

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

UHE PICADA

ELABORAÇÃO



ÓRGÃO FISCALIZADOR



VERSÃO EXTERNA

APROVAÇÃO DO PAE

DocuSigned by:

Marcio L. S. Godoy

02B32AF059D341B...

Marcio Luis Silva Godoy

Representante Legal

Diretor Presidente

Nexa Resources

DocuSigned by:

Marcia Maria Cunha Silva

EFD1D0A436C14DC...

Marcia Maria Silva Cunha

Vice-presidente de Operações

AUREN Energia

DocuSigned by:

Leonardo de Oliveira Silva

5BEAF64D96B6486...

Leonardo de Oliveira Silva

Coordenador do PAE

Coordenador da UHE Picada

AUREN Energia

DocuSigned by:

Ovidio Joaquim Dos Santos Junior

7768EB0089DE4C2...

Ovidio Joaquim Santos Junior

Responsável Técnico

Suplente Coordenador do PAE

Gerente de Engenharia Civil e Segurança de Barragens

AUREN Energia

Figura 1 – Vista geral da barragem da UHE Picada



650760,04 S / 7579219,40 N - Datum WGS84

Fonte: AUREN Energia

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO I – Introdução | 8 |
| 1. Resumo Geral do PAE | 8 |
| 1.1. Níveis de Resposta a ocorrências ou anomalias identificadas..... | 8 |
| 1.2. Agentes Internos e Externos | 10 |
| 1.3. Fluxograma em Caso de Emergências | 16 |
| 1.4. Zona de Autossalvamento da UHE Picada..... | 18 |
| 2. Apresentação | 19 |
| 3. Objetivo..... | 20 |
| 4. Atualização | 21 |
| CAPÍTULO II – Localização e Características da Barragem | 22 |
| 1. Localização e acesso..... | 22 |
| 2. Dados Técnicos e Estruturas Associadas..... | 23 |
| 2.1. Reservatório..... | 24 |
| 2.2. Sistema extravasor..... | 24 |
| 2.3. Sistema de Adução..... | 25 |
| 2.4. Casa de Máquinas | 25 |
| CAPÍTULO III – Responsabilidades Gerais no PAE | 26 |
| 1. Empreendedor | 26 |
| 2. Coordenação do PAE..... | 27 |
| 3. Responsável Técnico de Segurança de Barragens | 28 |
| 4. Equipe de Vigilância..... | 28 |
| 5. Equipe de Segurança da Barragem | 28 |
| 6. Centro de Operações | 29 |
| 7. Equipes de Apoio de Resposta à Emergência | 29 |
| 8. Sistema de Proteção e Defesa Civil | 30 |
| CAPÍTULO IV – Procedimentos de gestão da segurança e integridade do empreendimento ... | 33 |
| 1. Gestão de Risco..... | 33 |
| 2. Gestão de Emergência | 33 |
| 3. Detecção, Avaliação e Classificação de Anomalias | 34 |
| 3.1. Detecção das Anomalias | 34 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 3.2. | Avaliação das Anomalias | 35 |
| 3.3. | Classificação das Anomalias | 36 |
| CAPÍTULO V – Procedimentos preventivos e corretivos e ações de resposta as situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais | | 38 |
| 1. | Ações Esperadas para cada Nível de Resposta | 38 |
| 1.1. | Situações Adversas | 38 |
| 1.2. | Situações de Risco..... | 41 |
| 2. | Procedimentos Preventivos e Corretivos | 42 |
| 2.1. | Procedimentos Preventivos..... | 42 |
| 2.2. | Procedimentos Corretivos e de Resposta | 43 |
| 3. | Sistema de monitoramento e controle de estabilidade da barragem integrado aos procedimentos emergenciais..... | 46 |
| CAPÍTULO VI – Procedimentos de Notificação e Alerta..... | | 52 |
| 1. | Agentes Internos | 52 |
| 2. | Agentes Externos..... | 52 |
| 3. | Detalhamento do Fluxograma de Notificação..... | 52 |
| 4. | Plano de Comunicação | 54 |
| 4.1. | Meios de Comunicação | 56 |
| 5. | Implantação da Sala de Gestão de Situação..... | 57 |
| 5.1. | Centro de Operações | 58 |
| 5.2. | Sala de Situação..... | 58 |
| 5.3. | Sala de Situação para Gerenciamento de Crise | 59 |
| 6. | Medidas específicas de resgate e redução de danos..... | 60 |
| 6.1. | Resgate de Atingidos (pessoas e animais)..... | 60 |
| 6.2. | Mitigação de Impactos Ambientais | 61 |
| 6.3. | Abastecimento de água potável..... | 61 |
| 6.4. | Salvaguarda do patrimônio cultural | 62 |
| CAPÍTULO VII – Recursos Humanos, Materiais e Logísticos da Barragem | | 63 |
| 1. | Recursos humanos | 63 |
| 2. | Sistemas de comunicação e de iluminação..... | 64 |
| 3. | Recursos materiais e mobilizáveis..... | 64 |
| CAPÍTULO VIII – Síntese do Estudo de Inundação e Respectivos Mapas..... | | 66 |

| | |
|---|------------|
| 1. Descrição da Zona de Autossalvamento (ZAS)..... | 69 |
| 1.1. Localização de Estruturas e Pontos Vulneráveis na ZAS da UHE Picada | 70 |
| 2. Descrição da Zona de Segurança Secundária (ZSS)..... | 74 |
| CAPÍTULO IX – Diretrizes para Evacuação da ZAS..... | 75 |
| 1. Elementos de Autoproteção | 75 |
| CAPÍTULO X – Divulgação e Treinamento do PAE..... | 77 |
| 1. Divulgação | 77 |
| 2. Programas de Treinamento | 77 |
| 2.1. Treinamento Interno..... | 78 |
| 2.2. Treinamento Externo..... | 78 |
| 2.3. Planejamento e Programação dos Simulados | 79 |
| CAPÍTULO XI – Aprovação do PAE..... | 81 |
| Glossário..... | 82 |
| Apêndices..... | 83 |
| Apêndice 1 – ART de Atualização do PAE..... | 84 |
| Apêndice 2 – Ficha Técnica da Barragem | 87 |
| Apêndice 3 – Respostas a Possíveis Ocorrências..... | 89 |
| Apêndice 4 – Fluxogramas de Notificação conforme NR..... | 96 |
| Apêndice 5 – Extensão dos Elementos de Autoproteção existentes na ZAS..... | 100 |
| Apêndice 6 – Registro dos Treinamentos e Simulados | 101 |
| Apêndice 7 – Registro de Reuniões..... | 102 |
| Apêndice 8 – Entidades com cópia do PAE..... | 104 |
| Apêndice 9 – Mapas de Inundação..... | 105 |
| Apêndice 10 – Mapas de Sinalização de Pontos de Encontro e Rotas de Fuga (Elementos de Autoproteção) | 106 |
| Apêndice 11 – Localização das Estações Remotas de Sirenes Fixas (Elementos de Autoproteção) | 107 |

CAPÍTULO I – Introdução

1. Resumo Geral do PAE

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

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

1.1. Níveis de Resposta a ocorrências ou anomalias identificadas

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

As **Regras de Operação A¹** do reservatório para controle da comporta do vertedouro, operação hidráulica e controle de enchentes deverá atendida pelo **Centro de Operações (CO)**. A materialização das ações preventivas e/ou corretivas é executada pelo vertedouro de soleira livre e vertedouro de comporta segmento da UHE Picada.

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

¹ Documento: Manual do Operador – Operação Hidráulica e Configuração de Geração da UHE Picada/MG. Desenvolvido pela Votorantim Energia, 2016

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

| Situação | Nível de Resposta | Condição de Segurança Estrutural ² | Condição de Segurança Hidrológica ³ |
|-------------------|--------------------------|--|--|
| SITUAÇÃO ADVERSA | NORMAL (NR-0) | “Quando não houver anomalias ou contingências, ou as que existirem não comprometem a segurança da barragem, mas que devem ser controladas e monitoradas ou reparadas ao longo do tempo.” Configura-se estado de Normalidade quando a segurança da estrutura não é afetada. | Operações abaixo da vazão defluente de 200 m³/s (TR de 2 anos) , associada à elevação do nível d’água no reservatório. <i>A condição hidrológica descrita acima é uma referência para avaliação do Coordenador do PAE quanto ao enquadramento do Nível de Resposta.</i> |
| | CHEIA (NR-0) | Caracterizada por situações de controle de vazões defluentes do reservatório, baseado no nível do reservatório e em sua vazão afluente, sem apresentar riscos à integridade da barragem , entretanto, implicando possivelmente nos municípios a jusante. O Nível de Cheia ainda configura estado de Normalidade, dado que a segurança da estrutura não é afetada. | Vide procedimentos de identificação do nível de cheia. |
| SITUAÇÃO DE RISCO | ATENÇÃO (NR-1) | “Quando as anomalias ou contingências não comprometem a segurança da barragem no curto prazo , mas exigem intensificação de monitoramento, controle ou reparo no médio ou longo prazos.” Configura-se como estado de Atenção quando a segurança da estrutura pode ser afetada em médio prazo. | Considera-se que, diante da vazão defluente acima de 525 m³/s (TR de 500 anos) , associada à elevação do nível d’água no reservatório, e ainda, se associando à incapacidade parcial ou total de desempenho as estruturas extravasoras do empreendimento, deve-se avaliar a possível caracterização de estado de Atenção ao empreendimento. <i>A condição hidrológica descrita acima é uma referência para avaliação do Coordenador do PAE quanto ao enquadramento do Nível de Resposta.</i> |
| | ALERTA (NR-2) | “Quando as anomalias ou contingências representam risco à segurança da barragem , exigindo providências em curto prazo para manutenção das condições de segurança.” Configura-se estado de Alerta quando não há certeza de que se consiga controlar a situação, requerendo total prioridade das ações mitigadoras. Necessita continuidade das atividades de monitoramento e realização de Inspeção de Segurança Especial. <i>No estado de Alerta, deve-se verificar a necessidade de emissão de alerta preventivo para a Zona de Autossalvamento (ZAS) e comunicar o ocorrido aos órgãos externos, além de prestar auxílio no processo de evacuação, caso realizada.</i> | Considera-se que, diante da vazão defluente acima de 572 m³/s (TR de 1.000 anos) , associada à elevação do nível d’água no reservatório, e ainda, se associando à incapacidade parcial ou total de desempenho as estruturas extravasoras do empreendimento, deve-se avaliar a possível caracterização de estado de Atenção ao empreendimento. <i>A condição hidrológica descrita acima é uma referência para avaliação do Coordenador do PAE quanto ao enquadramento do Nível de Resposta.</i> |
| | EMERGÊNCIA (NR-3) | “Quando as anomalias ou contingências representam risco de ruptura iminente , exigindo providências para prevenção e mitigação de danos humanos e materiais. ” Configura-se estado de emergência quando não há ações corretivas passíveis de controlar ou extinguir a anomalia ou ocorrência identificada. No estado de Emergência, o disparo de notificação de evacuação da Zona de Autossalvamento é obrigatório, assim como o acionamento dos agentes externos listados neste PAE. A comunicação com a ZAS será feita conforme descrito no CAPÍTULO VI. | Considera-se que, diante da vazão defluente acima de 703 m³/s (TR de 10.000 anos) , associada à elevação do nível d’água no reservatório, e ainda, se associando à incapacidade parcial ou total de desempenho as estruturas extravasoras do empreendimento, deve-se avaliar a possível caracterização de estado de Atenção ao empreendimento. <i>A condição hidrológica descrita acima é uma referência para avaliação do Coordenador do PAE quanto ao enquadramento do Nível de Resposta.</i> |

² 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.

³ Documento: CV1901-PIC-RP04-RT-0001-00. Revisão periódica de segurança de barragem – Produto 4 – Relatório de atualização dos estudos hidrológicos e Avaliação das estruturas extravasoras, 2022 (VLB Engenharia).

1.2. Agentes Internos e Externos

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

Quadro 2 – Lista de Telefones de Notificação Interna de Emergência

| LISTA DE NOTIFICAÇÃO INTERNA DA BARRAGEM | | |
|---|----------------------------------|------------|
| CARGO | NOME | CONTATO |
| Coordenador do PAE | Leonardo de Oliveira Silva | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| Responsável Técnico | Ovidio Joaquim dos Santos Junior | [REDACTED] |
| Engenharia Civil e Segurança de Barragens (Gerência) | | [REDACTED] |
| Engenharia Civil e Segurança de Barragens (Técnico Civil) | Renato de Paiva | [REDACTED] |
| Operação e Manutenção (O&M) | Élcio Junior de Oliveira | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| Coordenador do Centro de Operações | Edson José Rezende Luciano | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| Vice-presidente de Operações | Marcia Maria Silva Cunha | [REDACTED] |
| Administrativo/Vigilância Patrimonial | Paulo Sérgio | [REDACTED] |
| Sustentabilidade/Segurança do Trabalho | Clausson Vieira | [REDACTED] |

Quadro 3 – Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência – Esfera Municipal

| INSTITUIÇÃO | INFORMAÇÕES DE CONTATO | |
|---|------------------------|--|
| Belmiro Braga - MG | | |
| Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) | Nome: | Marco Alan (Secretaria de Meio Ambiente) |
| | Contato: | [REDACTED] |
| | E-mail: | [REDACTED] |
| Prefeitura Municipal | Nome: | Prefeito José Paulo de Oliveira Franco |
| | Contato: | [REDACTED] |
| | E-mail: | [REDACTED] |
| | Nome: | Vice-prefeito Ernando José da Silva |
| | Contato: | [REDACTED] |
| Juiz de Fora - MG | | |
| Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) | Nome: | Eng. Luís Fernando Martins |
| | Contato: | [REDACTED] |
| Subsecretaria de Proteção e Defesa Civil de Juiz de Fora (SSPDC) | Nome: | Amanda Oliveira Christian Leite |
| | Contato: | [REDACTED] |
| | E-mail: | [REDACTED] |
| Prefeitura Municipal | Nome: | Prefeita Maria Margarida Martins Salomão |
| | Contato: | [REDACTED] |
| | E-mail: | [REDACTED] |
| | Nome: | Vice-prefeito Kennedy Ribeiro |
| | Contato: | [REDACTED] |
| 4ª RPM Juiz de Fora (COPOM - Central de Operações Policiais Militares) | Nome: | Major Teixeira |
| | Contato: | [REDACTED] |
| | E-mail: | [REDACTED] |
| Corpo de Bombeiros Militar (4º BBM) | Nome: | Tenente-Coronel BM Patrick Tavares Gomes |
| | Contato: | [REDACTED] |
| | Email: | [REDACTED] |
| Despachante 24h do Corpo de Bombeiros Militar | Contato: | [REDACTED] |
| Polícia Civil | Contato: | [REDACTED] |
| Polícia Ambiental | Nome: | Capitão Jader Augusto de Oliveira |
| | Contato: | [REDACTED] |
| | E-mail: | [REDACTED] |
| Polícia Rodoviária | Nome: | Inspetor Loures |
| | Contato: | [REDACTED] |
| | E-mail: | [REDACTED] |

| INSTITUIÇÃO | INFORMAÇÕES DE CONTATO | |
|---|------------------------|---|
| Matias Barbosa - MG | | |
| Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) | Nome: | Martiniano Cordeiro Manso |
| | Contato: | [REDACTED] |
| Prefeitura Municipal | Nome: | Prefeito Carlos Roberto Mendes Lopes |
| | Contato: | [REDACTED] |
| | E-mail: | [REDACTED] |
| | Nome: | Vice-prefeito Maurício dos Reis Domingos |
| Polícia Ambiental (Juiz de Fora) | Nome: | Capitão Jader Augusto de Oliveira |
| | Contato: | [REDACTED] |
| | E-mail: | [REDACTED] |
| Polícia Rodoviária | Nome: | Inspetor Loures |
| | Contato: | [REDACTED] |
| | E-mail: | [REDACTED] |
| Simão Pereira - MG | | |
| Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) | Nome: | Coordenador George River Timóteo da Silva |
| | Contato: | [REDACTED] |
| | E-mail: | [REDACTED] |
| Prefeitura Municipal | Nome: | Prefeito David Carvalho Pimenta |
| | Contato: | [REDACTED] |
| | E-mail: | [REDACTED] |
| | Nome: | Vice-prefeito Jaime Ramalho Pinto |
| | Contato: | [REDACTED] |

Quadro 4 – Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência – Esfera Estadual e Regional

| INSTITUIÇÃO | INFORMAÇÕES DE CONTATO | |
|---|------------------------|---|
| Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Minas Gerais (CEDEC) | Nome: | Coord. CEL PM Carlos Frederico Otoni Garcia |
| | Contato: | ████████████████████ |
| | E-mail: | ████████████████████ |
| Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) | Nome: | CEL Erlon Dias do Nascimento Botelho |
| | Contato: | ████████████████████ |
| | E-mail: | ████████████████████ |
| Núcleo de Emergência Ambiental (NEA) Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) | Nome: | Coordenador José Alves Pires |
| | Contato: | ████████████████████ |
| Distrito de Meteorologia Mineiro (5° DISME) | Nome: | Lizandro Gemiacki |
| | Contato: | ████████████████████ |
| 4° REDEC (Regional de Defesa Civil de Juiz de Fora) | Nome: | Sub Tenente PM Jerônimo Damião Dos Santos |
| | Contato: | ████████████████████ |
| | E-mail: | ████████████████████ |

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

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

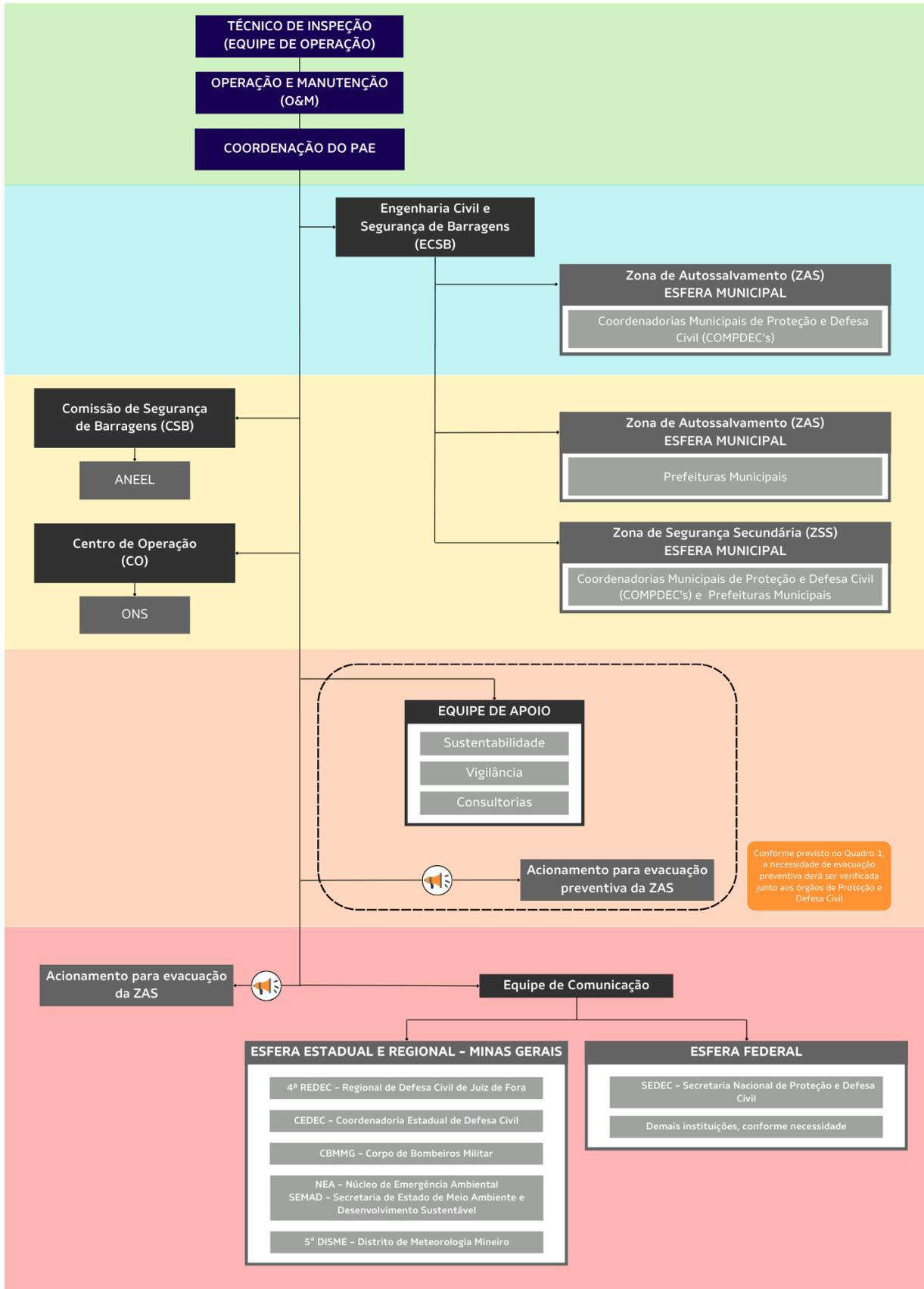
Quadro 6 - Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência Adicional – Unidades de Saúde

| INSTITUIÇÃO | INFORMAÇÕES DE CONTATO | |
|--|------------------------|--|
| Belmiro Braga - MG | | |
| Unidade Básica de Saúde Dr° Claudionor Valle Ferreira | Nome: | Diretor Carlos Fernando Peza |
| | Contato: | ████████████████████ |
| | E-mail: | ████████████████████ |
| Juiz de Fora - MG | | |
| Hospital de Pronto Socorro | Nome: | Diretor Leandro Lopes de Jesus |
| | Contato: | ████████████████████ |
| | E-mail: | ████████████████████ |
| Posto de Saúde Santos Dumont | Nome: | Gerente Silvana Aparecida de Castro |
| | Contato: | ████████████████████ |
| | E-mail: | ████████████████████ |
| Posto de Saúde Santa Cruz | Nome: | Supervisora Kiara Lopes da Silva |
| | Contato: | ████████████████████ |
| Posto de Saúde Jôquei Clube I | Contato: | ████████████████████ |
| Matias Barbosa - MG | | |
| Unidade Básica Maria Augusta Babosa | Nome: | Enfermeira Responsável Fernanda |
| | Contato: | ████████████████████ |
| | E-mail: | ████████████████████ |
| Unidade Básica João Batista da Gama Pereira | Nome: | Enfermeira Responsável Ligia Farias |
| | Contato: | ████████████████████ |
| | E-mail: | ████████████████████ |
| Unidade Básica Veronica Piazzini Narciza Segregio | Nome: | Enfermeira Responsável Sandra |
| | Contato: | ████████████████████ |
| Policlínica Municipal Dr° Olívio Albuquerque de Castro | Nome: | Enfermeira Responsável Naiane Cordeiro Manso |
| | Contato: | ████████████████████ |
| | E-mail: | ████████████████████ |
| Simão Pereira - MG | | |
| Posto de Saúde | Nome: | Enfermeira Responsável Rosimeire Fernandes Moreira |
| | Contato: | ████████████████████ |
| | E-mail: | ████████████████████ |

1.3. Fluxograma em Caso de Emergências

O acionamento em caso de emergência dos agentes envolvidos se dará conforme necessidade prevista pelo Nível de Resposta. O **Fluxograma Unificado** apresentado na **Figura 2** sintetiza a progressão dos acionamentos. No **Apêndice 4** encontram-se os fluxogramas detalhados para cada Nível de Resposta estabelecido.

Figura 2 – Fluxograma de Notificação Unificado



1.4.Zona de Autossalvamento da UHE Picada

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

Figura 3 – Zona de Autossalvamento da UHE Picada



| | |
|-------------------------------|---|
| Municípios localizados na ZAS | Juiz de Fora – MG Belmiro Braga – MG |
| População fixa estimada | 557 |

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

3. Objetivo

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

4. Atualização

O PAE deve ser adaptado à fase de vida do empreendimento, às circunstâncias de operação e às condições de segurança. Em vista disso, trata-se de um documento datado que deve ser periodicamente revisto e, se necessário, atualizado. Ainda, de acordo com o parágrafo 7º do artigo 12 da Lei 12.334/2010, *“o PAE deverá ser revisto periodicamente, a critério do órgão fiscalizador, nas seguintes ocasiões:*

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

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

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

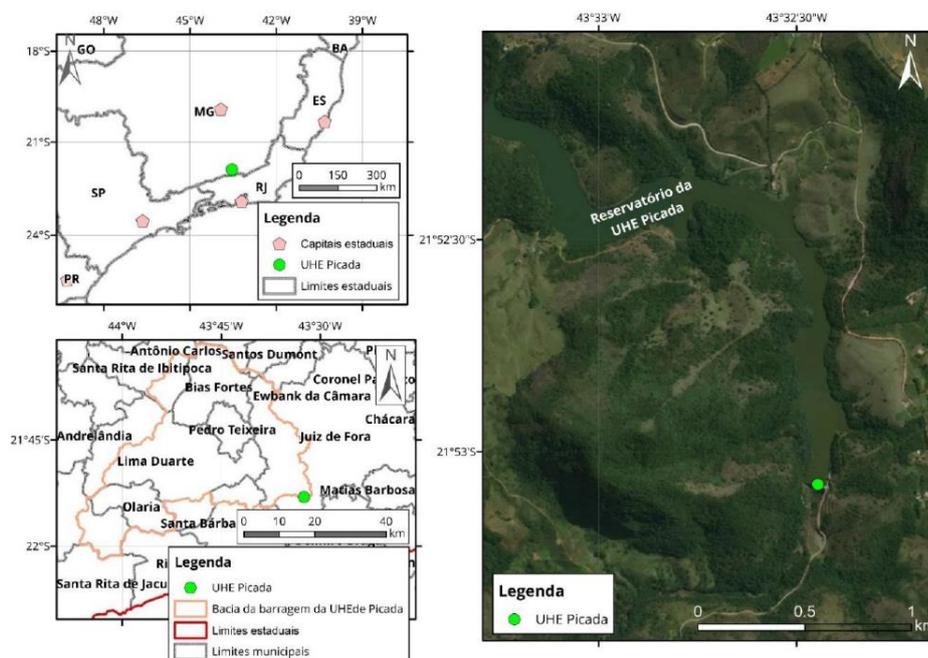
CAPÍTULO II – Localização e Características da Barragem

1. Localização e acesso

A UHE Picada, em operação desde 2006, está localizada no trecho inicial do rio do Peixe, na bacia do Rio do Peixe, município de Juiz de Fora, estado de Minas Gerais, nas coordenadas 21°53'4,64" de latitude Sul e 43°32'27" longitude Oeste. No rio do Peixe, além da UHE Picada, não existe outra usina implantada a montante, somente a UHE Sobragi, após a confluência com o rio Paraibuna, a jusante.

A usina dista cerca de 53 km da cidade de Juiz de fora, MG e 300 km da capital do estado, Belo Horizonte. O acesso é feito pelas rodovias BR-040 e MG-353. A região da barragem é atendida pelas seguintes opções de transporte: aeroporto municipal "Francisco Álvares de Assis", em Juiz de Fora; aeroporto regional "Itamar Franco" em Goianá; um heliponto junto à barragem. A localização da UHE e de sua bacia hidrográfica está apresentada na **Figura 4**.

Figura 4 – Localização da UHE Picada e de sua bacia hidrográfica



Fonte: RHAMA Consultoria Ambiental Ltda., dez/2017.⁴

⁴ Documento: Estudos de Rompimento de Barragem da UHE Picada/MG. Desenvolvido pela RHAMA Consultoria Ambiental Ltda., 2017.

2. Dados Técnicos e Estruturas Associadas

A Barragem é de concreto compactado a rolo (CCR), com altura máxima de 32,40 m e 96,80 m de comprimento de crista, do tipo maciço de gravidade, de eixo retilíneo, com coroamento na El. 662,30 m. O Barramento contempla um trecho de Vertedouro de Soleira Livre, com 93,80 m de comprimento e crista na El. 659,20 m.

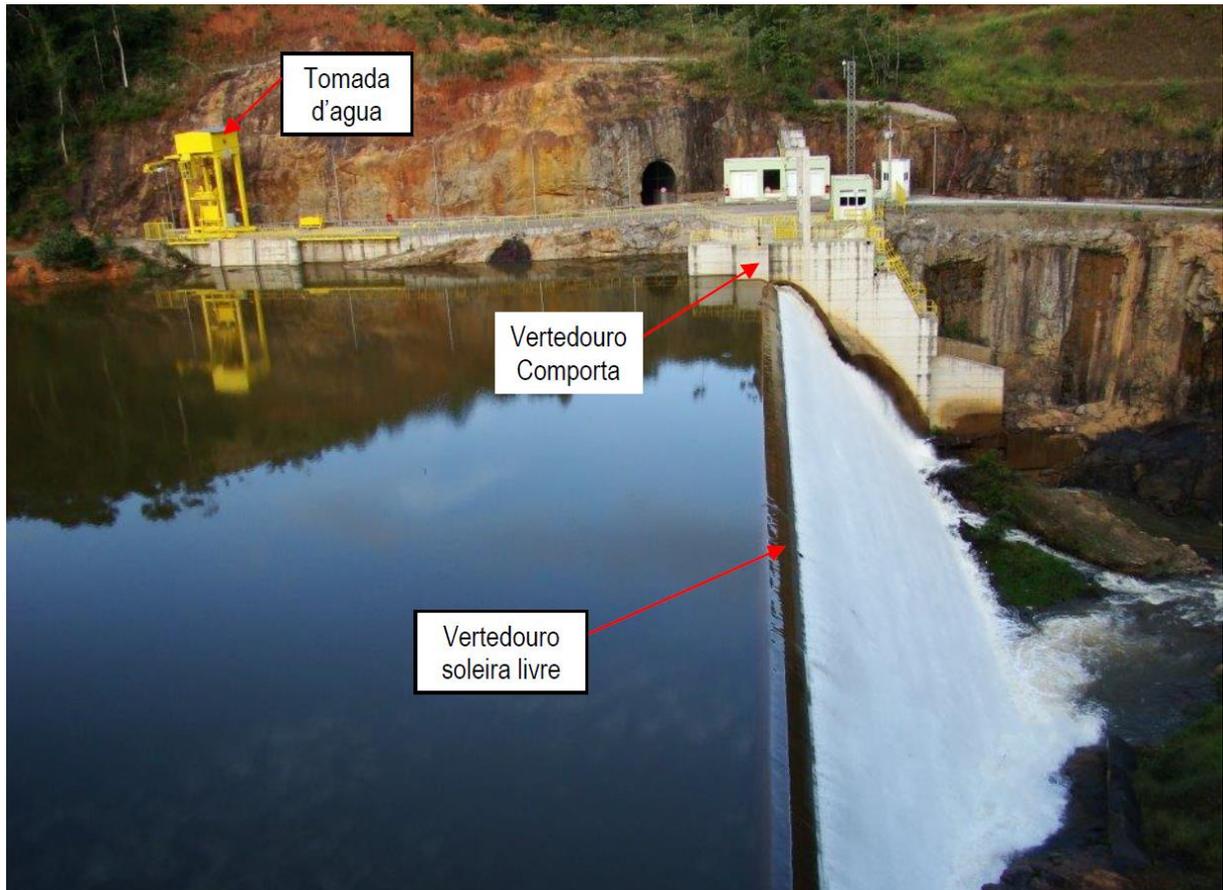
Ademais, conta com um Vertedouro Controlado de 1 (um) vão, dotado de comporta tipo segmento, com largura 7,40 m e altura 10,80 m e cota da soleira na El. 649,50 m. O comprimento total do Barramento é de aproximadamente 130,00 m somados os trechos não vertentes, Vertedouro de Soleira Livre e Vertedouro Controlado.

A comporta é operada por dois cilindros hidráulicos, acionados pela central hidráulica alimentada pela rede elétrica da concessionária e em caso de falha da linha elétrica, entra o gerador diesel de emergência.

A capacidade máxima de descarga do Vertedouro Controlado é de 462,85 m³/s, sendo a principal e primeira estrutura extravasora a ser acionada no período de cheias. Por sua vez, o Vertedouro de Soleira Livre tem capacidade máxima de descarga de 237,70 m³/s.

A Ficha Técnica do empreendimento está disponível no **Apêndice 2**. Na **Figura 5** está ilustrado o arranjo geral da estrutura.

Figura 5 – Arranjo geral da barragem da UHE Picada



Fonte: AUREN Energia.

2.1. Reservatório

O reservatório a montante da UHE Picada, formado pelo barramento do rio do Peixe, possui 1,10 km² de área inundada e 7,09 hm³ de volume reservado no nível Máximo Normal (El.659,20 m).

2.2. Sistema extravasor

O sistema extravasor da UHE Picada é composto pela barragem vertente, caracterizando um vertedouro de soleira livre de 96,80 m de comprimento, e um vertedouro controlado, com um vão dotado de uma comporta segmento de 7,40 m de largura e 10,80 m de altura. Além destas estruturas, a usina possui um descarregador de fundo dimensionado para extravasar a vazão sanitária de 5,15 m³/s.

2.3.Sistema de Adução

A tomada d'água está situada na margem esquerda do reservatório, é equipada com uma comporta tipo vagão, com dimensão de 4,25 x 6,25 m (L x A) e sua soleira encontra-se na cota El. 648,00 m. A água aduzida é conduzida até o conduto forçado por um túnel de adução arco-retângulo, de 2.466,00 m de comprimento total e 6,25 m de altura e largura.

A chaminé de equilíbrio utilizada é do tipo a céu aberto com diâmetro inferior de 6,25 m e superior de 12,50 m. O conduto forçado circular possui 3,50 m de diâmetro interno e 406,00 m de comprimento total. O conduto se bifurca em outros dois condutos de 2,20 m até a entrada da válvula borboleta, quando passam a ter 1,90 m de diâmetro na entrada máquinas.

2.4.Casa de Máquinas

A casa de máquinas está localizada na margem esquerda do rio do Peixe, a cerca de 6,90 km a jusante da barragem, onde estão instalados dois grupos de geradores com turbinas Francis de eixo vertical. A usina possui duas turbinas com potência nominal de 25,51 MW e vazão nominal de 22,20 m³/s, operando com rotação nominal de 450 rpm.

CAPÍTULO III – Responsabilidades Gerais no PAE

1. Empreendedor

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

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

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

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

2. Coordenação do PAE

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

- Planejar ações de resposta, mediante o monitoramento da situação e implantação de medidas preventivas e corretivas, com vistas a dar suporte aos procedimentos operacionais do PAE;
- Detectar e avaliar, em conjunto com a equipe técnica de segurança da barragem, a gravidade das situações e classificá-las de acordo com os Níveis de Resposta;
- Executar a comunicação prevista no – **Fluxograma de Notificação Unificado**, de acordo com o **Nível de Resposta (Quadro 7)**;
- Emitir Declaração de Início e Encerramento de Emergência, obrigatoriamente, para os Níveis de Resposta **NR-0** (Cheia), **NR-1** (Atenção), **NR-2** (Alerta) e **NR-3** (Emergência);

- Comunicar os funcionários do empreendimento, caso seja declarada situação com Níveis de Resposta **NR-1** (Atenção), **NR-2** (Alerta) e **NR-3** (Emergência);
- Notificar as autoridades públicas, caso seja declarado Níveis de Resposta **NR-0** (Cheia), **NR-1** (Atenção), **NR-2** (Alerta) e **NR-3** (Emergência), conforme – **Fluxograma de Notificação Unificado**;
- Alertar a população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento, caso seja declarado Nível de Resposta **NR-3** (Emergência);
- Emitir Mensagem de Notificação, conforme Nível de Resposta pertinente a situação;
- Criar e manter todos os registros de avisos e notificação e alerta em arquivos físicos e/ou digitais auditáveis;
- Providenciar a elaboração do relatório de encerramento de emergência.

3. Responsável Técnico de Segurança de Barragens

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

4. Equipe de Vigilância

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

5. Equipe de Segurança da Barragem

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

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

6. Centro de Operações

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

7. Equipes de Apoio de Resposta à Emergência

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

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

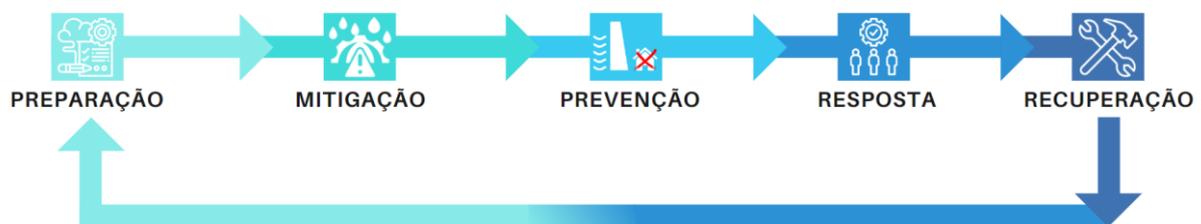
ambiental para comunicação aos órgãos ambientais e comunidade externa, e controle da liberação de frente de trabalho;

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

8. Sistema de Proteção e Defesa Civil

A Lei nº 12.608/2012 criou a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC e dispôs sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC, visando uma atuação conjunta entre a União, Estados, Distrito Federal e Municípios, com uma abordagem sistêmica de ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação de áreas onde possa acontecer ou já tenha ocorrido desastres de grandes proporções na população brasileira. De maneira geral, as principais ações da Defesa Civil abrangem cinco aspectos (**Figura 6**):

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.

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

1. Gestão de Risco

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

Nesta linha, as condições das estruturas da UHE Picada são monitoradas por meio de inspeções rotineiras e/ou remotas, programadas pela equipe de inspeção e de emergências, integrada à avaliação dos dados obtidos da instrumentação da barragem. Por sua vez, as condições de operação do reservatório são monitoradas diretamente pela equipe da operação, 24h por dia, 7 dias por semana (24/7), e pela equipe do centro de operação de geração **Centro de Operações** através de monitoramento remoto.

2. Gestão de Emergência

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

Segundo a REN ANEEL nº 1.064/2023:

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

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

3. Detecção, Avaliação e Classificação de Anomalias

3.1. Detecção das Anomalias

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

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

A atividade de detecção de uma anomalia é comumente realizada durante a execução do monitoramento estrutural, por meio das **inspeções visuais e leitura da instrumentação**. Uma vez identificada uma situação anômala, deverão ser

avaliadas suas características, causas e o seu nível de gravidade, a fim de determinar as ações de **notificação** e **mitigação** a serem adotadas.

3.2.Avaliação das Anomalias

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

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

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

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

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

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

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

3.3. Classificação das Anomalias

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

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

Os critérios para o enquadramento quanto ao **Nível de Resposta** encontram-se indicados no **Quadro 7**.

Quadro 7 – Critérios para enquadramento do Nível de Resposta (NR)

| Situação | Nível de Resposta | Condição de Segurança Estrutural ⁵ | Condição de Segurança Hidrológica ⁶ |
|-------------------|--------------------------|---|---|
| SITUAÇÃO ADVERSA | NORMAL (NR-0) | “Quando não houver anomalias ou contingências, ou as que existirem não comprometem a segurança da barragem, mas que devem ser controladas e monitoradas ou reparadas ao longo do tempo.” Configura-se estado de Normalidade quando a segurança da estrutura não é afetada. | Operações abaixo da vazão defluente de 200 m³/s (TR de 2 anos) , associada à elevação do nível d’água no reservatório e operação das estruturas extravasoras. <i>A condição hidrológica descrita acima é uma referência para avaliação do Coordenador do PAE quanto ao enquadramento do Nível de Resposta.</i> |
| | CHEIA (NR-0) | Caracterizada por situações de controle de vazões defluentes do reservatório , baseado no nível do reservatório e em sua vazão afluente, sem apresentar riscos à integridade da barragem , entretanto, implicando possivelmente nos municípios a jusante. O Nível de Cheia ainda configura estado de Normalidade, dado que a segurança da estrutura não é afetada. | Vide procedimentos de identificação do nível de cheia. |
| SITUAÇÃO DE RISCO | ATENÇÃO (NR-1) | “Quando as anomalias ou contingências não comprometem a segurança da barragem no curto prazo , mas exigem intensificação de monitoramento, controle ou reparo no médio ou longo prazos.” Configura-se como estado de Atenção quando a segurança da estrutura pode ser afetada em médio prazo. | Considera-se que, diante da vazão defluente acima de 525 m³/s (TR de 500 anos) , associada à elevação do nível d’água do reservatório, e ainda, se associando à incapacidade parcial ou total de desempenho as estruturas extravasoras do empreendimento, deve-se avaliar a possível caracterização de estado de Atenção ao empreendimento. <i>A condição hidrológica descrita acima é uma referência para avaliação do Coordenador do PAE quanto ao enquadramento do Nível de Resposta.</i> |
| | ALERTA (NR-2) | “Quando as anomalias ou contingências representam risco à segurança da barragem , exigindo providências em curto prazo para manutenção das condições de segurança.” Configura-se estado de Alerta quando não há certeza de que se consiga controlar a situação, requerendo total prioridade das ações mitigadoras. Necessita continuidade das atividades de monitoramento e realização de Inspeção de Segurança Especial. <i>No estado de Alerta, deve-se verificar a necessidade de emissão de alerta preventivo para a Zona de Autossalvamento (ZAS) e comunicar o ocorrido aos órgãos externos, além de prestar auxílio no processo de evacuação, caso realizada.</i> | Considera-se que, diante da vazão defluente acima de 572 m³/s (TR de 1.000 anos) , associada à elevação do nível d’água do reservatório e ainda, se associando à incapacidade parcial ou total de desempenho as estruturas extravasoras do empreendimento, deve-se avaliar a possível caracterização de estado de Atenção ao empreendimento. <i>A condição hidrológica descrita acima é uma referência para avaliação do Coordenador do PAE quanto ao enquadramento do Nível de Resposta.</i> |
| | EMERGÊNCIA (NR-3) | “Quando as anomalias ou contingências representam risco de ruptura iminente , exigindo providências para prevenção e mitigação de danos humanos e materiais. ” Configura-se estado de emergência quando não há ações corretivas passíveis de controlar ou extinguir a anomalia ou ocorrência identificada. No estado de Emergência, o disparo de notificação de evacuação da Zona de Autossalvamento é obrigatório, assim como o acionamento dos agentes externos listados neste PAE. A comunicação com a ZAS será feita conforme descrito no CAPÍTULO VI. | Considera-se que, diante da vazão defluente acima de 703 m³/s (TR de 10.000 anos) , associada à elevação do nível d’água do reservatório e ainda, se associando à incapacidade parcial ou total de desempenho as estruturas extravasoras do empreendimento, deve-se avaliar a possível caracterização de estado de Atenção ao empreendimento. <i>A condição hidrológica descrita acima é uma referência para avaliação do Coordenador do PAE quanto ao enquadramento do Nível de Resposta.</i> |

⁵ As condições de segurança que determinam os Níveis de Resposta foram estabelecidas com critérios baseados nos níveis de segurança da barragem estipulados na Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023.

⁶ Documento: CV1901-PIC-RP04-RT-0001-00. Revisão periódica de segurança de barragem – Produto 4 – relatório de atualização dos estudos hidrológicos e Avaliação das estruturas extravasoras, 2022 (VLB Engenharia).

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

1. Ações Esperadas para cada Nível de Resposta

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

1.1. Situações Adversas

1.1.1. Nível Normal (NR-0)

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

1.1.2. Nível de Cheia (NR-0)

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

| AÇÕES PREVENTIVAS | AÇÕES DE NOTIFICAÇÃO |
|--|---|
| <p>Após a detecção da situação de cheia, o Centro de Operações procederá conforme as Regras de Operação B – Instrução de Operação para Controle de Cheias da UHE Picada.</p> | <p>Conforme orientações do Quadro 9.</p> |

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

Ressalta-se que o nível de Cheia ainda se enquadra como situação adversa, uma vez que vazões defluentes identificadas entre 200 m³/s (TR de 2 anos) e 525 m³/s (TR de 500 anos) não têm potencial de comprometimento da segurança da estrutura.

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

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

No **Quadro 8** são descritas as vazões do rio que podem caracterizar eventos de cheia natural na região a jusante da UHE Picada.

Quadro 8 – Procedimento de identificação do nível de cheia

| Tempo de Retorno – TR (anos) | Vazão Defluente (m ³ /s) |
|------------------------------|-------------------------------------|
| 2 | 200 |
| 5 | 264 |
| 10 | 307 |
| 25 | 361 |
| 50 | 401 |
| 100 | 441 |
| 500 | 525 |

Fonte: Adaptado do estudo de código “CV1901-PIC-RP04-RT-0001-00” – Revisão periódica de segurança de barragem – Produto 4 - Relatório de atualização dos estudos hidrológicos e avaliação das estruturas extravasoras, 2022 (VLB Engenharia).

Quadro 9 – Procedimentos, comunicação e ação em situação de Nível de Cheia

| O QUE FAZER | QUEM | QUANDO | COMO |
|--|---|--|---|
| Ao confirmar a previsão de ocorrência de uma das vazões de cheia (descritas no Quadro 8), declarar o início do nível de cheia, informando o Coordenador do PAE, a Gerência de Engenharia Civil e Segurança de Barragens e os componentes da Comissão de Segurança de Barragens. | Centro de Operações | Ao confirmar a previsão de ocorrência de uma das vazões de cheia. | Por meio da avaliação e acompanhamento de previsões de vazão do Centro de Operações. |
| Acionar – Fluxograma de Notificação NR-0 (Cheia) | Coordenador do PAE | Após declaração do nível de cheia emitido pelo CO. | Seguir o fluxo de notificação utilizando a relação de telefones e contatos para os agentes internos. |
| Notificar as Defesas Civas Municipal e demais órgãos envolvidos para auxílio no desenvolvimento das ações preventivas a serem realizadas. | Área de Engenharia Civil e Segurança de Barragens | Após declaração do nível de cheia emitido pelo Coordenador do PAE. | Seguir o fluxo de notificação utilizando a relação de telefones e contatos para as defesas civis municipais e prefeituras da ZAS. |
| Acompanhar a evolução da situação de cheia através do Manual de Operação do Reservatório | Centro de Operações | Ao confirmar a ocorrência de situação de cheia. | Por meio da avaliação do Centro de Operações. |
| Monitorar as ações de controle, registrando todo o evento, conforme PGO. | Área de Engenharia Civil e Segurança de Barragens | Ao longo de toda ocorrência. | Por meio de medidas operacionais e reuniões de planejamento de ações. |

| O QUE FAZER | QUEM | QUANDO | COMO |
|--|--------------------|---|--|
| Declarar o Encerramento do Nível de Cheia . | Coordenador do PAE | Ao verificar o progresso do evento ou resultado das medidas adotadas. | Preenchimento do Formulário de Declaração de Encerramento e/ou Declaração de Nível de Segurança . |

Fonte: AUREN Energia.

1.2. Situações de Risco

1.2.1. Nível de Atenção (NR-1)

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

| AÇÕES PREVENTIVAS | AÇÕES DE NOTIFICAÇÃO |
|-------------------------|--|
| Fichas de Resposta NR-1 | Figura 14 – Fluxograma de Notificação NR-1 (Atenção) |

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

| AÇÕES CORRETIVAS OU DE RESPOSTA | AÇÕES DE NOTIFICAÇÃO |
|---------------------------------|---|
| Fichas de Resposta NR-2 | Figura 15 – Fluxograma de Notificação NR-2 (Alerta) |

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.

| AÇÕES DE RESPOSTA | AÇÕES DE NOTIFICAÇÃO |
|------------------------|---|
| Ficha de Resposta NR-3 |  |

2. Procedimentos Preventivos e Corretivos

2.1. Procedimentos Preventivos

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

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

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

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

2.2.Procedimentos Corretivos e de Resposta

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

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

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

- Galgamento;
- Instabilização do maciço.

As anomalias desencadeadas na ocorrência desses modos de falha, nos diferentes estágios que evidenciam sua evolução, consistem naquelas indicadas no **Quadro 10**. Os procedimentos demandados para cada uma dessas situações foram detalhados nas **Fichas de Resposta (Apêndice 3)**.

Destaca-se que os procedimentos citados nas **Fichas de Resposta** possuem **caráter orientativo**. Ademais, outras situações anômalas diferentes das apresentadas no **Quadro 10** 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 10 – Situações anômalas elencadas para a barragem da UHE Picada, com indicação das respectivas Fichas de Resposta

| Situação Anômala | Modo de Falha | Nível de Resposta (NR) | Ficha de Resposta |
|--|--|------------------------|-------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Estruturas Extravasoras com anomalias identificadas, tais como falhas na abertura das comportas, porém sem comprometimento da segurança da estrutura no curto prazo. No entanto, deve ser controlada, monitorada ou reparada; e/ou Redução da borda livre definida em projeto, sem comprometimento da segurança da estrutura no curto prazo, mas deve ser controlada e monitorada; e/ou Qualquer outra condição adversa no sistema extravasor enquadrada em "ATENÇÃO", conforme Situação de Risco da barragem. | Galgamento (Barragem de concreto) | NR-1 | FICHA Nº 1 |
| <ul style="list-style-type: none"> Existência de fissuras/ trincas; e/ou Degradação dos materiais do concreto e exposição das armaduras; e/ou Deformações/ deslocamentos de pequena magnitude; e/ou Identificação de qualquer outra anomalia enquadrada em "ATENÇÃO", conforme Situação de Risco da barragem. | Instabilização (Barragem de concreto) | NR-1 | FICHA Nº 2 |
| <ul style="list-style-type: none"> Surgência na fundação/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 (Fundação - Barragem de concreto) | NR-1 | FICHA Nº 3 |
| <ul style="list-style-type: none"> Estruturas Extravasoras com anomalias identificadas, tais como falhas na abertura das comportas ou danos estruturais, com redução de capacidade vertente, representando risco a segurança da estrutura no curto prazo devendo ser tomadas medidas para a eliminação do problema; e/ou Redução da borda livre definidas em projeto, representando risco à segurança da estrutura no curto prazo devendo ser tomadas medidas para a eliminação do problema; e/ou Qualquer outra condição no sistema extravasor enquadrada em "ALERTA", conforme Situação de Risco da barragem. | Galgamento (Barragem de concreto) | NR-2 | FICHA Nº 4 |

| | | | |
|--|---|------|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Existência de rachaduras/ fendas; e/ou Degradação expressiva dos materiais do concreto e exposição das armaduras; e/ou Deformações/ deslocamentos acima dos níveis de controle de atenção; e/ou Sismos ou ações de efeitos dinâmicos, conduzindo a um processo de instabilização da barragem de concreto, com sérios danos à estrutura; Identificação de qualquer outra anomalia enquadrada em "ALERTA", conforme Situação de Risco da barragem. | Instabilização (Barragem de concreto) | NR-2 | FICHA Nº 5 |
| <ul style="list-style-type: none"> Surgência na fundação/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 (Fundação - Barragem de concreto) | NR-2 | FICHA Nº 6 |
| <ul style="list-style-type: none"> Erosão interna (<i>piping</i>) em estágio de evolução e desenvolvimento de brecha de ruptura; e/ou A borda livre operacional na estrutura é menor que o seu valor limite, de forma que a ruptura é iminente ou está ocorrendo; e/ou Redução da capacidade vertente por falha no sistema de acionamento das comportas, levando ao galgamento da estrutura; Instabilização global das estruturas de concreto de modo que a ruptura é iminente ou está ocorrendo; e/ou $FS \leq 1,1$ para qualquer condição de carregamento. | Galgamento, e instabilização (ruptura iminente ou está ocorrendo) | NR-3 | FICHA Nº 7 |

Uma vez identificada e classificada quanto ao **Nível de Resposta (Quadro 7)**, a situação observada deverá ser alvo de medida preventiva ou corretiva. A partir daí a mesma poderá ser classificada como **extinta, controlada ou não controlada**, conforme a seguir:

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

de novas intervenções que visem garantir o não comprometimento da segurança da estrutura.

No **Detalhamento do Fluxograma de Notificação (CAPÍTULO VI, item 3)** está descrita a sequência de Formulários a serem preenchidos considerando a classificação acima.

Em caso de um evento de ruptura da barragem da UHE Picada ou frente à possibilidade de sua ocorrência, as **ações de resposta** (conforme **NR-3, Quadro 7**) deverão ser obrigatoriamente adotadas. Estas ações visam minimizar a magnitude dos possíveis danos a serem causados pelo evento, os quais incluem as perdas de vidas potenciais dentro do empreendimento e na área à jusante, em razão do ocorrido.

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

Os responsáveis pela definição e implantação das **ações corretivas e de resposta** a serem adotadas mediante a **classificação de um nível de resposta** na Barragem da UHE Picada encontram-se identificados nos **Fluxogramas de Notificação** inseridos no **Apêndice 4**.

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

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

A UHE Picada 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 Picada. 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 Picada devem ser realizadas conforme procedimentos internos de monitoramento e inspeção, devendo ser executadas e avaliadas por pessoal qualificado. A usina possui um total de 246

instrumentos de auscultação civil que permitem o acompanhamento da estabilidade da estrutura.:

- 25 Medidores de Nível d'Água – MNA;
- 9 Medidores Triortogonais – MT;
- 118 Drenos Horizontais Profundos – DHP;
- 145 Marcos Superficiais – MS;
- 11 Pinos de Monitoramento – PM;
- 1 Medidor de Vazão – MV;
- 4 Poços de Bombeamento – PÇ;
- 3 Piezômetros – PZ;
- 7 Inclinômetros – INC.

SIGEC – Sistema de Informação e Gestão da Engenharia Civil

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

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

Para integração do sistema de monitoramento e estabilidade aos procedimentos emergenciais, os fluxogramas das **Figura 7** e **8** apresentam a sequência de ações considerando as atividades de manutenção preventiva, preditiva e corretiva implantadas na barragem. Foram desenvolvidos fluxos especificamente para cada nível de segurança com vista a demonstrar o processo

de tomada de decisão para que o nível se mantenha ou retorne para a normalidade e, caso a situação evolua para emergência, são indicadas as ações de modo a contribuir para minimizar os possíveis danos e agilizar as medidas de resposta.

Figura 7 – Sistema de Monitoramento – Fluxograma de Auscultação Civil

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

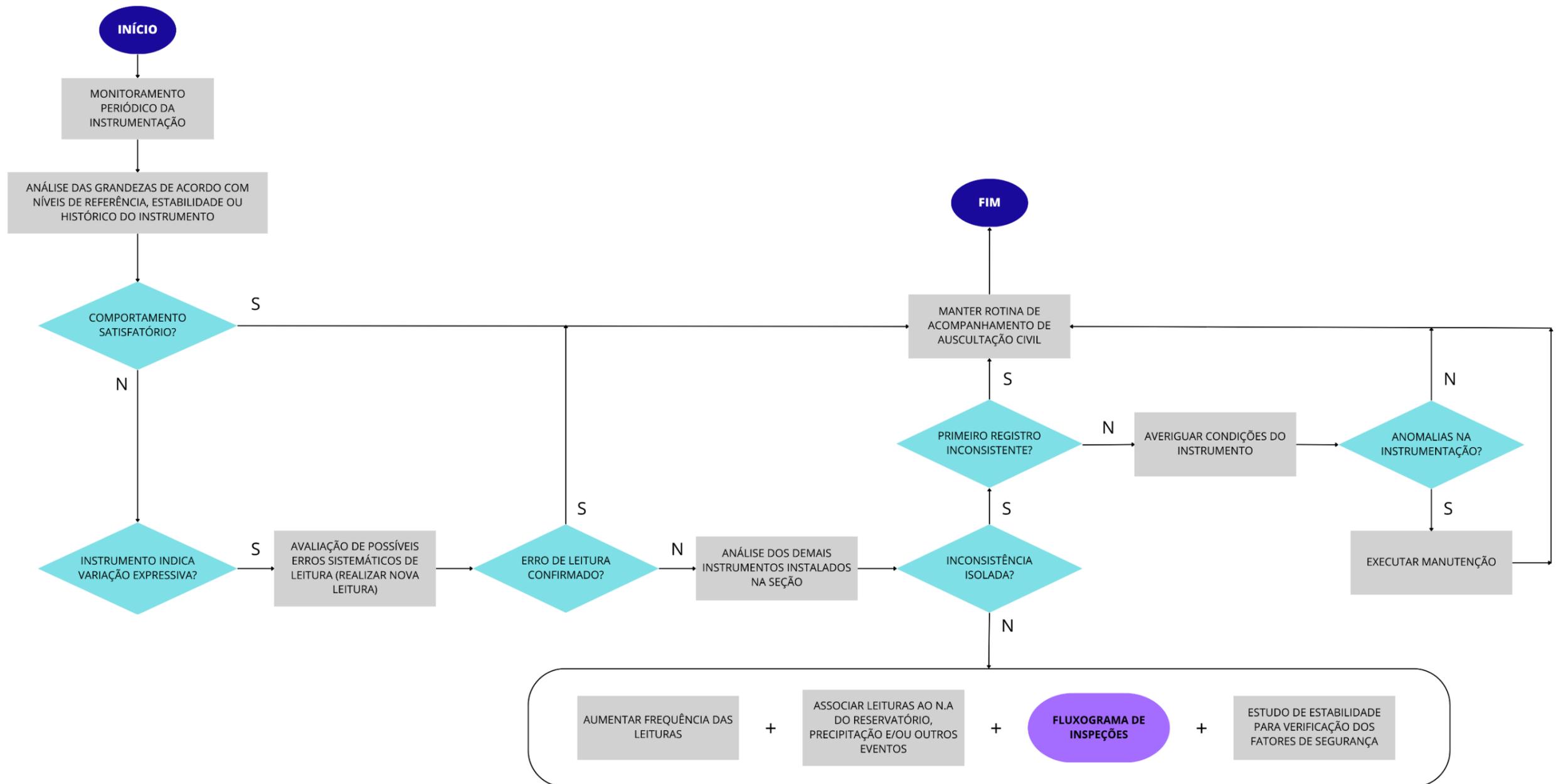
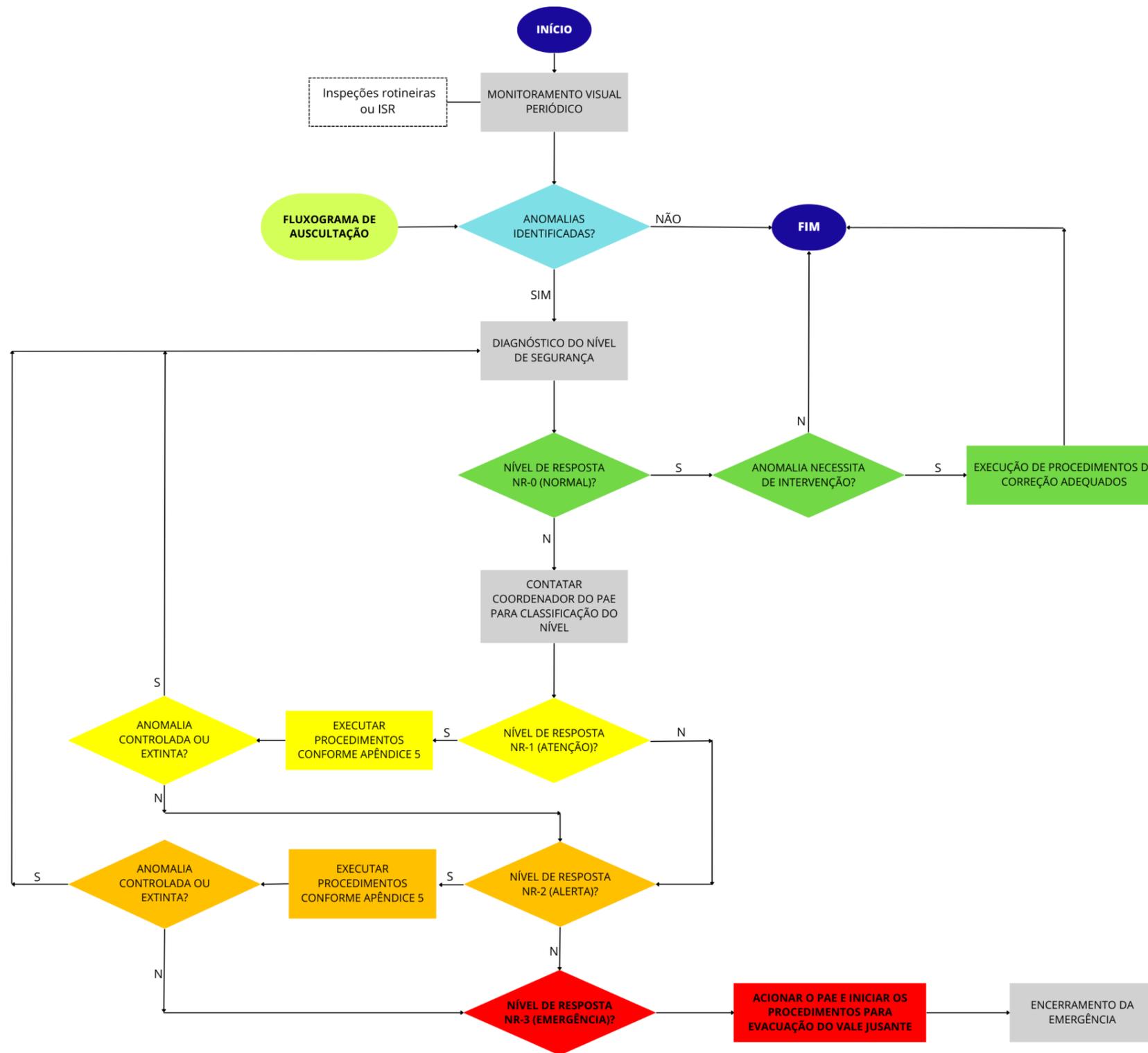


Figura 8 – Sistema de Monitoramento – Fluxograma de inspeções de segurança

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



CAPÍTULO VI – Procedimentos de Notificação e Alerta

1. Agentes Internos

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

A definição clara das responsabilidades dos agentes internos encontra-se detalhada no **CAPÍTULO III – Responsabilidades Gerais no PAE**.

2. Agentes Externos

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

Todos os contatos a serem acionados encontram-se no início deste documento (**Agentes Internos e Externos**), 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 7**).

3. Detalhamento do Fluxograma de Notificação

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

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

extinguida, conforme o **Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência**.

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

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

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

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

Progredindo a condição para o **nível de Alerta (NR-2)**, estende-se a comunicação às **Defesas Civas municipais da ZSS**, além das demais **instituições municipais de ZAS e ZSS**, de responsabilidade da **ECSB**.

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

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

Conforme **Quadro 7** e Ficha de Resposta 7 (**Apêndice 4**), o **NR-3** associado à condição de **Emergência** implica na obrigatoriedade de evacuação imediata da ZAS por meio do sistema de comunicação em massa.

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

4. Plano de Comunicação

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

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

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

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

registradas⁷. No **Quadro 11** 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 11 – Registros da situação de emergência

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

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

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

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

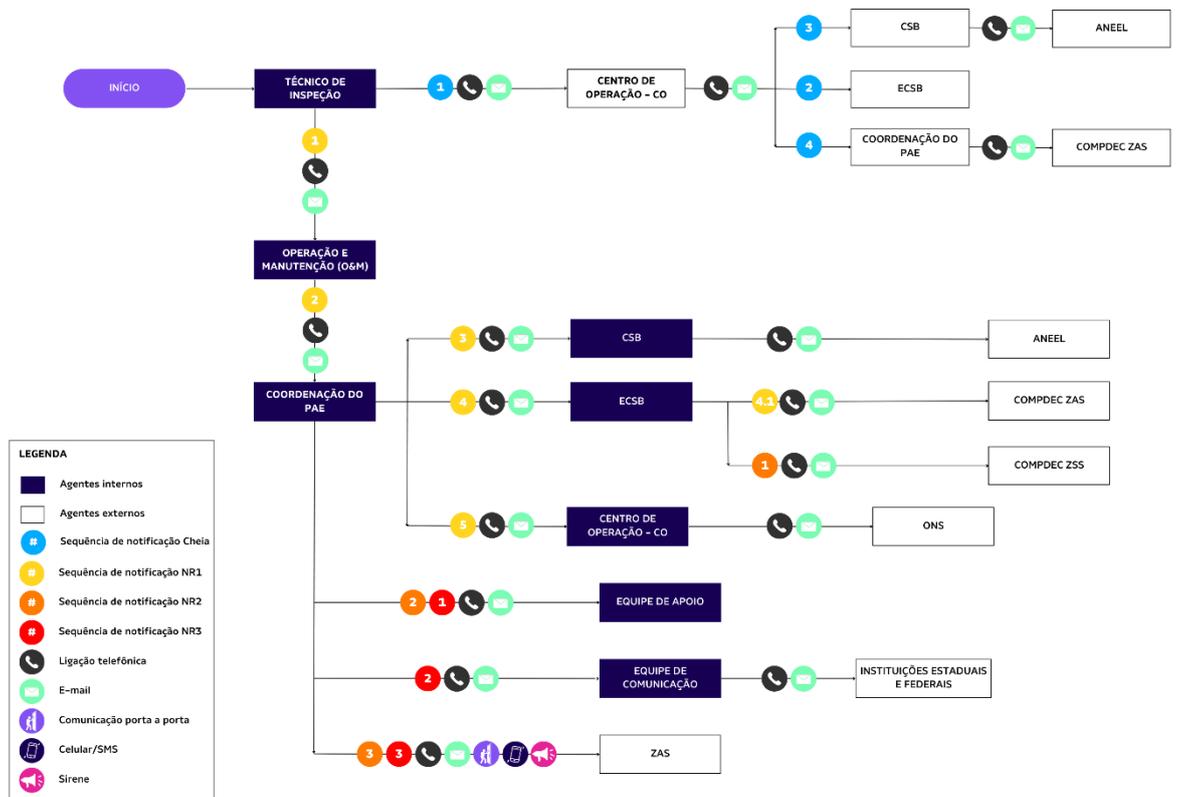
⁷ Incluindo o início da chamada e sua duração, bem como o nome do profissional que recebeu a informação.

4.1.Meios de Comunicação

O sistema de comunicação em massa implantado para notificação da ZAS da UHE Picada foi concebido por meio da instalação de **09 estações remotas de sirenes fixas em áreas próximas à barragem e nas regiões adjacentes ao rio do Peixe**. O sistema permite que, num cenário emergencial, a comunidade na área de risco seja imediatamente notificada para evacuação. Mais informações do projeto de sirenes implantadas: **Apêndice 11**.

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 impossibilidade de acionamento das sirenes fixas implantadas e, considerando a ausência de rede telefonia móvel em alguns pontos da zona rural na ZAS da UHE Picada, como redundância, ressalta-se a possibilidade de utilização de carros de som quando necessário.

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 Picada 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 7)**, considerando a gravidade e complexidade da situação enfrentada.

5.1. Centro de Operações

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

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

5.2. Sala de Situação

Constatados **NR-1** ou **NR-2**, 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 no **Centro de Apoio ao Visitante**, localizada no **Auditório da UHE Picada**. 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 estratégias e tomada de decisões em conjunto, considerando, além do objetivo cerne de gestão da crise, outros desafios que

possam surgir no cenário enfrentado, como interrupções de serviços essenciais, incidentes ambientais menores ou outros eventos que possam exigir uma resposta rápida.

5.3.Sala de Situação para Gerenciamento de Crise

Constatado **NR-3**, e sendo denominada, portanto, como **Sala de Situação para Gerenciamento de Crise**, será **realocada para local seguro** que deverá obrigatoriamente estar situado fora da mancha de inundação, **a ser definido junto aos órgãos de proteção e Defesa Civil da ZAS**. 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.

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 por desastres, de forma a reduzir riscos e a prevenir a reincidência.

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

6.1. Resgate de Atingidos (pessoas e animais)

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

a) Resgate de seres humanos:

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

b) Resgate de animais:

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

6.2.Mitigação de Impactos Ambientais

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

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

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

6.3.Abastecimento de água potável

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

restabelecimento de serviços essenciais, no âmbito da PNPDEC, **promover a retomada e continuidade da prestação de serviços essenciais** à população atingida. Portanto atribui-se ao empreendedor, em ação conjunta com o poder público, a responsabilidade pelo reabastecimento de água potável para a população.

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

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

6.4.Salvaguarda do patrimônio cultural

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

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

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

CAPÍTULO VII – Recursos Humanos, Materiais e Logísticos da Barragem

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

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

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

1. Recursos humanos

No **Quadro 12** está disponibilizado o dimensionamento de recursos humanos para resposta ao pior cenário identificado (**NR-3**).

Quadro 12 – Recursos Humanos para resposta a situações de emergência

| Lista de Recursos Humanos | |
|--|------------|
| Descrição | Quantidade |
| Gerente Eng. Civil Seg. Barragens | 1 |
| Engenheiro Civil | 4 |
| Coordenador UHE Picada (Coordenador do PAE) | 1 |
| Técnico Civil | 2 |
| Técnico de Segurança | 2 |
| Equipe de Vigilância Patrimonial | 2 |
| Equipe de O&M | 5 |
| Analista administrativo | 1 |

2. Sistemas de comunicação e de iluminação

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

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

3. Recursos materiais e mobilizáveis

A UHE Picada não conta 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 13**.

Quadro 13 - Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência – Prestadores de Serviços

| Prestador de Serviço | Local de Depósito | Contato | Tempo de deslocamento |
|------------------------------------|---------------------|------------|-----------------------|
| Constrular Materiais de Construção | Matias Barbosa - MG | [REDACTED] | 48 min |
| Casa Matias - materiais em geral | | [REDACTED] | 48 min |
| Massari Materiais de Construções | | [REDACTED] | 46 min |
| Posto Ello | | [REDACTED] | - |
| Brumater Materiais de Construção | Juiz de Fora - MG | [REDACTED] | 56 min |
| Vinimar Materiais de Construção | | [REDACTED] | 55 min |
| Valverde Materiais de Construção | | [REDACTED] | 59 min |
| Casa Rio Materiais De Construção | | [REDACTED] | 60 min |
| Sanca Material De Construção | | [REDACTED] | 40 min |

| Prestador de Serviço | Local de Depósito | Contato | Tempo de deslocamento |
|--|-------------------|------------|-----------------------|
| Ferraz e Gomes Material de Construção | | [REDACTED] | 45 min |
| Posto São José | | [REDACTED] | - |
| Posto Romualdo | | [REDACTED] | - |
| Autoposto Aeroporto | | [REDACTED] | - |

Fonte: AUREN Energia

CAPÍTULO VIII – Síntese do Estudo de Inundação e Respectivos Mapas

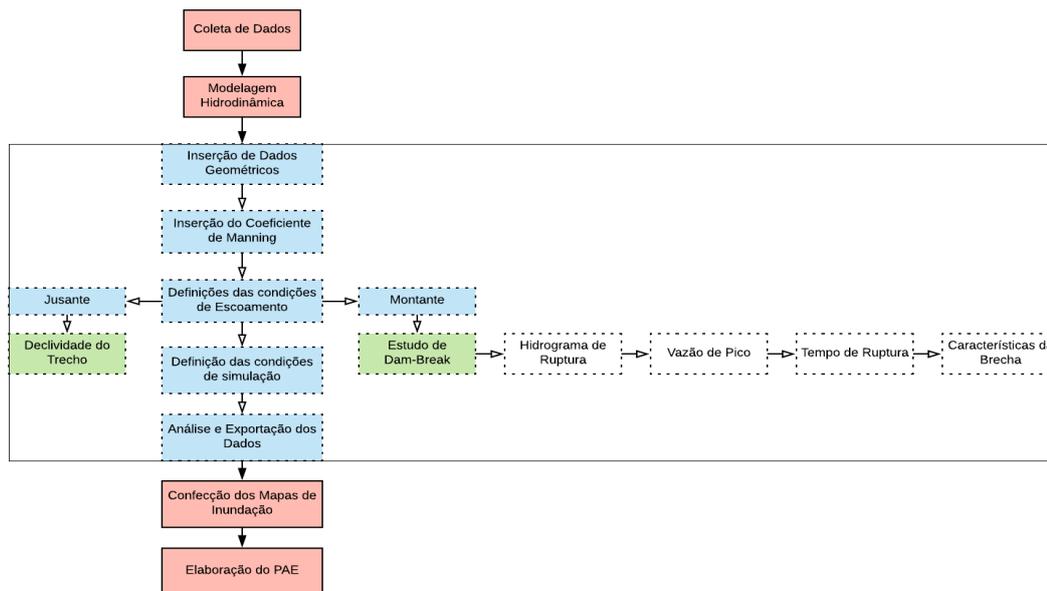
O estudo de ruptura hipotética de uma barragem tem como finalidade a identificação dos potenciais modos de ruptura, bem como a delimitação da área e estimativa de população, instalações, infraestruturas e meio ambiente potencialmente atingidos pelo evento.

Neste sentido, o relatório “Estudos de Rompimento de Barragem da UHE Picada/MG”, confeccionado pela RHAMA Consultoria Ambiental Ltda., apresenta a metodologia aplicada para obtenção da mancha de inundação proveniente da ruptura hipotética da barragem da UHE Picada.

O estudo foi desenvolvido mediante modelo hidrodinâmico bidimensional HEC-RAS 5.0.3. e a metodologia aplicada na simulação contemplou desde a inserção dos dados geométricos, definições das condições de escoamento de montante e jusante, definição das condições de simulação até a exportação e análise dos resultados por meio da elaboração dos mapas de inundação (vide Figura 10).

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

Figura 10 – Metodologia aplicada para simulação de rompimentos de barragens



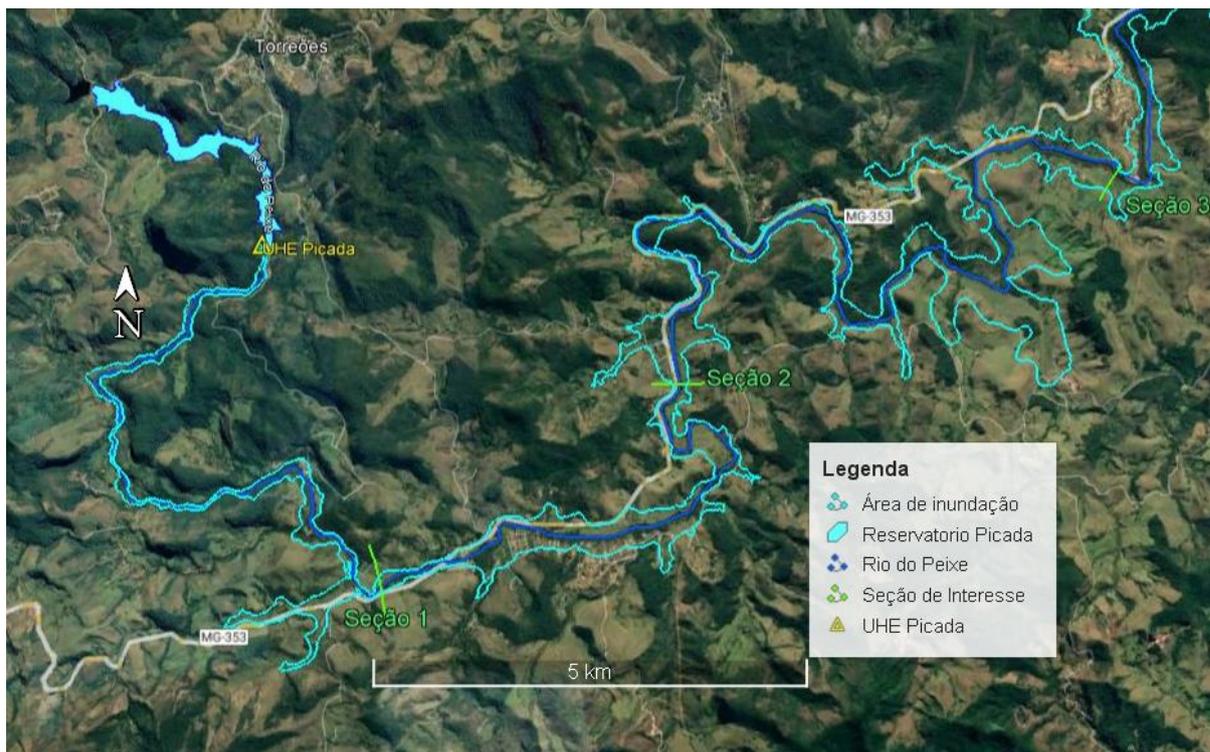
Fonte: Geometrisa, 2023.

Optou-se pela adoção do cenário de maior criticidade, sendo este o que apresenta menor tempo de resposta e o que possui capacidade de atingir o maior número de edificações e estruturas.

Sendo assim, o cenário de ruptura adotado para a UHE Picada é a ocorrência de uma **cheia na bacia do Rio do Peixe de vazão constante de 512 m³/s, associada à formação de uma brecha** com dimensões de largura de 57,5 m e altura de 19,2 m e tempo de abertura de 6 min. O hidrograma de rompimento proveniente deste cenário apresenta **vazão de pico próxima à 7.700 m³/s**, com deplecionamento total do reservatório ocorrendo uma hora após o início do rompimento.

O impacto ocasionado pelo hipotético rompimento da UHE Picada foi avaliado em 3 seções de interesse, como observa-se na **Figura 11**.

Figura 11 – Seções de interesse no rio do Peixe



Fonte: RHAMA Consultoria Ambiental Ltda., dez/2017.⁸

No **Quadro 14** estão apresentadas as principais informações extraídas do estudo de ruptura hipotética da UHE Picada para as seções de interesse.

Quadro 14 – Informações de tempo de chegada nas seções de interesse

| Seção | Distância à jusante da barragem | Vazão de pico | Tempo de chegada da vazão de pico (após o rompimento) (h:min) | Nível d'água máximo | Tempo de chegada do N _{Amax} (h:min) |
|------------------------------|---------------------------------|-------------------------|---|---------------------|---|
| 01 (ST Monte Verde) | 10 km | 3.000 m ³ /s | 0:40 | 535m | 01:00 |
| 02 (ST Mascates) | 17 km | 1.350 m ³ /s | 2:00 | 529m | 02:30 |
| 03 (ST jusante Curva de Boi) | 31 km | 800 m ³ /s | 5:30 | 516m | 07:00 |

Fonte: Estudos de Rompimento de Barragem da UHE Picada/MG

⁸ Documento: Estudos de Rompimento de Barragem da UHE Picada/MG. Desenvolvido pela RHAMA Consultoria Ambiental Ltda., 2017.

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 a UHE Picada os municípios identificados como ZAS são **Juiz de Fora** e **Belmiro Braga**, situados no estado de Minas Gerais.

1.1. Localização de Estruturas e Pontos Vulneráveis na ZAS da UHE Picada

O Estudo de Rompimento da UHE Picada permitiu a identificação de sete regiões com edificações, incluindo as estruturas da Casa de Força e Centro de Apoio da Usina, que podem ser afetados pela onda de cheia que deriva de uma eventual ruptura da barragem, compreendendo a área da ZAS no distrito de Monte Verde/MG, cujas informações estão apresentadas no **Quadro 15. Para a delimitação da ZAS, foi utilizado o critério de dez quilômetros.** Mais informações estão detalhadas no próprio estudo de ruptura do empreendimento.

Quadro 15 – Características das infraestruturas/edificações localizadas na ZAS da barragem⁹

| BARRAGEM PICADA | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| Infraestrutura e Edificações na ZAS | | | | |
| Ponto | Descrição | Coordenada geográfica (Latitude) | Coordenada geográfica (Longitude) | Distância do barramento (Km) |
| 1 | Propriedades | 21°53'51,32"S | 43°33'39,41"O | 3,00 |
| 2 | Propriedades | 21°54'01,43"S | 43°33'31,71"O | 3,22 |
| 3 | Ponte e Propriedades | 21°54'38,71"S | 43°33'22,16"O | 4,65 |
| 4 | Casa de Força Picada | 21°54'28,50"S | 43°32'12,07"O | 6,90 |
| 5 | Centro de Apoio Usina | 21°54'34,41"S | 43°32'08,18"O | 7,10 |
| 6 | Propriedades | 21°55'07,82"S | 43°31'55,40"O | 8,35 |
| 7 | Propriedades | 21°55'11,77"S | 43°31'37,32"O | 9,05 |
| 8 | Limite ZAS | 21°55'06,01"S | 43°31'25,18"O | 10,00 |

Fonte: RHAMA Consultoria Ambiental Ltda., dez/2017.¹⁰

No ano de 2023, em tratativas com a Defesa Civil de Juiz de Fora (MG), houve a formalização da extensão dos elementos de autoproteção para regiões imediatamente após a delimitação da ZAS, conforme **Apêndice 5**. Diante disso e

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.

¹⁰ Documento: Estudos de Rompimento de Barragem da UHE Picada/MG. Desenvolvido pela RHAMA Consultoria Ambiental Ltda., 2017.

contratada pela Auren, a empresa Mineral Engenharia realizou o **levantamento cadastral da população presente na ZAS estendida da UHE Picada**.

1.1.1. Cadastramento da ZAS e identificação das vulnerabilidades

Neste item apresenta-se o resultado do levantamento cadastral da população da Zona e Autossalvamento, em atendimento à Lei 12.334/2010, alterada pela Lei nº14.066/2020, incluindo a identificação de vulnerabilidades sociais.

O cadastramento da ZAS estendida foi realizado em campo entre os meses de maio e junho de 2023 pela equipe da Mineral Engenharia. Mais informações estão detalhadas no relatório da atividade (Relatório de Cadastramento da Zona de Autossalvamento¹¹), onde também estão apresentadas as informações referentes ao cadastramento inicial da ZAS, realizada em 2021 pela empresa Messen Cartografia e Geoinformação.

Atualmente a ZAS da UHE Picada contempla um quantitativo de aproximadamente 560 residentes fixos, e a estimativa da população flutuante eleva a margem para cerca de 720 indivíduos (**Quadro 16**).

Ressalta-se que durante as atividades, nem todas as edificações identificadas na ZAS foram cadastradas devido à ausência de moradores, vide **Quadro 17**.

Para a classificação da vulnerabilidade social foram consideradas as características biofísicas das populações (**Quadro 18**), 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.

¹¹ Documento: Relatório de Cadastramento da Zona de Autossalvamento (ZAS) da UHE Picada. Desenvolvido Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2023.

Os quadros sintetizam de maneira esquemática os resultados obtidos no cadastramento. Entre os fatores de vulnerabilidades, destacam-se as condições de mobilidade reduzida e incapacidade de locomoção, presentes de forma significativa na região.

Quadro 16 – População estimada na ZAS

| População estimada | Levantamento de Campo | | |
|-------------------------------------|-----------------------|-------------|-------------------------|
| | ZAS estendida | ZAS inicial | ZAS atual da UHE Picada |
| População fixa estimada | 530 | 27 | 557 |
| População flutuante estimada | 610 | 103 | 713 |

Quadro 17 – Estruturas identificadas e questionários respondidos na ZAS

| Estruturas identificadas e questionários respondidos | Levantamento de Campo | | |
|--|-----------------------|-------------|-------------------------|
| | ZAS estendida | ZAS inicial | ZAS atual da UHE Picada |
| Total de estruturas identificadas | 305 | 30 | 335 |
| • Estruturas residenciais | 196 | 12 | 208 |
| • Estruturas comerciais e/ou outras | 20 | | 24 |
| Total de unidades com pessoas ausentes | 89 | 14 | 103 |
| Total de unidades com pessoas que se recusaram responder | 2 | 0 | 2 |

Quadro 18 – Vulnerabilidades sociais identificadas na ZAS

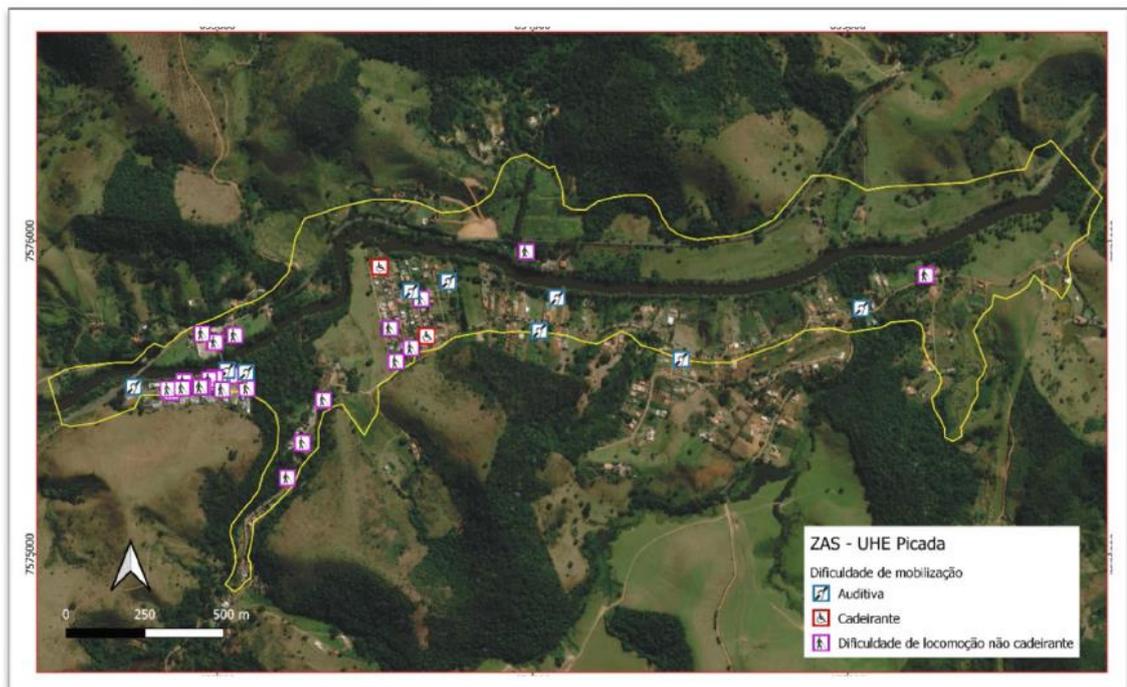
| Vulnerabilidades sociais identificadas | Levantamento de Campo | | |
|---|-----------------------|-------------|-------------------------|
| | ZAS estendida | ZAS inicial | ZAS atual da UHE Picada |
| Total de pessoas com mobilidade reduzida | 35 | 0 | 35 |
| Total de cadeirantes | 3 | 0 | 3 |
| Total de pessoas com deficiência auditiva | 9 | 0 | 9 |
| Demais pessoas sem dificuldade de mobilização | 339 | 0 | 339 |

A capacidade de locomoção desempenha papel fundamental para assegurar a sobrevivência da comunidade, especialmente no contexto da autoevacuação dos

residentes da Zona de Autossalvamento (ZAS). A mobilidade reduzida se configura como vulnerabilidade social neste cenário, uma vez que acarreta limitações significativas nas habilidades físicas dos indivíduos de deslocamento em situações emergenciais.

Conforme apresentado no **Quadro 18**, durante o levantamento cadastral da ZAS da UHE Picada, foi identificada na comunidade, indivíduos apresentando restrição completa ou parcial de mobilização. A **Figura 12**, extraída do relatório, apresenta a distribuição espacial dos indivíduos que afirmaram apresentar restrições de mobilidade.

Figura 12 – Distribuição dos indivíduos que apresentaram dificuldade de mobilização



Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2023.¹²

¹² Documento: Relatório de Cadastramento da Zona de Autossalvamento (ZAS) da UHE Picada. Desenvolvido Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2023.

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 12.334/2020, 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 Picada os municípios identificados como ZSS são Belmiro Braga, Matias Barbosa e Simão Pereira, situados no estado de Minas Gerais.

CAPÍTULO IX – Diretrizes para Evacuação da ZAS

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 **Rotas de Fuga (RF)** e **Pontos de Encontro (PE)** e visando abranger todos aqueles que residem na ZAS, foram instaladas 09 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 10** estão apresentados os mapas com a localização das rotas de fuga e pontos de encontro estabelecidos na ZAS e no **Apêndice 11** 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.

Diante das particularidades observadas com o levantamento cadastral da ZAS da UHE Picada, onde foram observados indivíduos com dificuldade parcial ou total de locomoção, considerar-se-ão as seguintes diretrizes específicas para a operacionalização do sistema de sinalização:

- **Comunicação específica do público vulnerável:**
 - Certificação de que os indivíduos identificados com mobilidade reduzida sejam notificados da necessidade de evacuação de forma antecipada;

- **Rotas de fuga:**

- Identificar ao longo do trajeto a ser percorrido a possibilidade de rotas de fuga acessíveis;
- Avaliar a identificação de calçadas, rampas e passagens de dimensões suficientes para acomodar cadeiras de rodas ou dispositivos de mobilidade.

- **Pontos de encontro:**

- Determinar pontos de encontro seguros e de fácil acesso às pessoas com mobilidade reduzida;
- Certificar locais equipados com recursos adequados e facilmente identificáveis;

- **Treinamento de evacuação específico:**

- Garantir treinamento de equipe para auxiliar e capacitar os indivíduos identificados com mobilidade reduzida durante o Simulado Externo de Evacuação para o percurso das rotas de fuga até os pontos de encontro;

CAPÍTULO X – Divulgação e Treinamento do PAE

1. Divulgação

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

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

2. Programas de Treinamento

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

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

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

2.1. Treinamento Interno

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

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

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

2.2. Treinamento Externo

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

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

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

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

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

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

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

2.3.Planejamento e Programação dos Simulados

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

O resumo do conteúdo programático sugerido para a realização dos exercícios a nível interno e externo está apresentado no **Quadro 19** e **Quadro 20**, respectivamente. Ressalta-se que os assuntos e cargas horárias são ajustáveis de acordo com o planejamento, objetivo e particularidades do empreendimento. No **Apêndice 6** é apresentado o quadro de registro dos treinamentos e simulados desenvolvidos, bem como a descrição do caráter da atividade.

Quadro 19 – Conteúdo Programático sugerido – Simulados internos

| TREINAMENTO INTERNO | |
|------------------------------|--|
| Participantes | Defesas Civas, Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, 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 20 – Conteúdo Programático sugerido – Simulados externos

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

CAPÍTULO XI – Aprovação do PAE

Este Plano de Ação de Emergência foi elaborado por equipe técnica especializada, possuindo responsável técnico com ART devidamente recolhida (**Apêndice 1**). Atendendo ao Artigo 12 – Parágrafo primeiro da Lei Federal nº 12.334/2010, atualizada pela Lei nº 14.066/2020, e à REN ANEEL nº 1.064/2023, uma cópia em meio físico, quando solicitada, do PAE deverá estar disponível nos seguintes locais:

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

No **Apêndice 7** 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 8** 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 Picada

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 |
| 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 – ART de Atualização do PAE

Apêndice 2 – Ficha Técnica da Barragem

Apêndice 3 – Respostas a Possíveis Ocorrências

Apêndice 4 – Fluxogramas de Notificação conforme NR

Apêndice 5 – Extensão dos Elementos de Autoproteção existentes na ZAS

Apêndice 6 – Registro dos Treinamentos e Simulados

Apêndice 7 – Registro de Reuniões

Apêndice 8 – Entidades com cópia do PAE

Apêndice 9 – Mapas de Inundação

Apêndice 10 – Mapas de Sinalização de Pontos de Encontro e Rotas de Fuga

Apêndice 11 – Localização das Estações Remotas de Sirenes Fixas (Elementos de Autoproteção)

Apêndice 1 – ART de Atualização do PAE

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 1/2



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

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230230403964

1. Responsável Técnico

EUCLYDES CESTARI JUNIOR

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2603538195

Registro: 0601771566-SP

Empresa Contratada: GEOMETRISA SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

Registro: 1012692-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: L.D.Q.S.P.E. GERAÇÃO E PARTICIPAÇÕES LTDA

CPF/CNPJ: 26.462.706/0001-69

Endereço: Fazenda MONTE VERDE

Nº: 0

Complemento: NA CIDADE DE JUIZ DE FORA

Bairro:

Cidade: Torreões

UF: MG

CEP: 36107-000

Contrato: CTP927-2

Celebrado em: 28/02/2023

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ 312.000,00

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Fazenda MONTE VERDE

Nº: 0

Complemento: NA CIDADE DE JUIZ DE FORA

Bairro:

Cidade: Torreões

UF: MG

CEP: 36107-000

Data de Início: 28/02/2023

Previsão de Término: 28/11/2025

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

Proprietário: L.D.Q.S.P.E. GERAÇÃO E PARTICIPAÇÕES LTDA

CPF/CNPJ: 26.462.706/0001-69

Endereço: Avenida ATLÂNTICA

Nº: 1659

Complemento: BOX 33

Bairro: ZONA SUL

Cidade: Ilha Solteira

UF: SP

CEP: 15385-000

Data de Início: 28/02/2023

Previsão de Término: 28/11/2025

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

Proprietário: GEOMETRISA SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

CPF/CNPJ: 01.809.622/0001-28

4. Atividade Técnica

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

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

5. Observações

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

6. Declarações

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

Este documento foi assinado digitalmente por Euclides Cestari Junior.

Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código AA52-B21C-3446-13B5.

Este documento foi assinado digitalmente por Euclides Cestari Junior. Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código AA52-B21C-3446-13B5.

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 2/2

7. Entidade de Classe

ASSOCIAÇÃO REGIONAL DOS ENGENHEIROS DE ILHA SOLTEIRA
E ADJACÊNCIAS

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ de _____ de _____
data

EUCLYDES CESTARI JUNIOR - CPF: 058.474.078-66

L.D.Q.S.P.E. GERAÇÃO E PARTICIPAÇÕES LTDA - CPF/CNPJ:
26.462.706/0001-69

9. Informações

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

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



Valor ART R\$ 254,59 Registrada em: 14/03/2023 Valor Pago R\$ 254,59
Impresso em: 15/03/2023 11:39:43

Nosso Número: 28027230230403964 Versão do sistema

Este documento foi assinado digitalmente por Euclides Cestari Junior.
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código AA52-B21C-3446-13B5.

Este documento foi assinado digitalmente por Euclides Cestari Junior.
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código AA52-B21C-3446-13B5.



PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma IziSign. Para verificar as assinaturas clique no link: <https://www.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/AA52-B21C-3446-13B5> ou vá até o site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido.

Código para verificação: AA52-B21C-3446-13B5



Hash do Documento

E8CCA2DC6CF8EBC8F5DEEE388F2B0C52C15C5AC8D9EAC6B680268A008AFD9BDE

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

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

UTC-03:00

Tipo: Certificado Digital



Apêndice 2 – Ficha Técnica da Barragem

| LOCALIZAÇÃO | |
|--|--|
| Município | Juiz de Fora - MG |
| Curso d' Água | Rio do Peixe |
| Bacia | Paraíba do Sul |
| Sub-bacia | Paraibuna |
| QUEDA E POTÊNCIA | |
| Queda bruta | 133,44 m |
| Potência instalada | 50 MW |
| RESERVATÓRIO | |
| N.A. de Montante: | |
| Mínimo Normal | 658,70 m |
| Máximo Normal | 659,20 m |
| Máximo Maximorum | 660,30 m |
| N.A. de Jusante: | |
| Mínimo Normal | 525,76 m |
| Máximo Normal | 526,51 m |
| Máximo Maximorum | 531,65 m |
| Outros dados em referência ao N.A. Máximo Normal: | |
| Área Inundada | 1,10 km ² |
| Volume | 7,09 hm ³ |
| Volume Útil | 0,55 hm ³ |
| Dados Hidrometeorológicos: | |
| Área de Drenagem do Barramento | 1,702 km ² |
| Vazão MLT | 37,80 m ³ /s |
| Vazão Máxima de projeto (10.000 anos) | 703,00 m ³ /s |
| BARRAGEM | |
| Tipo | CCR – Concreto Compactado Rolado |
| Elevação da crista | 659,20 m |
| Comprimento da crista | 96,80 m |
| Altura Máxima | 32,40 m |
| VERTEDOIRO | |
| Tipo | Superfície Livre (Barragem) + Controle |
| Capacidade de descarga combinada – NA Máximo Maximorum | 708,14 m ³ /s |
| Número de Comportas | 01 (Tipo Segmento) |
| Dimensões das comportas (L x H) | 10,80 x 15,00 m |
| Comprimento | 96,80 m |
| TOMADA D'ÁGUA | |
| Número de Vãos | 01 (Tipo Vagão) |
| Dimensão da comporta | 4,25 x 6,25 m |
| Altura | 17,50 m |
| Comprimento | 10,85 m |
| CIRCUITO DE BAIXA PRESSÃO | |
| Tipo | Túnel de adução escavado em rocha |
| Seção | Arco-retângulo |
| Largura | 6,25 m |
| Comprimento | 2,466 km |

| CHAMINÉ DE EQUILÍBRIO | |
|---|---|
| Tipo | A céu aberto com base estrangulada |
| Seção | Circular |
| Diâmetro | 6,25 m (poço inferior) |
| Altura | 73,10 m |
| CONDUTO FORÇADO | |
| Tipo | Conduto metálico |
| Seção | Circular |
| Número de condutos | 01 |
| Diâmetro | 3,50 m |
| Comprimento | 406,00 m |
| CASA DE FORÇA | |
| Tipo | Abrigada |
| Unidades Geradoras | 2 x 25,0 MW |
| Unidades tipo | Turbinas Francis Eixo Vertical |
| Potência nominal unitária de projeto | 25,51 kW |
| Vazão nominal unitária | 22,20 m ³ /s |
| Rotação Síncrona | 450 rpm |
| SISTEMA DE TRANSMISSÃO | |
| Tensão | 138 kV |
| Tipo da SE de conexão | Distribuição |
| Local de Conexão – SE/LT/LD | SE VMZ, situada em Juiz de Fora, bairro Igrejinha |

Fonte: AUREN Energia

Apêndice 3 – Respostas a Possíveis Ocorrências

|  | FICHA DE RESPOSTA | Nº 1 |
|--|---|------------|
| | NÍVEL DE RESPOSTA | NR-1 |
| | MODO DE FALHA | GALGAMENTO |
| BARRAGEM DE CONCRETO | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Estruturas Extravasoras com anomalias identificadas, tais como falhas na abertura das comportas, porém sem comprometimento da segurança da estrutura no curto prazo. No entanto, deve ser controlada, monitorada ou reparada; e/ou Redução da borda livre definida em projeto, sem comprometimento da segurança da estrutura no curto prazo, mas deve ser controlada e monitorada; e/ou <p>Qualquer outra condição adversa no sistema extravasor enquadrada em "ATENÇÃO", conforme Nível de Perigo da barragem.</p> <p><u>Parâmetros a serem observados para tomada de decisão</u> (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.</p> | | |
| POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 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 | | |
| <ol style="list-style-type: none"> Implementar – Fluxograma de Notificação NR-1 (Atenção); Inspeccionar 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 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 04 do Nível de Resposta NR-2. | | |
| DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO | Inspeções de rotina / Análise visual / Leitura de Instrumentação / Acompanhamento do nível d'água do reservatório | |
| DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO | Fita sinalizadora, cone e outros, caso necessário | |
| RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS | A definir conforme ações a serem adotadas. | |

| | | |
|---|--|-----------------------|
|  | FICHA DE RESPOSTA | Nº 2 |
| | NÍVEL DE RESPOSTA | NR-1 |
| | MODO DE FALHA | INSTABILIZAÇÃO |
| ESTRUTURAS DE CONCRETO | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Existência de fissuras/ trincas; e/ou Degradação dos materiais do concreto e exposição das armaduras; e/ou Deformações/ deslocamentos de pequena magnitude; e/ou Identificação de qualquer outra anomalia enquadrada em "ATENÇÃO", conforme Nível de segurança da barragem. <p>Não há comprometimento da segurança da barragem no curto prazo, mas a anomalia deve ser monitorada, controlada ou reparada.</p> <p><u>Parâmetros a serem observados para tomada de decisão (individualmente ou em conjunto):</u> leituras da instrumentação, trincas no concreto, trincas em dispositivos de drenagem superficial, deslocamentos atípicos e etc.</p> | | |
| POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 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 | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 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 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 N.º 05 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 03 |
| | NÍVEL DE RESPOSTA | NR-1 |
| | MODO DE FALHA | EROSÃO INTERNA |
| FUNDAÇÃO - BARRAGEM DE CONCRETO | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Surgência na fundação/área a jusante, com fluxo e sem carreamento de material, enquadrada em "ATENÇÃO", que não compromete a segurança da estrutura no curto prazo, mas deve ser monitorada. <p>Parâmetros a serem observados para tomada de decisão (individualmente ou em conjunto): Fluxo de água, presença de sedimento, leituras da instrumentação e etc.</p> | | |
| POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS | | |
| <ol style="list-style-type: none"> Recalques / deformações na fundação; Saturação da fundação com desenvolvimento de processos erosivos; Redução do fator de segurança; Abatimentos localizados na fundação; 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 | | |
| <p>1. Implementar – Fluxograma de Notificação NR-1 (Atenção);</p> <ol style="list-style-type: none"> 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, na fundação; 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; <p>11. Caso a manutenção de rotina não seja eficaz e a anomalia evolua com o comprometimento da segurança, adotar os procedimentos elencados na Ficha N.º 06 do Nível de Resposta NR-2.</p> <p>NOTA: O dreno invertido e/ou outra solução de engenharia deverão atender aos critérios de filtro e de transições.</p> | | |
| DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO | Inspeções de rotina / Análise visual / Leitura de instrumentação. | |
| DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO | Fita sinalizadora, cones e outros, caso necessário | |
| RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS | Materiais granulares conforme especificação de projeto; Manta geotêxtil; Caminhão basculante; Pá carregadeira e/ou retroscavadeira; Balde graduado e cronômetro; etc. | |

| | | |
|--|---|-------------------|
|  | FICHA DE RESPOSTA | Nº 4 |
| | NÍVEL DE RESPOSTA | NR-2 |
| | MODO DE FALHA | GALGAMENTO |
| BARRAGEM DE CONCRETO | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Estruturas Extravasoras com anomalias identificadas, tais como falhas na abertura das comportas ou danos estruturais, com redução de capacidade vertente, representando risco a segurança da estrutura no curto prazo devendo ser tomadas medidas para a eliminação do problema; e/ou Redução da borda livre definidas em projeto, representando risco à segurança da estrutura no curto prazo devendo ser tomadas medidas para a eliminação do problema; e/ou Qualquer outra condição no sistema extravasor enquadrada em "ALERTA", conforme Nível de Perigo da barragem. | | |
| Evolução da Situação de Segurança NR-1 | | |
| <p>Parâmetros a serem observados para tomada de decisão: Borda livre reduzida, obstrução do sistema extravasor, anomalias que conduzam a abatimentos na crista, erosões no talude de jusante, presença de objetos flutuantes em geral (embarcações, balsas, troncos de árvores e etc.) que possam se chocar e obstruir o sistema extravasor, consultar os estudos hidrológicos realizados, problemas identificados na manutenção e operação do sistema extravasor e nas medidas alternativas em caso de falhas (grupo gerador e etc) e etc.</p> | | |
| POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS | | |
| <ol style="list-style-type: none"> Diminuição da borda livre, com potencial de galgamento; Impossibilidade de abertura ou operação incorreta das comportas; Possibilidade de galgamento e ruptura da estrutura. | | |
| PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO | | |
| <ol style="list-style-type: none"> Implementar – Fluxograma de Notificação NR-2 (Alerta) e avaliar necessidade de evacuação preventiva da Zona de Autossalvamento; | | |
| <p>NOTA: A identificação da Situação de Emergência NR-2, que configura Nível de "ALERTA" deverá ocasionar a realização de Inspeções de Segurança Especiais, conforme critérios definidos pela Resolução Normativa ANEEL n.º 1.064.</p> <ol style="list-style-type: none"> Avaliar o grau de comprometimento da estrutura e a possibilidade de evolução da anomalia; Avaliar a segurança do local antes de acessá-lo, a fim de garantir a integridade dos agentes responsáveis pela avaliação / definição / implementação das medidas corretivas (desobstrução do sistema extravasor dentre outros); Avaliar a situação hidrometeorológica em conjunto com a equipe responsável; Se for constatada a diminuição da borda livre a níveis críticos, verificar a existência de restrições operacionais das comportas do vertedouro e possíveis soluções; Avaliar os motivos de não efetividade das medidas corretivas adotadas na situação do NR-1; Executar imediatamente a alternativa de reparo selecionada com a supervisão de um engenheiro especialista; O projetista e/ou consultor da estrutura deve avaliar/acompanhar a situação de emergência, suportando as ações corretivas. Neste contexto deve ser avaliada a severidade do dano provocado, principalmente no vale a jusante, caso a situação evolua para uma ruptura; Continuar monitorando rotineiramente o local para avaliar a eficiência da medida corretiva adotada e verificar indícios de novos focos de problema; Qualquer procedimento adotado deverá garantir, ao final de sua execução, a condição de estabilidade da estrutura; Quaisquer danos e/ou alterações em estruturas associadas deverão ser reparados; <p>12. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz, adotar os procedimentos elencados na Ficha N.º 7 do Nível de Resposta NR-3.</p> <p>NOTA: A depender da situação em que a anomalia foi identificada inicialmente e do grau de comprometimento da segurança da estrutura, não é mais possível confiar que as ações de mitigação serão eficientes.</p> | | |
| DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO | Inspeções de rotina / Análise visual / Leitura de instrumentação | |
| DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO | Fita sinalizadora, cones e outros, caso necessário | |
| RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS | Caminhão basculante; Solo; Pá carregadeira e/ou retroescavadeira; Lonas; Sacos de rafia (ou similar) e etc. | |

|  | FICHA DE RESPOSTA | Nº 5 |
|---|--|----------------|
| | NÍVEL DE RESPOSTA | NR-2 |
| | MODO DE FALHA | INSTABILIZAÇÃO |
| ESTRUTURAS DE CONCRETO | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Existência de rachaduras/ fendas; e/ou Degradação expressiva dos materiais do concreto e exposição das armaduras; e/ou Deformações/ deslocamentos acima dos níveis de controle de atenção; e/ou Sismos ou ações de efeitos dinâmicos, conduzindo a um processo de instabilização da barragem de concreto, com sérios danos à estrutura; Identificação de qualquer outra anomalia enquadrada em "ALERTA", conforme Nível de segurança da barragem. | | |
| Evolução da Situação de Segurança NR-1 | | |
| <p>As anomalias representam risco à segurança da barragem, no curto prazo, devendo ser tomadas providências para eliminação do problema.</p> <p><u>Parâmetros a serem observados para tomada de decisão (individualmente ou em conjunto):</u> 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.</p> | | |
| POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 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 | | |
| <ol style="list-style-type: none"> Implementar – Fluxograma de Notificação NR-2 (Alerta) e avaliar necessidade de evacuação preventiva da Zona de Autossalvamento; | | |
| <p>NOTA: A identificação da Situação de Emergência NR-2, que configura Nível de "ALERTA", deverá ocasionar a realização de Inspeções de Segurança Especiais, conforme critérios definidos pela Resolução Normativa ANEEL n.º 1.064/2023.</p> <ol style="list-style-type: none"> Avaliar o grau de comprometimento da estrutura e a possibilidade de evolução da anomalia; Avaliar a segurança do local antes de acessá-lo, a fim de garantir a integridade dos agentes responsáveis pela avaliação / definição / implementação das medidas corretivas 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; <p>11. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz, adotar os procedimentos elencados na Ficha N.º 7 do Nível de Resposta NR-3.</p> <p>NOTA: A depender da situação em que a anomalia foi identificada inicialmente e do grau de comprometimento da segurança da estrutura, não é mais possível confiar que as ações de mitigação serão eficientes.</p> | | |
| DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO | Inspeções de rotina / Análise visual/ Leitura da Instrumentação. | |
| DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO | Fita sinalizadora, cones e outros, caso necessário | |
| RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS | A definir em função da anomalia | |

| | | |
|--|---|-----------------------|
|  | FICHA DE RESPOSTA | Nº 06 |
| | NÍVEL DE RESPOSTA | NR-2 |
| | MODO DE FALHA | EROSÃO INTERNA |
| FUNDAÇÃO – BARRAGEM DE CONCRETO | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Surgência na fundação/área a jusante com aumento de vazão e carreamento de material, representando risco a segurança da estrutura no curto prazo, enquadrada em “ALERTA”, devendo ser tomadas providências para a eliminação do problema. | | |
| Evolução da Situação de Risco NR-1 | | |
| <p>Parâmetros a serem observados para tomada de decisão: aumento da vazão, carreamento de sólidos, turbidez da água, piezometria elevada, gradiente hidráulico elevado e etc.</p> | | |
| POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS | | |
| <ol style="list-style-type: none"> Desenvolvimento de erosões internas na fundação; Recalques / deformações na fundação; Desenvolvimento da saturação da fundação; Redução do fator de segurança da barragem levando à instabilidade da fundação; Progressão da anomalia com abertura de brecha, caso as ações corretivas não sejam implementadas. | | |
| PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO | | |
| <ol style="list-style-type: none"> Implementar - Fluxograma de Notificação NR-2 (Alerta) e avaliar necessidade de evacuação preventiva da Zona de Autossalvamento; <p>NOTA: A identificação da Situação de Emergência NR-2, que configura Nível de “ALERTA” deverá ocasionar a realização de Inspeções de Segurança Especiais, conforme critérios definidos pela Resolução Normativa ANEEL n.º 1.064.</p> <ol style="list-style-type: none"> Avaliar o grau de comprometimento da estrutura e a possibilidade de evolução da anomalia; Avaliar a segurança do local antes de acessá-lo, a fim de garantir a integridade dos agentes responsáveis pela avaliação / definição / implementação das medidas corretivas; Inspeccionar a área e confirmar se a água percolada possui sinais de carreamento de solo ou aumento da vazão, observando critérios de segurança; Avaliar os dados de monitoramento da instrumentação e a condição de estabilidade, de acordo com o nível freático observado; Executar imediatamente a alternativa de reparo selecionada com a supervisão de um profissional capacitado; O projetista e/ou consultor da estrutura deve avaliar/acompanhar a situação de emergência, suportando as ações corretivas. Neste contexto deve ser avaliada a severidade do dano provocado, principalmente no vale a jusante, caso a situação evolua para uma ruptura; Monitorar rotineiramente as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência e verificar indícios de novos focos de problema; Qualquer procedimento adotado deverá garantir, ao final de sua execução, a condição de estabilidade da estrutura. Quaisquer danos e/ou alterações em estruturas associadas deverão ser reparados, a exemplo os dispositivos de drenagem superficial; Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz, adotar os procedimentos elencados na Ficha N.º 07 do Nível de Resposta NR-3. <p>NOTA 1: A depender da situação em que a anomalia foi identificada inicialmente e do grau de comprometimento da segurança da estrutura, não é mais possível confiar que as ações de mitigação serão eficientes;</p> <p>NOTA 2: O dreno invertido e/ou outra solução de engenharia deverão atender aos critérios de filtro e de transições.</p> | | |
| DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO | Inspeções de rotina / Análise visual / Leitura de Instrumentação | |
| DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO | Fita sinalizadora, cones e outros, caso necessário | |
| RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS | Manta geotêxtil; materiais granulares conforme especificação de projeto; Caminhão basculante; Pá carregadeira e/ou retroescavadeira; Balde graduado e cronômetro e etc. | |

| | | |
|---|-------------------|------|
|  | FICHA DE RESPOSTA | Nº 7 |
| | NÍVEL DE RESPOSTA | NR-3 |
| SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA | | |
| <p>A ruptura é iminente ou está ocorrendo. Potenciais causas associadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de brecha de ruptura; e/ou • A borda livre operacional na estrutura é menor que o seu valor limite, de forma que a ruptura é iminente ou está ocorrendo; e/ou • Redução da capacidade vertente por falha no sistema de acionamento das comportas, levando ao galgamento da estrutura; • Instabilização global das estruturas de concreto de modo que a ruptura é iminente ou está ocorrendo; e/ou • $FS \leq 1,1$ para qualquer condição de carregamento. | | |
| POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Perdas de vidas humanas e prejuízos socioeconômicos; 2. Impactos em APP (Área de Preservação Permanente) nas faixas marginais ao leito dos cursos de água; 3. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água, energia e irrigação nas regiões abastecidas; 4. Inundação de áreas ao longo do vale a jusante, com danos às benfeitorias e aos moradores; 5. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes; 6. Assoreamento dos cursos de água a jusante (Rio dos Peixes e afluentes), com deposição de sedimentos nos leitos a jusante e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos; 7. Alteração da qualidade da água ao longo dos corpos hídricos considerados; 8. Comprometimento de infraestruturas hidráulicas, como pontes rodoviárias e ferroviária, implantadas nos cursos de água a jusante; 9. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, destruição de vida animal, biota aquática e demais prejuízos à fauna e flora características da região; 10. Impactos negativos na imagem à UHE Picada; 11. Possíveis dificuldades para obtenção de novas licenças ambientais; 12. Impactos financeiros devido à paralisação das atividades da usina e multas ambientais; 13. Impactos diretos na Matriz Energética do Brasil. | | |
| AÇÕES DE RESPOSTA | | |
| ALERTAR IMEDIATAMENTE A ZONA DE AUTOSSALVAMENTO POR MEIO DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO EM MASSA. | | |
| ADOTAR – Fluxograma de Notificação NR-3 (Emergência); | | |
| <p>As ações descritas a seguir devem ser validadas com o(s) órgão(s) público(s) interveniente(s):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos; 2. Realizar Estudo Ambiental na área impactada; 3. Recuperar locais atingidos. | | |

Apêndice 4 – Fluxogramas de Notificação conforme NR

Figura 13 – Fluxograma de Notificação NR-0 (Cheia)

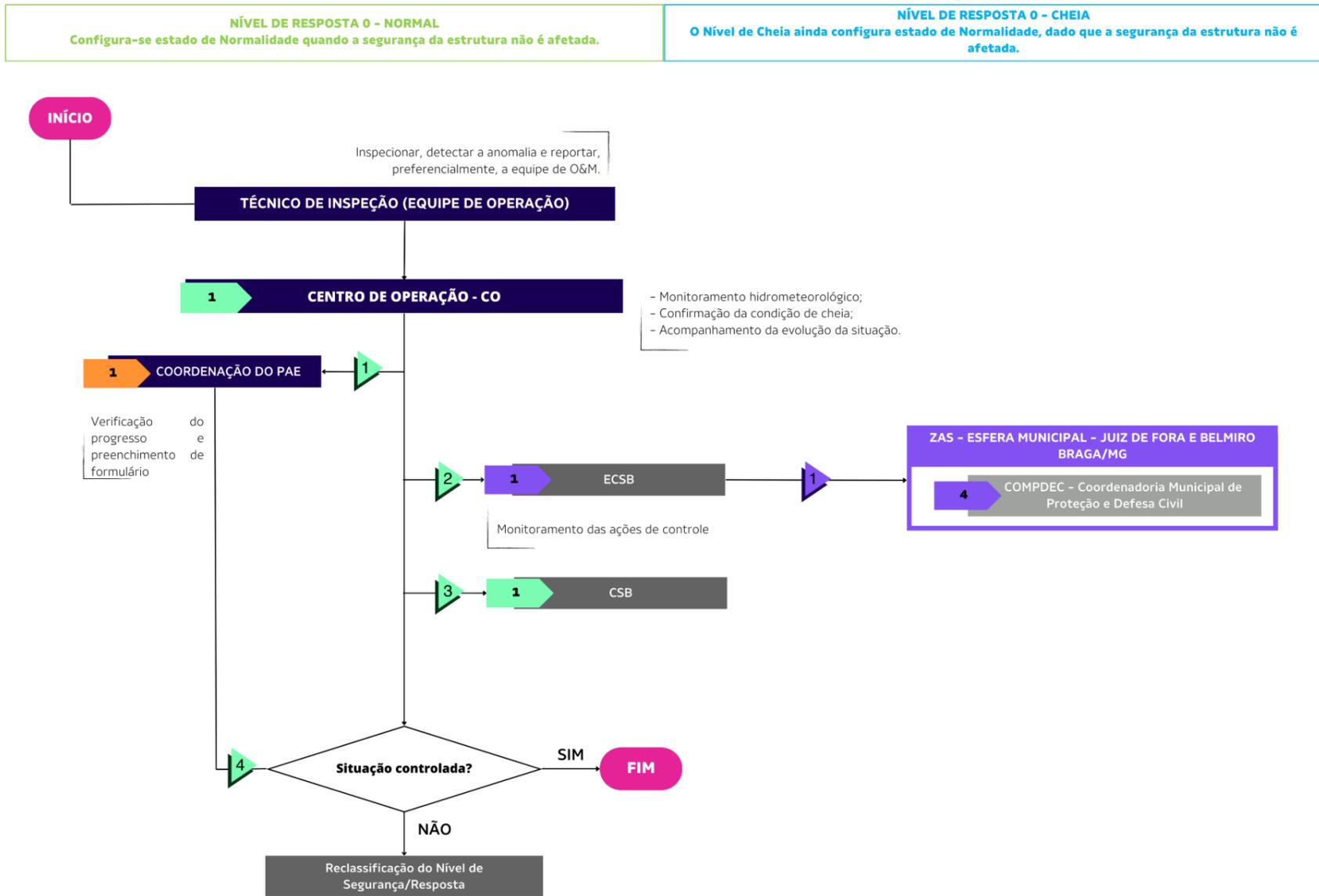


Figura 14 – Fluxograma de Notificação NR-1 (Atenção)

NÍVEL DE RESPOSTA 1 - ATENÇÃO
Quando a segurança da estrutura pode ser afetada em médio prazo.

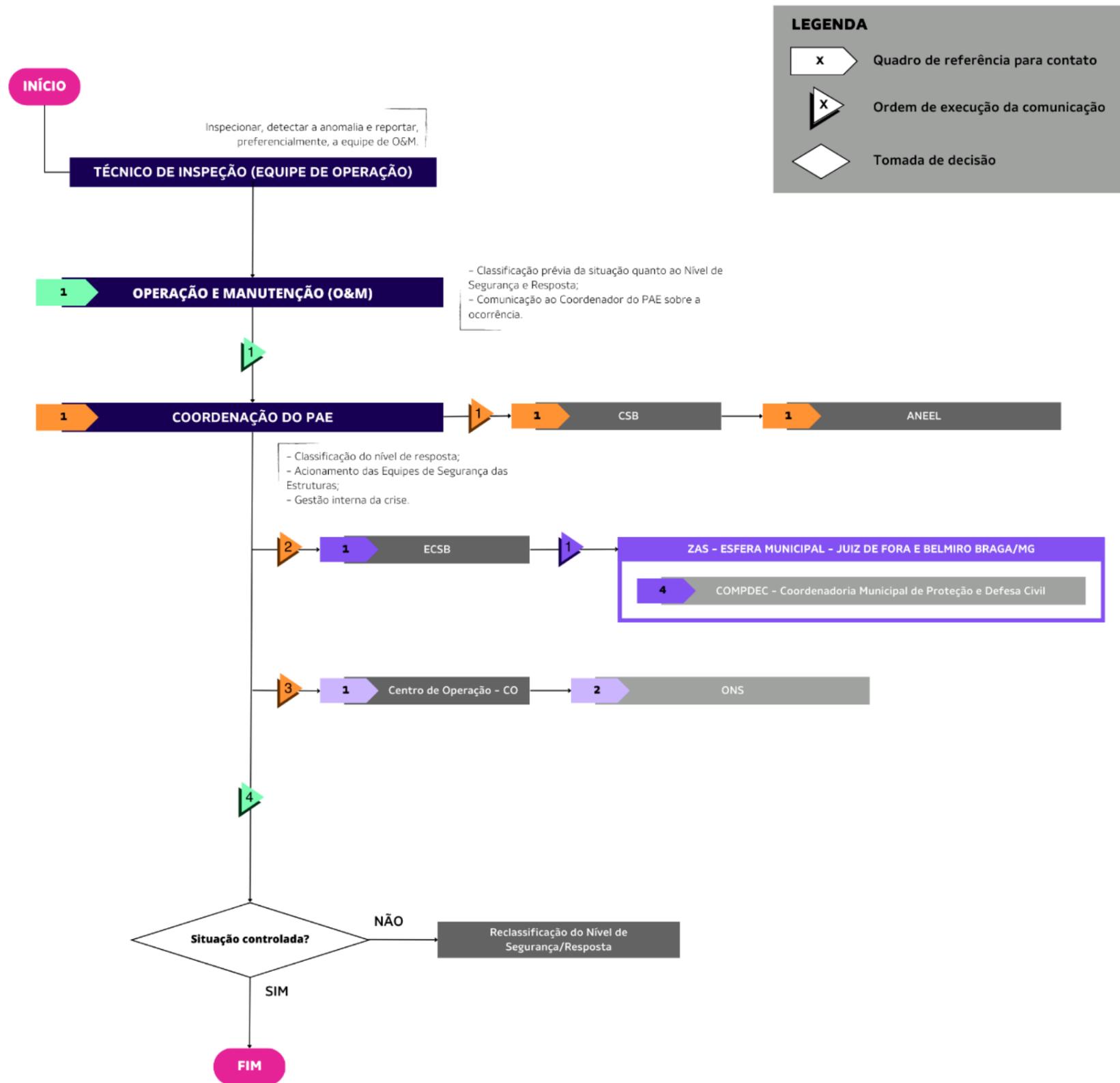


Figura 15 – Fluxograma de Notificação NR-2 (Alerta)

NÍVEL DE RESPOSTA 2 - ALERTA
Não há certeza de que se consiga controlar a situação, requerendo total prioridade das ações mitigadoras.

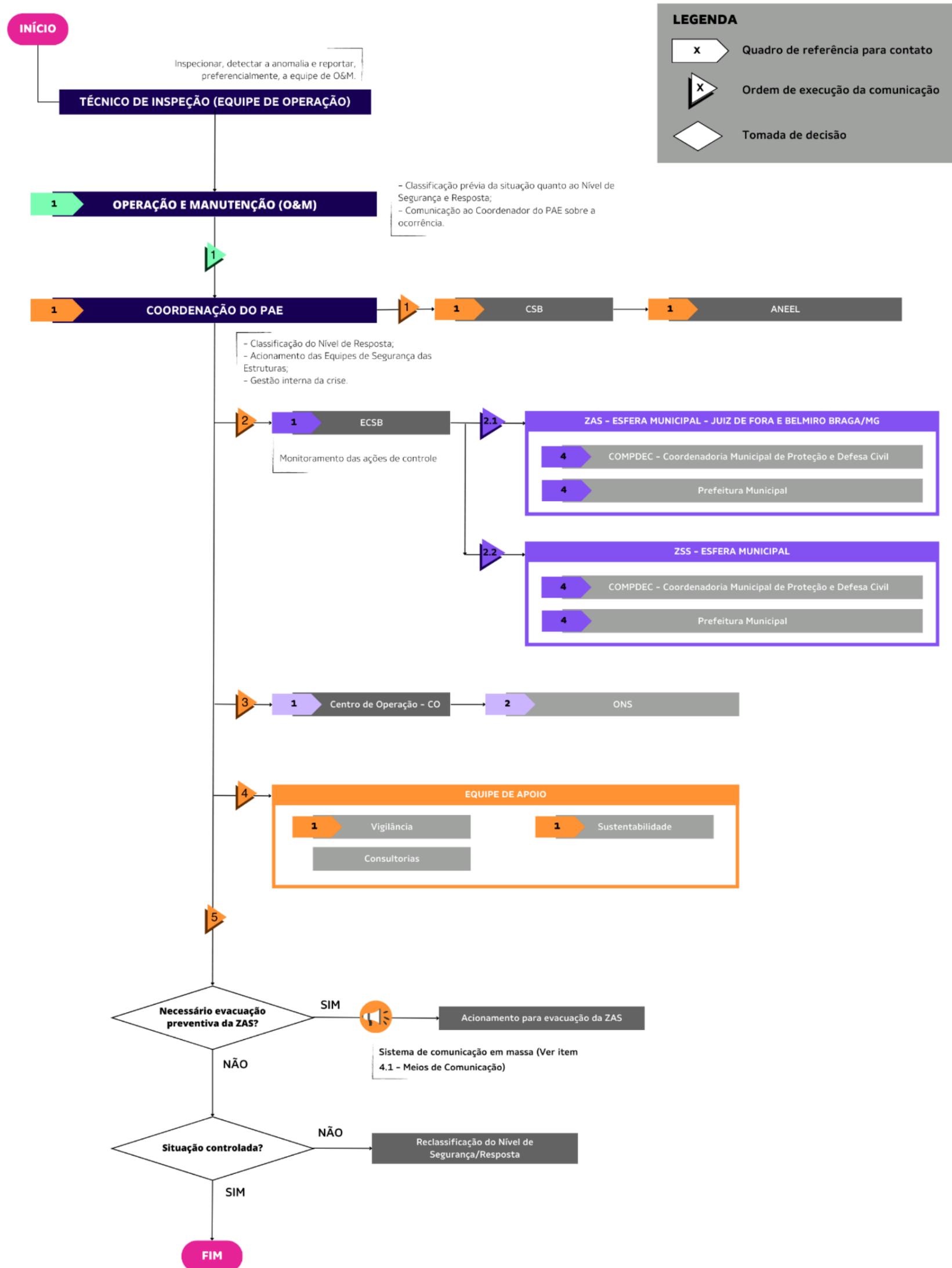
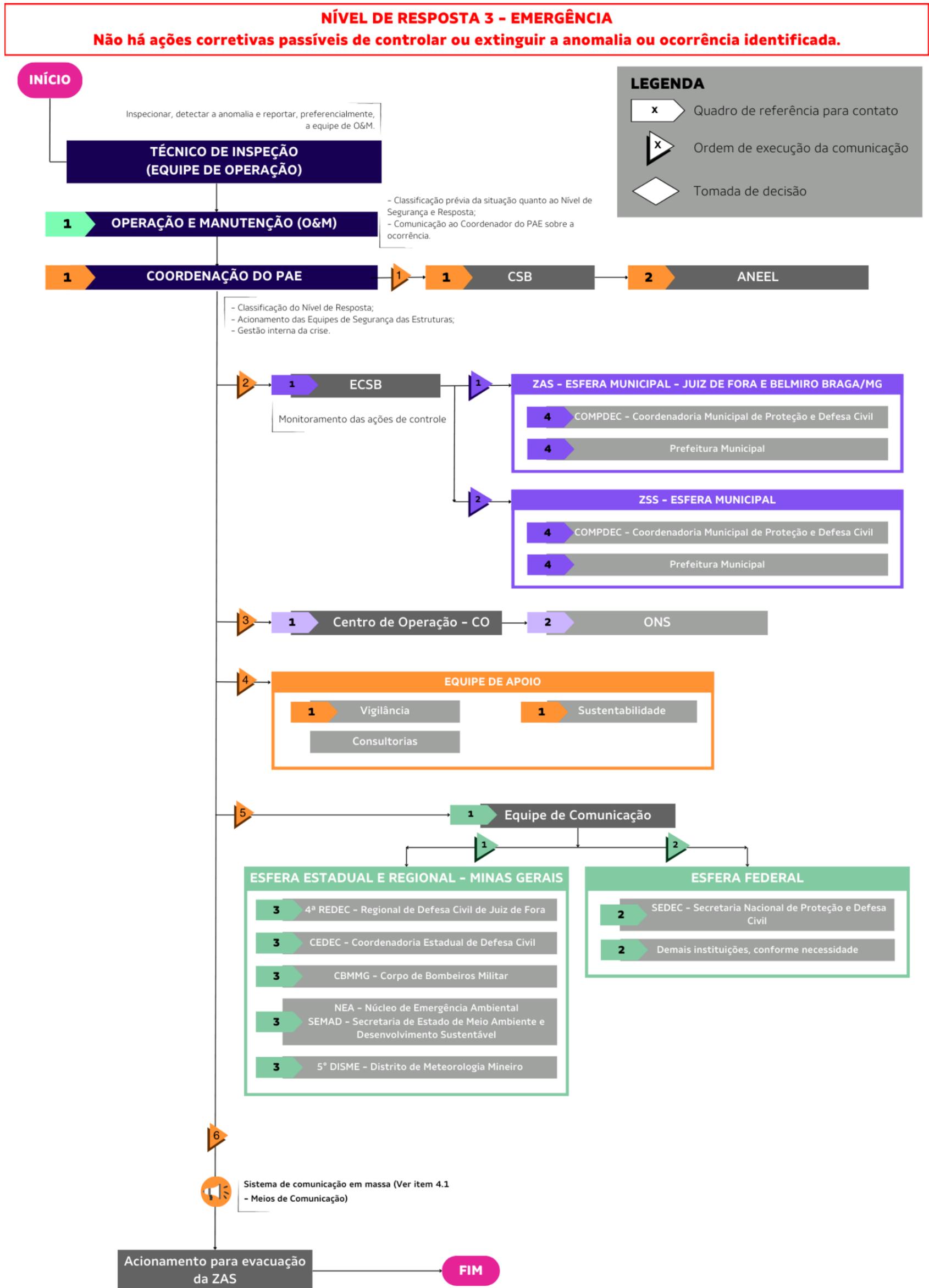


Figura 16 – Fluxograma de Notificação NR-3 (Emergência)



Apêndice 5 – Extensão dos Elementos de Autoproteção existentes na ZAS

A ZAS da UHE Picada foi apresentada à Defesa Civil de Juiz de Fora, conforme mapa anexo a este plano. Durante o mês de março de 2023, em tratativas com a Defesa Civil, formalizou-se a extensão dos elementos de autoproteção para a região denominada como “ZAS estendida”, diante da ausência de tempo hábil para o deslocamento da equipe técnica da Defesa Civil de Juiz de Fora para promover a evacuação das áreas imediatamente a seguir da delimitação inicial de Zona de Autossalvamento.

O documento de formalização de extensão da ZAS da UHE Picada encontra-se anexado.

Apêndice 7 – Registro de Reuniões

Quadro 22 – Registro de Reuniões

| REGISTRO DE REUNIÕES REALIZADAS | | | | |
|---|----------------------------|---|--------|--|
| Assunto | Natureza | Entidades participantes | Data | Local |
| Apresentação e Entrega do PAE | Apresentação | VE / Juiz de Fora / Belmiro Braga/ Matias Barbosa / Simão Pereira | Mai/18 | UHE Sobragi |
| Apresentação e Entrega do PAE | Apresentação | VE / Levy Gasparian / Mathias Barbosa / Belmiro Braga | Abr/19 | UHE Sobragi |
| Acompanhamento PLANCON e Instalação Sirenes | Alinhamento | VE / Juiz de Fora / Belmiro Braga / Simão Pereira | Fev/20 | UHE Sobragi |
| Apresentação do Plano de Trabalho | Apresentação | VE / Integratio / Juiz de Fora / Belmiro Braga / PDEC-MG | Ago/20 | Online |
| Apresentação de Implantação do PAE e Instalação de Sirenes | Alinhamento | VE / Juiz de Fora / Matias Barbosa / Belmiro Braga / Simão Pereira / Levy Gasparian | Abr/21 | Online |
| Apresentação de Implantação do PAE e Instalação de Sirenes | Alinhamento | VE / Juiz de Fora | Ago/21 | Online |
| Apresentação de Implantação do PAE e Instalação de Sirenes | Alinhamento | VE / Juiz de Fora | Nov/21 | Prot. e Def. Civil Municipal de Juiz de Fora |
| Expansão ZAS | Alinhamento | Auren/Juiz de Fora | Set/22 | Prot. e Def. Civil Municipal de Juiz de Fora |
| Rotas de Fuga e Pontos de Encontro | Alinhamento | Auren/Juiz de Fora | Nov/22 | Prot. e Def. Civil Municipal de Juiz de Fora |
| Plano de Comunicação para o Levantamento Cadastral | Apresentação e Alinhamento | Auren/DC Juiz de Fora/ Geometrisa/ Televale | Mai/23 | Online |
| Plano de Comunicação para o Levantamento Cadastral | Apresentação | Auren/DC Juiz de Fora/ Geometrisa/ Líderes Comunitários | Mai/23 | Presencial |
| Projeto de Sinalização | Apresentação | Auren/Juiz de Fora/ Geometrisa/ Mineral Engenharia | Mai/23 | Online |

Apêndice 8 – Entidades com cópia do PAE

Quadro 23 – Entidades que receberam uma cópia do PAE

| | | | |
|-----|----------------------|---|---------------------|
| 001 | Nome: | Leandro Moreira De Souza Oliveira | Data: 17/11/2021 |
| | Empresa/Instituição: | Defesa civil municipal de Simão Pereira/MG | |
| | Protocolo: | VE – 390/2021 | |
| 002 | Nome: | Robledo Pacheco | Data: 17/11/2021 |
| | Empresa/Instituição: | Defesa civil municipal de Matias Barbosa/MG | |
| | Protocolo: | VE – 370/2021 | |
| 003 | Nome: | Luis Fernando Martins | Data: 17/11/2021 |
| | Empresa/Instituição: | Defesa civil municipal de Juiz de Fora/MG | |
| | Protocolo: | VE – 365/2021 | |
| 004 | Nome: | Marcos Cunha | Data: 17/11/2021 |
| | Empresa/Instituição: | Defesa civil municipal de Belmiro Braga/MG | |
| | Protocolo: | VE – 348/2021 | |
| 005 | Nome: | Amanda Oliveira Christian Leite | Data: 09/10/2023 |
| | Empresa/Instituição: | Defesa civil municipal de Juiz de Fora/MG | |
| | Protocolo: | 153.156/2023 | |

Apêndice 9 – 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 10 – Mapas de Sinalização de Pontos de Encontro e Rotas de Fuga (Elementos de Autoproteção)

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

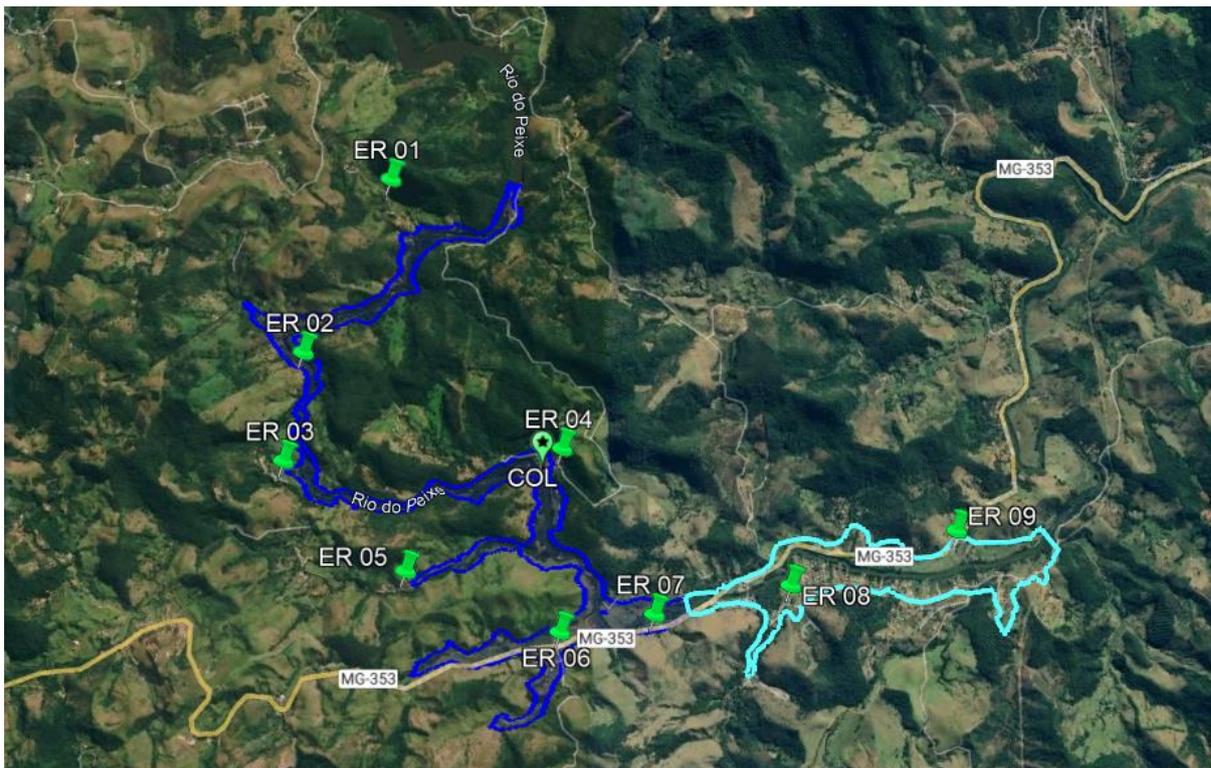
Apêndice 11 – Localização das Estações Remotas de Sirenes Fixas (Elementos de Autoproteção)

Em atendimento à Lei Federal nº 12.664/2010 e Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023, onde menciona-se a necessidade de instalação de “(...) *um sistema de alerta sonoro ou outra solução tecnológica de maior eficácia, nos locais habitados na ZAS, devendo conter avaliação quanto a essa abrangência e cabendo ao empreendedor sua implantação, operação e manutenção em articulação com os órgãos locais de proteção e defesa civil.*”, em 2023 a Auren Energia materializou o sistema de alerta sonoro na ZAS da UHE Picada.

Composto por 09 torres fixas instaladas em pontos estratégicos na área potencialmente inundável (**Figura 17 e Quadro 24**), o sistema de alerta sonoro é controlado pela Central de Operação Local (COL), infraestrutura dotada de sistemas seguros de alimentação elétrica, módulos de acionamentos e rádio transmissor VHF, e possuem sistema remoto de supervisão eletrônica via CMR¹³.

¹³ Projeto Executivo para Implantação do Sistema de Notificação de Emergência da UHE Picada. Desenvolvido pela Tele Comunicações do Vale do Rio Grande LTDA, 2023.

Figura 17 – Localização das Estações Remotas (ER) de Sirenes Fixas na ZAS Estendida



Fonte: Google Earth, modificado fev. 2024.

Quadro 24 – Localização das Estações Remotas de Sirenes Fixas

| ESTAÇÃO REMOTA | LATITUDE | LONGITUDE |
|-----------------------|-----------------|------------------|
| Estação 01 | -21.886136° | -43.552011° |
| Estação 02 | -21.900811° | -43.558750° |
| Estação 03 | -21.909786° | -43.559842° |
| Estação 04 | -21.907506° | -43.535653° |
| Estação 05 | -21.907914° | -43.536921° |
| Estação 06 | -21.922417° | -43.534997° |
| Estação 07 | -21.920556° | -43.526886° |
| Estação 08 | -21.917622° | -43.515153° |
| Estação 09 | -21.912425° | -43.500936° |

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