131-2062	seguranca@saojosedoriopardo.sp.gov.br

1.1.3. Fluxograma em Caso de Emergências

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

Figura 2 – Fluxograma de Notificação Unificado



1.1.4. Zona de Autossalvamento da UHE Limoeiro

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

Figura 3 – Zona de Autossalvamento da UHE Limoeiro



Municípios localizados na ZAS	Casa Branca – SP Mococa – SP São José do Rio Pardo – SP
População residente estimada	96

1.2. Apresentação

O presente Plano de Ação de Emergência (PAE) é um documento formal elaborado para definir os procedimentos preventivos e de resposta a situações emergenciais que ameacem a segurança do barramento da UHE Limoeiro, 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 Limoeiro foi desenvolvido levando em consideração as características específicas da barragem, como seu tipo, tamanho, localização geográfica, os riscos associados a ela, bem como as medidas preventivas e corretivas adotadas para mitigá-los. Assim, a fim de garantir a prontidão e capacidade de resposta eficaz diante de uma emergência, esse plano abrange uma ampla gama de aspectos, incluindo a definição de responsabilidades das partes envolvidas, protocolos de comunicação interna e externa, sistemas de alerta e alarme, programas de treinamentos, acionamento de equipes de emergência e evacuação segura da área afetada.

1.3. Objetivo

- Atender às disposições da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) estabelecida pela Lei Federal nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, alterada pela Lei Federal nº 14.066, de 30 de setembro de 2020, e da Resolução Normativa da ANEEL nº 1.064, de 2 de maio de 2023;
- Descrever as instalações da barragem e as possíveis situações de emergência, bem como estabelecer procedimentos técnicos e administrativos a serem adotados em situações emergenciais, com a finalidade de mitigar o efeito provocado por ondas de cheia, quer seja por defluências induzidas ou pela onda provocada por eventual ruptura da UHE Limoeiro, 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 colocam em risco a segurança da região a jusante.

1.4. Atualização

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

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

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

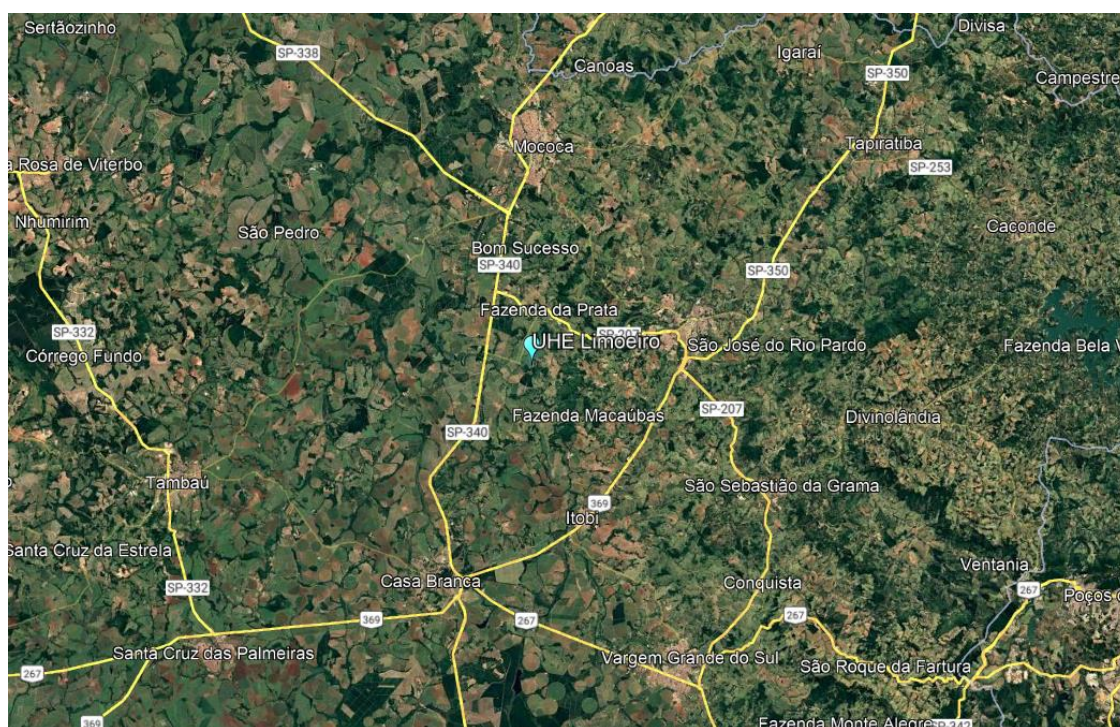
Assim como a entrega do documento inicial, as cópias para fins de atualização serão feitas mediante assinatura do Termo de Recebimento, por parte das instituições envolvidas, para comprovação deste ato, conforme mostra o modelo no **Apêndice 1**. A ART de atualização deste documento consta no **Apêndice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

2. Localização e Características da Barragem

2.1. Localização e acesso

A Usina Hidroelétrica Armando de Sales Oliveira, também conhecida como Usina Limoeiro, localiza-se no rio Pardo na região nordeste do Estado de São Paulo, no município de São José do Rio Pardo (SP) pela Margem Esquerda e Mococa (SP) pela Margem Direita. Distante cerca de 260 km da cidade de São Paulo. A montante encontra-se a Usina de Euclides da Cunha e a jusante a PCH de Itaipava. A localização da UHE está apresentada na **Figura 4**.

Figura 4 – Localização da UHE Limoeiro



Fonte: Google Earth adaptado., Jan./2025.

O acesso principal à UHE Limoeiro é realizado através da SP-340, no sentido da cidade de Casa Branca, SP a São José do Rio Pardo, SP, na altura do quilometro 19, na margem direita. A partir do portão de entrada, segue-se a via principal com acesso pavimentado em pedra, pelo canteiro da Usina. O empreendimento dista aproximadamente 23 km da cidade de São José do Rio Pardo, SP e aproximadamente 25 km da cidade de Mococa, SP.

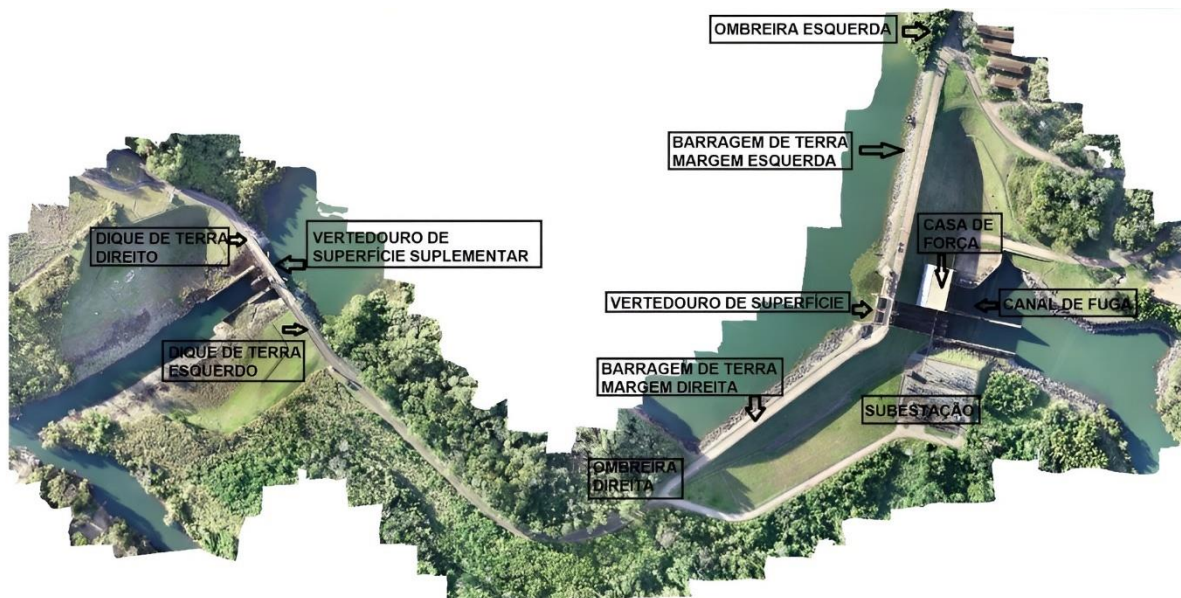
2.2. Dados Técnicos e Estruturas Associadas

Em 1966, a UHE Limoeiro, concluiu a instalação da sua última unidade geradora. Após ocorrência da ruptura por “overtopping” em janeiro de 1977 provocado pelo rompimento da barragem da UHE Euclides da Cunha, teve seu retorno comercial em 1980, após conclusão da reconstrução.

A capacidade total instalada da UHE Limoeiro é de 32,20 MW, composta por 02 unidades geradoras com turbinas do tipo Kaplan de eixo vertical. Ademais, a Usina Hidrelétrica de Limoeiro (seguindo-se da margem direita para a margem esquerda) apresenta a composição:

- Dique de Terra Direito e Dique de Terra Esquerdo;
- Estruturas Suplementares de Concreto: Vertedouro Suplementar de Superfície e Bacia de dissipação;
- Dique de Terra da Margem Esquerda do Vertedouro Suplementar de Superfície;
- Barragem de Terra da Margem Direita;
- Estruturas de Concreto Originais (Vertedouro de Superfície, Tomada d’Água, Casa de Força e Muros de Fuga);
- Barragem de Terra da Margem Esquerda, com Túnel de Desvio (‘Shaft’).

A Ficha Técnica do empreendimento está disponível no **Apêndice 4**. Na **Figura 5** está ilustrado o arranjo geral da estrutura.

Figura 5 – Localização das Estruturas da Barragem da UHE Limoeiro.

Fonte: Auren Energia.

2.2.1. Reservatório

O reservatório a montante da UHE Limoeiro, formado pelo barramento do rio do Pardo, possui 2,61 km² de área inundada e 20,85 hm³ de volume reservado no nível Máximo Normal (El.573,00 m).

2.2.2. Barragem de Terra

A Barragem de Terra da UHE Limoeiro foi construída em seção Homogênea de argila compactada. A estrutura possui as seguintes características técnicas: altura máxima da fundação de 42,00 m, largura da crista de 10,00 m, inclinação do talude de jusante/montante de 1V:2,5H / 1V:2,0H e cota de coroamento 577,50 m.

2.2.3. Sistema Extravador

O sistema extravasor da UHE Limoeiro é composto pelo Vertedouro de Superfície Suplementar. Construído em concreto armado possui dois vãos de dimensões: 15,00 x 11,50m, a soleira encontra-se na cota 566,50m, e coroamento em 577,50m. O perfil Vertente possui comprimento de 38,80m e vazão total na cota 575,40m de 1220 m³/s.

2.2.4. Sistema de Adução

A Tomada d'água está localizada no centro da barragem de terra, construída em concreto armado para atender duas unidades geradoras. Equipada com grade de proteção, com dimensões de 14,62 m de largura por 10,64 m de altura. Dotada de sistema de limpa grade e comporta de serviço tipo vagão, movimentada por sistema hidráulico. A soleira está instalada na cota 555,00 m e a crista na cota 559,50 m. A comporta de manutenção é composta de 03 unidades, com condições de atender uma UG por vez. Possui as seguintes dimensões 2 x (1,5 x 3,5 m) e 01 x (2,0 x 3,5 m), com as válvulas de equilíbrio.

2.2.5. Casa de Força

A Casa de Força foi construída em estrutura de concreto armado e cobertura em telhas de alumínio, no centro da barragem de terra ao lado do vertedouro de superfície, e possui as seguintes dimensões: largura de 20,00 m, altura 30,00 m e comprimento 50,00 m. A usina possui duas turbinas do tipo Kaplan com potência nominal unitária de 16,10 MW.

3. Responsabilidades Gerais no PAE

3.1. Empreendedor

O empreendedor é o responsável por elaborar documentos relativos à segurança da barragem, bem como por implementar as recomendações contidas nesses documentos e atualizar o registro das barragens de sua propriedade ou sob sua operação, junto às entidades fiscalizadoras. Conforme consta na 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.

3.2. Coordenação do PAE

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

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

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

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

3.3. Responsável Técnico de Segurança de Barragens

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

3.4. Equipe de Vigilância

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

3.5. Equipe de Segurança da Barragem

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

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

3.6. Comissão de Segurança de Barragens

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

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

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

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

3.7. Centro de Operações

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

3.8. Equipes de Apoio de Resposta à Emergência

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

- **Administrativo/Vigilância patrimonial:** bloqueio das vias internas e isolamento controlado das áreas de abrangência da ZAS do empreendimento e apoio logístico na mobilização de recursos e insumos para resposta a emergências;
- **Sustentabilidade/Segurança do Trabalho:** acompanhamento das frentes de trabalho de reparo e mitigação do dano e 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, desenergização das fontes de energia da casa de força e estruturas auxiliares e execução das frentes de trabalho designadas pelo Coordenador do PAE; e
- **Consultorias externas:** apoio na avaliação de declaração do nível de emergência, auxílio na proposta de soluções e apoio na notificação.

3.9. Equipes de Comunicação

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

A Equipe de Comunicação irá atuar perante os demais times, conforme **Figura 9 – Meios de comunicação a serem utilizados** e demais fluxogramas de notificação, a partir dos níveis **NR-1**, **NR-2** e **NR-3**.

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

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

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

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

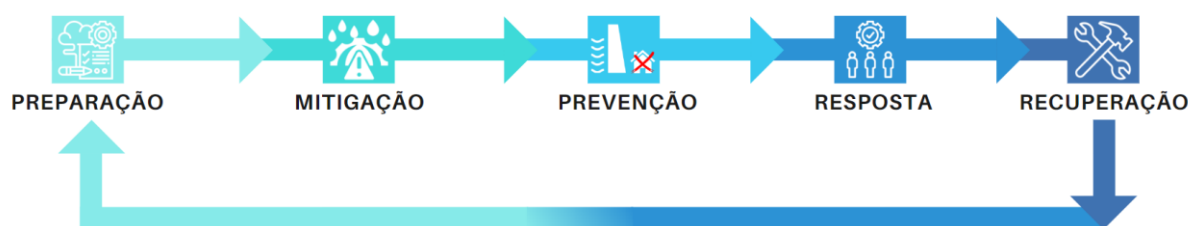
Desta forma, a equipe será acionada mediante o enquadramento de um incidente em Nível de Alerta **NR-2**, auxiliando na formação do Comitê Tático, conforme o template³ dos 10 Passos da Jornada de Resposta ao Incidente (parte integrante da Gestão de Continuidade de Negócios da Companhia), conforme **item 5.1.2.2**.

Se a estrutura for enquadrada na condição de Emergência (**NR-3**), as medidas de notificação contemplam, além da esfera municipal, as esferas estadual e federal. Neste nível, também deve ser acionado o fluxo de resposta ao incidente com a instauração do “Comitê Estratégico”, conforme os 10 Passos da Jornada de Resposta ao Incidente (parte integrante da Gestão de Continuidade de Negócios da Companhia), conforme **item 5.1.2.3**.

3.11. Sistema de Proteção e Defesa Civil

A Lei nº 12.608/2012 criou a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC e dispõe 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 6**):

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

Figura 6 – Ações integradas em proteção e defesa civil

Fonte: MDR, SEDEC, adaptado.

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

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

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

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

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

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

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

4. Procedimentos de gestão da segurança e integridade do empreendimento

4.1. Gestão de Risco

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

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

4.2. Gestão de Emergência

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

Segundo a REN ANEEL nº 1.064/2023:

- Uma **anomalia** corresponde à *“deficiência, irregularidade, anormalidade ou deformação que possa ou não vir a afetar a segurança da barragem”*.

- Um **acidente** corresponde ao *“comprometimento da integridade estrutural com liberação incontrolável do conteúdo do reservatório, ocasionado pelo colapso parcial ou total da barragem ou de estrutura anexa”*; e
- Um **incidente** corresponde a uma *“ocorrência que afeta o comportamento da barragem ou de estrutura anexa que, se não controlada, pode causar um acidente”*.

O processo de identificação das situações de risco vinculadas à UHE Limoeiro 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**.

4.3. Detecção, Avaliação e Classificação de Anomalias

4.3.1. Detecção das Anomalias

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

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

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

4.3.2. Avaliação das Anomalias

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

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

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

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

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

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

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

4.3.3. Classificação das Anomalias

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

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

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

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

5.1. Ações Esperadas para cada Nível de Resposta

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

5.1.1. Situações Adversas

5.1.1.1. Nível Normal (NR-0)

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

5.1.2. Situações de Risco

5.1.2.1. Nível de Atenção (NR-1)

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

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

5.1.2.2. Nível de Alerta (NR-2)

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

Neste nível de resposta, cabe destacar que deverá obrigatoriamente ser acionado o template⁴ contendo o detalhamento dos 10 Passos da Jornada de Resposta ao Incidente (parte integrante da Gestão de Continuidade de Negócios da Companhia), para que seja instaurado o grupo multidisciplinar denominado “Comitê Tático”, que deve atuar de forma colegiada na análise, tomada de decisão e gerenciamento das ações, desde a resposta ao incidente até o retorno das operações à normalidade.

Se as ações executadas não surtirem efeito, o processo de classificação poderá progredir para **NR-3**.

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

5.1.2.3. Nível de Emergência (NR-3)

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

Neste nível de resposta, também deverá ser obrigatoriamente acionado o template⁵ dos 10 passos, porém com instauração do Comitê Estratégico, que deverá atuar em conexão com o comitê tático na tomada de decisão e

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

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

gerenciamento das ações, plano de comunicação, desde a resposta à crise até o retorno à normalidade.

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

5.2. Procedimentos Preventivos e Corretivos

5.2.1. Procedimentos Preventivos

As atividades de **manutenção preventiva** visam sanar as anomalias avaliadas como **Situações Adversas (Nível de Resposta 0, em condição Normal, NR-0)**, e **Situações 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 Limoeiro, 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; e
- O cumprimento das premissas instituídas pelos órgãos reguladores e licenciadores.

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

5.2.2. Procedimentos Corretivos e de Resposta

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

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

No **Quadro 4** são apresentados os possíveis modos de falha e níveis de resposta para os cenários de contingenciamento. Essas ações têm como objetivo conter uma situação de agravamento e conduzir o retorno a condição normal. Os procedimentos demandados para cada uma dessas situações foram detalhados nas **Fichas de Resposta (Apêndice 5)**.

Destaca-se que os procedimentos citados nas **Fichas de Resposta** possuem **caráter orientativo**. Ademais, outras situações anômalas diferentes das apresentadas no **Quadro 4** 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 4 – Situações anômalas elencadas para barragens, com indicação das respectivas Fichas de Resposta

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

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

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

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

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

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

Os responsáveis pela definição e implantação das **ações corretivas e de resposta** a serem adotadas mediante a **classificação de um nível de resposta** na barragem da UHE Limoeiro encontram-se identificados nos **Fluxogramas de Notificação** inseridos no **Apêndice 6**.

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

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

A UHE Limoeiro 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 Limoeiro. 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 Limoeiro devem ser realizadas conforme procedimentos internos de monitoramento e inspeção, devendo ser executadas e avaliadas por pessoal qualificado.

Sistema de Informação e Gestão da Engenharia Civil

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

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

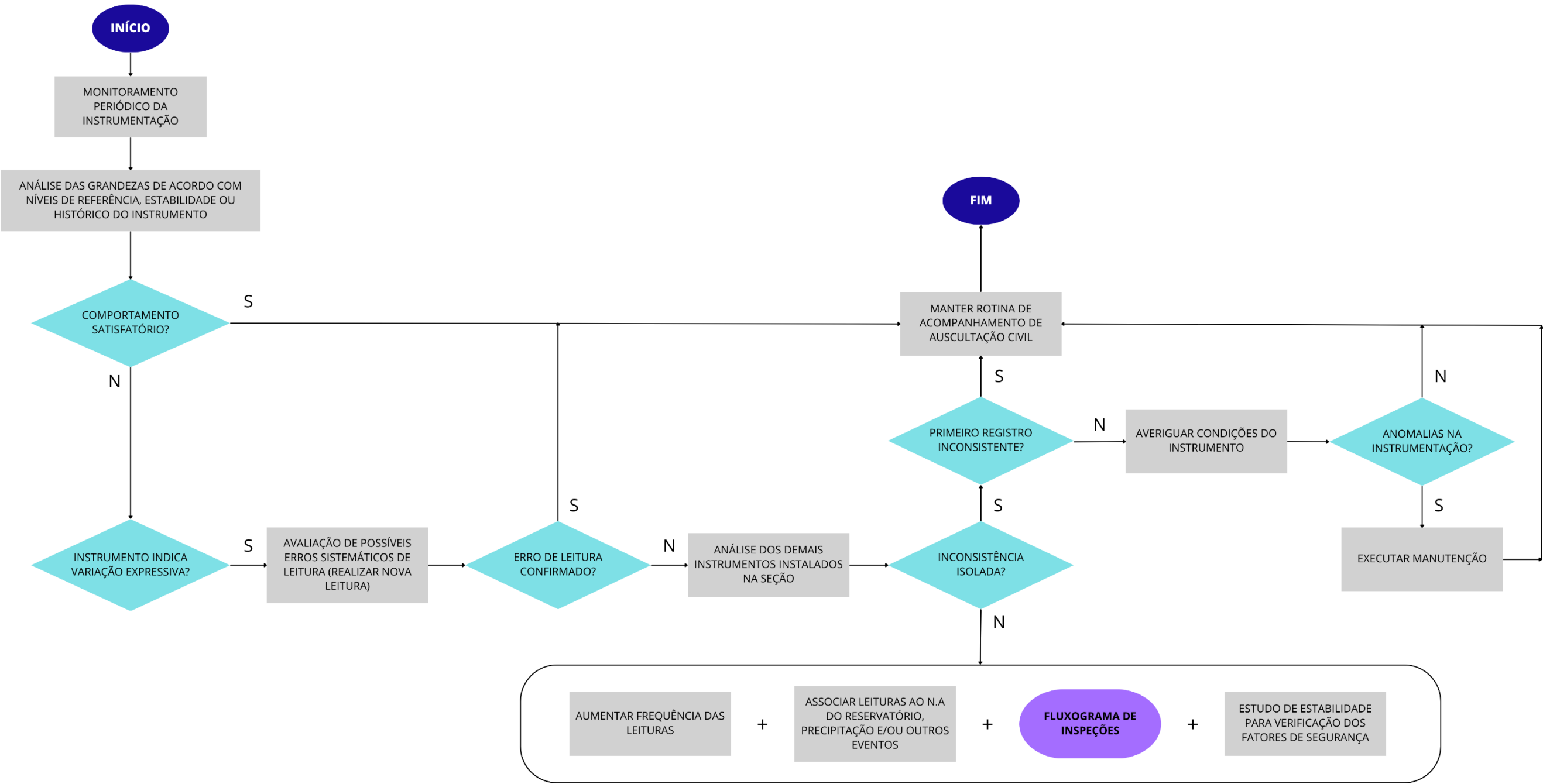
Para integração do sistema de monitoramento e estabilidade aos procedimentos emergenciais, os fluxogramas das **Figura 7 e 8** apresentam a sequência de ações considerando as atividades de manutenção preventiva, preditiva e corretiva implantadas na barragem. Foram desenvolvidos fluxos específicos para 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 7 – Sistema de Monitoramento – Fluxograma de Auscultação Civil

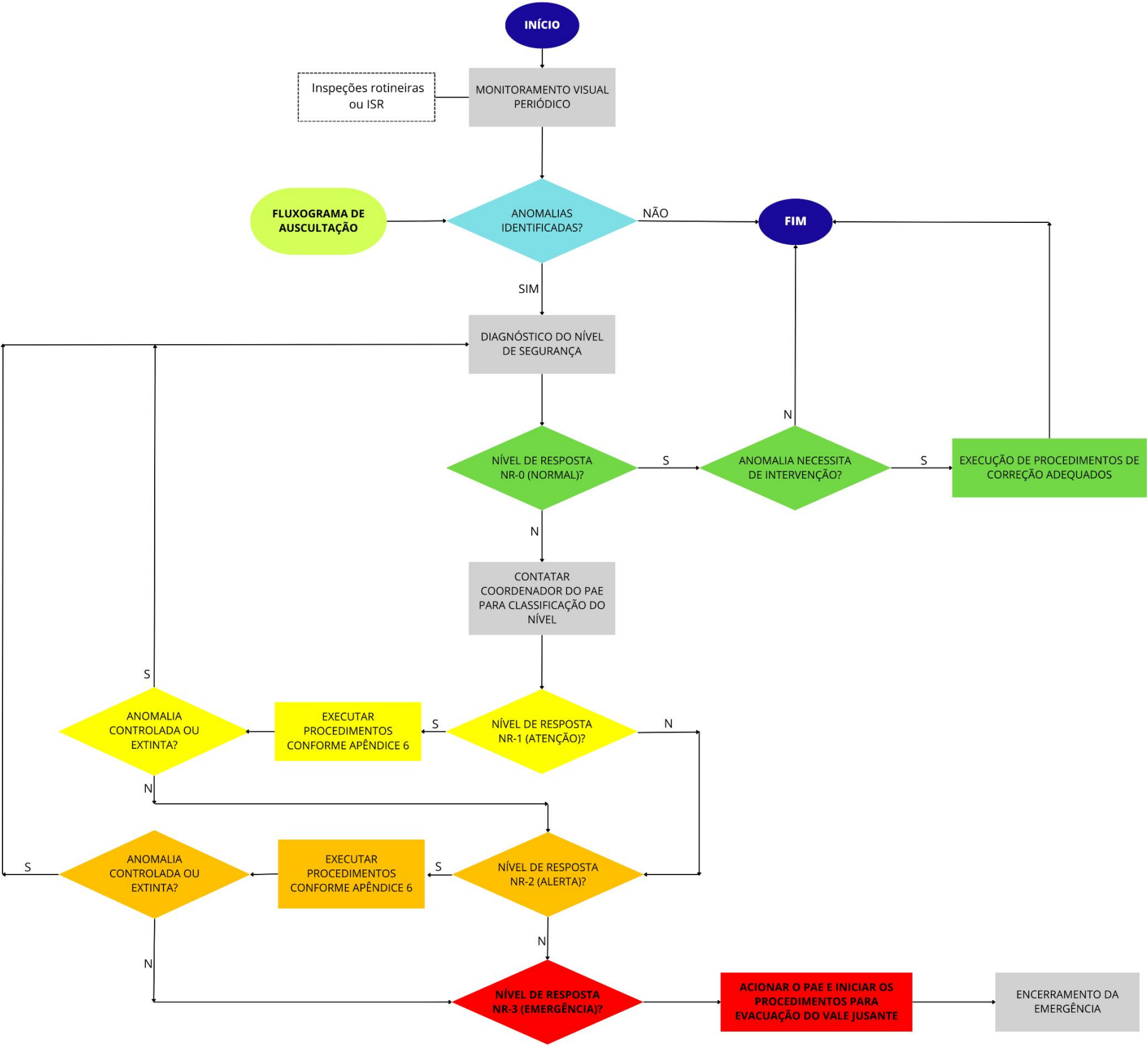
FLUXOGRAMA DE AUSCULTAÇÃO - SISTEMA DE MONITORAMENTO E ESTABILIDADE INTEGRADO AOS PROCEDIMENTOS EMERGENCIAIS



Fonte: Geometrisa, 2023.

Figura 8 – Sistema de Monitoramento – Fluxograma de inspeções de Segurança

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



Fonte: Geometrisa, 2023.

6. Procedimentos de Notificação e Alerta

6.1. Agentes Internos

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

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

6.2. Agentes Externos

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

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

6.3. Detalhamento do Fluxograma de Notificação

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

Encerrada a situação de emergência, a Coordenação do PAE deverá declarar formalmente às entidades públicas competentes, que a situação de emergência foi extinguida, conforme o modelo de **Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência** contido no **Apêndice 9**.

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

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

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

Progredindo a condição para o **nível de Alerta (NR-2)**, aciona-se o fluxo de resposta ao incidente⁶ (parte integrante da Gestão de Continuidade de Negócios da Companhia), com instauração do “Comitê Tático”, e estende-se a comunicação às **Defesas Civis municipais da ZAS e ZSS**, além das demais **instituições municipais de ZAS e ZSS**, de responsabilidade da **ECSB**.

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

Caso a ruptura seja iminente ou esteja ocorrendo, acarretando a **condição de Emergência (NR-3)**, as medidas de notificação contemplam, além da esfera

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

municipal, as esferas estadual e federal. Neste nível, também deve ser acionado o fluxo de resposta ao incidente com a instauração do “Comitê Estratégico”.

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

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

6.4. Plano de Comunicação

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

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

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

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

comunicações estabelecidas entre agentes internos e externos devem ser registradas⁷. No **Quadro 5** 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 5 – Registros da situação de emergência

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

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

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

Vale ressaltar que nenhuma informação deverá ser repassada externamente de forma prematura e/ou inexata, o que pode gerar uma situação indevida de pânico. Para o atendimento referente aos questionamentos técnicos é importante a participação dos profissionais diretamente envolvidos na operação e/ou

⁷ Incluindo o início da chamada e sua duração, bem como o nome do profissional que recebeu a informação.

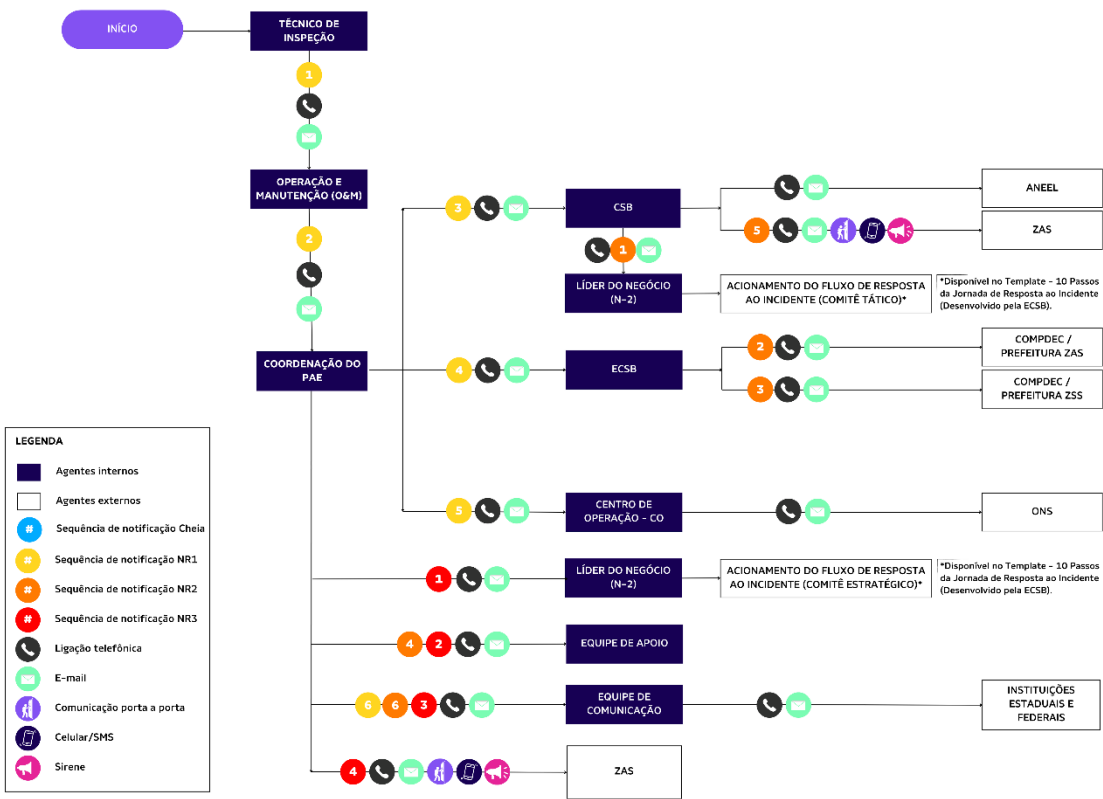
segurança da estrutura. Caberá à **Comissão de Segurança de Barragens** avaliar e validar toda a comunicação a ser realizada.

6.4.1. Meios de Comunicação

O sistema de comunicação em massa implantado para notificação da ZAS da UHE Limoeiro foi concebido por meio da instalação de **03 estações remotas de sirenes fixas em áreas próximas à barragem e nas regiões adjacentes ao rio do Pardo**. O sistema permite que, num cenário emergencial, a comunidade na área de risco seja imediatamente notificada para evacuação. Informações adicionais sobre o projeto de sirenes podem ser consultadas no **Apêndice 16**.

A **Figura 9** 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 9 – Meios de comunicação a serem utilizados



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

6.5. Implantação da Sala de Gestão de Situação

O estabelecimento de uma **Sala de Situação** objetiva propiciar um ambiente favorável à articulação de respostas coordenadas e eficazes diante da emergência enfrentada. Com vista a minimizar os riscos e impactos negativos e garantir a proteção de vida e bem-estar da comunidade possivelmente impactada pelo rompimento do barramento, a Sala de Situação da UHE Limoeiro 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 1)**, considerando a gravidade e complexidade da situação enfrentada.

6.5.1. Sala de Situação

Constatados **NR-1** ou **NR-2**, que contemplam situações de menor gravidade, onde a anomalia ou ocorrência detectada ainda são passíveis de controle ou extinção, a **Sala de Situação** será instalada **Auditório da UHE Limoeiro**. Neste momento 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.

Figura 10 – Localização da sala de situação da UHE Limoeiro

Fonte: Google Earth, 2025.

6.5.2. Sala de Situação para Gerenciamento de Crise

Constatado **NR-3**, e sendo denominada, portanto, como **Sala de Situação para Gerenciamento de Crise**, o local permanecerá no **Auditório da UHE Limoeiro**, vide **Figura 10**. Diante da gravidade da situação prevista no nível Emergencial, onde considera-se não haver efetividade em ações preventivas ou corretivas, serão priorizadas as ações de resposta.

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

Diante da necessidade de evacuação da ZAS, o diálogo entre os agentes citados auxiliará em tomadas de decisão e respostas assertivas para garantir coordenação do tráfego e logística para mobilização. Assim, a Sala de Crise

proporcionará integração dos agentes e contingenciamento das ações de resposta, comunicação com a população, mobilização de recursos e a tomada de decisões estratégicas para mitigar os impactos da emergência.

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

6.6. Medidas específicas de resgate e redução de danos

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

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

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

6.6.1. Resgate de Atingidos (pessoas e animais)

Constatado Nível de Resposta **NR-3**, a partir da necessidade de evacuação da Zona de Autossalvamento, o empreendedor, em articulação com o poder

público, poderá apoiar com recursos que implicam nas seguintes medidas específicas:

a) Resgate de seres humanos:

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

b) Resgate de animais:

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

6.6.2. Mitigação de Impactos Ambientais

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

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

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

- Em articulação com o poder público, monitoramento da ictiofauna;
- Compartilhamento do monitoramento das vazões.

6.6.3. Abastecimento de água potável

Para além das responsabilidades do empreendedor citadas nas **Medidas específicas de resgate e redução de danos**, está descrito no Art. 2º, V, do Decreto 10.593/20, que é dever do Poder Público, como medida emergencial de restabelecimento de serviços essenciais, no âmbito da PNPDEC, **promover a retomada e continuidade da prestação de serviços essenciais** à população atingida. Portanto atribui-se ao empreendedor, em ação conjunta com o poder público, a responsabilidade pelo reabastecimento de água potável para a população.

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

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

6.6.4. Salvaguarda do patrimônio cultural

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

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



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

7. Recursos Humanos, Materiais e Logísticos da Barragem

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

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

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

7.1. Recursos humanos

No **Quadro 6** está disponibilizado o dimensionamento de recursos humanos para resposta ao pior cenário identificado (**NR-3**).

Quadro 6 – Recursos Humanos para resposta a situações de emergência

Lista de Recursos Humanos	
Descrição	Quantidade
Gerente Eng. Civil Seg. Barragens	1
Coordenador Eng. Civil Seg. Barragens	1
Coordenador UHE Limoeiro (Coordenador do PAE)	1
Engenheiro Civil	7
Engenheiro Hidrólogo	1
Técnico Civil	2
Técnico Manutenção Civil	2
Técnico de Inspeção de Reservatórios	2
Técnico Telemetria	2
Técnico Topógrafo	1
Técnico de Edificações	9

Fonte: Auren Energia.

7.2. Sistemas de comunicação e de iluminação

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

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

7.3. Recursos materiais e mobilizáveis

A UHE Limoeiro não [REDACTED] com ferramentas e equipamentos disponíveis em suas instalações, contudo, possui um levantamento dos principais fornecedores destes produtos na região, cujos contatos estão organizados no **Quadro 7**.

Quadro 7 - Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência – Prestadores de Serviços

Prestador de Serviço	Local de Depósito	Contato	Endereço
Transporte			
Transportadora C H Xavier	São José do Rio Pardo – SP	[REDACTED]	[REDACTED]
Transportadora Estrela do Sul		[REDACTED]	[REDACTED]
Comercial Pivato Transportes		[REDACTED]	[REDACTED]
Transouza Transportadora	Mococa – SP	[REDACTED]	[REDACTED]
Transportadora Fávero		[REDACTED]	[REDACTED]
Equipamentos de Emergência – Geradores			
START Máquinas e Equipamentos	Mirassol, SP	[REDACTED]	[REDACTED]
Energy Geradores	São José do Rio Preto, SP	[REDACTED]	[REDACTED]
SAMPIETRO Serviços de Engenharia Ltda	Bariri, SP	[REDACTED]	[REDACTED]

Prestador de Serviço	Local de Depósito	Contato	Endereço
Serviços para Manutenção Civil			
GCF Facilities Terceirização de Serviços Ltda.	São José do Rio Preto		
Equipamentos de Obras Civas e Mão de Obra			
Construsonho Comercial	Mococa, SP		
Sebastião da Silva Ferro	Caconde, SP		
Construsonho Comercial	Mococa, SP		
Sebastião da Silva Ferro	Caconde, SP		
GB Bariri Serviços Gerais	Bariri, SP		
Postos de Combustíveis			
Posto Rio Pardense	São Jose do Rio Pardo, SP		
Posto Ipiranga			
Materiais de Construção e Diversos			
Via Brasil Casa e Construção	São Jose do Rio Pardo, SP		
BERNINI ACABAMENTOS	Mococa, SP		
Central Mococa Materiais de Construção			
Viva Acabamentos			

Adicionalmente a Auren Energia conta com os recursos materiais indicados no **Quadro 8** nas dependências da usina, para fácil acesso e utilização numa eventual situação de ruptura.

Quadro 8 – Materiais presentes na UHE Limoeiro

Material	Quantidade	Local
Arame Galvanizado	10 kg	UHE Limoeiro
Areia Média	10 m ³	
Barbante	5 kg	
Bloco de Concreto / 0,19x0,19x0,39 m	1.000 un	
Brita #1	10 m ³	
Brita #2	10 m ³	
Corda de Nylon	15 kg	
Gabiões saco / diam.0,80 m malha 60x80 mm	50 un	
Lona Plástica Preta	400 m ²	
Manta Geotextil \ Bidim OP-20	(*)	
Pedra de Mão / Rachão \ diam. 100 mm	80 m ³	
Saco de Propileno / Aniagem	500 un	
Tábuas de Pinho / Cedrilho \ Aparelhada	50 un	
Tijolo Maciço 0,19x0,10x0,05 m	1.000 un	
Pá	2	
Enxada	1	
Enxadão	1	
Marreta	1	
Foice	1	
Serrote	1	
Carrinho de Mão	1	
Luvas de Raspa	-	

* Existe rolo de Bidim armazenado na Usina Bariri

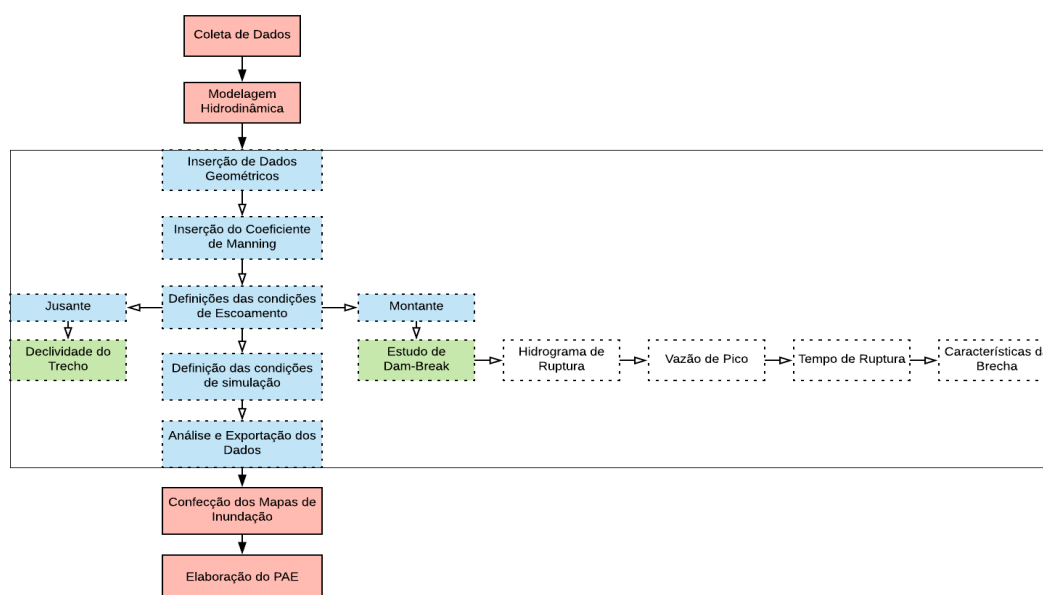
8. Síntese do Estudo de Inundação e Respectivos Mapas

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

O estudo simulou as rupturas ocorrendo de duas maneiras distintas: Overtopping (tradução livre ‘galgamento’) e Piping (tradução livre ‘erosão interna’), e foi gerado por meio de uma simulação computacional de uma hipotética ruptura da barragem da UHE Limoeiro. Foram utilizados dados cartográficos do IBGE na escala 1:50.000, dados cartográficos do IGC na escala 1:10.000, modelo digital de terreno do satélite ALOS (resolução 10 m) e da Emplasa (1:10.000), levantamentos com Drones de precisão, imagens de satélite com resolução de 0,5 a 10 metros e o simulador hidráulico HEC-RAS 2D (Hydrologic Engineering Center – River Analysis System) do Corpo de Engenheiros do Exército Estadunidense (USACE).

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 11**).

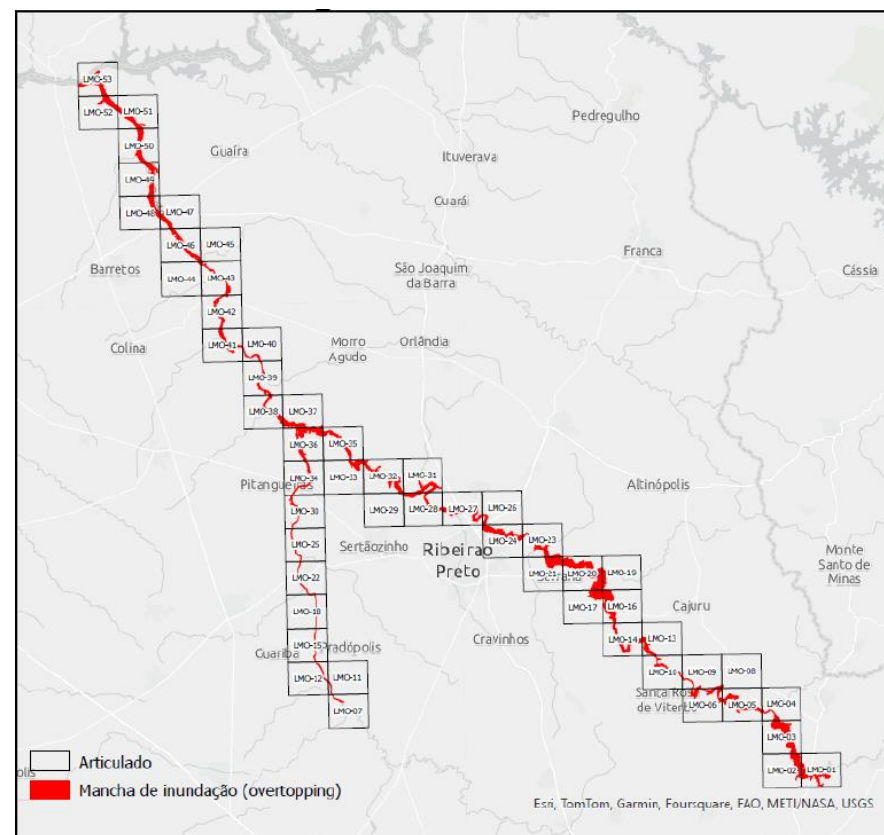
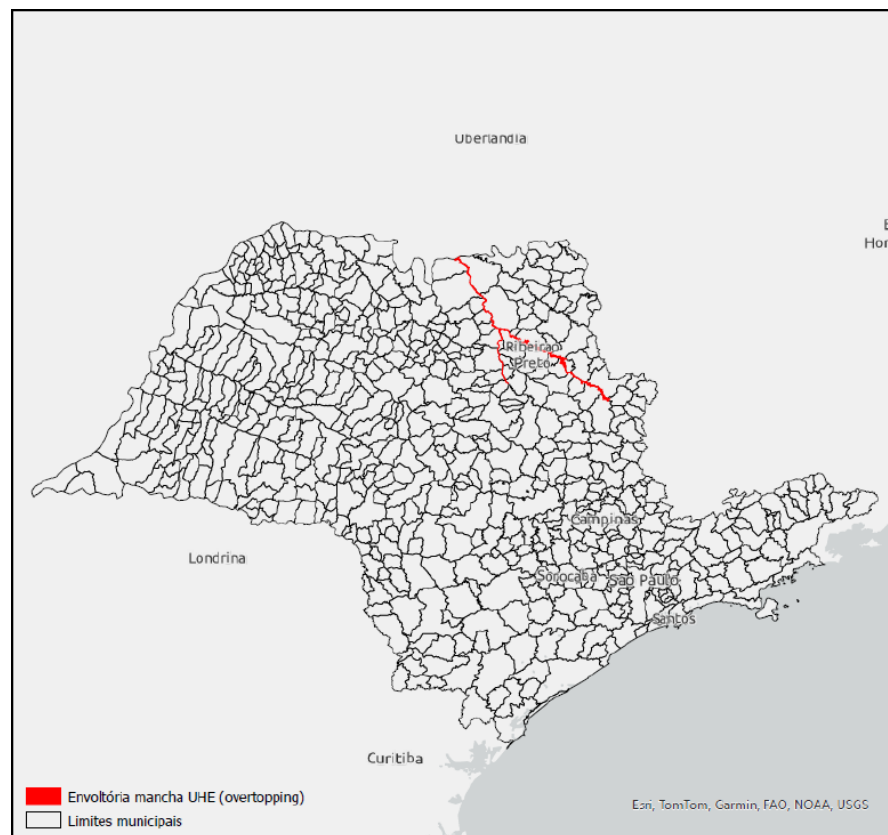
Figura 11 – Metodologia aplicada para simulação de rompimentos de barragens



Fonte: Geometrisa, 2023.

Nos mapas de inundação é mostrada a extensão máxima da mancha de inundação para o cenário de rompimento por Overtopping (galgamento) por ser aquele que produziu a mais extensa mancha de inundação. Foram gerados sete tipos de mapas contendo informações importantes, todos com a mesma articulação posicional. Na **Figura 12**, são apresentadas as articulações dos mapas de inundação e no **Quadro 9**, a relação de mapas por município.

Figura 12 – Articulações dos mapas de inundação



Fonte: Auren Energia.

Quadro 9 – Relação de mapas por município

MUNICÍPIO	HIDRELÉTRICA	ARTICULAÇÃO	UF
Altinópolis	LMO	LMO-21	SP
Altinópolis	LMO	LMO-20	SP
Altinópolis	LMO	LMO-19	SP
Altinópolis	LMO	LMO-23	SP
Barretos	LMO	LMO-43	SP
Barretos	LMO	LMO-49	SP
Brodowski	LMO	LMO-24	SP
Brodowski	LMO	LMO-23	SP
Cajuru	LMO	LMO-06	SP
Cajuru	LMO	LMO-10	SP
Cajuru	LMO	LMO-09	SP
Cajuru	LMO	LMO-08	SP
Cajuru	LMO	LMO-14	SP
Cajuru	LMO	LMO-13	SP
Cajuru	LMO	LMO-19	SP
Casa Branca	LMO	LMO-02	SP
Casa Branca	LMO	LMO-01	SP
Casa Branca	LMO	LMO-03	SP
Colômbia	LMO	LMO-52	SP
Colômbia	LMO	LMO-51	SP
Colômbia	LMO	LMO-53	SP
Guaíra	LMO	LMO-46	SP
Guaíra	LMO	LMO-48	SP
Guaíra	LMO	LMO-50	SP
Guaíra	LMO	LMO-52	SP
Guaíra	LMO	LMO-51	SP
Guaíra	LMO	LMO-53	SP
Jaborandi	LMO	LMO-43	SP
Jardinópolis	LMO	LMO-24	SP
Jardinópolis	LMO	LMO-29	SP
Jardinópolis	LMO	LMO-28	SP
Jardinópolis	LMO	LMO-27	SP
Jardinópolis	LMO	LMO-26	SP
Jardinópolis	LMO	LMO-32	SP
Jardinópolis	LMO	LMO-31	SP
Mococa	LMO	LMO-02	SP
Mococa	LMO	LMO-01	SP
Mococa	LMO	LMO-03	SP
Mococa	LMO	LMO-06	SP



Mococa	LMO	LMO-05	SP
Mococa	LMO	LMO-04	SP
Mococa	LMO	LMO-09	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-36	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-35	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-38	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-37	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-39	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-43	SP
Pontal	LMO	LMO-33	SP
Pontal	LMO	LMO-32	SP
Pontal	LMO	LMO-36	SP
Pontal	LMO	LMO-35	SP
Ribeirão Preto	LMO	LMO-24	SP
Ribeirão Preto	LMO	LMO-23	SP
Ribeirão Preto	LMO	LMO-28	SP
Ribeirão Preto	LMO	LMO-27	SP
Ribeirão Preto	LMO	LMO-26	SP
Santa Cruz da Esperança	LMO	LMO-14	SP
Santa Cruz da Esperança	LMO	LMO-13	SP
Santa Cruz da Esperança	LMO	LMO-17	SP
Santa Cruz da Esperança	LMO	LMO-16	SP
Santa Cruz da Esperança	LMO	LMO-20	SP
Santa Cruz da Esperança	LMO	LMO-19	SP
Santa Rosa de Viterbo	LMO	LMO-06	SP
Santa Rosa de Viterbo	LMO	LMO-10	SP
Santa Rosa de Viterbo	LMO	LMO-09	SP
São José do Rio Pardo	LMO	LMO-01	SP
São Simão	LMO	LMO-10	SP
São Simão	LMO	LMO-14	SP
São Simão	LMO	LMO-13	SP
Serra Azul	LMO	LMO-14	SP
Serra Azul	LMO	LMO-17	SP
Serra Azul	LMO	LMO-16	SP
Serra Azul	LMO	LMO-20	SP
Serra Azul	LMO	LMO-19	SP
Serrana	LMO	LMO-21	SP
Serrana	LMO	LMO-20	SP
Serrana	LMO	LMO-23	SP
Sertãozinho	LMO	LMO-29	SP
Sertãozinho	LMO	LMO-28	SP



Sertãozinho	LMO	LMO-32	SP
Sertãozinho	LMO	LMO-31	SP
Tambaú	LMO	LMO-03	SP
Tambaú	LMO	LMO-06	SP
Tambaú	LMO	LMO-05	SP
Tambaú	LMO	LMO-04	SP
Tambaú	LMO	LMO-09	SP
Viradouro	LMO	LMO-38	SP
Viradouro	LMO	LMO-39	SP
Barretos	LMO	LMO-44	SP
Barretos	LMO	LMO-43	SP
Barretos	LMO	LMO-46	SP
Barretos	LMO	LMO-46	SP
Barretos	LMO	LMO-47	SP
Barretos	LMO	LMO-46	SP
Barretos	LMO	LMO-48	SP
Barretos	LMO	LMO-47	SP
Barretos	LMO	LMO-49	SP
Barretos	LMO	LMO-49	SP
Barretos	LMO	LMO-50	SP
Barretos	LMO	LMO-50	SP
Barrinha	LMO	LMO-22	SP
Barrinha	LMO	LMO-18	SP
Barrinha	LMO	LMO-22	SP
Barrinha	LMO	LMO-22	SP
Barrinha	LMO	LMO-25	SP
Colômbia	LMO	LMO-51	SP
Colômbia	LMO	LMO-50	SP
Colômbia	LMO	LMO-51	SP
Colômbia	LMO	LMO-52	SP
Colômbia	LMO	LMO-51	SP
Colômbia	LMO	LMO-53	SP
Guaíra	LMO	LMO-43	SP
Guaíra	LMO	LMO-46	SP
Guaíra	LMO	LMO-45	SP
Guaíra	LMO	LMO-46	SP
Guaíra	LMO	LMO-47	SP
Guaíra	LMO	LMO-46	SP
Guaíra	LMO	LMO-48	SP
Guaíra	LMO	LMO-47	SP
Guaíra	LMO	LMO-49	SP



Guaíra	LMO	LMO-49	SP
Guaíra	LMO	LMO-50	SP
Guaíra	LMO	LMO-51	SP
Guaíra	LMO	LMO-50	SP
Guaíra	LMO	LMO-51	SP
Guaíra	LMO	LMO-52	SP
Guaíra	LMO	LMO-51	SP
Guaíra	LMO	LMO-53	SP
Guariba	LMO	LMO-12	SP
Guariba	LMO	LMO-11	SP
Guariba	LMO	LMO-15	SP
Guariba	LMO	LMO-15	SP
Guatapar	LMO	LMO-07	SP
Guatapar	LMO	LMO-11	SP
Jaborandi	LMO	LMO-41	SP
Jaborandi	LMO	LMO-42	SP
Jaborandi	LMO	LMO-42	SP
Jaborandi	LMO	LMO-42	SP
Jaborandi	LMO	LMO-43	SP
Jaborandi	LMO	LMO-43	SP
Jaborandi	LMO	LMO-43	SP
Jaboticabal	LMO	LMO-15	SP
Jaboticabal	LMO	LMO-18	SP
Jaboticabal	LMO	LMO-22	SP
Jaboticabal	LMO	LMO-18	SP
Jaboticabal	LMO	LMO-22	SP
Jaboticabal	LMO	LMO-22	SP
Jaboticabal	LMO	LMO-25	SP
Jaboticabal	LMO	LMO-25	SP
Jaboticabal	LMO	LMO-30	SP
Jardinópolis	LMO	LMO-32	SP
Jardinópolis	LMO	LMO-29	SP
Jardinópolis	LMO	LMO-28	SP
Jardinópolis	LMO	LMO-32	SP
Jardinópolis	LMO	LMO-32	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-35	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-38	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-37	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-36	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-35	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-37	SP



Morro Agudo	LMO	LMO-39	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-38	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-39	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-39	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-41	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-40	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-42	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-39	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-42	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-42	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-43	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-44	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-43	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-46	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-45	SP
Morro Agudo	LMO	LMO-43	SP
Motuca	LMO	LMO-07	SP
Motuca	LMO	LMO-11	SP
Motuca	LMO	LMO-11	SP
Pitangueiras	LMO	LMO-25	SP
Pitangueiras	LMO	LMO-25	SP
Pitangueiras	LMO	LMO-30	SP
Pitangueiras	LMO	LMO-30	SP
Pitangueiras	LMO	LMO-34	SP
Pitangueiras	LMO	LMO-34	SP
Pitangueiras	LMO	LMO-36	SP
Pitangueiras	LMO	LMO-34	SP
Pitangueiras	LMO	LMO-36	SP
Pitangueiras	LMO	LMO-36	SP
Pitangueiras	LMO	LMO-38	SP
Pitangueiras	LMO	LMO-37	SP
Pontal	LMO	LMO-34	SP
Pontal	LMO	LMO-32	SP
Pontal	LMO	LMO-36	SP
Pontal	LMO	LMO-34	SP
Pontal	LMO	LMO-36	SP
Pontal	LMO	LMO-35	SP
Pontal	LMO	LMO-33	SP
Pontal	LMO	LMO-32	SP
Pontal	LMO	LMO-35	SP
Pontal	LMO	LMO-36	SP

Pontal	LMO	LMO-37	SP
Pontal	LMO	LMO-36	SP
Pontal	LMO	LMO-35	SP
Pontal	LMO	LMO-37	SP
Pradópolis	LMO	LMO-11	SP
Pradópolis	LMO	LMO-12	SP
Pradópolis	LMO	LMO-11	SP
Pradópolis	LMO	LMO-15	SP
Pradópolis	LMO	LMO-15	SP
Pradópolis	LMO	LMO-18	SP
Pradópolis	LMO	LMO-18	SP
Sertãozinho	LMO	LMO-25	SP
Sertãozinho	LMO	LMO-32	SP
Sertãozinho	LMO	LMO-29	SP
Sertãozinho	LMO	LMO-28	SP
Sertãozinho	LMO	LMO-32	SP
Terra Roxa	LMO	LMO-39	SP
Terra Roxa	LMO	LMO-39	SP
Terra Roxa	LMO	LMO-39	SP
Terra Roxa	LMO	LMO-41	SP
Terra Roxa	LMO	LMO-40	SP
Terra Roxa	LMO	LMO-39	SP
Viradouro	LMO	LMO-38	SP
Viradouro	LMO	LMO-39	SP
Viradouro	LMO	LMO-38	SP
Viradouro	LMO	LMO-39	SP

Fonte: Auren Energia.

8.1. 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:

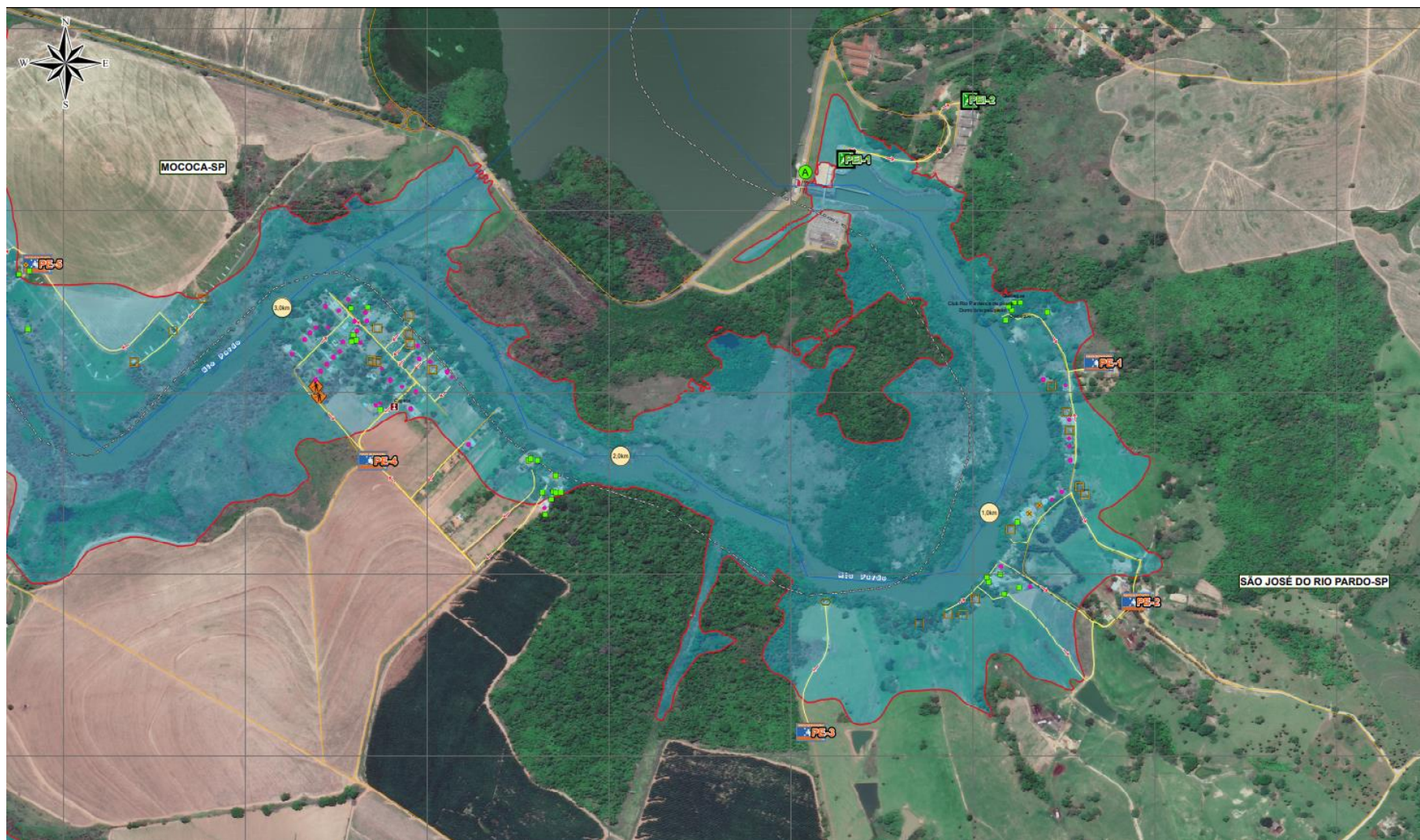
- Os equipamentos a serem utilizados devem estar funcionando permanentemente, inclusive nas situações adversas;
- Deve ser facilmente acionado pelo coordenador do PAE;
- Capacidade de alcançar toda a população potencialmente afetada na ZAS;
- O sistema de comunicação do PAE não deverá ser confundido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

No estudo de rompimento da UHE Limoeiro os municípios identificados como ZAS são **Casa Branca, Mococa e São José do Rio Pardo**, situados no estado de São Paulo.

8.1.1. Localização de Estruturas e Pontos Vulneráveis na ZAS da UHE Limoeiro

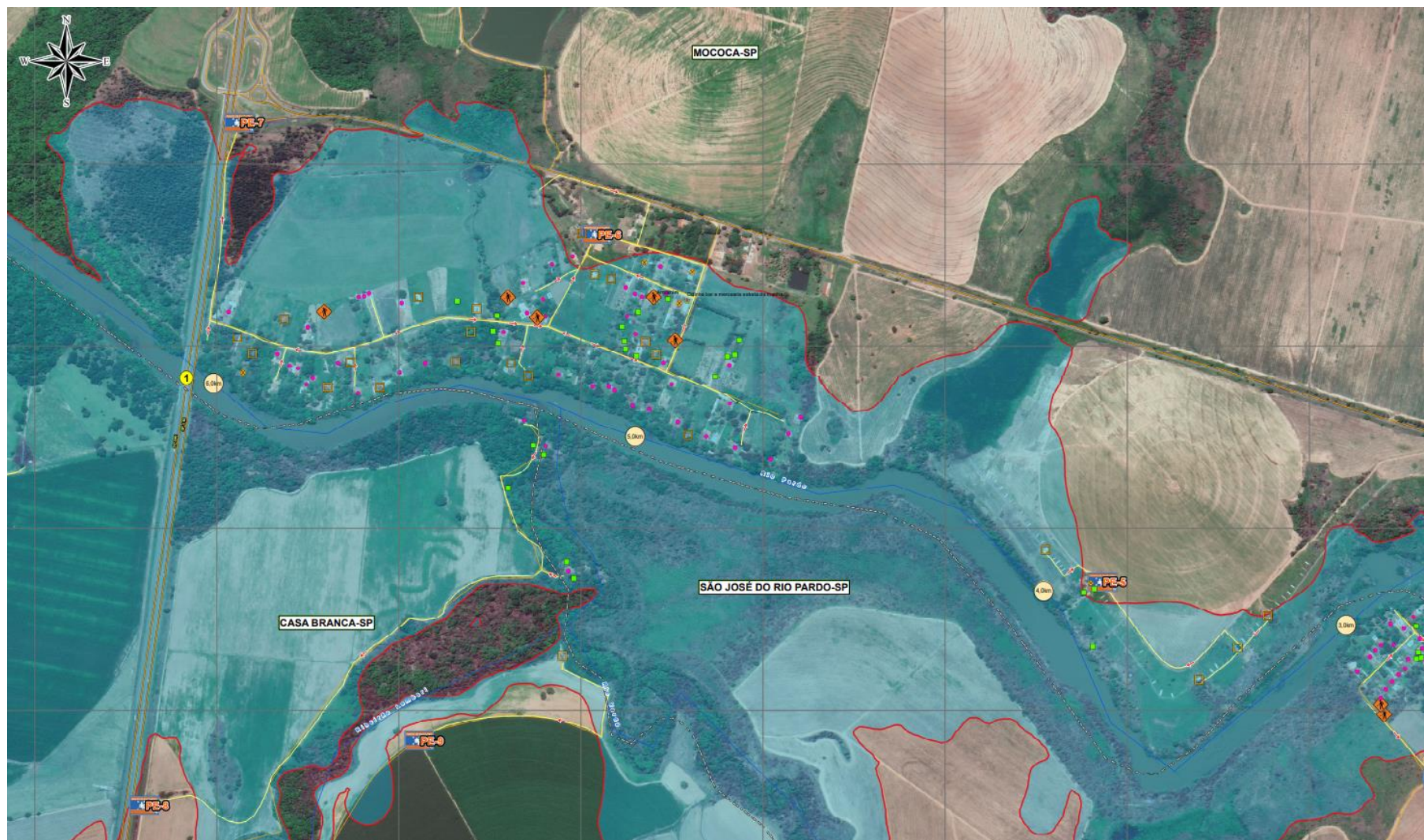
Foram identificadas 283 edificações no vale a jusante (distância de 10 km a partir da barragem – ZAS), que poderão ser afetadas pela onda de cheia que deriva de uma eventual ruptura da barragem. Para melhor detalhamento, a ZAS foi subdividida em cinco áreas de identificação, apresentadas nas **Figuras 13 a 17**.

Figura 13 – Identificação da ZAS 01 em São José do Rio Pardo – SP



Fonte: Geometrisa, 2023.

Figura 14 – Identificação da ZAS 02 em Mococa – SP



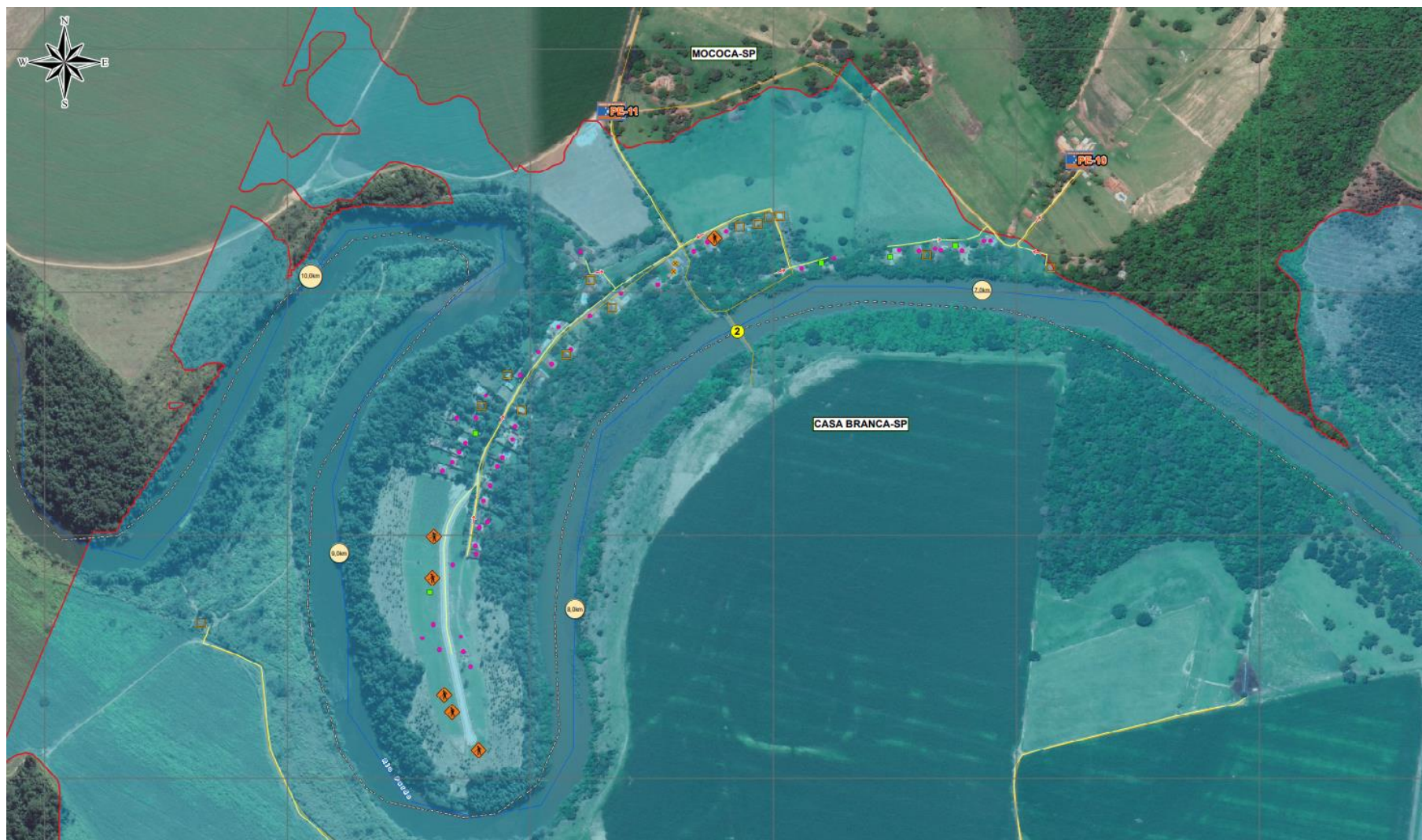
Fonte: Geometrisa, 2023.

Figura 15 – Identificação da ZAS 03 em Casa Branca – SP



Fonte: Geometrisa, 2023.

Figura 16 – Identificação da ZAS 04 em Mococa – SP



Fonte: Geometrisa, 2023.

Figura 17 – Identificação da ZAS 05 em Casa Branca – SP



Fonte: Geometrisa, 2023.

8.1.2. Cadastramento da ZAS e identificação das vulnerabilidades

Neste item apresenta-se o resultado do levantamento cadastral da população da Zona de Autossalvamento, em atendimento à Lei nº 12.334/2010, alterada pela Lei nº 14.066/2020, incluindo a identificação de vulnerabilidades sociais.

O cadastramento da ZAS foi realizado em campo no mês de outubro de 2023 pela equipe da Geometrisa Serviços de Engenharia. Mais informações estão detalhadas no relatório da atividade (Relatório de Apresentação do Plano de Ação de Emergência às Comunidades e Cadastramento⁸).

Atualmente a ZAS da UHE Limoeiro contempla um quantitativo de aproximadamente 96 indivíduos que habitam as edificações cadastradas.

Ressalta-se que durante as atividades, nem todas as edificações identificadas na ZAS foram cadastradas devido à ausência de moradores, vide **Quadro 10**.

No **Quadro 11** está apresentada uma síntese das edificações com potencial de aglomeração localizadas na ZAS da UHE Limoeiro identificadas durante o cadastramento.

Para a classificação da vulnerabilidade social foram consideradas as características biofísicas da população (**Quadro 12**), com vista a alcançar uma perspectiva mais representativa da comunidade potencialmente afetada na região da ZAS, permitindo, assim, a estimativa de sua capacidade de resiliência, resistência e resposta a incidentes, acidentes ou desastres.

Dentre a população cadastrada na ZAS da UHE Limoeiro, foram identificadas pessoas com deficiência física, intelectual, visual e auditiva. Ainda, foram identificadas crianças e idosos, considerados vulneráveis para uma possível

⁸ Documento: Relatório de Apresentação do Plano de Ação de Emergência às Comunidades e Cadastramento (GE-AES-001-UHE-LMO-10-23). Desenvolvido pela Geometrisa Serviços de Engenharia Ltda., 2023.

evacuação, uma vez que apresentam limitações significativas nas habilidades físicas de deslocamento em situações emergenciais.

A **Figura 18**, extraída do relatório, apresenta a distribuição espacial dos pontos de vulnerabilidade social, com exceção de idosos e crianças.

Quadro 10 – Estruturas identificadas e questionários respondidos na ZAS

Estruturas identificadas e questionários respondidos		Levantamento de Campo
		ZAS da UHE Limoeiro
Total de estruturas identificadas		283
Estruturas Habitadas	Cadastradas	25
	Ocasional	113
	Ausentes	8
	Negado	1
Estruturas comerciais (Pontos Sensíveis)		3
Estruturas Não Habitadas	Desocupada	53
	Vinculada	66
	Em construção	13
	Sem acesso	1

Fonte: Geometrisa, 2023.

Quadro 11 – Características das edificações com aglomeração de público localizadas na ZAS da barragem⁹

Edificações com aglomeração de público na ZAS					
Quadra	Edificação	Classe	Coordenadas		Número de pessoas (Trabalhadores/ população)
			UTM_X	UTM_Y	
119	1	Edificação mista	289432.48	7607700.59	10
101	1	Edificação mista	292453.22	7606981.19	100
110	1	Templo religioso	291127.45	7606767.62	-

Fonte: Geometrisa, 2023.

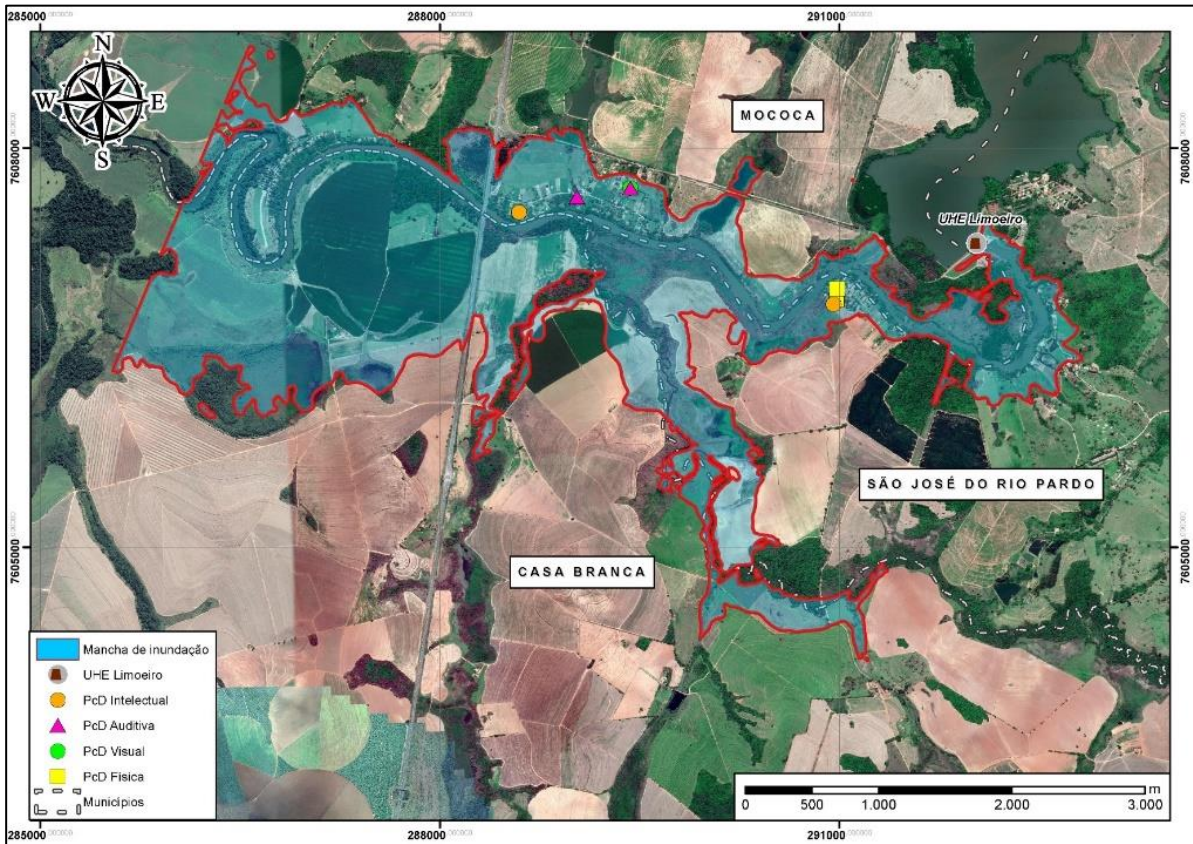
⁹ Apresentadas somente as coordenadas das edificações, visando a confidencialidade dos dados em cumprimento à Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018.

Quadro 12 – Vulnerabilidades sociais identificadas na ZAS

Vulnerabilidades sociais identificadas	Levantamento de Campo
	ZAS atual da UHE Limoeiro
Física	2
Intelectual	2
Visual e Auditiva	1
Auditiva	1
Idosos	48
Crianças	4
Indivíduos sem comorbidade	38

Fonte: Geometrisa, 2023.

Figura 18 – Distribuição dos pontos de vulnerabilidade social



Fonte: Geometrisa Serviços de Engenharia, 2023.¹⁰

¹⁰ Documento: Relatório de Apresentação do Plano de Ação de Emergência às Comunidades e Cadastramento (GE-AES-001-UHE-LMO-10-23). Desenvolvido pela Geometrisa Serviços de Engenharia Ltda, 2023.

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

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

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

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

8.2. Descrição da Zona de Segurança Secundária (ZSS)

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

Conforme a Lei Federal nº 12.334/2010, a Zona de Segurança Secundária (ZSS) é definida como *“a área limitada, geograficamente situada a jusante da barragem, constituinte do trecho do Mapa de Inundação não definido como ZAS, e*

que pode vir a ser atingida caso haja ruptura da estrutura da barragem". A extensão dessa área corresponde ao comprimento do trecho percorrido pelo material extravasado fora da calha do rio ou da drenagem natural existente a jusante da barragem.

No estudo de rompimento a UHE Limoeiro os municípios identificados como ZSS estão listados no **Quadro 13** a seguir.

Quadro 13 – Municípios na ZSS

Nome do Município	UF
Altinópolis	SP
Barretos P	SP
Barrinha	SP
Brodowski	SP
Cajuru	SP
Colômbia	SP
Cravinhos	SP
Guaíra	SP
Jaborandi	SP
Jaboticabal	SP
Jardinópolis	SP
Morro Agudo	SP
Pitangueiras	SP
Pontal	SP
Ribeirão Preto	SP
Santa Cruz Da Esperança	SP
Santa Rosa De Viterbo	SP
São Simão	SP
Serra Azul	SP
Serrana	SP
Sertãozinho	SP
Tambaú	SP
Terra Roxa	SP
Viradouro	SP

9. Diretrizes para Evacuação da ZAS

9.1. Elementos de Autoproteção

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

Concomitante com o estabelecimento das **Rotas de Fuga (RF)** e **Pontos de Encontro (PE)** e visando abranger todos aqueles que residem na ZAS, foram instaladas 03 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 15** estão apresentados os mapas com a localização das rotas de fuga e pontos de encontro estabelecidos na ZAS e no **Apêndice 16** está apresentado o quadro com a localização das estações remotas das sirenes fixas.

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

9.2. Simulado de Evacuação

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

O exercício foi conduzido internamente com os colaboradores do empreendimento no dia 25 de abril de 2024 e externamente com a população



residente na ZAS nos dias 13 e 14 de julho de 2024, com o objetivo de assegurar que todos estivessem familiarizados com os procedimentos de emergência, avaliar as respostas dos indivíduos às responsabilidades atribuídas, testar a eficácia dos elementos de autoproteção e identificar possíveis falhas e oportunidades de melhoria.

Os principais dados coletados durante a realização do simulado incluíram os tempos de deslocamento, a quantidade de pessoas evacuadas e suas percepções acerca do exercício. No **Quadro 14** estão dispostos os dados de participação e tempos máximos para chegada em cada ponto de encontro.

No total, o exercício contou com a participação de 60 pessoas, apresentando uma adesão de 62,5% em relação a população cadastrada.

Mais informações referentes ao simulado estão detalhadas nos relatórios das atividades (Relatório do Simulado Interno de Evacuação¹¹ e Relatório do Simulado Externo de Evacuação¹²).

Quadro 14 –Dados coletados durante o simulado

Pontos de Encontro	Ponto de Encerramento	População Cadastrada	População Presente	Tempo Máximo de Deslocamento no PE
Interno	PE-01	-	36	03 minutos
PE-01, 02, 03 e 04	PE-04	33	15	16 minutos
PE-06, 07 e 08	PE-06	43	32	13 minutos
PE-10 e 11	PE-11	16	11	11 minutos
PE-12	PE-12	02	02	7 minutos

Fonte: Geometrisa, 2024.

¹¹ Documento: “Relatório do Simulado Interno de Evacuação” (GE-UHE-LIM-SM-SI-04-24). Desenvolvido pela Geometrisa Serviços de Engenharia Ltda., 2024.

¹² Documento: “Relatório do Simulado Externo de Evacuação” (GE-AES-LIM-SE-09-24). Desenvolvido pela Geometrisa Serviços de Engenharia Ltda., 2024.

10. Divulgação e Treinamento do PAE

10.1. Divulgação

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

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

10.2. Programas de Treinamento

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

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

Todos os exercícios e simulações deverão ser realizados da forma mais realista possível, abrangendo todos os tipos de emergências citadas neste plano, aferindo todas as fases programadas.

10.2.1. Treinamento Interno

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

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

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

10.2.2. Treinamento Externo

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

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

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

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

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

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

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

10.2.3. Planejamento e Programação dos Simulados

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

O resumo do conteúdo programático sugerido para a realização dos exercícios a nível interno e externo está apresentado no **Quadro 15** e **Quadro 16**, respectivamente. Ressalta-se que os assuntos e cargas horárias são ajustáveis de acordo com o planejamento, objetivo e particularidades do empreendimento. No **Apêndice 11** é apresentado o quadro de registro dos treinamentos e simulados desenvolvidos, bem como a descrição do caráter da atividade.

Quadro 15 – Conteúdo Programático sugerido – Simulados Internos

TREINAMENTO INTERNO	
Participantes	Defesas Cíveis, Corpo de Bombeiros Militar, 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 16 – Conteúdo Programático sugerido – Simulados Externos

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

11. Aprovação do PAE

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

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

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

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

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 – Auren Energia
DHP	Drenos Horizontais Profundos
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
MNA	Medidores de Nível d'Água
MS	Marcos Superficiais
MT	Medidores Triortogonais
NA	Nível d'água
PAE	Plano de Ação de Emergência
PGO	Plano de Gestão de Ocorrências
PLANCON	Plano de Contingência Municipal
PM	Pinos de Monitoramento
PNPDEC	Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
PSB	Plano de Segurança de Barragem
REPDEC	Coordenadorias Regionais de Defesa Civil
SEDEC	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
SINPDEC	Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
SNISB	Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens
TR	Tempo de Retorno
ZAS	Zona de Autossalvamento
ZSS	Zona de Segurança Secundária

Apêndices

Apêndice 1 – Modelo de Termo de Recebimento de Documentos

Apêndice 2 – ART de Atualização do PAE

Apêndice 3 – Lista de Contatos para Notificação Externa

Apêndice 4 – Ficha Técnica da Barragem

Apêndice 5 – Respostas a Possíveis Ocorrências

Apêndice 6 – Fluxogramas de Notificação conforme NR

Apêndice 7 – Formulário de Mensagem de Notificação

Apêndice 8 – Formulário de Declaração de Início de Emergência

Apêndice 9 – Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência

Apêndice 10 – Termo de Confidencialidade

Apêndice 11 – Registro dos Treinamentos e Simulados

Apêndice 12 – Registro de Reuniões

Apêndice 13 – Entidades com cópia do PAE

Apêndice 14 – Mapas de Inundação

Apêndice 15 – Mapas de Sinalização de Pontos de Encontro e Rotas de Fuga

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



Apêndice 1 – Modelo de Termo de Recebimento de Documentos



TERMO DE RECEBIMENTO DA VERSÃO REVISADA DO PAE DA UHE LIMOEIRO

Declaramos, para os devidos fins, que **recebemos da empresa Auren Energia**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob o nº 28.594.234/0001-23, com sede na Av. Dra Ruth Cardoso, 8.501, 2º andar, sala 11, Pinheiros, São Paulo, SP, Brasil, CEP 05425-070, os documentos abaixo listados, referentes ao Plano de Ação de Emergência da **UHE Limoeiro**, em conformidade com o que determina a legislação aplicável, em especial a Lei nº 12.334/2010, alterada pela Lei nº 14.066/2020, e Resolução ANEEL nº 1.064/2023. Os documentos entregues, nomeadamente, são:

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

_____, ____ de _____ de 2025.

Auren Energia

Nome e cargo do representante do
empreendimento

Entidade/Empresa Receptora

Nome e cargo do representante da
entidade receptora



Apêndice 2 – 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



ART de Obra ou Serviço
2620250045112

1. Responsável Técnico

EUCLYDES CESTARI JUNIOR
Título Profissional: Engenheiro Civil

Empresa Contratada: **GEOMETRISA SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA**

RNP: 2603538195
Registro: 0601771566-SP
Registro: 1012692-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: **AES BRASIL OPERACOES S.A.**
Endereço: **Rodovia SP-340**
Complemento:
Cidade: **Mococa**
Contrato: **4501483187**
Valor: R\$ **25.000,00**
Ação Institucional:

Celebrado em: **06/01/2025**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

CPF/CNPJ: 00.194.724/0007-09
Nº:
Bairro: **CHÁCARA BELA VISTA**
UF: **SP**
CEP: **13738-600**
Vinculada à Art nº:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Avenida ATLÂNTICA**
Complemento:
Cidade: **Ilha Solteira**
Data de Início: **06/01/2025**
Previsão de Término: **31/01/2025**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Proprietário: **GEOMETRISA SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA**

Bairro: **ZONA SUL**
UF: **SP**
CEP: **15388-146**

Nº:
CEP: 15388-146
Código:
CPF/CNPJ: 01.809.622/0001-28

Endereço: **Rodovia SP-340**
Complemento:
Cidade: **Mococa**
Data de Início: **06/01/2025**
Previsão de Término: **31/01/2025**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Proprietário: **AES BRASIL OPERACOES S.A.**

Bairro: **CHÁCARA BELA VISTA**
UF: **SP**
CEP: **13738-600**

Nº:
CEP: 13738-600
Código:
CPF/CNPJ: 00.194.724/0007-09

4. Atividade Técnica

		Quantidade	Unidade
Execução			
	1	Estudo de barragens	1,00000 unidade

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

5. Observações

Atualização e estruturação do Plano de Ação de Emergência - PAE da UHE Limoeiro.

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.

Página | 95



7. Entidade de Classe

Nenhuma

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ de _____ de _____
EUCLYDES CESTARI JUNIOR 05847407866

EUCLYDES CESTARI JUNIOR - CPF: 058.474.078-66

AES BRASIL OPERACOES S.A. - CPF/CNPJ: 00.194.724/0007-09

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.confea.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: [acessar link Fale Conosco do site acima](#)



Apêndice 3 – Lista de Contatos para Notificação Externa

Quadro 17 – Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência – Esfera Municipal

INSTITUIÇÃO		INFORMAÇÕES DE CONTATO	
Altinópolis – SP			
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:		
	Contato:		
	E-mail:		
Prefeitura Municipal	Nome:		
	Contato:		
Barretos – SP			
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:		
	Contato:		
	E-mail:		
Prefeitura Municipal	Nome:		
	Contato:		
Barrinha – SP			
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:		
	Contato:		
	E-mail:		
Prefeitura Municipal	Nome:		
	Contato:		
Brodowski – SP			
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:		
	Contato:		
	E-mail:		
Prefeitura Municipal	Nome:		
	Contato:		
Cajuru – SP			
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:		
	Contato:		
	E-mail:		
Prefeitura Municipal	Nome:		
	Contato:		
Casa Branca – SP			
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:		
	Contato:		
	E-mail:		
Prefeitura Municipal	Nome:		
	Contato:		
Colômbia – SP			
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:		
	Contato:		



	E-mail:	
Prefeitura Municipal	Nome:	
	Contato:	
Cravinhos – SP		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	
Prefeitura Municipal	Nome:	
	Contato:	
Guaíra – SP		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	
Prefeitura Municipal	Nome:	
	Contato:	
Jaborandi – SP		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	
Prefeitura Municipal	Nome:	
	Contato:	
Jaboticabal – SP		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	
Prefeitura Municipal	Nome:	
	Contato:	
Jardinópolis – SP		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	
Prefeitura Municipal	Nome:	
	Contato:	
Mococa – SP		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	
Prefeitura Municipal	Nome:	
	Contato:	
Morro Agudo – SP		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	



Prefeitura Municipal	Nome:	
	Contato:	
Pitangueiras – SP		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	
Prefeitura Municipal	Nome:	
	Contato:	
Pontal – SP		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	
Prefeitura Municipal	Nome:	
	Contato:	
Ribeirão Preto – SP		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	
Prefeitura Municipal	Nome:	
	Contato:	
Santa Cruz da Esperança – SP		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	
Prefeitura Municipal	Nome:	
	Contato:	
Santa Rosa de Viterbo – SP		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	
Prefeitura Municipal	Nome:	
	Contato:	
São José do Rio Pardo – SP		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	
Prefeitura Municipal	Nome:	
	Contato:	
São Simão – SP		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	



Prefeitura Municipal	Nome:	
	Contato:	
Serra Azul – SP		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	
Prefeitura Municipal	Nome:	
	Contato:	
Serrana – SP		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	
Prefeitura Municipal	Nome:	
	Contato:	
Sertãozinho – SP		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	
Prefeitura Municipal	Nome:	
	Contato:	
Tambaú – SP		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	
Prefeitura Municipal	Nome:	
	Contato:	
Terra Roxa – SP		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	
Prefeitura Municipal	Nome:	
	Contato:	
Viradouro – SP		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	
Prefeitura Municipal	Nome:	
	Contato:	

Quadro 18 – Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência – Esfera Estadual e Regional

INSTITUIÇÃO	INFORMAÇÕES DE CONTATO		
Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de São Paulo (CEDEC)	Nome:		
	Contato:		
	E-mail:		
Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (CBMSP)	Nome:		
	Contato:		
	E-mail:		
Coordenadoria Regional de Defesa Civil de Ribeirão Preto/SP – REPDEC / I-6	Nome:		
	Contato:		
	E-mail:		
	Nome:		
	Contato:		
	E-mail:		
	Nome:		
	Contato:		
	E-mail:		
	Nome:		
	Contato:		
	E-mail:		
	Nome:		
	Contato:		
	E-mail:		
Polícia Militar Rodoviária do Estado de São Paulo	Contato:		
	E-mail:		

Quadro 19 – Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência – Esfera Nacional

INSTITUIÇÃO	INFORMAÇÕES DE CONTATO	
Órgão Fiscalizador - Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	
	Nome:	
	Contato:	
Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	
	Nome:	
	Contato:	
Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC)	Nome:	
	Contato:	
	Nome:	
	Contato:	
	Nome:	
	Contato:	
	Nome:	
	Contato:	
Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	
	Nome:	
	Contato:	
	Nome:	
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	
	Nome:	
	Contato:	
Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD)	Nome:	
	Contato:	
	E-mail:	
	Nome:	
	Contato:	

Quadro 20 - Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência Adicional – Unidades de Saúde

MUNICÍPIO	INSTITUIÇÃO	ENDEREÇO	CONTATO
Altinópolis – SP	Hospital de Misericórdia de Altinópolis		
Barretos – SP	Santa Casa de Misericórdia de Barretos		
Barrinha – SP	-		
Brodowski – SP	Unidade Mista Hospitalar Dr Faustino de Castro Endereço		
Cajuru – SP	Santa Casa são Vicente de Paula		
Casa Branca-SP a	Santa Casa de Misericórdia de Casa Branca		
Colômbia – SP	-		
Cravinhos – SP	Pronto Socorro Municipal		
Guaíra – SP	Santa Casa de Misericórdia de Guaíra/Pronto Socorro Municipal		
Jaborandi – SP	-		
Jaboticabal – SP	Hospital Santa Isabel		
Jardinópolis – SP	Pronto Atendimento "Leni Balan Jacomini"		
Mococa – SP	Pronto Socorro		
Morro Agudo – SP	Hospital São Marcos		
Pitangueiras – SP	Hospital da Santa Casa de Pitangueiras		
Pontal – SP	Santa Casa de Misericórdia		
Ribeirão Preto – SP	Secretaria Municipal da Saúde		



Santa Cruz Da Esperança – SP	Pas Messias de Araujo	[REDACTED]	[REDACTED]
Santa Rosa De Viterbo – SP	Santa Casa de Misericórdia de Santa Rosa de Viterbo	[REDACTED]	[REDACTED]
São José Do Rio Pardo – SP	Hospital São Vicente	[REDACTED]	[REDACTED]
São Simão – SP	-	[REDACTED]	[REDACTED]
Serra Azul – SP	-	[REDACTED]	[REDACTED]
Serrana – SP	-	[REDACTED]	[REDACTED]
Sertãozinho – SP	Santa Casa	[REDACTED]	[REDACTED]
Tambaú – SP	Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Tambaú	[REDACTED]	[REDACTED]
Terra Roxa – SP	Irmandade de Misericórdia e Hospital de Terra Roxa-	[REDACTED]	[REDACTED]
Viradouro – SP	Pronto Socorro Municipal	[REDACTED]	[REDACTED]



Apêndice 4 – Ficha Técnica da Barragem

UHE:	Limoeiro
LOCALIZAÇÃO	
Curso D'Água:	Rio Pardo
Municípios:	Mococa (MD) e São José do Rio Pardo (ME)
Coordenadas:	21° 37' 29"S 47° 00' 33"O
CONCEPÇÃO E CONSTRUÇÃO	
Projeto Inicial:	DAEE
Construção:	Camargo Corrêa e Noreno do Brasil
Projeto Reconstrução:	IESA
Reconstrução:	CBPO
PERÍODO CONSTRUTIVO	
Início da Construção:	01/01/1953
Conclusão da Construção:	01/01/1966
Data do Primeiro Enchimento:	25/09/1958
PERÍODO CONSTRUTIVO (RECONSTRUÇÃO)	
Início da Construção:	20/01/1977
Conclusão da Construção:	16/03/1979
Data do Primeiro Enchimento:	16/03/1979
NÍVEIS OPERACIONAIS	
Montante – N.A Máximo Maximorum:	575,40
Montante – N.A Máximo Normal:	573,00
Montante – N.A Mínimo Normal:	563,00
Jusante – N.A Máximo Maximorum:	555,00
Jusante – N.A Máximo Normal:	547,50
Jusante – N.A Mínimo Normal:	546,10
RESERVATÓRIO (N.A Máximo Maximorum)	
Área (km²):	3,01
Volume (hm³):	27,64
RESERVATÓRIO (N.A Máximo Normal)	
Área (km²):	2,61
Volume (hm³):	20,85
Comprimento (km):	7
RESERVATÓRIO (N.A Mínimo Normal)	
Área (km²):	0,82
Volume (hm³):	3,81
BARRAMENTO	
Comprimento (m):	660
Cota do Coroamento:	577,5
Altura Maciço-Terreno (m):	27,5
Altura Maciço-Fundação (m):	47,5
Largura da Crista (m):	12
BARRAGEM MISTA (DIQUE)	



Comprimento (m):	250
Cota do Coroamento:	557,5
Altura Maciço-Terreno (m):	27,5
Altura Maciço-Fundação (m):	40
Largura da Crista (m):	10
TURBINAS	
Tipo:	Kaplan
Quantidade:	2
Potência Nominal Unitária (kW):	16.100,00
Potência Instalada (kW):	32.200,00
VERTEDOIRO	
Tipo:	Superfície
Número de Vãos:	2
Dimensões (m):	12,50 x 9,50
Descarga Total (Na Max. Normal) (m³/s):	1.278,00
Descarga Total (N.A. Max. Maximorum) (m³/s):	1.764,00
VERTEDOIRO SUPLEMENTAR	
Tipo:	Superfície
Número de Vãos:	2
Dimensões (m):	11,00 x 7,16
Descarga Total (Na Max. Normal):	744,00
Descarga Total (N.A. Max. Maximorum)	1.220,00
INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES	
Capacidade Total de Vertimento (NA Máx. Maximorum):	2.984,00
Cota de Coroamento (Operacional)	577,50
Cota de Coroamento (Sistema Geodésico Brasileiro)	583,67
Área de Drenagem (km²)	4.440,01

Fonte: Auren Energia



Apêndice 5 – Respostas a Possíveis Ocorrências

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



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



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



	FICHA DE RESPOSTA	Nº 04
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-1
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
BARRAGEM DE TERRA		
- Elevação da freática no interior da estrutura, que não compromete a sua segurança no curto prazo, mas devem ser monitoradas; - Trincas, abatimentos, escorregamentos, depressões nos taludes e/ou sulcos de erosão que não comprometem a segurança da estrutura no curto prazo, mas devem ser monitoradas; - Deslocamentos e/ou recalques que não comprometem a segurança da estrutura no curto prazo, mas devem ser monitoradas; e/ou - Ou outra situação enquadrada em "ATENÇÃO", conforme Nível de Segurança da barragem. Parâmetros a serem observados para tomada de decisão (individualmente ou em conjunto): escorregamentos, leituras da instrumentação, saturações no maciço, aparecimento de zonas úmidas ou surgências nos taludes de jusante, trincas, trincas em dispositivos de drenagem, deformações atípicas (abatimentos), erosões superficiais e desalinhamentos e etc.		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
- Zonas úmidas no maciço; - Elevação das poropressões no maciço, com a redução do fator de segurança; - Formação de caminho preferencial de percolação da água pelo interior do maciço; - Áreas pontuais de pouca resistência no interior do maciço e fundação; - Comprometimento do sistema de drenagem superficial devido a abatimentos ou depressões originando processos erosivos e/ou outras anomalias; - Redução do Fator de Segurança.		
PROCEDIMENTOS DE CONTROLE / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO		
Implementar – Fluxograma de Notificação NR-1 (Atenção);; - 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 Nº 09 do Nível de Resposta NR-2.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções de rotina / Análise visual/ Leitura da Instrumentação.	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora, cones e outros, caso necessário.	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Manta geotêxtil; materiais granulares conforme especificação de projeto; caminhão basculante; pá carregadeira e/ou retroescavadeira; trator de esteira; equipamentos de pequeno porte; solo argiloso ou bentonita; cal; água; trena; novos instrumentos de monitoramento; etc.	



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



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



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



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



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



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



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

Apêndice 6 – Fluxogramas de Notificação conforme NR

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

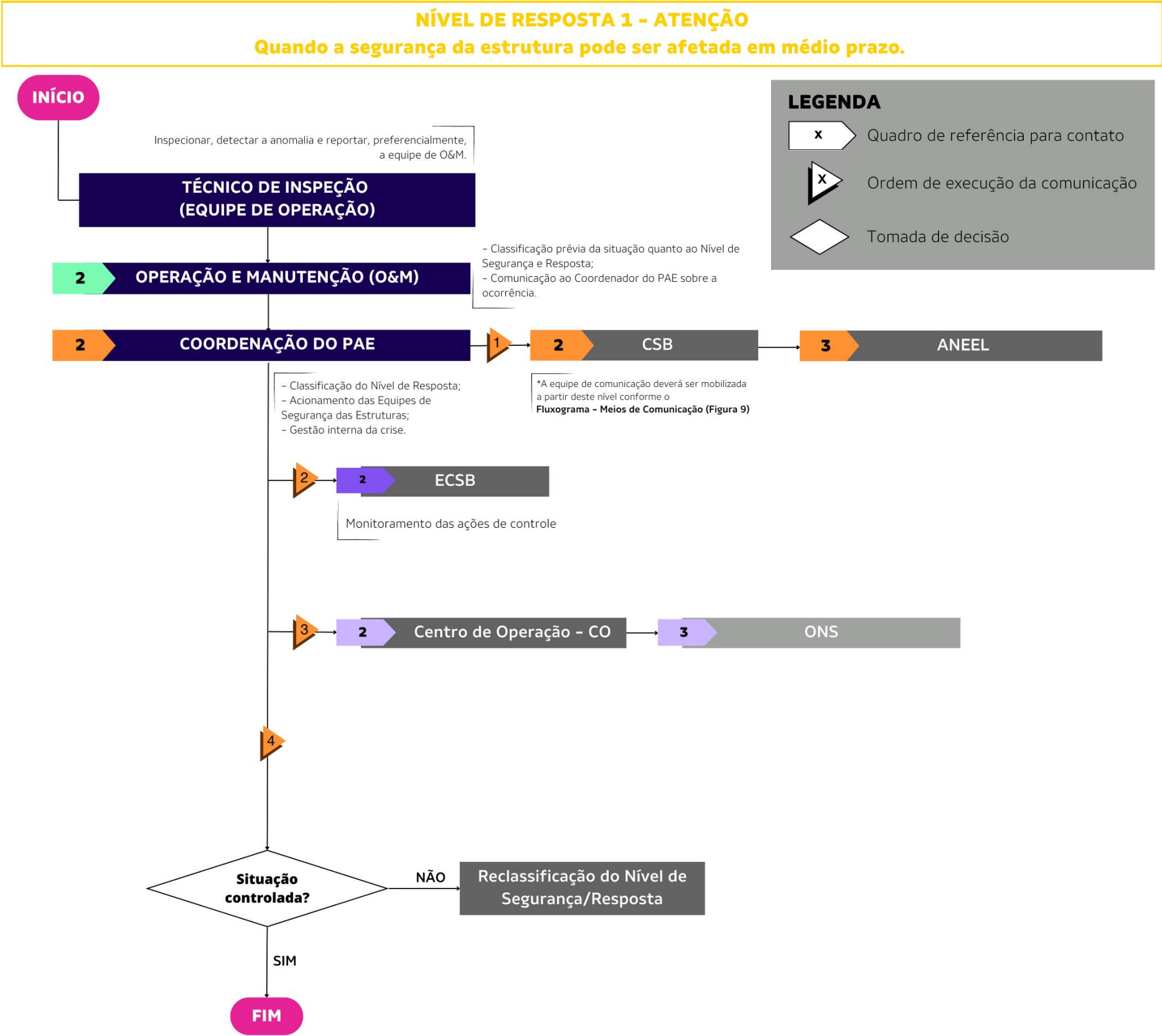
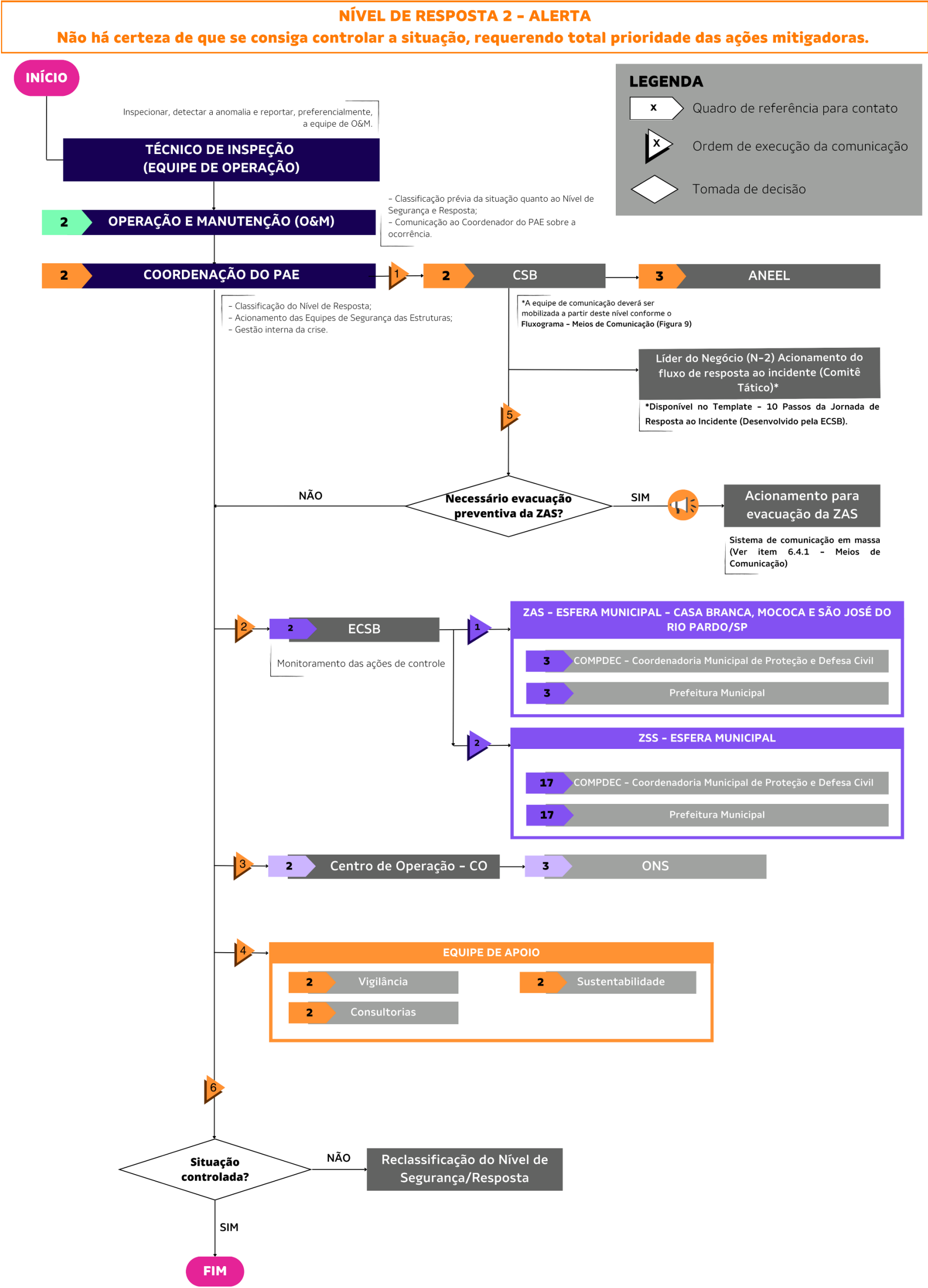


Figura 20 – Fluxograma de Notificação NR-2 (Alerta)



Não há ações corretivas passíveis de controlar ou extinguir a anomalia ou ocorrência identificada.



**Apêndice 7 – Formulário de Mensagem de Notificação****MENSAGEM DE NOTIFICAÇÃO**

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

Horário: ____:____ h

Data: ____ / ____ / ____

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

☐ Normal ☐ Atenção ☐ Alerta ☐ Emergência

A causa da alteração é:

(descrição mínima da situação, identificação da condição anormal, possíveis danos, risco de ruptura potencial ou real, etc).

Esta mensagem está sendo enviada simultaneamente a:

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

Favor confirmar o recebimento desta comunicação ao Sr. Walter Soares Carvalho Filho pelo nº de telefone [REDACTED] e/ou e-mail: [REDACTED].

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

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

(Assinatura)

(CPF)

(Nome Completo do Representante)

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

SITUAÇÃO E NÍVEL: _____

EMPREENDEDOR: _____

BARRAGEM: _____

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

(descrição da ocorrência).

Obs.: Para quaisquer esclarecimentos, favor contatar Walter Soares Carvalho Filho pelo telefone [REDACTED].

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

(Assinatura)

(CPF)

(Nome Completo do Representante)

FIM DA MENSAGEM



Apêndice 9 – Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência



DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA

SITUAÇÃO E NÍVEL: _____

EMPREENDEDOR: _____

BARRAGEM: _____

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

Obs.: Para quaisquer esclarecimentos, favor contatar Walter Soares Carvalho Filho pelo telefone [REDACTED].

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

(Assinatura)

(CPF)

(Nome Completo do Representante)

FIM DA MENSAGEM

Apêndice 10 – Termo de Confidencialidade



TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

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

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

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

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

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

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



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

Assinatura: _____

Nome: _____

CPF: _____

Cargo/Função: _____

Apêndice 11 – Registro dos Treinamentos e Simulados

Quadro 21 – Registro de treinamentos e simulados

REGISTRO DE TREINAMENTOS E SIMULADOS					
Público	Responsável pela atividade	Tipo de atividade	Assunto	Data	Local
Interno e Externo	- Auren Energia.	- Contextualização técnica do Plano de Ação de Emergência (PAE); - Visita técnica à UHE Limoeiro.	Operacionalização do PAE	10/04/2019	UHE Limoeiro
Interno e Externo	- Auren Energia; - Geometrisa.	- Workshop de integração PAE-PLANCON.	Operacionalização do PAE	27/09/2023	UHE Limoeiro
Interno	- Auren Energia; - Geometrisa.	- Simulado Interno de Evacuação.	Operacionalização do PAE	25/04/2024	UHE Limoeiro
Externo	- Auren Energia; - Geometrisa.	- Simulado Externo de Evacuação.	Operacionalização do PAE	13 e 14/04/2024	ZAS da UHE Limoeiro



Apêndice 12 – Registro de Reuniões

Quadro 22 – Registro de Reuniões

REGISTRO DE REUNIÕES REALIZADAS				
Assunto	Natureza	Entidades participantes	Data	Local
Alinhamento sobre o Plano de Comunicação	Alinhamento	– Auren Energia; – COMDEC Casa Branca.	Out./23	Online
Alinhamento sobre o Plano de Comunicação	Alinhamento	– Auren Energia; – COMDEC Mococa; – CBM Mococa; – Geometrisa.	Out./23	Online
Alinhamento sobre o Plano de Comunicação	Alinhamento	– Auren Energia; – COMDEC São José do Rio Pardo; – Prefeitura de São José do Rio Pardo; – Geometrisa.	Out./23	Online
Apresentação do Termo de Anuência de Placas e Sirenes	Apresentação	– Auren Energia; – COMDEC Casa Branca; – Geometrisa.	Mar./24	Online
Apresentação do Termo de Anuência de Placas e Sirenes	Apresentação	– Auren Energia; – COMDEC Mococa; – Geometrisa.	Mar./24	Online
Reunião trimestral de Operacionalização do PAE	Apresentação e alinhamento	– Auren Energia; – Defesa Civil de Limoeiro e Casa Branca	05/12/2024	Híbrido (Presencial e Microsoft Teams)

Apêndice 13 – Entidades com cópia do PAE

Quadro 23 – Entidades que receberam uma cópia do PAE

001	Instituição:	Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) – SFT	
	Recebedor:	Mervyn Soares	Data: 24/12/2019
002	Instituição:	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)	
	Recebedor:	Hebert Feliciano	Data: 23/12/2019
003	Instituição:	Defesa Civil do Estado de São Paulo	
	Recebedor:	Durvalina dos Santos	Data: 31/01/2018
004	Instituição:	Casa Militar – Defesa Civil do Estado de São Paulo – Divisão de Proteção	
	Recebedor:	Miriam da Silva Miranda	Data: 21/08/2019
005	Instituição:	Polícia Militar Rodoviária do Estado de São Paulo	
	Recebedor:	-	Data: 23/12/2019
006	Instituição:	Marinha do Brasil, Capitania Fluvial do Tietê-Paraná	
	Recebedor:	Elcio	Data: 31/01/2018
007	Instituição:	PCH Itaipava / Granview Energia	
	Recebedor:	-	Data: -
008	Instituição:	SP-340 RENOVIAS	
	Recebedor:	Célio Rodriguez	Data: 04/11/2021
009	Instituição:	SP-334 VIA PAULISTA	
	Recebedor:	-	Data: 29/10/2021
010	Instituição:	SP-330 ENTREVIAS	
	Recebedor:	Cleber Ferreira	Data: 04/11/2021
011	Instituição:	Município de Altinópolis – SP	
	Recebedor:	Milena Santos	Data: 01/02/2018
012	Instituição:	Município de Barretos- SP	
	Recebedor:	Adilson Aparecido	Data: 31/01/2018
013	Instituição:	Município de Barrinha- SP	
	Recebedor:	Aginaldo	Data: 01/02/2018
014	Instituição:	Município de Brodowski- SP	
	Recebedor:	-	Data: 01/02/2018
015	Instituição:	Município de Cajuru- SP	
	Recebedor:	-	Data: 01/02/2018
016	Instituição:	Município de Casa Branca – SP	
	Recebedor:	Mauro Celso	Data: 01/02/2018



017	Instituição:	Município de Colômbia- SP	
	Recebedor:	Mareiem Mari	Data: 26/12/2019
018	Instituição:	Município de Cravinhos- SP	
	Recebedor:	Edgío	Data: 14/12/2020
019	Instituição:	Município de Guaíra- SP	
	Recebedor:	-	Data: 31/01/2018
020	Instituição:	Município de Jaborandi- SP	
	Recebedor:	Anode	Data: 02/08/2019
021	Instituição:	Município de Jaboticabal- SP	
	Recebedor:	Bruno Leão	Data: 31/01/2018
022	Instituição:	Município de Jardinópolis- SP	
	Recebedor:	Ancelmo	Data: 01/02/2018
023	Instituição:	Município de Mococa – SP	
	Recebedor:	Sueli	Data: 01/02/2018
024	Instituição:	Município de Morro Agudo- SP	
	Recebedor:	Adalto Borges	Data: 31/01/2018
025	Instituição:	Município de Pitangueiras- SP	
	Recebedor:	Adilson	Data: 31/01/2018
026	Instituição:	Município de Pontal- SP	
	Recebedor:	-	Data: 01/02/2018
027	Instituição:	Município de Ribeirão Preto- SP	
	Recebedor:	Roberto Martinez	Data: 31/01/2018
028	Instituição:	Município de Santa Cruz da Esperança- SP	
	Recebedor:	Rita Santos	Data: 01/02/2018
029	Instituição:	Município de Santa Rosa de Viterbo- SP	
	Recebedor:	José	Data: 02/02/2018
030	Instituição:	Município de São José Do Rio Pardo- SP	
	Recebedor:	Alan	Data: 01/02/2018
031	Instituição:	Município de São Simão- SP	
	Recebedor:	Roberta Teixeira	Data: 01/02/2018
032	Instituição:	Município de Serra Azul- SP	
	Recebedor:	-	Data: 01/02/2018
033	Instituição:	Município de Serrana- SP	
	Recebedor:	Rosely	Data: 23/12/2019



034	Instituição:	Município de Sertãozinho- SP	
	Recebedor:	-	Data: 31/01/2018
035	Instituição:	Município de Tambaú- SP	
	Recebedor:	Sérgio Fagundes	Data: 01/02/2018
036	Instituição:	Município de Terra Roxa- SP	
	Recebedor:	-	Data: 01/02/2018
037	Instituição:	Município de Viradouro- SP	
	Recebedor:	José Silveira	Data: 23/12/2019



Apêndice 14 – Mapas de Inundação

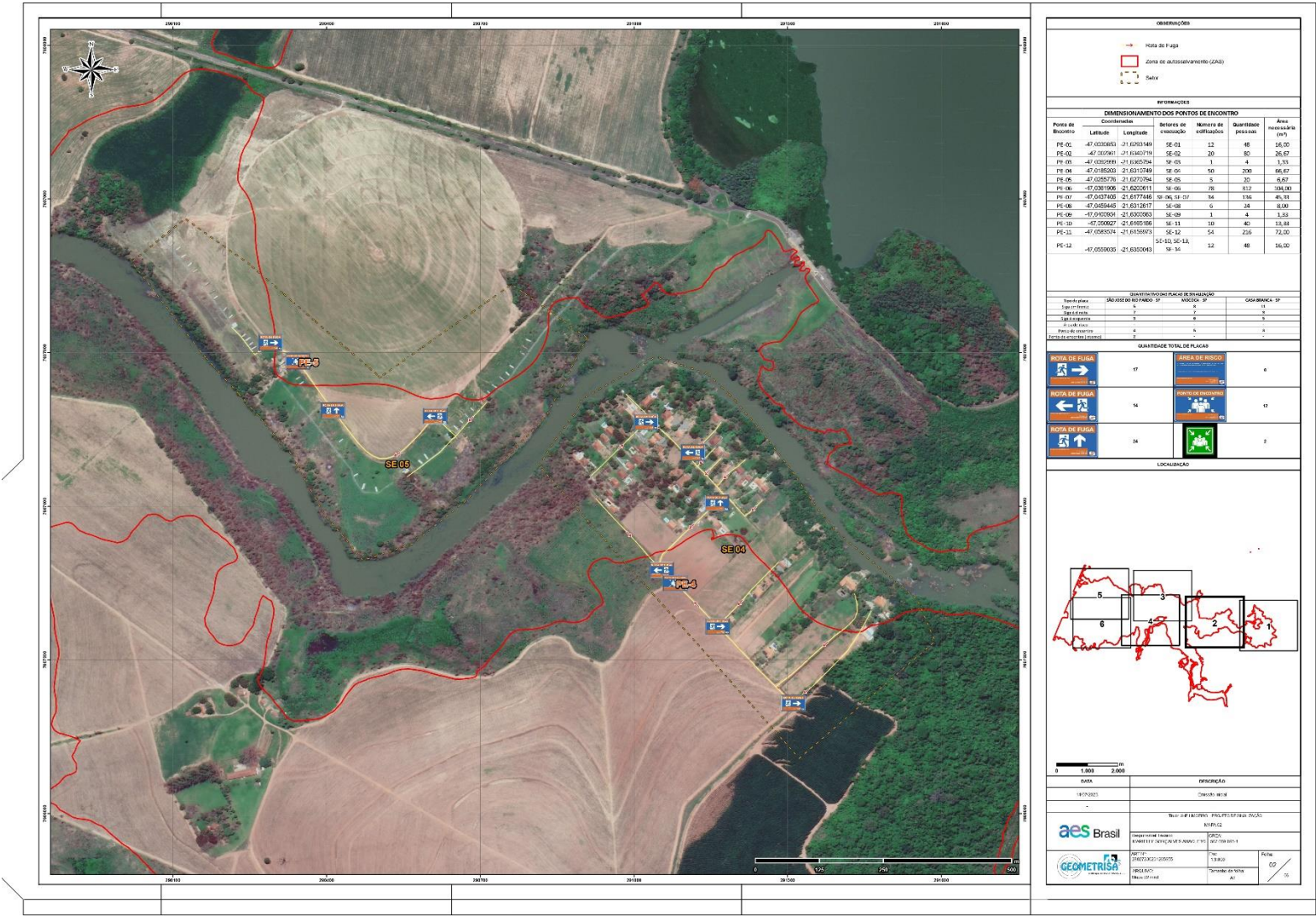
A evacuação das áreas inundáveis deverá ser feita após ser emitida a notificação de emergência pela Auren Energia. A seguir, apresentam-se os mapas de inundação.

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

A seguir, apresenta-se os mapas do projeto de sinalização consolidados com os órgãos de proteção e Defesa Civil da ZAS da UHE Limoeiro.



Figura 23 – Mapa de projeto de sinalização da UHE Limoeiro – Mapa 2



Fonte: Geometrisa, out./24.

LEGENDA

- Linha de Fuga
- Zona de autoatendimento (ZAA)
- Tabela

INFORMAÇÕES

DIMENSIONAMENTO DOS PONTOS DE ENCONTRO

Ponto de Encontro	Coordenadas	Setores de drenagem	Quantidade de pontos	Área (m²)
PE-01	-47.0320813 -21.6320181	SE-01	12	48
PE-02	-47.0320813 -21.6320181	SE-02	20	80
PE-03	-47.0320813 -21.6320181	SE-03	1	4
PE-04	-47.0320813 -21.6320181	SE-04	1	4
PE-05	-47.0320813 -21.6320181	SE-05	5	20
PE-06	-47.0320813 -21.6320181	SE-06	75	312
PE-07	-47.0320813 -21.6320181	SE-07	54	216
PE-08	-47.0320813 -21.6320181	SE-08	6	24
PE-09	-47.0320813 -21.6320181	SE-09	1	4
PE-10	-47.0320813 -21.6320181	SE-10	10	40
PE-11	-47.0320813 -21.6320181	SE-11	54	216
PE-12	-47.0320813 -21.6320181	SE-12	12	48

QUANTIDADE TOTAL DE PLACAS

QUANTIDADE TOTAL DE PLACAS	QUANTIDADE TOTAL DE PLACAS
17	17
14	14
24	24

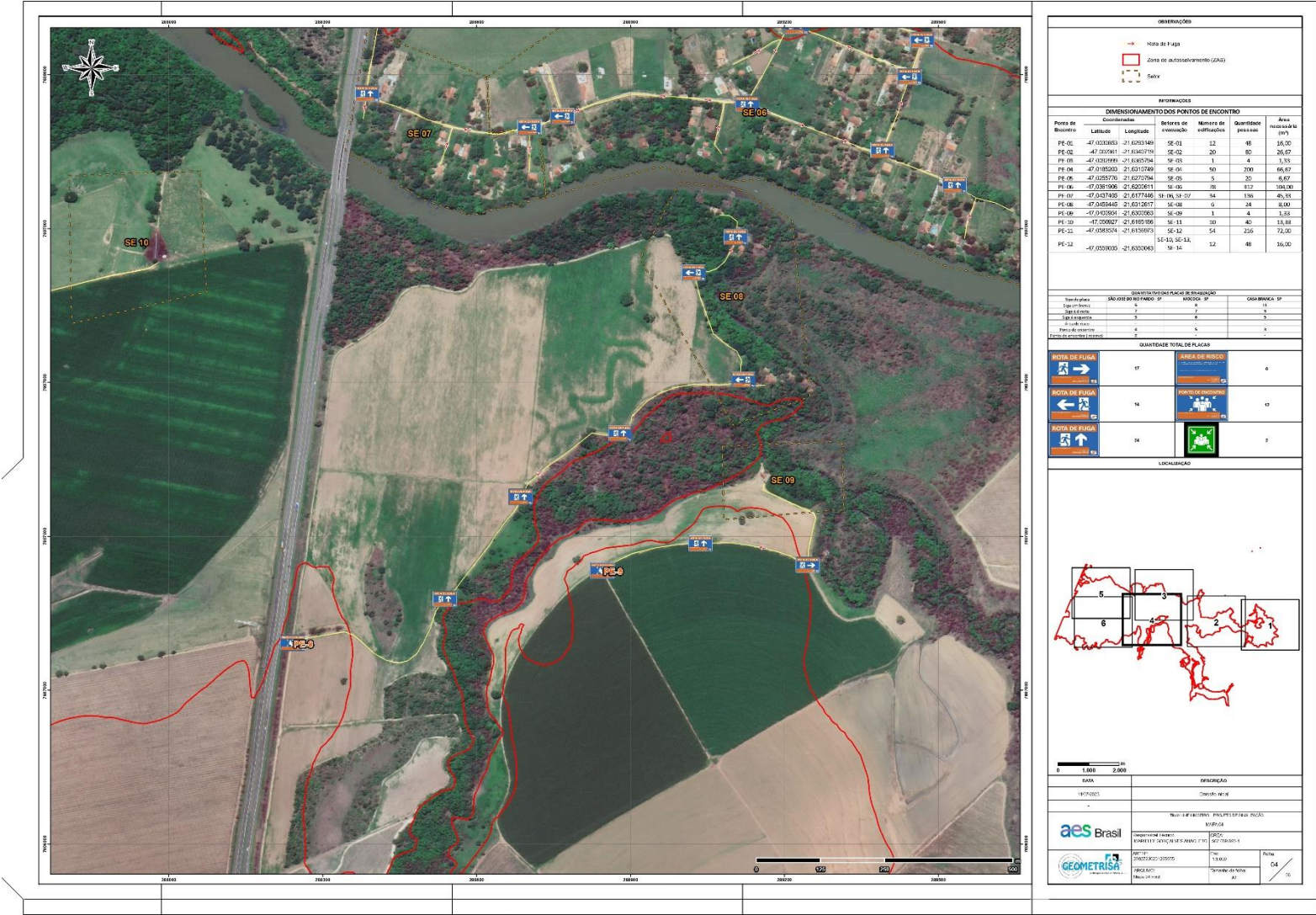
LAYOUT DE PLACAS

Diagrama de layout de placas para diferentes configurações de via.

Página | 135



Figura 25 – Mapa de projeto de sinalização da UHE Limoeiro – Mapa 4



Fonte: Geometrisa, out./24.

[illegible]

Página | 137

LEGENDA

- Rota de Fuga
- Zona de autoabastecimento (ZAA)
- Sítio

COORDENADAS

Ponto de Referência	Latitude	Longitude	Setores de drenagem	Numero de colinas	Quantidade passivos	Area total (m²)
PE-01	-47.0202000	-21.6202000	SE-01	12	40	16,30
PE-02	-47.0202000	-21.6202000	SE-02	20	80	26,62
PE-03	-47.0202000	-21.6202000	SE-03	1	4	1,53
PE-04	-47.0202000	-21.6202000	SE-04	1	4	1,53
PE-05	-47.0202000	-21.6202000	SE-05	1	4	1,53
PE-06	-47.0202000	-21.6202000	SE-06	1	4	1,53
PE-07	-47.0202000	-21.6202000	SE-07	1	4	1,53
PE-08	-47.0202000	-21.6202000	SE-08	1	4	1,53
PE-09	-47.0202000	-21.6202000	SE-09	1	4	1,53
PE-10	-47.0202000	-21.6202000	SE-10	1	4	1,53
PE-11	-47.0202000	-21.6202000	SE-11	1	4	1,53
PE-12	-47.0202000	-21.6202000	SE-12	1	4	1,53

QUANTIDADE TOTAL DE PLACAS

QUANTIDADE TOTAL DE PLACAS	QUANTIDADE TOTAL DE PLACAS	QUANTIDADE TOTAL DE PLACAS
17	17	17
14	14	14
14	14	14

LOCALIZAÇÃO

Mapa de localização do projeto no município de São Paulo, Estado de São Paulo.

Página | 138

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

Em atendimento à Lei Federal nº 12.334/2010 e à 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.*”, a Auren Energia materializou o sistema de alerta sonoro na ZAS da UHE Limoeiro, composto por 03 torres fixas instaladas em pontos estratégicos na área potencialmente inundável (**Figura 28 e Quadro 24**).

Figura 28 – Localização das Estações Remotas (ER) de Sirenes Fixas na ZAS



Fonte: Google Earth modificado, 2024.



Quadro 24 – Localização das Estações Remotas de Sirenes Fixas

ID	Descrição	Coordenadas*	
		Lat.	Long.
S-1	Proximidades da ombreira direita da UHE Limoeiro	-21.627753°	-47.011658°
S-2	À cerca de 3,0 km da UHE Limoeiro, pouco antes de atingir a SP-340. Localizada na margem direita do rio.	-21.620126°	-47.033612°
S-3	Acesso a partir da SP-340, com trajeto totalizando cerca de 26,3 km. Localizada na margem direita do rio.	-21.621525°	-47.060799°
*Datum: SIRGAS2000 (20S)			

Fonte: Auren Energia, jul./24.