

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

UHE SANTA CLARA

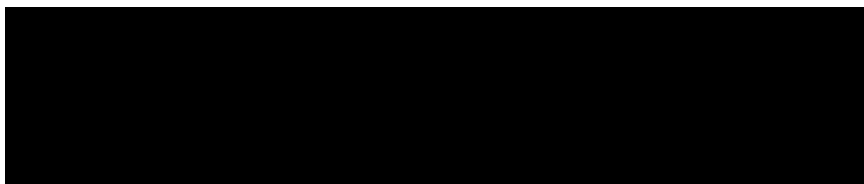
ELABORAÇÃO



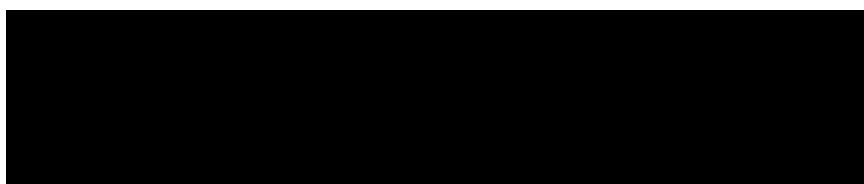
ÓRGÃO FISCALIZADOR



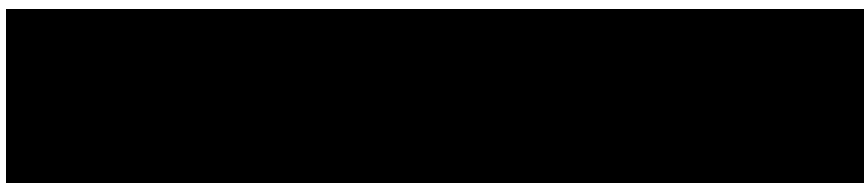
FOLHA DE APROVAÇÃO



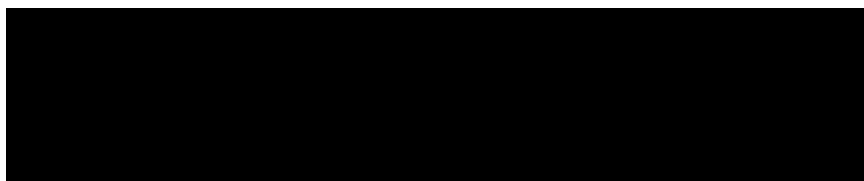
Coordenador do PAE
Eumario da Silva Vieira



Substituto do Coordenador do PAE
José Luiz Soares Braga



Responsável Técnico pela elaboração do PAE
Euclides Cestari Júnior



Diretor Geral
Justin Alan Bailes

Figura 1 – Barragem da UHE Santa Clara



372294.91 m E / 8020833.89 m N – Zona 24 K - Datum WGS84

Fonte: Companhia Energética Santa Clara



Figura 2 – Instalações da UHE Santa Clara



372294.91 m E / 8020833.89 m N – Zona 24 K - Datum WGS84

Fonte: Companhia Energética Santa Clara

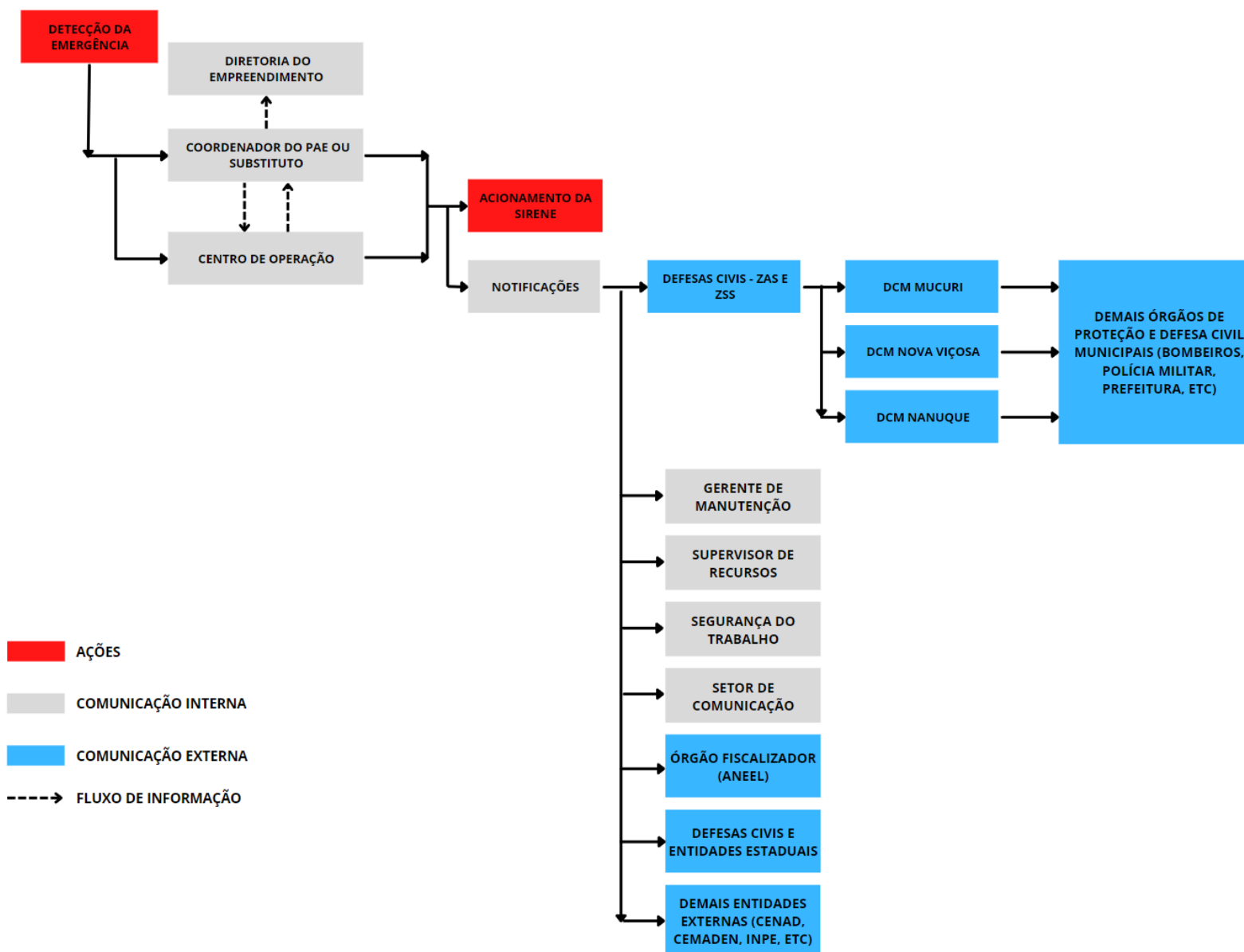


CONTATOS EMERGENCIAIS E FLUXOGRAMA DE ACIONAMENTO

LISTA DE NOTIFICAÇÃO INTERNA – UHE SANTA CLARA		
CARGO	NOME	TELEFONE
Coordenador do PAE	Eumario da Silva Vieira	
Substituto do Coordenador do PAE	José Luiz Soares Braga	
Centro de Operação da Geração (COG)	-	
Coordenador de O&M	César Augusto de Lima Bueno	

ÓRGÃO FISCALIZADOR		
CARGO	NOME	TELEFONE TRABALHO / TELEFONE CELULAR / E-MAIL
Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)	Superintendente Giácomo Francisco Bassi Almeida	
	Adjunto Ana Clara Sirino	

LISTA DE NOTIFICAÇÃO EXTERNA – ENTIDADES DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL		
MUNICÍPIO	NOME	TELEFONE TRABALHO / TELEFONE CELULAR / E-MAIL
Prefeitura Municipal de Mucuri – BA	Pref. Roberto Carlos Figueiredo Costa	
Prefeitura Municipal de Nanuque – MG	Pref. Gilson Coleta Barbosa	
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Nanuque (COMPDEC)	Coordenador Valdeir Souza das Neves	
Prefeitura Municipal de Nova Viçosa – BA	Pref. Luciana Sousa Machado Rodrigues	
Coordenadoria da Defesa Civil Municipal de Nova Viçosa	Silvana Ribeiro Reis de Melo	



SUMÁRIO

FOLHA DE APROVAÇÃO	2
CONTATOS EMERGENCIAIS E FLUXOGRAMA DE ACIONAMENTO	4
SUMÁRIO	6
SEÇÃO I – Introdução	7
1. Apresentação	7
2. Objetivo do PAE	8
3. Atualização do PAE	9
4. Disponibilização do PAE	10
SEÇÃO II – Informações Gerais da Barragem	11
1. Acesso e Localização da Barragem	11
2. Dados Técnicos e Estruturas Associadas	12
2.1. Reservatório	13
2.2. Ombreiras	13
2.3. Tomada d'água	14
2.4. Vertedouro	14
2.5. Casa de Força	14
2.6. Conduto Forçado	14
SEÇÃO III – Responsabilidades Gerais no PAE	16
1. Empreendedor	16
2. Coordenador do PAE	18
3. Comitê de Monitoramento de Crise – CMC	20
4. Equipe Técnica	20
5. Recursos Humanos	22
6. Sistema de Proteção e Defesa Civil	22
SEÇÃO IV – Recursos Humanos, Materiais e Logísticos da Barragem	24
1. Equipe Técnica	24
2. Recursos Materiais Renováveis e Logísticos	24
SEÇÃO V – Procedimentos de identificação de mau funcionamento, de condições potenciais de ruptura ou outras ocorrências anormais	26
1. Gestão de Risco	26
2. Gestão de Emergência	26
3. Detecção, Avaliação e Classificação de Anomalias	27
SEÇÃO VI - Procedimentos preventivos e corretivos e ações de resposta às situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais	32
1. Níveis de Resposta	33
1.1. Nível Normal	33
1.2. Nível de Atenção	34
1.3. Níveis de Alerta e de Emergência	35

2. Outras ocorrências anormais	38
3. Sistema de monitoramento e controle de estabilidade da barragem integrado aos procedimentos emergenciais	38
4. Medidas específicas de resgate e redução de danos	42
4.1. Resgate de Atingidos (pessoas e animais)	42
4.2. Mitigação de Impactos Ambientais	43
4.3. Abastecimento de água potável	43
4.4. Salvaguarda do Patrimônio Cultural	44
4.5. Medidas de Biossegurança durante os desastres	44
SEÇÃO VII – Procedimentos de Notificação e Alerta	46
1. Plano de Comunicação	46
SEÇÃO VIII – Divulgação, Treinamento e Atualização do PAE	53
1. Divulgação	53
2. Programas de Treinamento	53
2.1. Teste dos Sistemas de Notificação e Alerta	53
2.2. Treinamento Interno	54
2.3. Treinamento Externo	54
2.4. Programação dos Simulados	55
2.5. Articulações com as Defesas Civas	58
2.6. Participação das Defesas Civas	58
SEÇÃO IX – Síntese do Estudo de Inundação e Respective Mapas	60
1. Metodologia do Estudo de Rompimento	60
1.1. Cenário e dimensionamento da brecha de ruptura	60
1.2. Hidrograma de ruptura e propagação da onda de inundação	61
2. Resultados da Modelagem	61
2.1. Mancha de inundação	61
2.2. Mapas de inundação	62
3. Descrição da Zona de Autossalvamento – ZAS	62
4. Descrição das Zonas de Segurança Secundária – ZSS	63
SEÇÃO X – Encerramento das Operações	64
Glossário	65
Apêndices	66
Apêndice 1 – Classificação da Barragem da UHE Santa Clara	67
Apêndice 2 – Modelo de Termo de Recebimento de Documentos	69
Apêndice 3 – ART de Atualização do PAE	70
Apêndice 4 – Ficha Técnica da Barragem	72
Apêndice 5 – Situações de Emergência Provocadas por Acidentes na Barragem	73
1. Abalos Sísmicos	73
2. Deslizamentos	74
3. Enchentes	74

Apêndice 6 – Respostas a Possíveis Ocorrências	76
Apêndice 7 – Formulário de Mensagem de Notificação	82
Apêndice 8 – Formulário de Declaração de Início de Emergência	83
Apêndice 9 – Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência	84
Apêndice 10 – Registro dos Treinamentos e Simulados	85
Apêndice 11 – Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis	86
1. Zona de Segurança Secundária	86
2. Modelos de Placas de Sinalização	93
Apêndice 12 – Mapas de Inundação	96

CONTROLE DE REVISÃO			
Revisão	Data	Item	Descrição das alterações
R1	12/07/2018	Quadro 11 – Lista de Telefones de Notificação Interna de Emergência	Atualização da Lista de Notificações
R2	31/01/2019	Quadro 5 – Lista de recursos materiais mobilizáveis Figura 5 – Fluxo de notificação em sistema de emergência Quadro 12 – Lista de notificações externas de emergência Seção IV – Responsáveis Gerais do PAE item 2 – Coordenador	Atualização de contatos emergenciais internos e externos e dos veículos utilizados.
R3	09/04/2019	Quadro 11 – Lista de Telefones de Notificação Interna de Emergência Quadro 12 – Lista de notificações externas de emergência	Formatação estética do documento e atualização de contatos emergenciais internos e externos.
R4	14/08/2021	Todo o documento	Adequação à Lei Federal nº 14.066/2020, formatação estética e atualização dos contatos emergenciais internos e externos.
R5	23/02/2022	Todo o documento	Atualização geral do documento.
R6	20/12/2022	Todo o documento.	Revisão geral para fins da Revisão Periódica de Segurança.
R7	20/12/2023	Todo o documento	Revisão geral Atualização de contatos.
R8	20/12/2024	Todo o documento	Revisão geral Atualização de contatos.
R9	19/12/2025	Todo o documento	Revisão geral Atualização de contatos.
R10	17/09/2026	Todo o documento	Revisão geral Atualização de contatos.
Distribuição de cópias: UHE Santa Clara Defesa Civil Estadual de Minas Gerais Defesa Civil Estadual de Bahia Defesa Civil Municipal de Mucuri Defesa Civil Municipal de Nanuque Prefeitura Municipal de Nova Viçosa			
Atualizado por: Geometrisa Serviços de Engenharia Ltda.		Responsável Técnico: MSc. Eng. Euclides Cestari Jr	
Aprovado por: Companhia Energética Santa Clara		Data: 17/09/2026	

SEÇÃO I – Introdução

1. Apresentação

O presente Plano de Ação de Emergência (PAE) é um documento formal elaborado para definir os procedimentos de resposta a situações emergenciais que ameacem as estruturas do barramento da UHE Santa Clara, como um possível colapso (ruptura) da estrutura, vazamentos, acidentes ou outras situações de risco, sendo válido somente para esta barragem, cuja classificação está exposta no **Apêndice 1**.

Uma situação emergencial de barragem pode ser definida em duas fases: a primeira, uma fase interna, 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 no país. A segunda fase é a externa, quando 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 Santa Clara 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.

2. Objetivo do PAE

- Atender às disposições dos artigos 7º, 8º, 11º e 12º da Lei Federal nº 12.334, alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020, e à Resolução Normativa nº 1.064 da ANEEL, de 02 de maio de 2023, alterada pela Resolução Normativa nº 1.129/2025;
- Descrever as instalações da barragem e as possíveis situações de emergência, bem como estabelecer procedimentos técnicos e administrativos a serem adotados nessas situações, 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 barragem da UHE Santa Clara, e 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 à esta situação;
- Definir o conjunto de procedimentos e ações para identificação de emergências em potencial da barragem, a fim de manter o controle da segurança na estrutura e garantir uma resposta eficaz a situações de emergência que colocam em risco a segurança da região a jusante.

3. Atualização do PAE

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 14.066/2020, “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.

Assim como a entrega do documento inicial, as cópias para fins de atualização serão feitas mediante assinatura do **Modelo de Termo de Recebimento de Documentos** pelos representantes dos órgãos de Proteção e Defesa Civil durante o recebimento do PAE está disponibilizado no **Apêndice 2**. A Anotação de Responsabilidade Técnica – ART referente à atualização do PAE está disposta no **Apêndice 3**.

4. Disponibilização do PAE

Atendendo ao Artigo 12 – Parágrafo primeiro da Lei Federal 12.334/2010, atualizada pela Lei nº 14.066/2020, uma cópia em meio físico do PAE deverá estar disponível nos seguintes locais:

- Defesa Civil do estado onde o barramento está inserido;
- Defesas Cíveis dos municípios inseridos no mapa de inundação ou, na ausência destes órgãos, nas Prefeituras Municipais;
- Empreendimento.

De mesmo modo, o PAE deverá ser disponibilizado no site do empreendedor e ser mantido, em meio digital, no SNISB, conforme Art. 12, parágrafo 1º da Lei Federal nº 14.066/2020.

Durante o recebimento do PAE, deve-se assinar o Termo de Recebimento, por parte das instituições envolvidas, para comprovação deste ato.

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

SEÇÃO II – Informações Gerais da Barragem

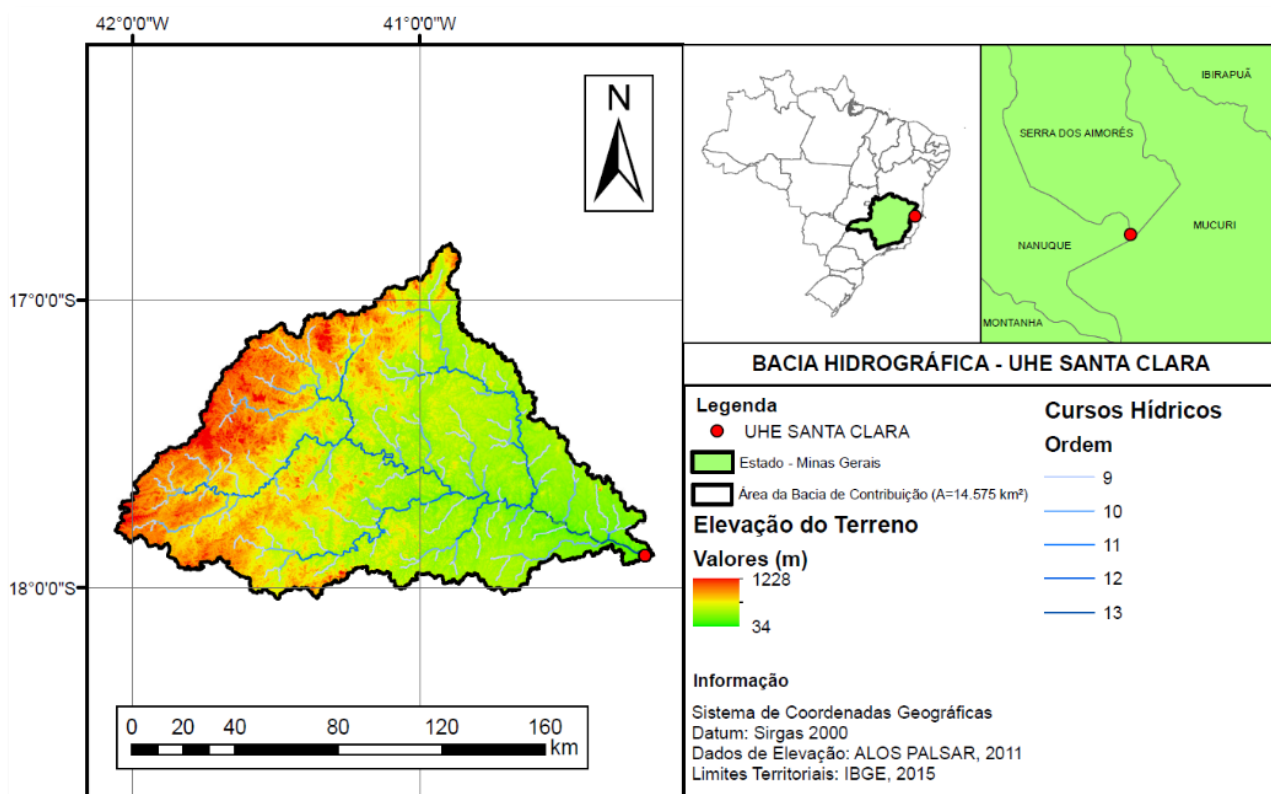
1. Acesso e Localização da Barragem

A barragem da UHE Santa Clara, foi outorgada à Companhia Energética Santa Clara, para o aproveitamento de energia hidráulica com potência instalada de 61,8 MW, e está localizada no município de Mucuri, estado da Bahia. O **Quadro 1** e a **Figura 3** apresentam informações relacionadas a localização da barragem e a sua bacia contribuinte.

Quadro 1 – Localização da barragem

Localização da Barragem	
Coordenadas	Latitude: 17°53'48" S Longitude: 40°12'2" W
Curso d'água	Rio Mucuri
Sub-bacia/Código	Mucuri e São Matheus/55
Bacia/Código	Atlântico Sul – Trecho Leste/5

Figura 3 – Bacia Hidrográfica contribuinte da UHE Santa Clara



Em março de 2026, a atualização da malha territorial divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) incorporou alterações nos limites político-administrativos entre os estados da Bahia e de Minas Gerais. Com a revisão da delimitação territorial, a área onde está implantada a UHE Santa Clara, anteriormente considerada pertencente ao município de Nanuque – MG, passou a ser reconhecida como integrante do território do município de Mucuri – BA. Dessa forma, na presente atualização deste documento, a localização da UHE Santa Clara passa a ser considerada no município de Mucuri, estado da Bahia.

A aproximadamente 45 km a jusante da UHE Santa Clara está localizada a fábrica da Suzano Papel e Celulose – Unidade Mucuri.

A distância entre a sede do município de Mucuri – BA e a barragem da UHE Santa Clara é de aproximadamente 140 km por via rodoviária. Partindo da sede de Mucuri, deve-se seguir em direção à BR-101 e, posteriormente, acessar a BR-418, seguindo no sentido de Nanuque – MG.

A distância entre a cidade de Nanuque – MG e a barragem da UHE Santa Clara é de aproximadamente 20 km. Partindo de Nanuque, deve-se seguir pela Avenida Nanuque, no sentido sul, por cerca de 6 km. Na rotatória, deve-se tomar a segunda saída e prosseguir por aproximadamente 2 km. Nas proximidades da Fazenda Cajubi, deve-se realizar uma curva suave à esquerda e percorrer aproximadamente mais 11,5 km até o acesso à UHE Santa Clara.

2. Dados Técnicos e Estruturas Associadas

A UHE Santa Clara é composta pelas seguintes estruturas principais:

- Reservatório;
- Ombreiras;
- Tomada d'Água;
- Vertedouro;
- Casa de Força; e
- Conduto Forçado.

No **Quadro 2**, são especificadas as características gerais relacionadas ao empreendimento.

Quadro 2 – Características do Barramento da UHE Santa Clara

Características da Barragem	
Empreendedor	Companhia Energética Santa Clara
Entidade Fiscalizadora	ANEEL
Barragem Principal	
Tipo	Concreto Compactado a Rolo - CCR
Cota do coroamento	89,00 m
Comprimento do coroamento	242,00 m
Altura máxima	59,00 m
Bacia Hidrográfica	
Área de drenagem	14,484 km ²
Vazão máxima de projeto (10.000 anos)	187,48 m ³ /s
Vazão máxima de desvio (50 anos)	1830 m ³ /s
Características Geológicas Regionais	
Fundação	Rochas Granito-Gnáissicas

2.1. Reservatório

O reservatório, da UHE Santa Clara é formado pelo barramento do Rio Mucuri, apresentando alagamento máximo de 7,87 km² (nível máximo maximorum), com capacidade total de 150,59x10⁶ m³, volume útil de 32,76x10⁶ m³ e área drenada de 14,484 km². No **Quadro 3** são apresentadas as características físicas do reservatório da UHE Santa Clara.

Quadro 3 – Características do Reservatório

Reservatório	
Nível Mínimo Operacional	81,00 m
Nível Máximo Operacional	86,00 m
Nível Máximo Maximorum	87,32 m

2.2. Ombreiras

As ombreiras encontram-se apoiadas em granito gnáissico com elevada resistência à compressão e módulo de elasticidade da matriz são intacta.

Na ombreira direita, o maciço da barragem de CCR está devidamente engastado em um maciço rochoso são.

2.3. Tomada d'água

A tomada d'água da UHE Santa Clara está situada no lado direito do vertedouro e apresenta comprimento total de 53,84 m. A soleira da tomada d'água foi projetada na cota de 71,85 m.

A estrutura de adução, construída em aço, é provida de três comportas do tipo vagão, com dimensões iguais a 3,42 m de largura e 4,06 m de altura, e acionamento oleodinâmico.

2.4. Vertedouro

O vertedouro, apoiado sobre rocha sã, é do tipo superfície com capacidade máxima de descarga igual a 4,724 m³/s. A estrutura está localizada no leito do Rio Mucuri, possui comprimento igual a 34,50 m e três vãos com cota de soleira em 70,80 m. Os vãos do vertedouro são compostos por três comportas do tipo segmento, com dimensões iguais a 11,50 m de largura e 15,86 m de altura.

2.5. Casa de Força

A casa de força, tipo abrigada, executada em concreto convencional, possui dimensões 22 m de largura e 52 m de comprimento e está localizada a jusante da barragem, sendo dotada de três unidades geradoras e três turbinas tipo Francis.

As turbinas apresentam potência nominal unitária de 20,60 MW, vazão nominal unitária de 45,06 m³/s, queda líquida nominal de 50,70 m e rotação nominal síncrona de 257,14 rpm, com rendimento máximo de 97,98%.

Os geradores apresentam potência nominal unitária de 21,00 MVA, tensão nominal de 13,8 kV e fator de potência igual a 0,95, com rendimento máximo de 97,98%.

2.6. Conduto Forçado

O Conduto Forçado, executado em aço, é composto por três unidades, com diâmetro interno igual a 3,30 m e comprimento médio reto de 53,84 m.

A **Figura 4** abaixo representa esquematicamente a localização das principais estruturas da barragem.

Figura 4 – Localização das estruturas na barragem da UHE Santa Clara



1 – Ombreira Direita

4 – Casa de Força e Canal de Fuga

7 – Barragem em CCR

2 – Barragem de Concreto MD

5 – Vertedouro

8 – Ombreira Esquerda

3 – Tomada D'água e Conduto Forçado

6 – Reservatório

SEÇÃO III – Responsabilidades Gerais no PAE

Para que o Plano de Ação de Emergência - PAE cumpra seus objetivos com eficiência e eficácia é fundamental que sejam definidas de forma clara quem são as pessoas envolvidas no atendimento às emergências da UHE Santa Clara e suas respectivas funções, assim como que sejam explicitadas as responsabilidades e autoridades dos principais atores envolvidos no processo.

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. Em complemento às responsabilidades elencadas pela Lei Federal nº 12.334/2010, alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020, e Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023, alterada pela Res. ANEEL 1.129/2025 o empreendedor deverá desenvolver ações para garantir a segurança da barragem, provendo os recursos necessários para tal, e ainda:

- Providenciar a elaboração do PAE, incluindo o estudo e o mapa de inundação, assim como assegurar a sua divulgação e o seu conhecimento por parte de todos os entes envolvidos;
- Designar um coordenador e seu substituto para executar as ações descritas no PAE;
- Garantir a disponibilidade e manutenção do PAE no site do empreendedor, em meio digital, e em meio físico, no empreendimento, nos órgãos de proteção e defesa civil dos municípios inseridos no mapa de inundação, ou, na inexistência desses órgãos, na prefeitura municipal;
- Elaborar, implementar e operacionalizar o PAE, e realizar reuniões com as comunidades para a apresentação do plano e a execução das medidas preventivas nele previstas, em trabalho conjunto com as prefeituras municipais e os órgãos de proteção e defesa civil;
- Articular-se com órgãos de proteção e defesa civil municipais e estaduais para promover e operacionalizar os procedimentos emergenciais constantes no PAE;

- Realizar, junto aos órgãos locais de proteção e defesa civil, em periodicidade a ser definida pelo órgão fiscalizador, exercício prático de simulação de situação de emergência com a população da área potencialmente afetada por eventual ruptura da barragem;
- Providenciar a atualização do PAE, incorporando as melhorias e complementações advindas dos treinamentos e simulados realizados periodicamente, assim como do(s) Relatório(s) de Encerramento de Emergência, incluindo a distribuição controlada das cópias para os membros constantes da lista de distribuição (cópias controladas);
- Estender os elementos de autoproteção existentes na ZAS aos locais habitados da ZSS nos quais os órgãos de proteção e defesa civil não possam atuar tempestivamente em caso de vazamento ou rompimento da barragem;
- Fornecer elementos básicos aos órgãos da Defesa Civil para elaboração dos Planos de Contingência, sendo estes:
 - Identificação do cenário de risco;
 - Identificação da ZAS e ZSS;
 - Identificação das edificações vulneráveis;
 - Descrição das instalações da barragem e das possíveis situações emergências;
 - Definição dos procedimentos preventivos e de resposta aos riscos identificados;
 - Definição de sistemas de monitoramento e alerta;
 - Definição de sistemas de comunicação à população;
 - Propostas de rotas de fuga e pontos de encontro;
 - Plano de comunicação com autoridades e serviços oficiais de emergência.
- Na Zona de Autossalvamento, alertar e avisar a população da área potencialmente afetada em situação de emergência da barragem;
- Manter serviço especializado em segurança de barragem para acompanhamento operacional e das condições no entorno do empreendimento;

- Organizar e manter em bom estado de conservação as informações e a documentação referentes ao projeto, à construção, à operação, à manutenção, à segurança e, quando couber, à desativação da barragem;
- Garantir o arquivamento de registros dos níveis dos reservatórios, com a respectiva correspondência em volume armazenado, conforme estabelecido pelo órgão fiscalizador;
- Informar ao respectivo órgão fiscalizador qualquer alteração que possa acarretar redução da capacidade de descarga da barragem ou que possa comprometer a sua segurança, permitindo o acesso irrestrito desta entidade ao local da barragem e à sua documentação de segurança;
- Programar e realizar as reuniões de avaliação após eventos de emergência.

2. Coordenador do PAE

A coordenação do PAE é formada por profissionais designados pelo empreendedor da barragem, com autonomia e autoridade para desempenhar a gestão do plano de emergência, os quais devem ter a competência e qualificação técnica necessárias para liderar e administrar todas as atividades relacionadas à gestão de emergência na barragem.

O Coordenador do PAE ou seu substituto serão os responsáveis pela confirmação da situação de emergência e acionamento do fluxograma de notificação, de modo que as informações necessárias cheguem às autoridades competentes e manter-se-ão alertas e disponíveis durante toda a situação de emergência, até o encerramento das operações.

O coordenador responsável designado pela Companhia Energética Santa Clara, conforme definido e registrado nos documentos deste PAE, é o **Sr. Eumario da Silva Vieira**. Também está registrado o nome do substituto, **Sr. José Luiz Soares Braga**.

Suas principais atribuições são:

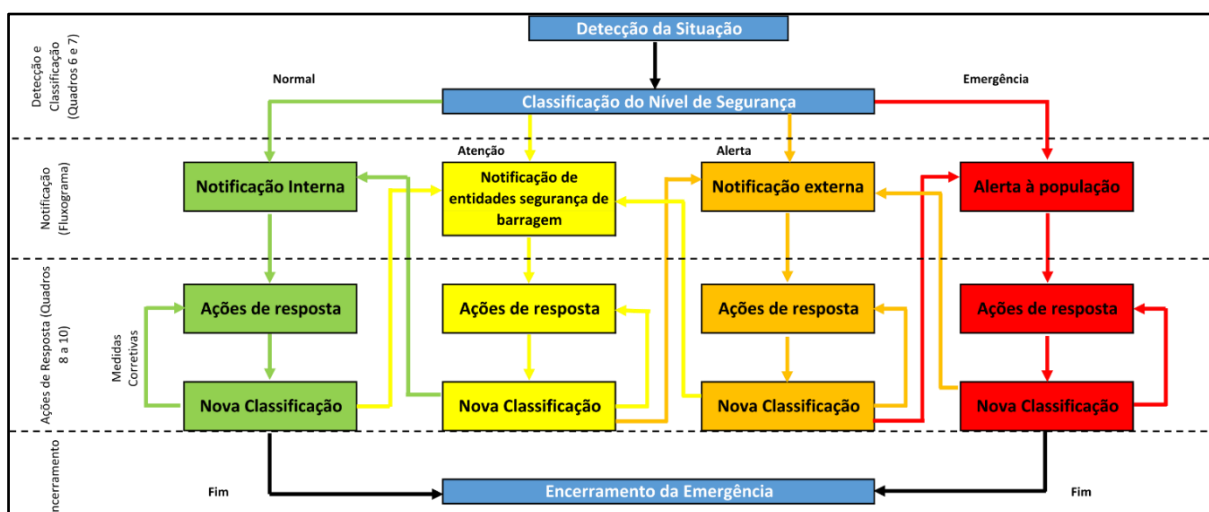
- Ter pleno conhecimento do conteúdo do PAE, nomeadamente do fluxo de notificações;
- Detectar, avaliar, em conjunto com a equipe técnica de segurança de barragem, e classificar as situações de emergência em potencial, de

acordo com os níveis e código de cores padrão, assim como acompanhar o seu desenvolvimento;

- Participar dos treinamentos internos e de simulações de situações de emergência;
- Monitorar a evolução da situação de emergência com a periodicidade adequada ao evento, nomeadamente a evolução das condições climatológicas, hidrológicas, meteorológicas e sismológicas junto das entidades adequadas (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC/INPE, Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais - CEMADEN e Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, entre outros);
- Declarar situação de emergência e executar as ações descritas no PAE;
- Executar as ações previstas no fluxograma de notificação;
- Manter informado o representante do Empreendedor;
- Comunicar a ocorrência ao Comitê de Monitoramento de Crise;
- Autorizar e acompanhar o encerramento das operações de controle de emergência na área do empreendimento, a desmobilização das equipes, a reorganização da área e o retorno às atividades normais;

O fluxograma das ações descritas no PAE, no que tange a detecção, avaliação e classificação do Nível de Segurança, encontram-se esquematizadas na **Figura 5**.

Figura 5 – Ações a serem implementadas pelo Coordenador do PAE



3. Comitê de Monitoramento de Crise – CMC

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

Suas principais atribuições são:

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

Deverão compor o Comitê de Monitoramento de Crise os seguintes integrantes:

- Coordenador do PAE;
- Representante Interno;
- Representante Legal do Empreendimento;
- Responsável Técnico pelo Empreendimento;
- Responsável Técnico pelo Monitoramento da Barragem; e
- Representante do Centro de Operações.

4. Equipe Técnica

Conforme previsto na Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023, alterada pela Res. ANEEL 1.129/2025, “a equipe técnica de segurança de barragem deverá ser “composta por profissionais treinados e capacitados, contemplando responsável técnico e manifestação de ciência por parte do representante do empreendedor”.

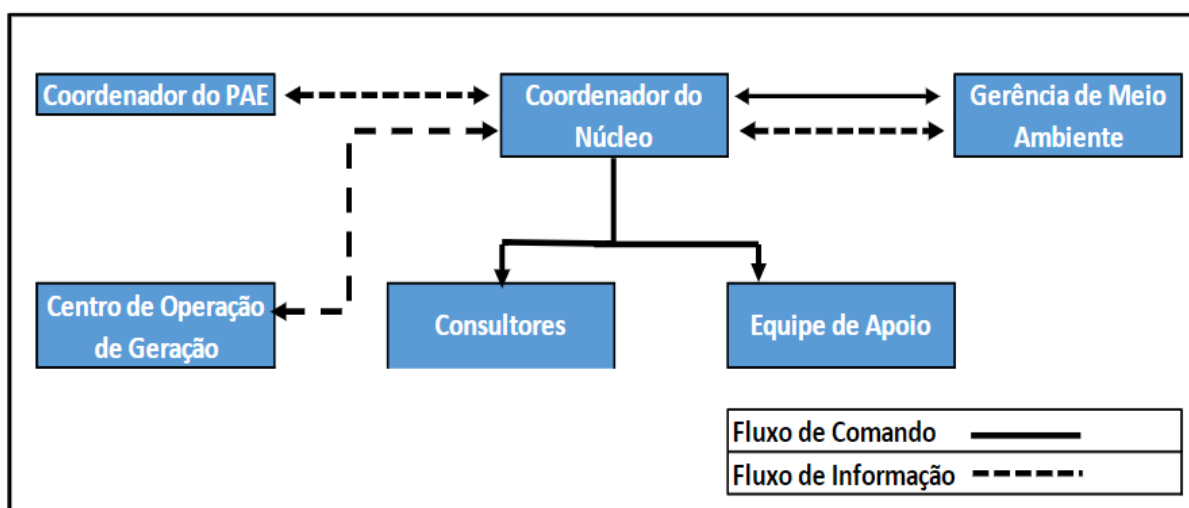
Antes de ser instituído oficialmente o nível de alerta, são atribuições dessa equipe:

- Relatar as situações críticas encontradas relacionados aos aspectos de segurança das estruturas;
- Testar os equipamentos que serão necessários para a realização da inspeção;

- Verificar o estado geral e de manutenção da estrutura, bem como dos instrumentos de auscultação e seus terminais, se houver;
- Garantir a integridade dos materiais e equipamentos utilizados durante as atividades de vistoria e inspeção;
- Manter atualizadas as listas de fornecedores e materiais mobilizáveis;
- Mobilizar serviços internos e de terceiros, quando for conveniente;
- Elaborar diagnósticos técnicos do empreendimento, solicitando recursos e suporte técnico, quando necessários.

Na **Figura 6** tem-se um fluxograma que resume e sugere, de maneira esquematizada, a posição e a relação da equipe técnica perante a organização administrativa das instalações.

Figura 6 – Organização da Equipe Técnica



5. Recursos Humanos

A equipe de Recursos Humanos (RH) é composta pelos responsáveis por diversos processos que envolvem a companhia e seus colaboradores, sendo responsável pela gestão das pessoas que fazem parte da organização.

Neste sentido, os seguintes procedimentos, devem ser adotados pelo RH quando for estabelecida uma situação de anormalidade envolvendo as estruturas do barramento:

- Assegurar a permanência - na barragem – somente de pessoal qualificado e treinado em ocasiões que potencializem acidentes, como cheias excepcionais ou comportamento anormal da barragem;
- Treinar o pessoal efetivo e suplente, por meio de exercícios e simulações, para atuar com o sistema de comunicações e agir nas diferentes situações previstas.

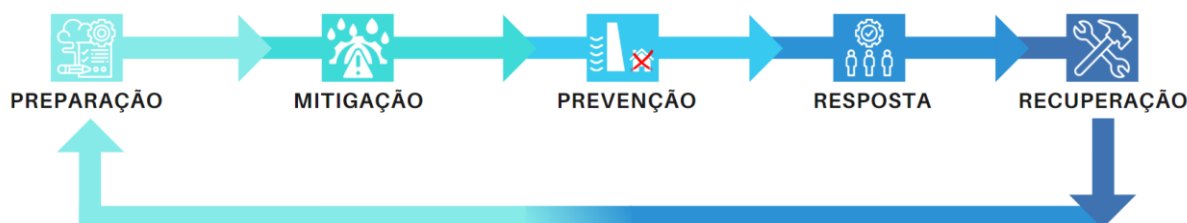
6. Sistema de Proteção e Defesa Civil

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.

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

De maneira geral, as principais ações da Defesa Civil abrangem cinco aspectos (**Figura 7**):

Figura 7 – Ações integradas em proteção e defesa civil



Fonte: MDR, SEDEC, adaptado.

De acordo com o guia “Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens”, elaborado em setembro de 2016 pelos órgãos do CENAD (Centro Nacional de Proteção e Defesa Civil), SEDEC (Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil) e MDR (Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional), o empreendedor deverá fornecer elementos básicos para elaboração do PLANCON. A saber:

- Cenário de risco identificado;
 - Identificação da ZAS e ZSS;
 - Identificação das edificações vulneráveis;
- Definição de sistemas de monitoramento e alerta;
- Definição de sistemas de alarme;
- Definição e sugestão de rotas de fuga e pontos de encontro; e
- Plano de comunicação com as autoridades.

Ressalta-se que todos os elementos acima citados estão contemplados no presente documento PAE.

A Lei nº 12.608/2012, que instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil e dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e sobre o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC, dentre outras providências, define que o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil será elaborado no prazo de um ano, sendo submetido a avaliação e prestação de contas anual, por meio de audiência pública, com ampla divulgação.

Por fim, outras informações podem ser encontradas na Lei Federal nº 12.340/2010, a qual dispõe sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC e sobre as transferências de recursos para ações como assistência às vítimas e reconstrução de áreas atingidas por desastres.

SEÇÃO IV – Recursos Humanos, Materiais e Logísticos da Barragem

Para atuar diante de cenários emergenciais, deverão 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, devem existir no empreendimento 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 de emergência que estejam se iniciando, para que se possa ganhar tempo até à chegada de equipe, equipamento e materiais para uma ação mais completa sobre o evento.

1. Equipe Técnica

O **Quadro 4** apresenta o dimensionamento dos recursos humanos para a resposta ao pior cenário identificado.

Quadro 4 – Recursos Humanos para resposta a situações de emergência

Lista de Recursos Humanos	
Características	Quantidade
Líder de O&M	1
Técnico de Manutenção Hidrelétrica	7
PCM	1
Analista administrativo	1
Analista técnico	1

2. Recursos Materiais Renováveis e Logísticos

Nos **Quadros 5 e 6** são listados os recursos materiais renováveis e mobilizáveis para utilização em situação de emergência.

Quadro 5 – Lista de materiais renováveis para serem usados em situações de emergência

Lista de Recursos Materiais Renováveis	
Materiais	Local de Depósito
Brita – 500 m ³	Área de depósito de materiais

Quadro 6 – Lista de recursos materiais mobilizáveis para serem usados em situações de emergência

Lista de Recursos Materiais Mobilizáveis			
Tipo	Nome	Características (capacidade, tonelagem)	Local
Equipamentos	Rádio UHF	12 rádios portáteis, longo alcance	UHE Santa Clara
Meios de transporte	Veículo	5 passageiros e utilitário	UHE Santa Clara
	Veículo	2 passageiros e utilitário	
	Veículo VAN	15 passageiros	
	Barco	4 passageiros – Motor 25 HP	
	Lancha	6 passageiros – Motor 60 HP	

SEÇÃO V – Procedimentos de identificação de mau funcionamento, de condições potenciais de ruptura ou outras ocorrências anormais

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, das regiões inseridas em sua área de influência. 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 Santa Clara 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).

2. Gestão de Emergência

A gestão da 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 Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023, alterada pela Res. ANEEL 1.129/2025, uma anomalia caracteriza uma “deficiência, irregularidade, anormalidade ou deformação que possa vir a afetar a segurança da barragem”. A existência de anomalias e sua integração determinará a classificação do Nível de Segurança, que de acordo com a resolução poderá ser: **NORMAL**, **ATENÇÃO**, **ALERTA** e **EMERGÊNCIA**.

3. Detecção, Avaliação e Classificação de Anomalias

A detecção de anomalias ou situações que podem gerar riscos ou condições potenciais de ruptura 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, com início nas atividades de manutenção preditiva, com inspeções de campo (aspectos qualitativos) e monitoramento da instrumentação de auscultação civil (aspectos quantitativos), realizadas por equipe técnica capacitada. Quando identificada uma situação de risco, o responsável classificará a anomalia identificada e estabelecerá o nível de resposta.

No **Quadro 7** estão descritos os níveis de segurança da barragem, com base nas possíveis anormalidades que podem ocorrer na instalação. Os cenários possíveis decorrentes do mau funcionamento, ocorrências excepcionais ou circunstâncias anômalas, suas respectivas características e nível de segurança, estão descritos no **Quadro 8**.

Salienta-se outras situações não descritas, mas com potencial comprometimento da segurança, poderão ser identificadas e deverão ser avaliadas e classificadas pela equipe de segurança da barragem. Na ocorrência de incidentes e/ou acidentes decorrentes de abalos sísmicos, possíveis deslizamentos a montante e enchentes, as ações de resposta a serem tomadas a fim de estabilizar a situação estão apresentadas no **Apêndice 5**.

Quadro 7 – Definição do Nível de Segurança para ocorrências excepcionais ou circunstâncias anômalas

Nível de Segurança	SITUAÇÕES (PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS)	
NORMAL	Quando não houver anomalias ou contingências, ou as que existem não comprometem a segurança da barragem, mas que devem ser controladas e monitoradas ou reparadas ao longo do tempo: – Probabilidade de acidente muito baixa; – Corresponde a ações de monitoramento rotineiro previstas no PSB; – São situações estáveis ou que se desenvolvem muito lentamente no tempo e que podem ser ultrapassadas sem consequências nocivas no vale a jusante; – Podem ser controladas pelo Empreendedor.	
ATENÇÃO	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: – Probabilidade de acidente baixa; – Plano de Segurança da Barragem – revisão do monitoramento rotineiro e realização de estudos e/ou ações corretivas de anomalias programadas ao longo do tempo e que não comprometem a segurança estrutural no curto prazo; – A situação tende a progredir lentamente, permitindo a realização de estudos para apoio à tomada de decisão; – Existe a convicção de ser possível controlar a situação.	
ALERTA	Quando as anomalias ou contingências representam risco à segurança da barragem, exigindo providências em curto prazo para manutenção das condições de segurança: – Obriga um estado de prontidão na barragem onde serão necessárias as medidas preventivas e corretivas previstas e os recursos disponíveis para evitar um acidente; – Probabilidade de acidente moderada; – Espera-se que ações a serem tomadas evitem a ruptura, mas pode sair do controle; – Eventual rebaixamento do reservatório (depende da avaliação técnica) - envolvendo coordenação com os demais empreendedores de barragens da cascata; – O fluxo de notificações é apenas interno, a menos que sejam necessárias descargas preventivas ou o rebaixamento do reservatório; – Existe a possibilidade de a situação se agravar, com potenciais efeitos perigosos no vale a jusante; – Deve ser avaliada a necessidade de acionamento do PAE.	
EMERGÊNCIA (RUPTURA)	Quando as anomalias ou contingências representam risco de ruptura iminente, exigindo providências para prevenção e mitigação de danos humanos e materiais.	
	Ocorrência Excepcional	Situação
	Galgamento das Estruturas de Terra ou Terra e Enrocamento	A água do reservatório está vertendo sobre a crista da barragem.
	Surgência, Erosão interna ou Piping	Surgências (afioramento de água) de grande dimensão, erosão interna ou <i>piping</i> em evolução no corpo ou no pé da barragem.
	Sinkhole ou Subsidência	Subsidências aumentando rapidamente.
	Movimentação de Taludes	Escorregamentos rápidos ou repentinos dos taludes da barragem.
	Terremotos ou Sismos	Terremoto ou sismo que resultou em uma descarga incontrolável de água do reservatório.
	Tombamentos de Blocos de Concreto	Blocos de concreto da barragem ou estruturas associadas, tombando ou tombados.
	Brechas	Brecha aberta ou em formação no corpo da barragem ou ombreiras.
	Ameaças à Segurança	Bomba detonada que possa resultar em danos a barragens ou estruturas associadas.
Sabotagem ou Vandalismo	Danos que podem resultar em descarga incontrolável de água	

Quadro 8 – Procedimentos de identificação das ocorrências

OCORRÊNCIA	DESCRIÇÃO	Nível de Segurança
Reservatório		
Ruptura de barragem a montante	Sem galgamento da estrutura da barragem	Atenção
Elevação do nível de montante	Nível d'água acima do MÁXIMO MAXIMORUM, sem risco de galgamento	Alerta
	Risco de galgamento.	
Galgamento da barragem iniciado	Possibilidade de rebaixamento do nível d'água através da abertura dos extravasores.	Alerta
	Água passando pela crista da barragem com extravasores abertos.	Emergência
Sinais de Fluxo	Sinais de fluxo adentrando ao maciço da barragem de terra	Alerta
Ruptura iminente ou em andamento	Tombamento de bloco (s) de concreto da barragem; Abertura de brecha na estrutura com descarga incontrolável de água; Colapso completo da estrutura; Furo na tubulação da tomada d'água podendo originar um sumidouro.	Emergência
Barragem de Concreto - Crista, Paramentos de Montante e Jusante		
Fissuras, Trincas, Rachaduras e Desplacamentos	Fissuras superficiais e abrasão no concreto.	Atenção
	Fissuras transversais ligando montante com jusante, com profundidade <u>menor</u> que 3 mm.	
	Fissuras abertas, do tipo aleatório, com presença de sílica-gel, devido à RAA.	
	Fissuras rasas do tipo aleatório na crista devido ao tráfego excessivo de veículos ou concreto do pavimento isolado do concreto da barragem.	
	Fissuras tipo mapa, abertas e extensíveis com presença de sílica-gel, devido à RAA.	Alerta
Fissuras transversais ligando montante com jusante, com profundidade <u>maior</u> que 3 mm.		
Deslocamentos diferenciais	Deslocamentos diferenciais entre juntas < 2,5 mm.	Atenção
	Abertura das juntas < 5 mm.	Alerta
	Deslocamentos diferenciais entre juntas > 2,5 mm.	
	Abertura das juntas > 5 mm.	
Infiltrações ou Vazamentos	Infiltrações através das juntas ou de fissuras, documentadas e monitoradas.	Atenção
	Infiltrações através das juntas ou de fissuras, documentadas e monitoradas, com indícios de aumento de vazão.	Alerta
	Lixiviação do concreto e carbonatação devido à ligação inadequada entre juntas ou concreto poroso.	Alerta
Piping	Surgências (afioramento de água) de grande dimensão, <i>piping</i> em evolução no pé da barragem ou fundação.	Emergência
Sinkhole ou Subsidência	Subsídências no pé da barragem aumentando rapidamente.	
Ruptura iminente ou em andamento	Tombamento de bloco (s) de concreto da barragem; Abertura de brecha na estrutura com descarga incontrolável de água; Colapso completo da estrutura; Furo na tubulação da tomada d'água podendo originar um sumidouro.	
Interfaces (abraço) terra-concreto, barragem-ombreira		
Trincas, Fissuras e Rachaduras (documentadas ou não)	Trincas estáveis, documentadas e monitoradas.	Atenção
	Presença de trincas que não se estabilizam.	Alerta
	Fissuras / Trincas pronunciadas; Desplacamento do muro de abraço.	
	Trincas / Rachaduras profunda aumentando o risco de perda de suporte da ombreira, movimentação do bloco de concreto ou a abertura de uma brecha na barragem.	Emergência
Surgências, Infiltrações ou Vazamentos	Vazamentos/Surgências documentados e considerados controláveis.	Atenção
	Surgência entre a interface da ombreira e a barragem de concreto, monitorada, sem carreamento de material.	
		Surgência de água próximo ao corpo da barragem, a jusante: - Não documentada e/ou não monitorada; - Com carreamento de materiais de origem desconhecida; - Aumento das infiltrações com o tempo; - Água saindo com pressão.

	Carreamento de material ocasionando a perda do suporte da ombreira,	Emergência
Erosões, Deslizamentos, Instabilidade e Subsídências	Erosões superficiais no abraço; pequena quantidade de buracos de animais e/ou insetos.	Atenção
	Buracos de animais e/ou insetos em demasia; Erosões não monitoradas/controladas ou em evolução; Erosões ou escorregamentos no contato entre a barragem e a ombreira, formando um tipo de "bancada de escavação".	Alerta
	Sinkhole ou subsidências; Escorregamentos rápidos ou repentinos no contato; Deslocamento vertical/Deformação ou Falha estrutural ocasionada por instabilidade estrutural ou falha na fundação.	Emergência
Equipamentos eletromecânicos		
Danos nas tubulações	Fissuras ou rachaduras devido à recalques ou impacto.	Atenção
	Buracos devido a ferrugens, corrosão ou desgaste por cavitação.	
	Juntas desiguais devido a recalques ou falha na construção.	
Vazamento em válvulas	Ruptura da estrutura de concreto da saída de água devido ao esforço excessivo decorrente do empuxo do aterro ou deficiente da armadura do concreto.	Alerta
	Água de infiltração saindo por um ponto adjacente à saída de água (canal de fuga, vazão sanitária, descarregador de fundo) devido à tubulação quebrada facilitando a abertura de um caminho preferencial para percolação d'água no entorno da tubulação.	
	Saída d'água liberada erodindo o pé da barragem.	Emergência
Sistemas de comporta		
Falha nos órgãos extravasores	Falha durante manobra da comporta, com possibilidade de operação por sistemas redundantes.	Atenção
	Falha nos sistemas de operação da comporta, com possibilidade de reparo para extravasão.	
	Extravasores inoperantes no período seco.	
	Extravasores inoperantes no período chuvoso, abaixo do nível maximorum	Alerta
	Falha durante manobra da comporta, durante o período chuvoso, sem possibilidade de operação por sistemas redundantes.	Emergência
Detritos presos embaixo da comporta	Grade de proteção quebrada ou faltante impedindo o fechamento da comporta, gerando riscos de danos à válvula ou haste do sistema devido ao esforço para fechar a comporta.	Atenção
Danos no berço ou guias da comporta	Danos nos dispositivos devido a ferrugens, efeitos de vibração ou tensão.	Alerta
	Danos nos dispositivos hidromecânicos (hastes de controle, guias, pistões, ancoragem), exigindo reparos imediatos para eliminação de risco à segurança da barragem.	
	Comporta com risco de ruptura e consequente esvaziamento do reservatório.	Emergência
Comporta rachada	Rachadura na comporta devido a ferrugem, erosão, cavitação, vibração ou desgastes gerando riscos de vazamentos ou perda de suporte da comporta, fazendo com que se torne inoperante.	Alerta
	Risco de ruptura da comporta e consequente esvaziamento do reservatório devido à perda de suporte da estrutura.	Emergência
Auscultação Civil		
Leituras superiores aos níveis de segurança	Em instrumentos de uma mesma região sem identificação de anomalias	Atenção
	Em instrumentos de uma mesma região com identificação de deformações, áreas úmidas, equipamentos de drenagem danificados e/ou danos em estrutura.	Alerta
	Em quase a totalidade dos instrumentos com aumento substancial de subpressão de ordem generalizada, equipamentos de drenagem "inoperantes" ou completamente danificados e anomalias indicando risco a curto prazo de ruptura ou ruptura iminente.	Emergência
Obstrução do sistema de drenagem	Conjunto de drenos obstruídos por colmatagem ou acúmulo de sedimentos, sem aumento expressivo da subpressão	Atenção
	Obstrução de conjunto de drenos e aumento generalizado da subpressão indicada nos piezômetros	Alerta
	Aumento substancial de subpressão generalizada, com deformação na estrutura e risco de ruptura em curto prazo ou ruptura iminente.	Emergência
Sistemas de alerta e de aviso		
	Impossibilidade de notificação interna no empreendimento.	Normal

Falhas durante o período seco	Impossibilidade de aviso externo à população.	Atenção
Falhas durante o período chuvoso	Impossibilidade de notificação interna no empreendimento.	
	Impossibilidade de aviso externo à população.	Alerta
Fatores externos		
Ameaças à Segurança	Bomba detonada que possa resultar em danos a barragens ou estruturas associadas. Impossibilidade de manobra ou de esvaziamento do reservatório; Perda de borda livre e consequente Galgamento; Instabilização de taludes; Perigo de instabilidade ou ruptura.	Emergência
Sabotagem ou Vandalismo	Danos que podem resultar em descarga incontrolável de água.	

SEÇÃO VI - Procedimentos preventivos e corretivos e ações de resposta às situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais

Esta seção dispõe das ações a serem tomadas na barragem nas situações identificadas na seção anterior, com indicação dos respectivos responsáveis pelas ações.

De acordo as diretrizes do Manual do Empreendedor sobre Segurança de Barragens, Volume IV - Guia de Orientação e Formulários do Plano de Ação de Emergência – PAE, e da Resolução nº 236/2016, ambos de autoria da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA, ao se detectar uma situação que possivelmente comprometa a segurança da barragem e/ou de áreas no vale a jusante, dever-se-á avaliá-la e classificá-la, de acordo com o nível de resposta, “*gradação dada no âmbito do Plano de Ação de Emergência – PAE às situações de emergência em potencial da barragem, que possam comprometer a sua segurança e a ocupação na área afetada*”, que deverá ser equivalente ao Nível de Segurança da Barragem. Os Níveis de Resposta são divididos em:

- **NORMAL:** a situação encontrada ou a ação de eventos externos à barragem não compromete a sua segurança, mas deve ser monitorada, controlada ou reparada ao longo do tempo;
- **ATENÇÃO:** quando a situação encontrada ou a ação de eventos externos à barragem não compromete a sua segurança no curto prazo, mas deve ser controlada monitorada ou reparada;
- **ALERTA:** quando a situação encontrada ou a ação de eventos externos à barragem represente ameaça à segurança da barragem no curto prazo, devendo ser tomadas providências para a eliminação do problema;
- **EMERGÊNCIA:** quando a situação encontrada ou a ação de eventos externos à barragem acarreta alta probabilidade de acidente ou desastre, devendo ser tomadas medidas para prevenção e redução dos danos decorrentes do colapso da barragem.

As avaliações seguindo indicadores quantitativos e qualitativos são apresentadas no **Apêndice 6 – Respostas a Possíveis Ocorrências**, com cenários possíveis e respectivos níveis de resposta. Os quadros contidos no **Apêndice 6** apresentam apenas algumas possíveis medidas preventivas e resposta às anomalias e cenários que possam ocorrer na barragem e suas estruturas associadas. Todavia, é imprescindível que a equipe de engenharia responsável pela segurança da barragem avalie todos os aspectos anômalos, apresentem um diagnóstico da segurança e definam as medidas preventivas/corretivas cabíveis.

1. Níveis de Resposta

1.1. Nível Normal

O nível normal corresponde ao cenário onde não há necessidade de intervenções imediatas. Na situação **NORMAL**, as informações são transmitidas ao coordenador do PAE e ao Centro de Operação mediante notificação dos operadores/engenheiros/gestores de operação e manutenção.

No nível de resposta normal, caso identificada uma anomalia, as principais ações a desencadear pelo Coordenador do PAE são:

- Monitorar a situação, registrando todas as ações adotadas na resolução do problema;
- Implementar medidas preventivas e corretivas;
- Notificar os recursos humanos da barragem e o empreendedor.

O resumo das ações desempenhadas durante o nível normal está disposto no **Quadro 9**.

Quadro 9 – Procedimentos de Comunicação e Ação Imediata – Nível Normal

O QUE FAZER	QUEM	QUANDO	COMO
Monitorar a situação.	Observador; Equipe Técnica.	Após detecção da ocorrência nos Quadros 7 e 8 .	Observar e registrar todas as ocorrências.
Comunicar: - Recursos Internos; - Coordenação técnica civil; - Coordenação executiva; - Aguardar instruções das coordenações.	Equipe Técnica.	Após identificação de ocorrência constante nos Quadros 7 e 8 .	Pré-avaliar o incidente segundo Quadros 7 e 8 ; Via telefone – Ver relação de telefones para contato.

Tomada de decisão: - Avaliar a informação e definir ações a serem tomadas; - Implementar medidas preventivas e corretivas; - Solicitar à Equipe Local que monitore a ocorrência.	Coordenador Executivo; Coordenador Técnico Civil; Recursos Internos; Equipe Civil.	Após notificação pela Equipe Local.	Ir ao local ou enviar equipe civil; Através de julgamento técnico; Classificar o incidente segundo Quadros 7 e 8 .
Registrar todas as observações e ações.	Equipe Técnica.	Ao longo de toda a situação.	Usar livro de registro da instalação.
Verificar se: - As medidas implementadas têm resultado e se a situação de perigo permanece no nível normal de rotina; - A situação de perigo evolui para o nível de atenção.	Coordenador Executivo; Coordenação Técnica Civil.	Após implementação de medidas.	Identificação da situação e reclassificação do nível de resposta.

1.2. Nível de Atenção

Quando estabelecido o Nível de Resposta **ATENÇÃO** na barragem, o coordenador do PAE deve oficializar a alteração do Nível de Segurança para a ANEEL, mediante à retificação do Formulário de Segurança de Barragens – FSB, e mediante ao preenchimento do **Formulário de Mensagem de Notificação**, contido no **Apêndice 7** e transmitir a mensagem de alteração do Nível de Segurança para todos os envolvidos no nível de atenção.

As ações previstas para o nível de atenção estão descritas no **Quadro 10**.

Quadro 10 – Procedimentos de Comunicação e Ação Imediata – Nível de Atenção

O QUE FAZER	QUEM	QUANDO	COMO
Comunicar a equipe local.	Observador.	Após ocorrência constante nos Quadros 7 e 8 .	Via telefone – Ver Fluxograma ou relação de telefones para contato.
Comunicar: - Coordenação técnica civil; - Coordenação executiva; - Aguardar instruções das coordenações.	Equipe Local.	Após identificação de ocorrência constante nos Quadros 7 e 8 .	Pré-avaliar o incidente segundo Quadros 7 e 8 ; Via telefone – Ver relação de telefones para contato.

Tomada de decisão: - Avaliar a informação e definir ações a serem tomadas; - Solicitar à Equipe Local que fique de prontidão e monitore a ocorrência.	Coordenador Técnico Civil; Equipe Civil.	Após notificação pela Equipe Local ou Coordenação Executiva.	Ir ao local ou enviar equipe civil; Através de julgamento técnico; Classificar o incidente segundo Quadros 7 e 8 .
Notificar: - Coordenação Executiva; - Coordenação Técnica de Hidrologia, quando envolver operação do reservatório.	Coordenador Técnico Civil.	Após identificação e avaliação da deterioração ou situação anormal.	Via telefone - Ver relação de telefones para contato.
Ações de Resposta: Implementar medidas preventivas e corretivas conforme o tipo de ocorrência identificado.	Coordenadores Técnicos; Equipe Civil; Equipe Apoio.	Após identificação e avaliação da deterioração ou situação anormal.	Seguir procedimentos propostos nos Apêndices 5 e 6 .
Tomada de decisão: - Avaliar necessidade de esvaziar o reservatório.	Coordenador executivo.	Se houver necessidade de deplecionamento.	Seguindo procedimentos operacionais disponíveis na barragem.
Registrar todas as observações e ações.	Equipe Local.	Ao longo de toda a situação.	Usar livro de registro da instalação.
Verificar se: - As medidas implementadas têm resultado (ou se a ocorrência deixa de constituir ameaça) e se a situação de perigo retrocede para o nível normal de rotina; - A situação de perigo evolui para o nível de alerta.	Coordenador Executivo; Coordenação Técnica Civil.	Após implementação de medidas.	Identificação da situação e reclassificação do nível de resposta.

1.3. Níveis de Alerta e de Emergência

Detectada uma situação de **ALERTA**, o coordenador do PAE deve declarar o estado de Alerta formalmente à ANEEL, mediante à retificação do Formulário de Segurança de Barragens – FSB, e mediante ao preenchimento do **Formulário de Mensagem de Notificação**, informando às entidades envolvidas sobre o novo nível de segurança do barramento. A notificação para o nível de **ALERTA** deve ser realizada para que os órgãos de proteção e defesa civil e a população fiquem em estado de **prontidão** para uma possível evacuação. É necessário, ainda, a execução da Inspeção de Segurança Especial na barragem e estruturas associadas.

Já no nível de emergência, a anomalia identificada constitui uma realidade de **EMERGÊNCIA** a curto prazo, a ruptura é iminente ou já é visível. Para protocolo e encaminhamento da alteração da situação, o coordenador do PAE deverá preencher o **Formulário de Declaração de Início de Emergência (Apêndice 8)** e executar as ações previstas no PAE, para que seja iniciada a **evacuação**.

As notificações sobre a alteração do nível e declaração de início de emergência devem ser feitas às entidades envolvidas nos níveis de resposta explicitadas no fluxograma de notificação em situação de emergência (**Figura 11**). Deve-se acionar os responsáveis pelo Centro de Operação do Sistema (COS) e áreas normativas da empresa, de forma a alertar, além das áreas internas da empresa, a população na ZAS, a entidade fiscalizadora (ANEEL), os empreendimentos a montante e jusante, quando houver, e os órgãos integrantes do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC).

Os resumos das ações desempenhadas nos níveis Alerta e Emergência estão dispostos nos **Quadros 11 e 12**, respectivamente.

Quadro 11 – Procedimentos de Comunicação e de Ação Imediata – Nível de Alerta

O QUE FAZER	QUEM	QUANDO	COMO
Instituir a situação de alerta.	Coordenador Executivo; Coordenações Técnicas.	Ao avaliar e classificar a situação como nível de alerta.	Seguindo critérios propostos nos Quadros 7 e 8 .
Realização da Inspeção de Segurança Especial	Equipe Técnica Multidisciplinar designada pelo Empreendedor	Ao ser instituído o nível de alerta.	Realização da inspeção multidisciplinar de campo, análise dos instrumentos de auscultação, realização dos estudos de estabilidade e demais estudos/ensaios técnicos pertinentes.
Tomada de decisão: - Avaliar a informação e definir ações imediatas a serem tomadas; - Solicitar ao operador que fique de prontidão e monitore a ocorrência.	Coordenador Técnico Civil; Equipe Civil.	Ao ser instituído o nível de alerta.	Ir ao local ou enviar equipe civil; Através de julgamento técnico; Classifica o incidente segundo Quadros 7 e 8 .
Notificar para ficarem de prontidão: - Coordenador Geral; - Serviços de Defesa Civil e comunidade local.	Coordenador Executivo.	Ao ser instituído o nível de alerta.	Utilizar meios de comunicação indicados na SEÇÃO VII – Procedimentos de Notificação e Alerta .

Mobilizar o Comitê Diretivo.	Coordenador Geral.	Ao ser notificado do nível de alerta pelo coordenador executivo.	Notificar Superintendente e representantes da Comunicação Empresarial; Ver relação de telefones para contato.
Ações de Resposta: Implementar medidas preventivas e corretivas de acordo com a ocorrência.	Coordenadores Técnicos; Equipe Civil; Equipe operativa.	Após identificação e avaliação da deterioração ou situação anormal.	A prioridade é manter a segurança das estruturas.
Manter comunicação com a Defesa Civil para coordenação de ações visando a redução dos danos.	Coordenador Executivo; Equipe comunicação.	Ao longo de toda a situação de alerta.	Via meios de comunicação; Ver relação de telefones para contato.
Registra-se todas as observações e ações.	Equipe Local.	Ao longo de toda a situação.	Usar livro de registro da instalação.
Verificar se: - As medidas implementadas têm resultado (ou se a ocorrência deixa de constituir ameaça) e se a situação de perigo retrocede; - A situação de perigo evolui para o nível de emergência e a ruptura é inevitável.	Coordenador Executivo; Coordenação Técnica Civil.	Após implementação de medidas.	Identificação da situação e reclassificação do nível de resposta.

Quadro 12 – Procedimentos de Comunicação e Ação Imediata – Nível de Emergência

O QUE FAZER	QUEM	QUANDO	COMO
Coordenar a evacuação da casa de força e demais áreas inundáveis; Condicionar os acessos à barragem e áreas a jusante.	Equipes de Apoio; Operativo; Logístico.	Ao ser notificada emergência.	Evacuar a área deslocando-se até a guarita de entrada, utilizando as placas de orientação.
Notificar: - ZAS; - Defesa Civil Municipal e Estadual; - Coordenador Executivo e Técnico.	Equipe de apoio; Comunicação.	Ao chegar à sala de emergência localizada na guarita.	Seguir o fluxo de notificação e ver relação de telefones para contato.
Tomada de decisão: Avaliar a informação e definir ações imediatas a serem tomadas.	Coordenador Executivo; Coordenador Geral.	Ao ser notificado da emergência.	Ir ao local ou enviar equipe civil; Através de julgamento técnico; Classifica o incidente segundo Quadros 7 e 8 .

Notificar: Coordenador Geral.	Coordenador Executivo.	Ao ser notificado da emergência.	Utilizar meios de comunicação indicados na SEÇÃO VII – Procedimentos de Notificação e Alerta e o fluxograma de notificações.
Mobilizar o Comitê de Monitoramento de Crise.	Coordenador Geral.	Ao ser notificado do nível de emergência pelo coordenador executivo.	Notificar Superintendente e representantes da Comunicação Empresarial; Via relação de telefones para contato.
Ações de Resposta: Esvaziar o reservatório ao máximo e tomar outras ações para tentar minimizar os danos.	Coordenadores Técnicos; Equipe Civil. Equipe operativa.	Após identificação e avaliação da deterioração ou situação anormal.	Seguir procedimentos propostos nos Apêndices 5 e 6 .
Mantém comunicação com a Defesa Civil para coordenação de ações visando a redução dos danos.	Coordenador Executivo; Equipe comunicação.	Ao longo de toda a emergência.	Via meios de comunicação; Ver relação de telefones para contato.
Registrar todas as observações e ações.	Equipe Local.	Ao longo de toda a situação.	Usar livro de registro da instalação.

2. Outras ocorrências anormais

Situações ou ocorrências identificadas correspondentes ao cenário onde não há risco a sua segurança estrutural, demandam medidas corretivas pois, caso evoluam, podem configurar uma situação de alerta ou emergência. Neste sentido, deve-se monitorar a situação e implementar medidas preventivas e corretivas, registrando todas as ações adotadas na resolução do problema.

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 Santa Clara estabelece uma rotina de acompanhamento de suas estruturas por meio da avaliação de sua instrumentação e a realização de inspeções

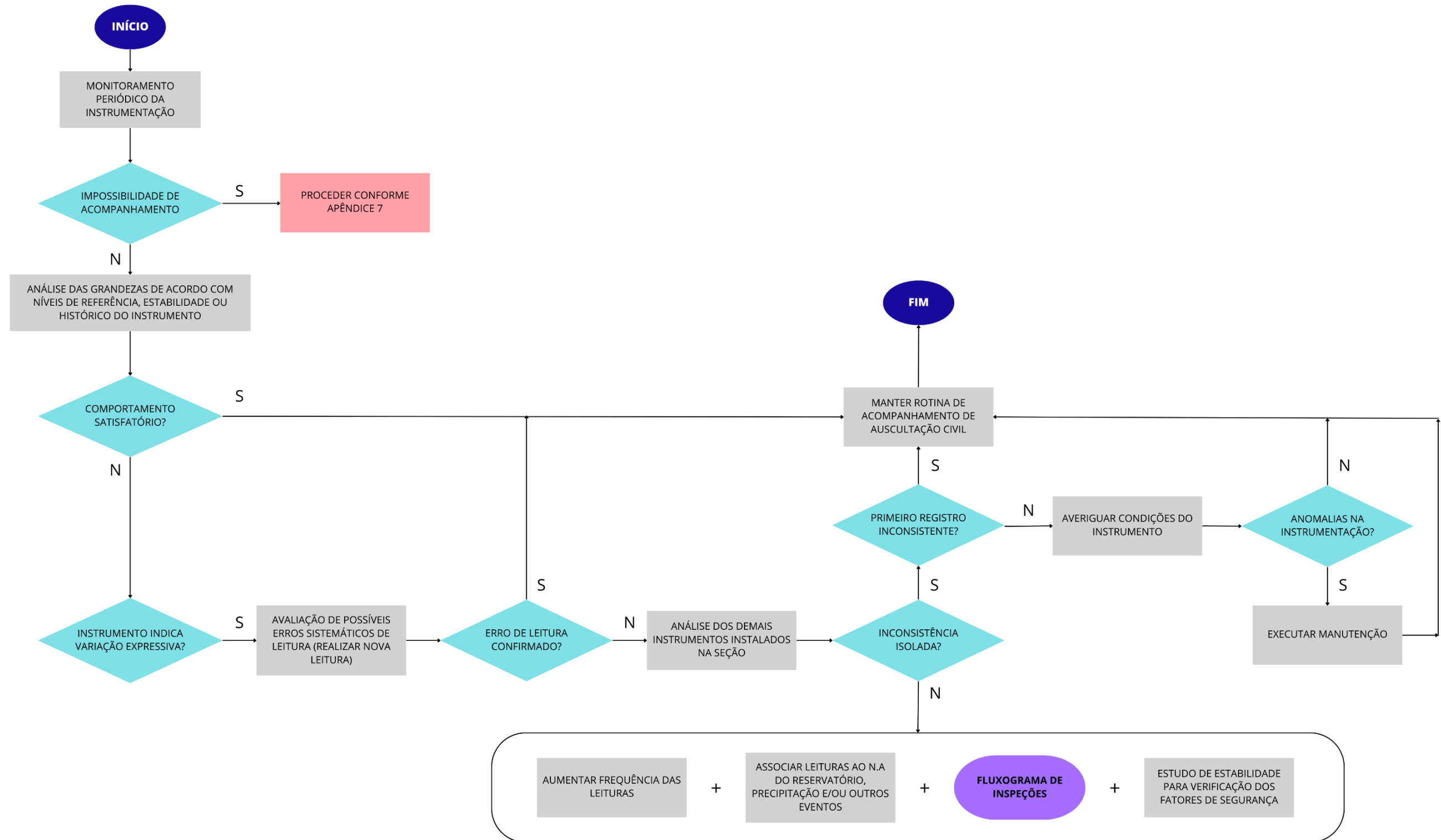
visuais periódicas, as quais permitem a identificação de possíveis anomalias/ocorrências que possam causar algum risco estrutural.

Para a gestão da emergência, considera-se a convenção do nível de segurança, conforme estabelecido na **SEÇÃO V**, utilizada para classificar em ordem de importância as situações que podem comprometer a segurança da barragem e ocupações a jusante, gerando um processo de emergência.

Os fluxogramas das **Figuras 8 e 9** ilustram a sequência de ações internas do empreendimento para integração aos procedimentos emergenciais, levando em consideração os níveis de segurança estabelecidos na Resolução Normativa nº 1.064/2023 da ANEEL, alterada pela Res. ANEEL 1.129/2025.

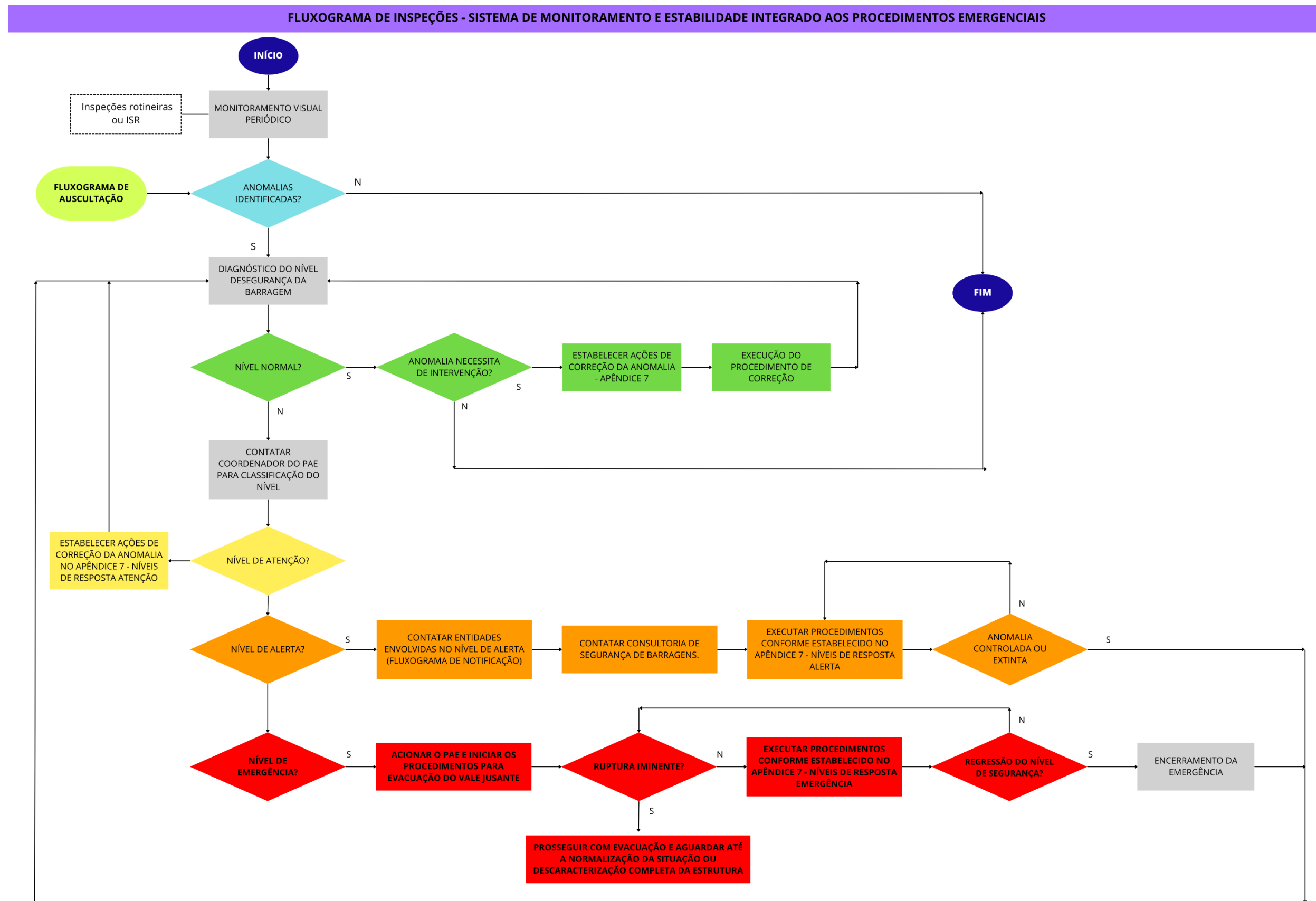
Figura 8 – Fluxograma para integração do Sistema de Monitoramento e Estabilidade aos procedimentos emergenciais – Auscultação Civil

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



Fonte: Geometrisa, 2023.

Figura 9 – Fluxograma para integração do Sistema de Monitoramento e Estabilidade aos procedimentos emergenciais – Inspeções Rotineiras



Fonte: Geometrisa, 2023

4. Medidas específicas de resgate e redução de danos

4.1. Resgate de Atingidos (pessoas e animais)

Este planejamento visa, por meio da articulação entre o empreendedor com os poderes públicos, estabelecer as medidas específicas para resgatar atingidos (pessoas e animais).

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, estão preconizadas, em seu Art. 8º, as competências do órgão de Defesa Civil em cenários de desastre, como, por exemplo, organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre.

Entretanto, é papel do empreendedor auxiliar os órgãos públicos e ambientais, no que for cabível, em medidas que assegurem o resgate de seres vivos em caso de uma situação de emergência.

Assim, considera-se o cenário emergencial ou de ruptura e a impossibilidade de os órgãos públicos competentes atuarem em totalidade. Desta forma, o empreendedor poderá apoiar com recursos que implicam nas seguintes medidas específicas contidas abaixo.

a) Resgate de seres humanos:

- Disponibilização de veículos, suprimentos necessários à população potencialmente afetada (alimentação e necessidades básicas);
- Fornecer apoio para alocação da população para abrigos seguros.

b) Resgate de animais

- Auxílio na realocação/manejo dos animais para áreas seguras;
- Fornecimento de suprimentos necessários (alimentação, dessedentação, entre outros);
- Plano de resgate e acolhimento de animais domésticos e de corte;
- Plano de resgate e acolhimento, em conjunto com o órgão ambiental, de animais silvestres;
- Consulta junto ao centro de zoonoses para organização de campanha de captura emergencial conjunta de animais de rua.

4.2. Mitigação de Impactos Ambientais

Considerando que mitigação, em meio ambiente, se trata de ações que visam reduzir ou remediar impactos ambientais, o empreendedor deverá estabelecer medidas específicas para atuar frente aos impactos causados pelo acidente ou desastre envolvendo sua barragem.

Como medidas mitigadoras de impacto ambiental, considerando os aspectos ambientais, seus efeitos e impactos prováveis face ao eventual cenário emergencial envolvendo as estruturas do barramento da UHE Santa Clara, o empreendedor se dispõe a realizar as seguintes medidas específicas – de acordo com o cenário identificado e quando cabível:

- Manutenção e recuperação da mata ciliar e de APP;
- Recuperação das áreas degradadas;
- Controle de processos erosivos;
- Monitoramento limnológico e de qualidade da água;
- Monitoramento da ictiofauna;
- Verificação da alteração da dinâmica hídrica do rio; e
- Monitoramento das vazões.

4.3. Abastecimento de água potável

Cabe ao Poder Público, como medida emergencial de restabelecimento de serviços essenciais, no âmbito da PNPDEC, promover a retomada e continuidade da prestação de serviços de abastecimento de água potável à população atingida (art. 2º, V, do Decreto 10.593/20).

É papel do empreendedor auxiliar os órgãos públicos, no que for cabível, em medidas temporárias que assegurem o abastecimento de água potável em caso de uma situação de emergência, enquanto os serviços em questão não são restabelecidos pelas respectivas empresas responsáveis pela prestação do serviço.

Assim, considerando o cenário emergencial de uma ruptura hipotética no barramento da UHE Santa Clara, o empreendedor se dispõe a fornecer meios alternativos para o abastecimento de água potável, como:

- Fornecimento de caminhões pipa para abastecer a população atingida;
- Fornecimento de galões de água;

- Elaboração de uma lista de fornecedores cadastrados que podem ser acionados em situações de emergência para auxiliar no abastecimento de água potável.

4.4. Salvaguarda do Patrimônio Cultural

Face ao cenário emergencial envolvendo a Barragem da UHE Santa Clara, caso haja bens de patrimônio cultural localizados nas regiões atingidas pela mancha de inundação proveniente do hipotético rompimento da barragem, o empreendedor atuará juntamente ao poder público para salvaguardar estes bens. Desta forma, considera-se medidas de prevenção e de compensação, conforme as delineadas nos itens abaixo:

- Delimitação da área patrimonial;
- Realização de Programas de Resgate e Salvamento Arqueológico e Valorização Cultural;
- Realocação dos bens de patrimônio para áreas seguras;
- Reparação dos danos aos patrimônios, público e privado, em caso de dano ocasionado pelo acidente ou desastre, até a completa descaracterização da estrutura.

4.5. Medidas de Biossegurança durante os desastres

Durante as situações de desastres, é imprescindível conscientizar as equipes envolvidas sobre a importância dos princípios de biossegurança, pois os riscos para a saúde são altos, devido à exposição a vários perigos, como produtos químicos, materiais biológicos e outras substâncias tóxicas. Além disso, estas medidas são importantes para prevenir a propagação de doenças contagiosas durante pandemias, por meio do distanciamento social, uso de máscaras e higienização frequente das mãos.

É fundamental que estes cuidados sejam seguidos, pois são vitais para proteger a saúde e a segurança das pessoas durante desastres e devem ser implementados rigorosamente para minimizar os riscos associados a esses eventos. Algumas medidas de biossegurança incluem o uso de equipamentos de proteção

individual (EPIs) adequados, como luvas, máscaras, óculos e roupas de proteção, bem como a desinfecção de superfícies e a manipulação segura de materiais perigosos. Na **Figura 10** estão apresentadas algumas medidas de biossegurança fundamentais em acidentes ou desastres.

Figura 10 – Esquema das medidas de biossegurança durante desastres



Fonte: Geometrisa, 2023

SEÇÃO VII – Procedimentos de Notificação e Alerta

1. Plano de Comunicação

Quando uma situação de emergência for detectada na UHE Santa Clara, o **Coordenador de Manutenção** deverá comunicar o **Centro de Operação da Geração (COG)**, por um dos métodos:

- Telefone: [REDACTED]
- Telefone Celular: [REDACTED]

Ao receber informações referentes ao incidente, o **Centro de Operação da Geração (COG)** deverá entrar em contato com o **Coordenador do PAE** ou o **Substituto do Coordenador do PAE**, os quais deverão acionar a **Matriz**.

Coordenador do PAE: Eumario da Silva Vieira

- Telefone Celular: [REDACTED]

Substituto do Coordenador do PAE: José Luiz Soares Braga

- Telefone Celular: [REDACTED]

Após conhecimento e comunicações, avalia-se, juntamente ao Coordenador do PAE, a real situação da anormalidade e, na sequência, deve-se comunicar a situação de emergência aos demais superiores.

O fluxograma de notificação ilustrado na **Figura 11** organiza de forma sistemática a comunicação entre o empreendedor e demais entidades externas envolvidas no PAE, de acordo com os níveis de segurança (normal, atenção, alerta e emergência) das eventuais anomalias encontradas no barramento.

Os **Quadros 13 e 14** apresentam os números de telefone dos envolvidos no Plano de Comunicação, com a indicação do enquadramento destes em cada nível de segurança.

É fundamental que, a cada alteração no Nível de Segurança da Barragem, as entidades envolvidas no respectivo nível sejam notificadas. Nos **Apêndices 7 e 8** estão contidos os exemplos de formulários utilizados para esta comunicação.

Confirmada a emergência, deve-se proceder conforme o Fluxograma de Acionamento disposto na **Figura 12**, para comunicações internas e notificação às entidades envolvidas sobre a alteração do nível de segurança e acionamento do PAE, conforme estabelecido neste Plano de Comunicação.

A evacuação no vale a jusante deve ser iniciada de imediato, de acordo com os procedimentos programados:

- 1. Notificar todos os trabalhadores no empreendimento sobre a necessidade de evacuação preventiva;**
- 2. Providenciar o acionamento do sistema de alerta previsto no PAE para alertar a população da ZAS sobre a necessidade de evacuação;**
- 3. Contatar barragens localizadas a jusante;**
- 4. Notificar as autoridades locais (Defesa Civil, Prefeitura, Polícia, Corpo de Bombeiros e Órgão Ambiental);**
- 5. Notificar a ANEEL, o Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS e demais Órgãos Regulamentadores, seguindo os procedimentos recomendados.**

Encerrada a situação de emergência, o coordenador do PAE deverá preencher o **Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência (Apêndice 9)** e enviá-lo às entidades envolvidas no fluxograma de notificação.

Figura 11 – Fluxograma de notificação do PAE

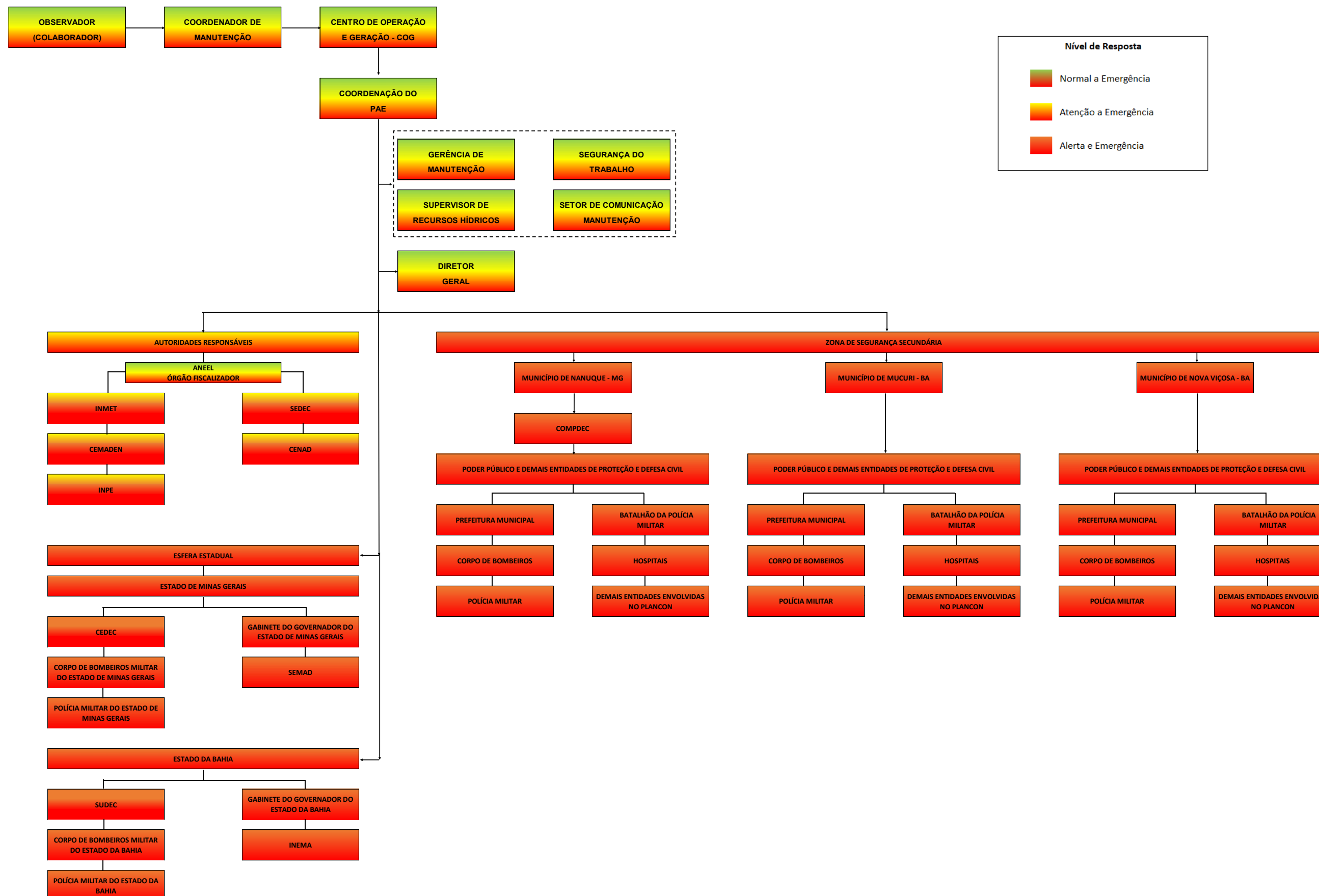
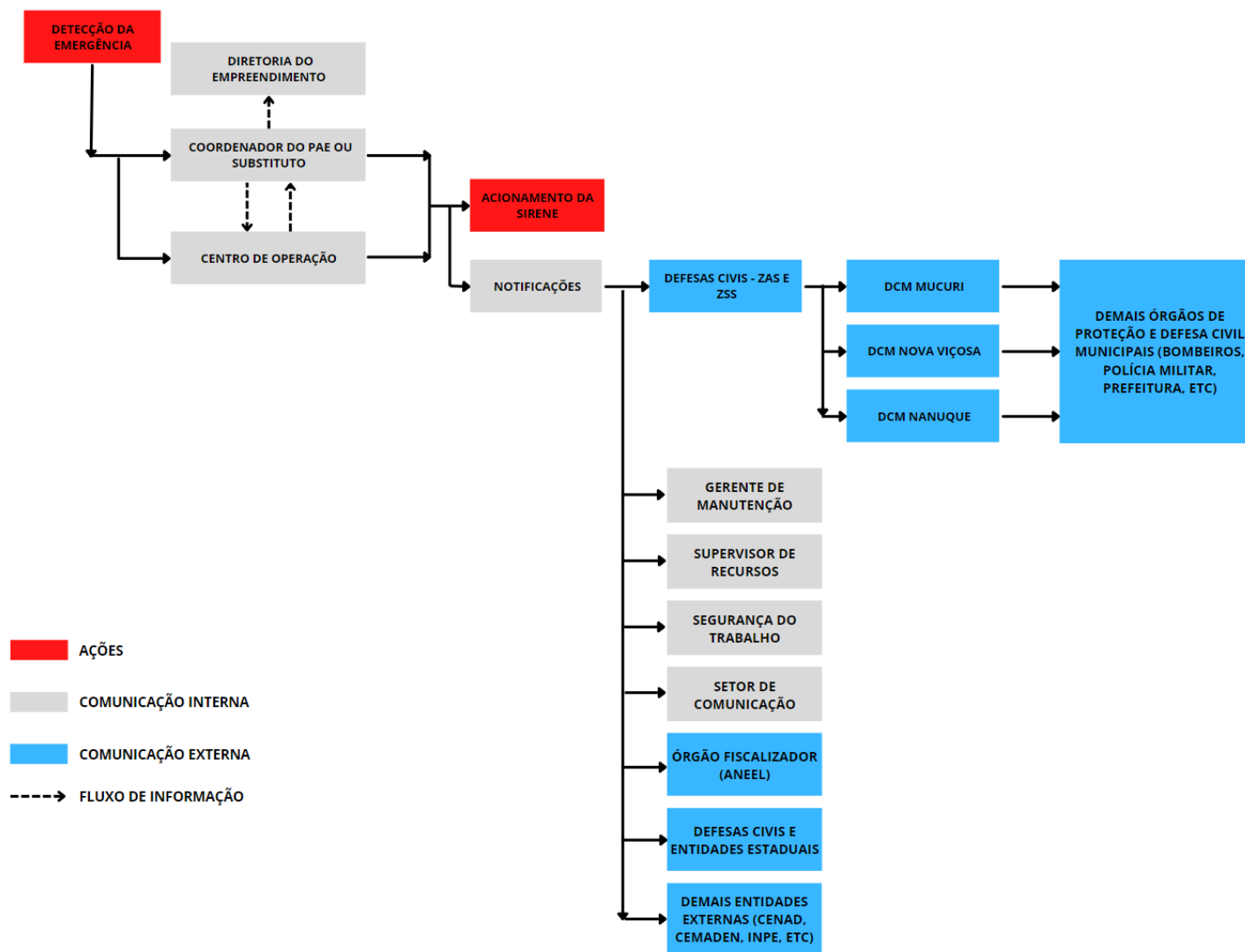


Figura 12 – Fluxograma de acionamento do PAE



Fonte: Geometrisa, 2022.

Quadro 13 – Lista de Telefones de Notificação Interna de Emergência

LISTA DE NOTIFICAÇÃO INTERNA DA USINA			
SETOR	NOME	TEL. TRABALHO	CELULAR
Diretor Geral	Justin Alan Bailes	-	
Coordenador de O&M	César Augusto de Lima Bueno	-	
Coordenador de Operação – COG	João Simim	-	
Líder de O&M Coordenador Geral do PAE	Eumario da Silva Vieira	-	
Substituto do Coordenador Geral do PAE	José Luiz Soares Braga	-	
Operador da Sala de Comando	Sala de controle		
Setor de Meio Ambiente	Gabriel Martins	-	
SESMT	Everton Marinho	-	

Quadro 14 – Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência

LISTA DE NOTIFICAÇÃO EXTERNA DA USINA		
LOCAL	NOME	CONTATO
Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)	Superintendente Giacomio Francisco Bassi Almeida	
	Adjunto Ana Clara Sirino	
Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)	Diretor Carlos Alberto Andrade	
	Coordenador Mario Tadeu Reis	
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)	Diretor Antônio Miguel Vieira Monteiro	
	Coordenadora Lubia Vinhas	
Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN)	Diretora Regina Célia dos Santos Alvala	
	Coordenador Rodolfo Modrigais Strauss Nunes	
Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD)	Diretor Armin Augusto Braun	
	Coordenador Leno Rodrigues de Queiroz	
Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC)	Plantão 24h (CENAD)	
	Secretário Wolnei Wolff Barreiros	
	Chefe de Gabinete Wesley de Almeida Felinto	
Coordenadoria Estadual de	CEL Paulo Roberto Bermudes	

Proteção e Defesa Civil de Minas Gerais (CEDEC)	Rezende	
Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais	CEL Jordana de Oliveira Filgueiras	
Polícia Militar do Estado de Minas Gerais	CEL Cleide Barcelos Dos Reis Rodrigues	
Gabinete do Governador de Minas Gerais	Gov. Mateus Simões	
Superintendência de Proteção e Defesa Civil do Estado da Bahia (SUDEC)	Osny Bomfim	
Polícia Militar do Estado da Bahia	Cel. Antonio Carlos Silva Magalhães	
Corpo de Bombeiros Militar da Bahia	CEL BM Aloísio Masxarenhas Fernandes	
Gabinete do Governador da Bahia	Gov. Jerônimo Rodrigues	
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desolvimento Sustentável (SEMAD)	Secretária de Estado Lyssandro Norton Ciqueira	
Nanuque – MG		
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Nanuque (COMPDEC)	Coordenador Valdeir Souza das Neves	
Prefeitura Municipal	Pref. Gilson Coleta Barbosa	
Polícia Militar	Major Fernando Lima	
Corpo de Bombeiros	Sr. 1º Tenente Alonso Vieira Júnior	
Secretaria Municipal de Saúde	Secretário Ricardo Almeida Viana	
Hospital Municipal	Diretora Camila Lima Ferraz	
Mucuri – BA		
Prefeitura Municipal	Pref. Roberto Carlos Figueiredo Costa	
Polícia Militar	Capitão QOPM Uendel Santana Bonfim	
Corpo de Bombeiros Regional	Tenente Cel BM Antônio Helber de Oliveira Fonseca Viana	
Clínica de Especialidade	André Castro	
Secretaria de Saúde	Secretário Fernando Gonçalves Jardim	
Secretaria do Meio Ambiente	Téc. Biólogo Sandro Akhenaton Sulz Barros Barbosa	
Nova Viçosa – BA		
Prefeitura Municipal	Pref. Luciana Sousa Machado Rodrigues	

Secretaria Municipal de Viação, Obras e Serviços Públicos	Laedilson Souza Rodrigues	
Coordenadora da Defesa Civil Municipal	Silvana Ribeiro Reis de Melo	
Polícia Militar	Capitão QOPM Uendel Santana Bonfim	
Corpo de Bombeiros Regional	Tenente Coronel Helber	
Hospital Municipal Posto da Mata	Coordenadora Dilma	

SEÇÃO VIII – Divulgação, Treinamento e Atualização do PAE

1. Divulgação

Para que as ações de resposta previstas no Plano de Ação de Emergência atinjam os resultados esperados nas situações de emergência, o plano deve ser divulgado internamente na UHE Santa Clara, além de ser integrado com outras instituições que poderão atuar conjuntamente na resposta aos acidentes. As informações também deverão ser passadas às populações e entidades de segurança envolvidas, seja pela utilização de *folders* ou demais meios de divulgação de informações estabelecidos nos procedimentos de notificação de emergência.

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 treinamento para resposta à cenários emergenciais. Desta forma, é possível avaliar as ações de resposta propostas no PAE a nível interno e externo ao empreendimento. Para tanto, é fundamental que o PAE preveja a periodicidade para a realização dos simulados periódicos.

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. 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.

2.1. Teste dos Sistemas de Notificação e Alerta

O objetivo do teste dos sistemas de notificação e alerta consiste, principalmente, em confirmar os contatos constituintes do Plano de Comunicação e verificar a funcionalidade dos meios de comunicação, bem como dos fluxogramas de acionamento e notificação de emergência. Além disso, o teste deverá prever a

operacionalidade do sistema de alerta sonoro previsto no PAE, tal como sua capacidade de acionar rapidamente a população na ZAS.

É de suma importância que sejam realizados testes periódicos dos sistemas de notificação e alertas, tanto a nível interno quanto externo, bem como a operacionalidade dos meios de comunicação e a funcionalidade do fluxograma de notificação, para garantia da efetividade dos procedimentos de emergência constituintes do PAE.

2.2. 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 do empreendimento, inclusive o coordenador do PAE.

Além disso, o treinamento busca testar a resposta a nível interno, ou seja, avalia-se o conhecimento da equipe operacional relativamente ao PAE, 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.

Considerando que não só a gestão de emergência da barragem é intrínseca ao procedimento interno, mas também o teste do sistema de alerta e alarme, recomenda-se que sejam realizados treinamentos anuais da equipe do empreendedor.

2.3. Treinamento Externo

Externamente, os treinamentos do PAE devem ser coordenados pelas Autoridades de Proteção e Defesas Civas, com a participação e apoio do empreendedor, em periodicidade a ser definida pelo órgão fiscalizador. Neste treinamento será realizado o teste dos sistemas de alarme sonoros 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 e divulgando informações relativas ao risco de habitar em vales a jusante e à existência de PAEs. 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 sua aplicação, 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.

Segundo a Resolução Normativa nº 1.064/2023 da ANEEL (REN ANEEL nº 1.064/2023, alterada pela Res. ANEEL 1.129/2025), o exercício prático de simulação de situação de emergência deve ser realizado com a população da ZAS com frequência definida em articulação com órgãos de proteção e defesa civil, no que couber. Esta periodicidade não deverá exceder 3 anos, salvo manifestação dos órgãos de proteção e defesa civil competentes. Na região abrangida pela ZSS, compete ao Órgão de Proteção e Defesa Civil realizar estes treinamentos, conforme previsto na Lei Federal nº 12.608/2012 (alterada pela Lei nº 14.750/2023).

2.4. Programação dos Simulados

Os **Quadros 15** e **16** apresentam o resumo do conteúdo programático para a realização dos Simulados Interno e Externo de Evacuação do PAE. Ressalta-se que os assuntos e cargas horárias são ajustáveis de acordo com o objetivo e particularidades do empreendimento. No **Apêndice 10** é apresentado o quadro de registro dos treinamentos e simulados desenvolvidos, bem como a descrição do caráter da atividade.

Quadro 15 – Conteúdo Programático dos treinamentos internos

TREINAMENTO INTERNO	
Participantes: Defesas Civas, Empreendedor, Coordenador do PAE, Colaboradores e Equipe de Segurança de Barragem.	
Inspeção do Local de Realização do Simulado	
Carga Horária	Conteúdo Programático
1 hora*	- Visita da equipe de segurança e designados pelo empreendedor aos locais de instalação da sinalização de rotas de fuga, pontos de encontro e edificações possivelmente atingidas - Montagem da estrutura para recepcionar os participantes do simulado pela equipe de segurança de barragens
Reunião de Alinhamento	
Carga Horária	Conteúdo Programático
2 horas*	- Apresentação do Plano de Ação de Emergência, estudos e mapas de inundação - Orientações e Procedimentos de Segurança de Barragens - Definição dos grupos de trabalho - Definição do cenário de emergência, atividades e situações a serem testados - Teste preliminar do sistema de alerta sonoro e do sistema de notificação de emergência estabelecido no Plano de Comunicação
Exercício Simulado	
Carga Horária	Conteúdo Programático
1 hora*	- Acomodação dos participantes em seus respectivos locais de trabalho - Notificação ao Coordenador do PAE sobre situação emergencial - Acionamento do alerta sonoro - Evacuação e direcionamento aos pontos de encontro - Notificação às entidades externas envolvidas (Órgão Fiscalizador, Defesa Civil, Bombeiros, Polícia Militar e demais entidades previstas no Plano de Comunicação) - Registros fotográficos - Cronometragem do tempo necessário para a evacuação e notificações
Encerramento	
Carga Horária	Conteúdo Programático
2 horas*	- Apresentação dos resultados do treinamento - Fomento sobre a cultura de Segurança de Barragens - Feedback sobre o simulado com exposição de pontos positivos e sugestões de melhorias para otimização dos procedimentos emergenciais
*A carga-horária poderá ser ajustada de acordo com a necessidade e singularidades do empreendimento.	

Quadro 16 – Conteúdo programático dos treinamentos externos

TREINAMENTO EXTERNO	
Participantes: População residente da ZAS, Líderes Comunitários, Defesas Cíveis, Empreendedor, Coordenador do PAE, Colaboradores e Equipe de Segurança de Barragem.	
Inspeção do Local de Realização do Simulado	
Carga Horária	Conteúdo Programático
1 hora*	- Visita da equipe de segurança e designados pelo empreendedor aos locais de instalação da sinalização de rotas de fuga, pontos de encontro e edificações possivelmente atingidas
	- Montagem da estrutura para recepcionar os participantes do simulado pela equipe de segurança de barragens
Reunião de Alinhamento	
Carga Horária	Conteúdo Programático
2 horas*	- Apresentação do Plano de Ação de Emergência, estudos e mapas de inundação
	- Orientações e Procedimentos de Segurança de Barragens
	- Definição dos grupos de trabalho
	- Definição do cenário de emergência, atividades e situações a serem testados
	- Explicação da importância da população estar preparada para reagir a cenários emergenciais
	- Apresentação das medidas específicas de resgate aos atingidos
Exercício Simulado	
Carga Horária	Conteúdo Programático
1 hora*	- Retorno dos participantes às edificações
	- Acionamento do alerta sonoro
	- Evacuação e direcionamento aos pontos de encontro
	- Notificação às entidades externas envolvidas (Órgão Fiscalizador, Defesa Civil, Bombeiros, Polícia Militar e demais entidades previstas no Plano de Comunicação)
	- Registros fotográficos
	- Cronometragem do tempo necessário para a evacuação e notificações
Encerramento	
Carga Horária	Conteúdo Programático
2 horas*	- Apresentação dos resultados do treinamento
	- Fomento sobre a cultura de Segurança de Barragens
	- Feedback sobre o simulado com exposição de pontos positivos e sugestões de melhorias para otimização dos procedimentos emergenciais
*A carga-horária poderá ser ajustada de acordo com a necessidade e singularidades do empreendimento.	

2.5. Articulações com as Defesas Civas

A articulação ativa entre o empreendedor e os órgãos de proteção e defesa civil é um pilar fundamental para a eficiência do Plano de Ação de Emergência, principalmente na Zona de Autossalvamento, onde considera-se a sobreposição de responsabilidades destas duas partes.

Uma das formas cruciais de cooperação entre essas duas entidades é por meio das reuniões de alinhamento, cujo objetivo principal é assegurar que as etapas de elaboração, implantação e operacionalização do PAE sejam eficazes. Além disso, estas reuniões permitem o delineamento de ações que estejam em sintonia com os procedimentos de resposta previstos no Plano de Contingência Municipal.

Dentro do contexto do Plano de Treinamento, o alinhamento é necessário para que a informação possa ser amplamente divulgada e para planejar a etapa de mobilização para os exercícios, em que todos os envolvidos devem conhecer em detalhes das etapas previstas para sua realização. Em resumo, estas reuniões buscam:

- Compreensão de responsabilidades;
- Integração de recursos;
- Comunicação eficaz;
- Capacitação; e
- Definição do cronograma executivo.

Para a gestão eficaz e comunicação transparente, as reuniões devem ser registradas em atas, a fim de evidenciar as decisões tomadas e garantir que as partes interessadas acompanhem o progresso das ações acordadas durante a reunião. Isso é fundamental para garantir que os compromissos sejam cumpridos dentro dos prazos estabelecidos.

2.6. Participação das Defesas Civas

Dentro do âmbito do Plano de Ação de Emergência, é papel da Defesa Civil a elaboração do Plano de Contingência Municipal contemplando o cenário de emergência em barragem. É fundamental que haja uma integração entre os níveis de segurança do empreendimento e os níveis de resposta estabelecidos no Plancon, para que as ações preventivas e corretivas tenham a maior eficiência possível.

Em um cenário emergencial envolvendo a UHE Santa Clara, as Defesas Cíveis dos municípios potencialmente afetados deverão determinar suas ações e procedimentos operacionais para as situações de pré-impacto e resposta.

SEÇÃO IX – Síntese do Estudo de Inundação e Respectivos Mapas

O Estudo de Rompimento da UHE Santa Clara teve como objetivo avaliar os efeitos decorrentes de uma eventual ruptura hipotética do barramento e identificar as áreas potencialmente atingidas pela propagação da onda de inundação a jusante. Os resultados obtidos subsidiam a elaboração dos mapas de inundação e o planejamento das ações previstas no Plano de Ação de Emergência (PAE).

1. Metodologia do Estudo de Rompimento

O estudo de rompimento foi desenvolvido a partir da caracterização da ruptura hipotética das estruturas da UHE Santa Clara, da definição do cenário de análise e da posterior propagação do hidrograma de ruptura ao longo do vale a jusante.

A modelagem hidráulica foi realizada por meio do software HEC-RAS 5.0, em configuração unidimensional. O modelo utilizado no estudo foi calibrado com informações de campo.

1.1. Cenário e dimensionamento da brecha de ruptura

Na etapa inicial do estudo de *dam break*, foram avaliadas quatro estruturas integrantes do barramento da UHE Santa Clara: barragem de concreto da margem direita, vertedouro, tomada d'água e barragem de concreto CCR. A barragem de concreto que apresentou o maior pico de vazão decorrente de sua ruptura hipotética foi utilizada como referência para a modelagem do cenário de inundação.

O cenário modelado correspondeu à ruptura da barragem associada a uma chuva decamilenar. Para esse cenário, foram considerados os seguintes parâmetros: altura da brecha: 57,32 m; largura da brecha: 29,50 m; e vazão máxima de ruptura: 26.583,57 m³/s.

O dimensionamento da brecha de ruptura foi realizado com base no método de Froehlich (2008), considerando aspectos relacionados à formação da brecha, à factibilidade de suas dimensões e à erodibilidade do maciço.

1.2. Hidrograma de ruptura e propagação da onda de inundação

Para a elaboração do hidrograma de ruptura foram considerados como principais parâmetros a vazão de pico, o tempo de pico e o tempo de base para o esvaziamento do reservatório.

Para o cenário analisado, o hidrograma apresentou vazão máxima de 26.583,57 m³/s, tempo de 1 hora para formação total da brecha e tempo de base de aproximadamente 3,40 horas.

A propagação do hidrograma de ruptura foi realizada por meio de modelagem unidimensional no software HEC-RAS 5.0. Nesse tipo de modelagem, são utilizadas seções transversais para determinação do escoamento em determinado comprimento do rio. As seções apresentadas no estudo foram consideradas adequadas.

A representação topográfica utilizada como base para o estudo foi obtida a partir de levantamento topográfico, com curvas de nível com equidistância de 1 m.

Para o processamento da modelagem, foi adotado tempo de cálculo de 5 minutos e intervalo de 1 hora para representação dos resultados da mancha final.

A extensão modelada no estudo da UHE Santa Clara é de aproximadamente 70 km, sendo citado o amortecimento do pico da cheia ao longo do trecho modelado.

2. Resultados da Modelagem

Os resultados da modelagem do cenário analisado foram apresentados em tabelas associadas às seções previamente identificadas e nos respectivos mapas de inundação.

2.1. Mancha de inundação

A mancha de inundação resultante da modelagem corresponde ao cenário crítico adotado no Estudo de Rompimento da UHE Santa Clara, associado à ruptura hipotética do barramento e à ocorrência de uma cheia decamilenar.

Com o auxílio de ferramentas de geoprocessamento, os resultados da modelagem foram associados à cartografia da região, possibilitando a representação espacial da mancha de inundação e das zonas de interesse consideradas no estudo.

2.2. Mapas de inundação

A partir da associação dos resultados da modelagem à cartografia da região, foram elaborados os mapas de inundação referentes ao cenário crítico de ruptura hipotética da UHE Santa Clara. Os mapas permitem a visualização da mancha de inundação e dos locais de interesse situados nas áreas potencialmente atingidas.

Os mapas também apresentam a delimitação da Zona de Autossalvamento e fornecem informações destinadas a subsidiar o planejamento das ações previstas no PAE.

Os mapas de inundação da UHE Santa Clara são apresentados no **Apêndice 12**.

3. Descrição da Zona de Autossalvamento – ZAS

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

Segundo a Resolução Normativa da ANEEL nº 1.064/2023, alterada pela Res. ANEEL 1.129/2025, 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, sendo adotado para este estudo o critério de 10 quilômetros.

A responsabilidade do empreendedor, na Zona de Autossalvamento, é alertar e avisar a população da área potencialmente afetada em situação de emergência da barragem.

Os procedimentos 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;
- Há de ser capaz 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;

- Garantir a inexistência de falsos alarmes; e
- Sempre que possível, usar tecnologia de comunicação já conhecida e utilizada pelas comunidades locais.

Para a delimitação mais detalhada da região da ZAS, foi utilizada a mancha de inundação previamente modelada para o barramento da UHE Santa Clara. Assim, a partir da imagem de sensoriamento remoto aliada à mancha de inundação, não foram identificadas edificações ou obras de infraestrutura que poderão ser atingidas em caso de eventual ruptura do barramento.

Em março de 2020, foi instalado o sistema de alerta sonoro em massa na UHE Santa Clara, a fim de garantir a segurança de seus colaboradores. A estação dispõe de componentes com funções definidas para envio e recebimento de informações, possibilitando o acionamento do sistema sonoro e controle de funcionamento.

4. Descrição das Zonas de Segurança Secundária – ZSS

A Zona de Segurança Secundária (ZSS) é a área limitada geograficamente situada a jusante da barragem e que pode vir a ser atingida caso haja uma ruptura das estruturas. A extensão dessa área corresponde ao comprimento do trecho percorrido pelo material extravasado fora da calha do rio ou da drenagem natural existente a jusante da barragem.

Onde houver ocupação humana, é necessário existir um planejamento para a realização de uma evacuação emergencial da área, visando 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.

No estudo de rompimento para a barragem da UHE Santa Clara, a ZSS foi dividida em 12 trechos para fins de melhor gestão de informação. O **item 1 do Apêndice 11** ilustra todos os trechos de ZSS – Zona de Segurança Secundária, localizados nos municípios de Mucuri e Nova Viçosa, ambos no estado da Bahia. No **Apêndice 12** são apresentados os mapas de inundação.

SEÇÃO X – Encerramento das Operações

Uma vez que as condições indiquem que não existe mais uma situação de emergência na instalação, a partir da declaração do CMC e da coordenação técnica de que a crise passou, as operações de emergência são finalizadas. Encerradas as ações emergenciais de resposta, deve-se desmobilizar o pessoal, equipamentos e materiais empregados.

É recomendado ao empreendedor a elaboração de um Relatório de Encerramento de Emergência a ser entregue a ANEEL em um prazo de até 60 dias após o encerramento da operação de emergência e será realizada uma Inspeção de Segurança Especial, conforme preconizado no Art. 11 da resolução nº 1.064/2023 da ANEEL, alterada pela Res. 1.129/2025.

Glossário

ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
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
CMC	Comitê de Monitoramento e Crise
COMDEC	Coordenadoria Municipal da Defesa Civil
E	Este
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
N	Norte
NA	Nível d'água
PAE	Plano de Ação de Emergência
PLANCON	Plano de Contingência Municipal
PSB	Plano de Segurança de Barragem
REDEC	Regional de Defesa Civil
S	Sul
SEDEC	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
SINPDEC	Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
UHE	Usina Hidrelétrica
ZAS	Zona de Autossalvamento
ZSS	Zona de Segurança Secundária
W	Oeste

Apêndices

- APÊNDICE 1 - – Classificação da Barragem da UHE Santa Clara
- APÊNDICE 2 - – Modelo de Termo de Recebimento de Documentos– ART de Atualização do PAE
- APÊNDICE 3 - – ART de Atualização do PAE
- APÊNDICE 4 - – Ficha Técnica da Barragem
- APÊNDICE 5 - Apêndice 5 – Situações de Emergência Provocadas por Acidentes na Barragem
- APÊNDICE 6 - Apêndice 6 – Respostas a Possíveis Ocorrências– Situações de Emergência
- APÊNDICE 7 - Apêndice 7 – Formulário de Mensagem de Notificação
- APÊNDICE 8 - Apêndice 8 – Formulário de Declaração de Início de Emergência
- APÊNDICE 9 - Apêndice 9 – Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência
- APÊNDICE 10 - Apêndice 10 – Registro dos Treinamentos e Simulados
- APÊNDICE 11 - Apêndice 11 – Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis
- APÊNDICE 12 - Apêndice 12 – Mapas de Inundação

Apêndice 1 – Classificação da Barragem da UHE Santa Clara

A Lei nº 12.334, de 2010, em seu art. 7º, atribuiu ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) a competência de estabelecer critérios gerais de classificação das barragens por categoria de risco, dano potencial associado e volume.

A classificação da categoria de risco se baseia em atributos da própria barragem que podem influenciar na probabilidade de um acidente, levando em conta características técnicas, métodos construtivos, estado de conservação e idade do empreendimento, o atendimento ao Plano de Segurança de Barragem, além de outros critérios definidos pelo órgão fiscalizador.

O Dano Potencial Associado é classificado em função do potencial de perdas de vidas humanas e dos impactos econômicos, sociais e ambientais decorrentes da ruptura da barragem.

Assim, a barragem foi classificada como de Categoria de **Risco Baixo e Dano Potencial Médio**, conferindo à estrutura a **Classe C**. De acordo com o primeiro parágrafo da Seção III da Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023, alterada pela Res. ANEEL 1.129/2025, o PAE constitui peça obrigatória para barragens classificadas como A ou B.

Quadro 17 – Classificação da barragem da UHE Santa Clara

I. Matriz de Classificação da Barragem			
Categoria de Risco	Dano Potencial Associado		
	Alto	Médio	Baixo
Alta	A	B	B
Média	B	C	C
Baixa	B	C	C

II.1 Quadro de Identificação	
Nome da Barragem	UHE Santa Clara
Nome do Empreendedor	COMPANHIA ENERGÉTICA SANTA CLARA
Data da Classificação	09/09/2025

II.2 Quadro de Classificação	
Dano Potencial Associado	Médio
Volume	150,59 x 10 ⁶ m ³ no NMN
Categoria de Risco	Baixa

II.3 Quadro de Faixa de Classificação por Dano Potencial Associado		Pontuação
(DPA1+DPA2+DPA3+DPA4) > 13	ALTO	13
7 ≤ (DPA1+DPA2+DPA3+DPA4) ≤ 13	MÉDIO	
(DPA1+DPA2+DPA3+DPA4) < 7	BAIXO	

II.5 Quadro de Faixas de Classificação por Categoria de Risco	
Se algum indicador de risco resultar em ALTO	ALTA
Se nenhum indicador resultar em ALTO, e algum em MÉDIO	MÉDIA
Se todos os indicadores resultarem em BAIXO	BAIXA

II.6 Quadro de Indicadores de Risco		
II.6.1 Indicador de Risco Geral		Pontuação
(CT + EC + PSB) ≥ 65	ALTO	15
35 < (CT + EC + PSB) < 65	MÉDIO	
(CT + EC + PSB) ≤ 35	BAIXO	
II.6.2 Indicador de Risco por Percolação/ Conservação		Pontuação
(EC3)=5 ou (EC4)=5 ou (EC5)=5 ou (EC3)+(EC4)+(EC5)>10	ALTO	4
7<(EC3)+(EC4)+(EC5)≤10	MÉDIO	
(EC3)+(EC4)+(EC5)≤7	BAIXO	
II.6.3 Indicador de Risco por Galgamento		Pontuação
(CT6)+(EC1)>7 ou (EC1)=5	ALTO	0
4<(CT6)+(EC1)≤7	MÉDIO	
(CT6)+(EC1)≤4	BAIXO	
II.6.4 Indicador de Risco Gerencial		Pontuação
(PS1)+(BuenisPS2)+(PS3)+(PS4)+(PS5)+(PS6)≥24	ALTO	0
13<(PS1)+(PS2)+(PS3)+(PS4)+(PS5)+(PS6)<24	MÉDIO	
(PS1)+(PS2)+(PS3)+(PS4)+(PS5)+(PS6)≤13	BAIXO	

Fonte: Geometrisa, 2025.

Apêndice 2 – Modelo de Termo de Recebimento de Documentos

TERMO DE RECEBIMENTO DO PAE DA UHE SANTA CLARA E DE PARTICIPAÇÃO DE TREINAMENTO SOBRE A DOCUMENTAÇÃO DO PAE RECEBIDA

Declaramos, para os devidos fins, que **recebemos da empresa Companhia Energética Santa Clara**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob o nº 02.881.800/0003-56, com filial na cidade de Mucuri - BA, os documentos abaixo listados, referentes ao Plano de Ação de Emergência da **UHE Santa Clara**, em conformidade com o que determina a legislação aplicável, em especial a Lei 12.334/2010, alterada pela Lei 14.066/2020, e a Resolução ANEEL 1.064/2023, alterada pela Resolução ANEEL 1.129/2025. Os documentos entregues, nomeadamente, são:

- Plano de Ação de Emergência da UHE Santa Clara;
- Mapas de inundação proveniente da ruptura hipotética da barragem da UHE Santa Clara.

_____, ____ de _____ de _____.

Companhia Energética Santa Clara

Nome e cargo do representante

Entidade/Empresa Recebedora

Nome e cargo do representante da entidade recebedora

Apêndice 3 – ART de Atualização do PAE

Página 1/2



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20265292241

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

EUCLYDES CESTARI JUNIOR

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **2603538195**

Registro: **58066MG**

Empresa contratada: **GEOMETRISA SERVICOS DE ENGENHARIA LTDA**

Registro Nacional: **0001805711-MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **COMPANHIA ENERGÉTICA SANTA CLARA**

CPF/CNPJ: **02.881.800/0003-56**

FAZENDA SANTA CLARA

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **NANUQUE**

UF: **MG**

CEP: **39860000**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **01/07/2026**

Valor: **R\$ 10.500,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA SANTA CLARA

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **NANUQUE**

UF: **MG**

CEP: **39860000**

Data de Início: **01/07/2026**

Previsão de término: **01/10/2026**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **OUTROS**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **COMPANHIA ENERGÉTICA SANTA CLARA**

CPF/CNPJ: **02.881.800/0003-56**

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração

Quantidade

Unidade

40 - Estudo > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.1 - DE CONCRETO

1,00

un

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

5. Observações

Atualização do Plano de Ação de Emergência (PAE) da UHE Santa Clara, em conformidade com a Lei Federal nº 12.334/2010, alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020.

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto nº 5296/2004.
- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lged/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente de que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.
- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, _____ de _____ de _____
Local data

EUCLYDES CESTARI
JUNIOR:05847407866

Assinado de forma digital por
EUCLYDES CESTARI
JUNIOR:05847407866
Dados: 2026.09.17 14:51:47 -03'00'

EUCLYDES CESTARI JUNIOR - CPF: 058.474.078-66

COMPANHIA ENERGÉTICA SANTA CLARA - CNPJ: 02.881.800/0003-56

9. Informações

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 5wZZ7
Impresso em: 17/09/2026 às 14:45:34 por: jip: 201.216.102.112

www.crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732

atendimento@crea-mg.org.br
Fax:

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20265292241

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 108,39** Registrada em: **17/09/2026** Valor pago: **R\$ 108,39** Nosso Número: **8614874070**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 5wZZ7
Impresso em: 17/09/2026 às 14:45:36 por: , ip: 201.216.102.112

www.crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732

atendimento@crea-mg.org.br
Fax:



Apêndice 4 – Ficha Técnica da Barragem

		FICHA TÉCNICA UHE		SFG
RIN*	REVISÃO	DATA DE INSPEÇÃO:		
		09 / julho / 2007		
FICHA TÉCNICA				
IDENTIFICAÇÃO				
Nome da Usina: USINA HIDRELÉTRICA SANTA CLARA		Empresa: CESC – COMPANHIA ENERGÉTICA SANTA CLARA		
Situação: EM OPERAÇÃO COMERCIAL		Potência Instalada (MW): 61,8 MW		
LOCALIZAÇÃO				
Município: NANUQUE		Estado: MINAS GERAIS		
Curso d'água: RIO MUCURI (55310000)		Latitude: 17°29' S		
Sub-Bacia / Código: RIO MUCURI E SÃO MATHEUS (55)		Longitude: 41°14' W		
Bacia / Código: BACIA DO ATLÂNTICO SUL – TRECHO LESTE (5)				
DADOS HIDROMETEOROLÓGICOS				
VAZÕES CARACTERÍSTICAS		VAZÃO SANITÁRIA		
Vazão MLT (m³/s): 99 m³/s		Vazão Sanitária (m³/s): 0 m³/s		
Vazão Firme 95% (m³/s): 93,1 m³/s		Período do Histórico Completo: 1931 - atual		
Vazão Mínima Média Mensal (m³/s): 8 m³/s		Área de Drenagem do Barramento (km²): 14,484 km²		
VAZÕES EXTREMAS				
Vazão Máxima de Projeto (m³/s) (10.000 anos): 4820 m³/s				
Vazão Máxima de Desvio (m³/s): 25 anos = 1530 m³/s 50 anos = 1830 m³/s				
RESERVATÓRIO				
NAs DE MONTANTE		ÁREAS INUNDADAS		
NA Máximo Excepcional (m): 87,32 m		No NA Máximo Excepcional (km²): 7,87 km²		
NA Máximo Normal (m): 86,00 m		No NA Máximo Normal (km²): 7,51 km²		
NA Mínimo Normal (m): 81,00 m		No NA Mínimo Normal (km²): -		
NAs DE JUSANTE		VOLUMES		
NA Máximo Excepcional (m): 45,55 m		No NA Máximo Normal (m³): 150,59 x 10 ⁶ m³		
NA Máximo Normal (m): 33,90 m		No NA Mínimo Normal (m³): 117,83 x 10 ⁶ m³		
NA Mínimo Normal (m): 32,75 m		Útil (m³): 32,76 x 10 ⁶ m³		
		Abaixo da Soleira Livre do Vertedouro (m³): 61,05 x 10 ⁶ m³ (*cota 70,00m)		
BARRAGEM PRINCIPAL				
CARACTERÍSTICAS				
Tipo: CONCRETO COMPACTADO A ROLO – CCR				
Comprimento Total da Crista (m): 242 m				
Altura Máxima (m): 59 m				
Cota da Crista (m): 89,00 m				
VERTEDOURO				
CARACTERÍSTICAS		COMPORTAS		
Tipo: DESCARGA DE SUPERFÍCIE		Tipo: SEGMENTO		
Capacidade (m³/s): 4724 m³/s		Largura vedada (m): 11,50 m		
Cota da Soleira (m): 70,80 m		Altura (m): 15,86 m		
Comprimento Total (m): 34,50 m				
CANAL/TÚNEL DE ADUÇÃO/DESARENADOR				
CARACTERÍSTICAS		Tipo de Desarenador: NA		
Comprimento (m): NA				
Seção: NA				
Base (m): NA				
Arco (m): NA				
CHAMINÉ DE EQUILÍBRIO				
CARACTERÍSTICAS				
Diâmetro (m): NA				
Altura (m): NA				
TURBINAS				
Tipo: FRANCIS				
Quantidade: 03				
Potência Nominal Unitária (MW): 20,60 MW				
Vazão Nominal Unitária (m³/s): 45,06 m³/s				
Rotação Síncrona (rpm): 257,14 RPM				
Rendimento Máximo (%): 97,98%				
ESTUDOS ENERGÉTICOS				
Potência da Usina (MW): 60 MW				
Energia Firme (MW): 28,1 MW				
Queda Bruta Máxima (m): 51,98 m				
Queda Líquida de Referência (m): 50,70 m				
SISTEMA DE TRANSMISSÃO				
Tensão (kV): 138 kV				
Extensão (km): 20,2 KM				
Local de Conexão: SUBESTAÇÃO NANUQUE (AGENTE CEMIG)				

Fonte: Companhia Energética Santa Clara.

Apêndice 5 – Situações de Emergência Provocadas por Acidentes na Barragem

1. Abalos Sísmicos

Um abalo sísmico que prejudicial à segurança da barragem possui magnitude igual ou superior 3 graus na escala Richter. Neste caso, os tremores são sentidos por todos, pessoas caminham sem equilíbrio, janelas e objetos de vidro são quebrados, livros caem de estantes, móveis movem-se ou tombam, alvenarias e rebocos racham, árvores balançam visivelmente ou ouve-se ruídos.

Caso ocorra um abalo com estas características ou colaboradores da barragem tenham sentido tremores de terra, é recomendado:

- Efetuar imediatamente uma inspeção visual de toda a barragem e estruturas complementares;
- Implementar imediatamente os procedimentos descritos para **Nível de Alerta** se a barragem estiver danificada a ponto de acarretar aumento de fluxo para jusante;
- Implementar imediatamente as instruções descritas no item de **Nível de Emergência** em caso de **Ruptura Iminente** ou em **progressão**.
- Em caso de danos que não configurem riscos imediatos:
 - Identificar a natureza, localização e extensão, assim como o potencial de ruptura;
 - Entrar em contato com o gerente do empreendimento para maiores instruções;
 - Descrever superfícies de deslizamentos, zonas úmidas, aumento ou surgimento de percolações ou subsidências, incluindo sua localização, extensão, taxa de subsidência, efeitos em estruturas próximas, fontes ou vazamentos, nível da água no reservatório, condições climáticas e outros fatores pertinentes será também importante;
- Caso não exista perigo iminente de ruptura da barragem, deverá ser feita inspeção detalhada dos seguintes itens:
 - a) Coroamento e ambos os taludes da barragem: observar ocorrência ou aumento de trincas, recalques ou infiltrações;
 - b) Ombreiras: identificar possíveis deslocamentos;

- c) Drenos ou vazamentos: verificar turbidez ou lama na água ou aumento de vazão;
 - d) Estrutura do vertedouro: confirmar uma continuidade da operação em segurança;
 - e) Dispositivos de descarga, casa de controle, túnel e câmara de comportas: verificar a integridade estrutural;
 - f) Áreas no reservatório e a jusante: identificar possíveis deslizamentos de terra;
 - g) Outras estruturas complementares;
 - h) **Realizar novas inspeções pelas próximas duas a quatro semanas**, já que alguns danos podem não aparecer imediatamente após o abalo.
- Relatar todos os aspectos observados ao órgão fiscalizador e instituições contatadas anteriormente durante a emergência.

2. Deslizamentos

Todo deslizamento na região a montante que tenha potencial para deslocar rapidamente grandes volumes de água pode gerar grandes ondas no reservatório ou vertedouro. Deslizamentos na região de jusante que possam impedir o fluxo de água normal também são relevantes.

Todos os deslizamentos devem ser relatados ao órgão fiscalizador. Entretanto, antes, é importante determinar a localização, extensão, causa provável, grau de efeito na operação, probabilidade de movimentos adicionais da área afetada e outras áreas de deslizamento, desenvolvimentos de novas áreas e outros fatores considerados relevantes.

3. Enchentes

No caso de um evento de cheia maior, procedimentos especiais devem ser efetuados para assegurar vidas e propriedades a jusante. Se algum evento ocasionar elevação anormal do nível da água no reservatório, mas ainda abaixo da crista da barragem, contate o órgão responsável imediatamente relatando o seguinte:

- a) Elevação atual do nível do reservatório e borda livre;
- b) Taxa de elevação do nível do reservatório;
- c) Condições climáticas – passado, presente e previsão;
- d) Condições de descarga dos riachos e rios a jusante;
- e) A vazão dos drenos.

A Operação Hidráulica do empreendimento deve seguir os procedimentos e/ou instruções padrões de operações do reservatório definidos pela equipe responsável pelo barramento.

Apêndice 6 – Respostas a Possíveis Ocorrências

Quadro 18 – Resposta às ocorrências excepcionais

OCORRÊNCIA	MEDIDAS PREVENTIVAS E/OU CORRETIVAS	NÍVEL DE RESPOSTA
Sismos	- Parada geral dos equipamentos e maquinários; - Realização da Inspeção de Segurança Especial; - Leitura e análise dos instrumentos de auscultação civil após o abalo. Um engenheiro qualificado deverá inspecionar o local para determinar o Nível de Segurança.	Alerta ou Emergência
Enchentes	Quando há <u>risco de galgamento</u>: Abrir os dispositivos de descarga até o seu limite máximo de segurança, estudar formas de esvaziar o reservatório antes que a barragem não suporte a carga de água e contatar o Órgão Fiscalizador. Quando há <u>risco de galgamento</u> e não há como rebaixar o nível do reservatório: O Nível de Resposta deve ser estabelecido com base em indicadores quantitativos: níveis no reservatório e escoamento afluente.	Atenção

Quadro 19 – Resposta às anomalias identificadas no reservatório

OCORRÊNCIA	MEDIDAS PREVENTIVAS E/OU CORRETIVAS	NÍVEL DE RESPOSTA
RESERVATÓRIO		
Elevação do nível de montante acima do NA Max Maximorum	Verificar se aparecem novas surgências/infiltrações a jusante em decorrência da elevação. Estudar formas de esvaziar o reservatório antes que ocorra o galgamento ou a barragem não suporte a carga de água. Posicionar sacos de areia ao longo da crista da barragem para aumentar a borda livre e forçar um maior fluxo pelo sangradouro e dispositivos de descarga. <u>Risco de galgamento</u>: um engenheiro qualificado deve inspecionar a estrutura para dar orientações e avaliar a situação para recomendação de outras ações a serem tomadas. Implementar formas para o rebaixamento do reservatório; Pode-se aumentar a descarga de sangria, efetuando aberturas em pequenas aberturas na barragem. Executar esta ação somente em último caso. Contatar o Coordenador do PAE antes de tentar executar estas ações e atentar-se para o possível acionamento do PAE.	Alerta
Galgamento da barragem iniciado	Se houver risco de perda de suporte das ombreiras (barragem de terra e concreto) e ruptura, emitir os alertas previstos e promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis.	Emergência

Quadro 20 – Resposta às anomalias identificadas na barragem de concreto

OCORRÊNCIA	MEDIDAS PREVENTIVAS E/OU CORRETIVAS	NÍVEL DE RESPOSTA
1. Fissuras e deslocamentos		
Fissuras / Trincas	<u>Trincas transversais ou longitudinais</u> : selar as fissuras e reforçar o revestimento do local; inspecionar a área em busca de infiltração; em caso de fissura a montante, obstruí-la para prevenir a passagem de água do reservatório; avaliar a possibilidade de injeção de resinas poliuretanas em trincas localizadas em estruturas de concreto. Um engenheiro qualificado deverá inspecionar o local.	Atenção
	<u>Fissuras/Trincas pronunciadas</u> : dependendo da dimensão das fissuras e da constatação de fluxo de montante para jusante, baixar o nível do reservatório. Um engenheiro qualificado deve imediatamente inspecionar a barragem e orientar as ações a serem tomadas. Realizar o diagnóstico das causas e seu tratamento.	Alerta
	<u>Fissuras Transversais e/ou Longitudinais na Crista</u> : selar a abertura transversal para impedir a passagem de água e a longitudinal para prevenir infiltração de água superficial; inspecionar, anotar a localização, comprimento, profundidade, alinhamento e demais características pertinentes; monitorar frequentemente ; Um engenheiro qualificado deve inspecionar o local para recomendar outras ações a serem tomadas a fim de sanar a anomalia.	Alerta
	<u>Trincas/Rachaduras profundas</u> com deformações relevantes, recalque ou danos em pontos específicos, gerando riscos a abertura de uma brecha na barragem e ruptura em curto prazo. Exigida presença imediata de engenheiro qualificado para especificar as ações de reparos para contenção da anomalia.	Emergência
Abertura das juntas ou Deslocamentos diferenciais entre juntas	Deslocamentos diferenciais < 2,5 mm: baixar o nível do reservatório, realizar o diagnóstico das causas e seu tratamento. Um engenheiro qualificado deve imediatamente inspecionar a barragem e orientar as ações a serem tomadas.	Atenção
	Se o deslocamento foi > 5mm, baixar o nível do reservatório e realizar o tratamento da abertura e sua causa. Um engenheiro qualificado deve inspecionar o local para recomendar outras ações a serem tomadas.	Alerta
	<u>Deslocamentos diferenciais</u> com risco de tombamento de blocos da barragem: Emitir os alertas previstos e promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis.	Emergência
Deslocamento do concreto	Limpeza superficial e aplicação de uma nova camada de concreto ou “gunitagem” se o dano foi excessivo.	Atenção
	Se o deslocamento foi maior do que 60 cm e houver exposição de ferragens, um engenheiro qualificado deve inspecionar imediatamente o local para recomendar outras ações a serem tomadas.	Alerta
Trincas, Fissuras e Rachaduras no contato entre a barragem e as ombreiras	Movimentos diferenciais, fissuras abertas e sem preenchimento, devido à deformação lenta (movimento) do maciço rochoso (Deslocamentos diferenciais entre juntas < 2,5 mm): atirantar e drenar a rocha. Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações a serem tomadas.	Atenção
	Movimentos diferenciais, fissuras abertas e sem preenchimento, devido à deformação lenta (movimento) do maciço rochoso (Deslocamentos diferenciais entre juntas > 2,5 mm): atirantar e drenar a rocha. Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações a serem tomadas.	Alerta
	Instabilidade dos taludes e escorregamentos, devido à movimentação diferencial nas Ombreiras: deve-se rebaixar o reservatório e reforçar a ombreira. Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações a serem tomadas.	
2. Infiltrações e vazamentos		
Surgências ou infiltrações no contato entre a	Aumento da subpressão e eventuais fugas d'água no abraço sem carreamento de material: deve-se rebaixar o reservatório e reforçar a ombreira. Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações a serem tomadas.	Atenção

barragem e as ombreiras	Aumento das poropressões e eventuais fugas d'água no abraço com carreamento de material, com elevada vazão podendo causar a ruptura pelo contato: deve-se rebaixar o reservatório e reforçar a ombreira. Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações a serem tomadas.	Alerta
	Surgência entre a interface da ombreira e a barragem de concreto, com carreamento de material, com vazão descontrolada, com perda de suporte das ombreiras e ruptura iminente. Emitir os alertas previstos e promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis.	Emergência
	Vazamentos/Surgências documentados e considerados controláveis: documentar e monitorar a sua evolução e promover reparo para regressão ao nível Normal.	Atenção
	Suspeita de <i>piping</i> pela fundação da barragem de concreto: - Deve-se rebaixar o nível do reservatório e estancar o fluxo com qualquer material disponível, caso a entrada de fluxo esteja no reservatório e promover os reparos necessários; - Deve-se posicionar um filtro com areia e brita sobre a área de saída do fluxo ou lançar algum material que impeça para evitar o carreamento de material pelo fluxo, como sacos de areia, bentonita, areia etc.	Alerta
	Vazamentos/Surgências incontroláveis no contato com ou sem carreamento de material ou <i>piping</i> em andamento: Emitir os alertas previstos e promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis.	Emergência
Vazamentos	<u>Infiltrações através das juntas ou de fissuras, documentadas e monitoradas:</u> monitorar e promover reparo para regressão ao nível Normal.	Atenção
	<u>Infiltrações através das juntas ou de fissuras, documentadas e monitoradas, com indícios de aumento de vazão:</u> Deplecionar o reservatório a um nível que permita o reparo.	Alerta

Quadro 21 – Resposta às anomalias identificadas nos dispositivos de descarga

OCORRÊNCIA	MEDIDAS PREVENTIVAS E/OU CORRETIVAS	NÍVEL DE RESPOSTA
ÓRGÃOS EXTRAVASORES, SISTEMAS DE COMPORTA E ADUÇÃO		
Falha em dispositivo de adução ou descarga, como tomada d'água, vertedouro	Fechar a tomada d'água ou posicionar proteção temporária para o vertedouro danificado; Utilizar mergulhadores profissionais experientes para verificar o problema e, se necessário, efetuar reparos; Rebaixar o nível do reservatório até uma cota segura. Caso a tomada d'água esteja inoperante, a instalação de moto-bombas, sifões ou abertura controlada do aterro pode ser necessária.	Atenção
Detritos presos embaixo da comporta	Elevar e baixar a comporta vagarosamente até os detritos serem soltos e levados pela água. Usar equipe de mergulhadores para remover os detritos. Quando necessário, reparar ou substituir a grade de proteção.	
Danos no berço ou guias da comporta	<u>Danos nos dispositivos devido a ferrugens, efeitos de vibração ou tensão:</u> evitar a operação da comporta até que seja reparada ou substituída.	Alerta
	<u>Danos nos dispositivos hidromecânicos (hastes de controle, guias, pistões, ancoragem), exigindo reparos imediatos para eliminação de risco à segurança da barragem:</u> reparar ou substituir a comporta, evitando sua operação até que o problema seja resolvido. Um engenheiro qualificado deve inspecionar a estrutura para avaliar a situação e orientar demais ações a serem tomadas.	
	<u>Comporta com risco de ruptura e consequente esvaziamento do reservatório:</u> emitir os alertas previstos e promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis.	
Comporta rachada	<u>Rachadura na comporta devido a ferrugem, erosão, cavitação, vibração ou desgastes gerando riscos de vazamentos ou perda de suporte da comporta, fazendo com que se torne inoperante:</u> manter a comporta somente nas posições completamente fechada ou completamente aberta. Evitar a operação	Alerta

	da comporta até que seja reparada ou substituída. Quando necessário, substituir a comporta. Um engenheiro qualificado deve inspecionar a estrutura para dar orientações e avaliar a situação para recomendação de outras ações a serem tomadas.	
	Risco de ruptura da comporta e consequente esvaziamento do reservatório devido à perda de suporte da estrutura: emitir os alertas previstos e promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis.	Emergência
Órgãos extravasores inoperantes	Reparar imediatamente os equipamentos;	Alerta
	Em caso de cheia excepcional, se o reparo não for possível para conter o galgamento, deve-se implantar medidas corretivas para extravasão alternativa.	
	Em caso de cheia excepcional, se o reparo não for possível para conter o galgamento e há risco de ruptura por perda de suporte das ombreiras, deve-se instituir o nível de emergência. Emitir os alertas previstos e promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis.	Emergência

Quadro 22 – Resposta às anomalias identificadas na instrumentação de auscultação

OCORRÊNCIA	MEDIDAS PREVENTIVAS E/OU CORRETIVAS	NÍVEL DE RESPOSTA
INSTRUMENTAÇÃO		
Leituras superiores aos níveis de segurança	Em instrumentos de uma mesma região: - Intensificação do acompanhamento da instrumentação; - Inspeções visuais no local para identificação de deformações, áreas úmidas, equipamentos de drenagem danificados ou danos em estrutura.	Alerta
	Anomalias identificadas: Prosseguir com correções de acordo com a anomalia identificada.	
	Em quase a totalidade dos instrumentos: - Emitir os alertas previstos no Nível Prontidão – Alerta - Executar correções das anomalias identificadas a fim de regredir o nível de segurança.	Alerta
Obstrução de conjunto de Drenos	Providenciar manutenção do sistema de drenagem para desobstrução dos drenos	Atenção
	Constatação de aumento da subpressão: - Intensificação do acompanhamento da instrumentação; - Inspeções visuais no local para identificação de deformações, áreas úmidas, equipamentos de drenagem danificados ou danos em estrutura.	Alerta
Obstrução de vários conjuntos de Drenos	Aumento substancial de subpressão generalizada, sem deformação na estrutura, porém com aumento da subpressão: Providenciar desobstrução imediata dos drenos para reestabelecer a drenagem.	
	Aumento substancial de subpressão generalizada, com deformação na estrutura e Risco de ruptura em curto prazo ou ruptura iminente. Emitir os alertas previstos e promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis.	Emergência
Impossibilidade de realização de leituras – Período seco	Caso as leituras sejam prejudicadas devido à problemas de acesso, deve-se aplicar medidas corretivas para reestabelecimento da via utilizada para chegar ao instrumento.	Atenção
	Caso a leitura esteja impossibilitada devido à problemas na instrumentação, deve-se executar as atividades de manutenção previstas no Plano de Manutenção da barragem.	
Impossibilidade de realização de leituras – Período chuvoso	Deve-se implementar medidas corretivas imediatas para o reestabelecimento das leituras da instrumentação.	Alerta

Impossibilidade de realização de leituras associada a presença de anomalias que configurem nível de alerta – Período chuvoso	Emitir os alertas previstos e promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis.	Emergência
--	---	------------

Quadro 23 – Resposta às anomalias identificadas nos equipamentos eletro e hidromecânicos

OCORRÊNCIA	MEDIDAS PREVENTIVAS E/OU CORRETIVAS	NÍVEL DE RESPOSTA
Equipamentos eletro e hidromecânicos		
Danos nas tubulações	<u>Um engenheiro qualificado deve inspecionar o local para determinação do nível de resposta da anomalia (normal, atenção, alerta ou emergência).</u> Verificar evidências de água saindo ou entrando na tubulação pela fissura (rachadura), orifício ou juntas da tubulação. Bater de leve na tubulação, na vizinhança da área danificada, tentando ouvir um barulho oco que mostra que se formou um vazio ao longo da parte de fora do conduto. Avaliar a necessidade de inspeção com utilização de ultrassom para verificação da espessura da tubulação. Se houver suspeita de ruptura progressiva, um engenheiro qualificado deve inspecionar o problema e recomendar ações a serem tomadas.	
Vazamento em válvulas	Em caso de danos e vazamentos em tubulações enterradas, realizar inspeção no local para identificação de áreas úmidas e dimensionamento destes locais. Deve-se providenciar o reparo da tubulação para que não haja danos à barragem de terra. <u>Um engenheiro qualificado deve inspecionar o local para determinação do nível de resposta da anomalia (normal, atenção, alerta ou emergência).</u>	
	<u>Água de infiltração saindo por um ponto adjacente à saída de água:</u> examinar cuidadosamente a área para tentar determinar a causa. Verificar se a água está carregando partículas de solo. Determinar a quantidade do fluxo. Se o fluxo aumentar ou for carregado material do maciço, o nível do reservatório deverá ser rebaixado até que a infiltração pare. Um engenheiro qualificado deve inspecionar a barragem imediatamente e orientar as ações a serem tomadas.	Alerta
	<u>Ruptura da estrutura de concreto da saída de água:</u> monitorar o desenvolvimento da ruptura progressiva medindo uma dimensão típica, como a largura transversal à tubulação. Reparar, remendando as fissuras e instalando um sistema de drenos no maciço de solo onde está alocada a estrutura de concreto (fundação). Uma substituição total da estrutura de saída de água pode ser necessária. <u>Saída d'água liberada erodindo o pé da barragem:</u> estender a tubulação além do pé da barragem. Proteger a região atingida com rip-rap assente sobre uma camada de solo bem compactado. Construir uma estrutura de concreto na saída da tubulação para orientar o fluxo e dissipar energia. Um engenheiro qualificado deve inspecionar a barragem imediatamente e orientar as ações a serem tomadas.	Emergência

Quadro 24 – Resposta às anomalias identificadas no sistema de alerta instalado na ZAS

OCORRÊNCIA	MEDIDAS PREVENTIVAS E/OU CORRETIVAS	NÍVEL
Sistemas de alerta e alarme		
Falhas durante o período seco	Reparar os sistemas imediatamente;	Normal
	Adquirir um meio de comunicação alternativo que permita contatar os envolvidos fora da usina.	Atenção
Falhas durante o período chuvoso	Adquirir um meio de comunicação alternativo;	Alerta
	Manter contato com a defesa civil para que o aviso, se necessário, seja comunicado pelo meio alternativo; Verificar previsões climáticas para a região.	

Quadro 25 – Resposta aos riscos gerados por fatores externos

OCORRÊNCIA	MEDIDAS PREVENTIVAS E/OU CORRETIVAS	NÍVEL DE RESPOSTA
Fatores externos		
Ameaças à Segurança	A equipe responsável pela segurança da barragem deverá avaliar o cenário em função dos possíveis impactos à estrutura e definir o nível de segurança e de resposta. Em caso de bomba detonada que possa resultar em danos a barragens ou estruturas associadas, impossibilidade de manobra ou esvaziamento do reservatório, emitir os alertas previstos e promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis.	Emergência
Sabotagem ou Vandalismo	Danos que podem resultar em descarga incontrolável de água: emitir os alertas previstos e promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis.	

Apêndice 7 – Formulário de Mensagem de Notificação



BARRAGEM DA UHE SANTA CLARA DECLARAÇÃO DE ALTERAÇÃO DE NÍVEL

Esta é uma mensagem de notificação da Alteração do Nível de Segurança, da UHE Santa Clara, feita pelo Coordenador do Plano de Ação de Emergência - PAE do empreendimento.

Horário: _____:_____ h

Data: ____ / ____ / ____

Nível de Segurança:

☐ Normal

☐ Atenção

☐ Alerta

☐ Emergência

A causa da alteração é _____

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

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

Favor confirmar o recebimento desta comunicação aos Senhores:

Coordenador do PAE: Eumario da Silva Vieira

- Telefone Celular: [REDACTED]

Substituto do Coordenador do PAE: José Luiz Soares Braga

- Telefone Celular: [REDACTED]

Nós os manteremos atualizados da situação em caso de mudança do Nível de Segurança, caso ela se resolva ou se torne pior. Para outras informações, entre em contato com o Sr. _____ pelo telefone número () _____ - _____ e/ou e-mail _____.

Apêndice 8 – Formulário de Declaração de Início de Emergência



BARRAGEM DA UHE SANTA CLARA DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA

Eu, _____ (nome), na condição de Coordenador do PAE da Barragem da UHE Santa Clara e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Emergência para o barramento da UHE Santa Clara a partir das _____ horas e _____ minutos do dia ____/____/____, em função da ocorrência de: _____

_____.

_____, _____ de _____ de _____.

(Assinatura)

(Cargo)

Apêndice 9 – Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência



BARRAGEM DA UHE SANTA CLARA DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

Nível de Segurança Atual:

☐ Normal ☐ Atenção ☐ Alerta ☐ Emergência

Eu, _____ (nome), na condição de Coordenador do PAE da Barragem da UHE Santa Clara e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Encerramento da Emergência, para a Barragem da UHE Santa Clara a partir das _____ horas e _____ minutos do dia ____/____/_____, em função da recuperação das condições adequadas de Segurança da Barragem e eliminação do Risco de Ruptura.

Observações:

_____.

_____, _____ de _____ de _____.

(Assinatura)

(Cargo)

Apêndice 10 – Registro dos Treinamentos e Simulados

Quadro 26 – Registro de treinamentos e simulados

[illegible]

Apêndice 11 – Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis

1. Zona de Segurança Secundária

Ao longo do trecho estudado, foi definido um total de 12 trechos de ZSS, localizados nos municípios de Mucuri e Nova Viçosa, ambos no estado da Bahia. A seguir, no **Quadro 27** e nas **Figuras 13 a 24**, tem-se a identificação e localização de cada trecho da Zona de Segurança Secundária que possivelmente será atingido pela onda de ruptura.

Quadro 27 – Edificações possivelmente atingidas na ZSS

Identificação	Número de Edificações	Coordenadas das ZSS – Zona 24 K		Tempo de chegada da onda (h:min)
		E	N	
Mucuri – BA				
ZSS 01	2	380770,062	8016904,590	00:45
ZSS 02	8	384369,725	8013287,464	02:05
ZSS 03	18	390143,474	8012973,403	01:15
ZSS 04	19	394807,558	8008389,686	02:50
ZSS 05	8	396765,479	8007870,440	03:10
ZSS 06	2	397473,241	8007258,590	03:25
ZSS 07	19	397473,241	8007255,283	04:25
ZSS 08	10	396887,188	8005956,110	03:50
ZSS 09	9	397926,473	8005405,776	04:40
ZSS 10	7	399966,150	8004958,232	04:50
Nova Viçosa – BA				
ZSS 01	22	401391,596	8004270,645	01:40
ZSS 02	8	401381,674	8004261,054	02:55
Total de Edificações	132			

1) Mucuri – BA

Figura 13 – Identificação da ZSS 01 em Mucuri

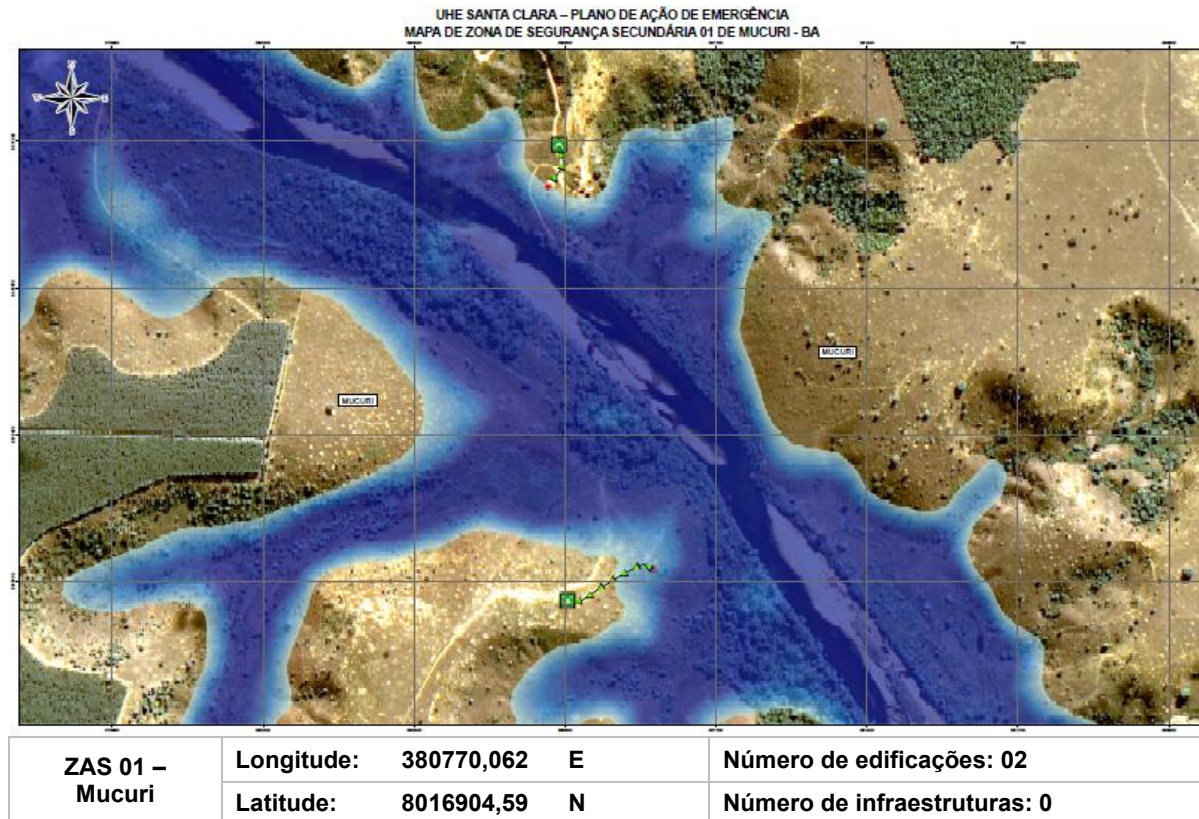


Figura 14 – Identificação da ZSS 02 em Mucuri

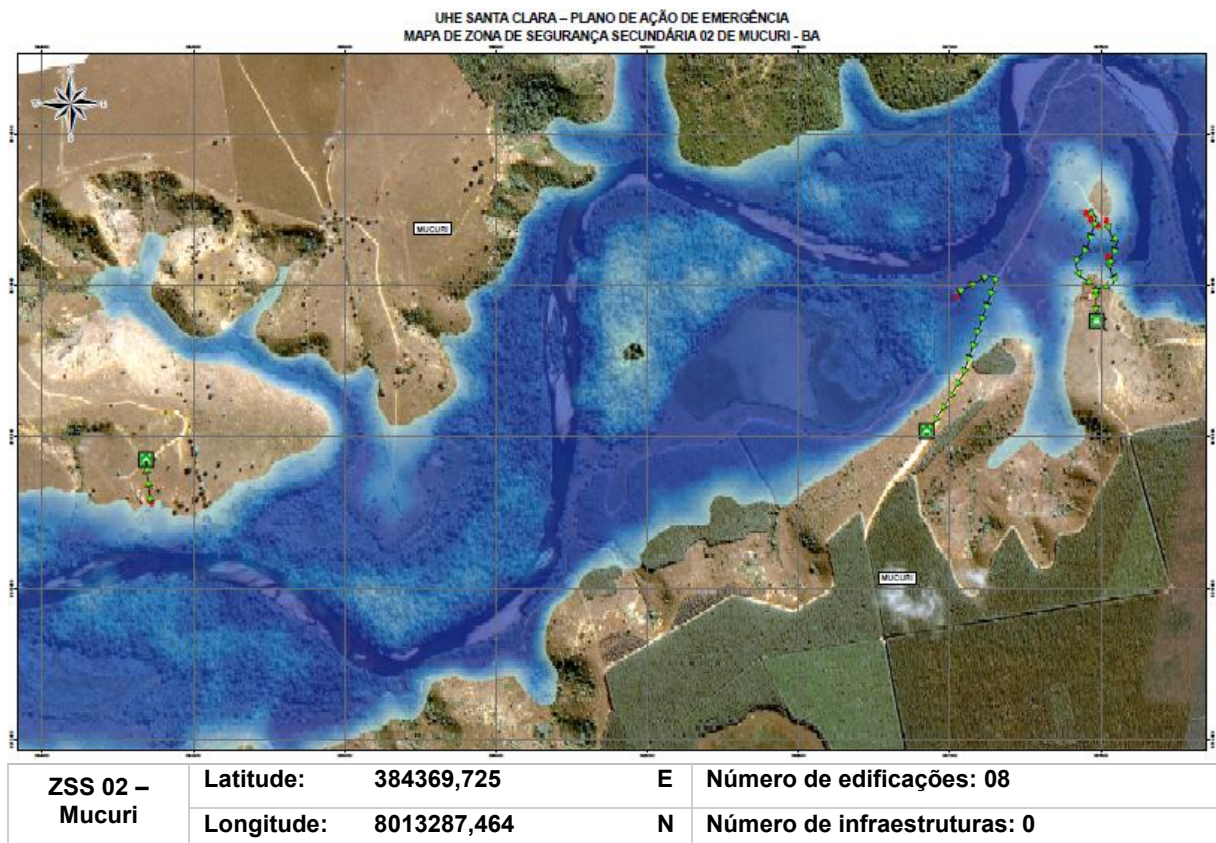


Figura 15 – Identificação da ZSS 03 em Mucuri

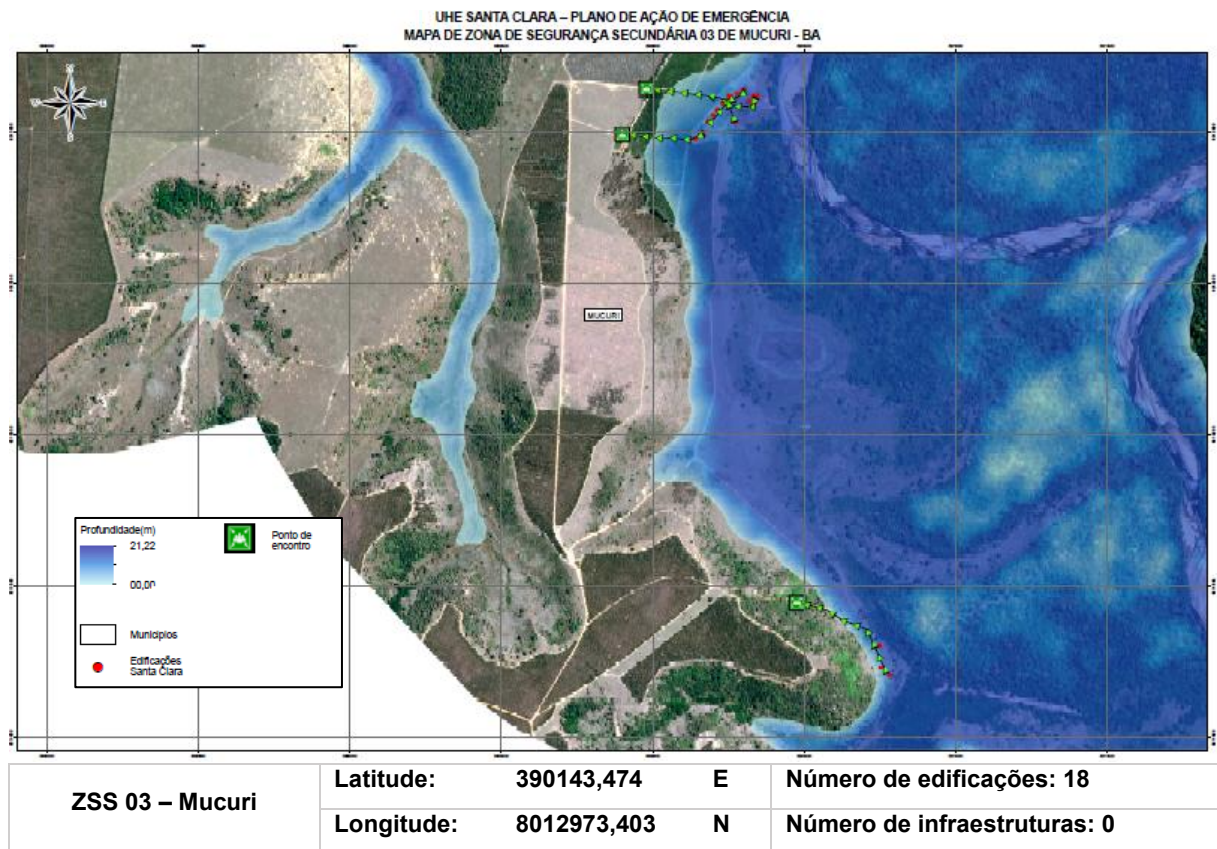


Figura 16 – Identificação da ZSS 04 em Mucuri

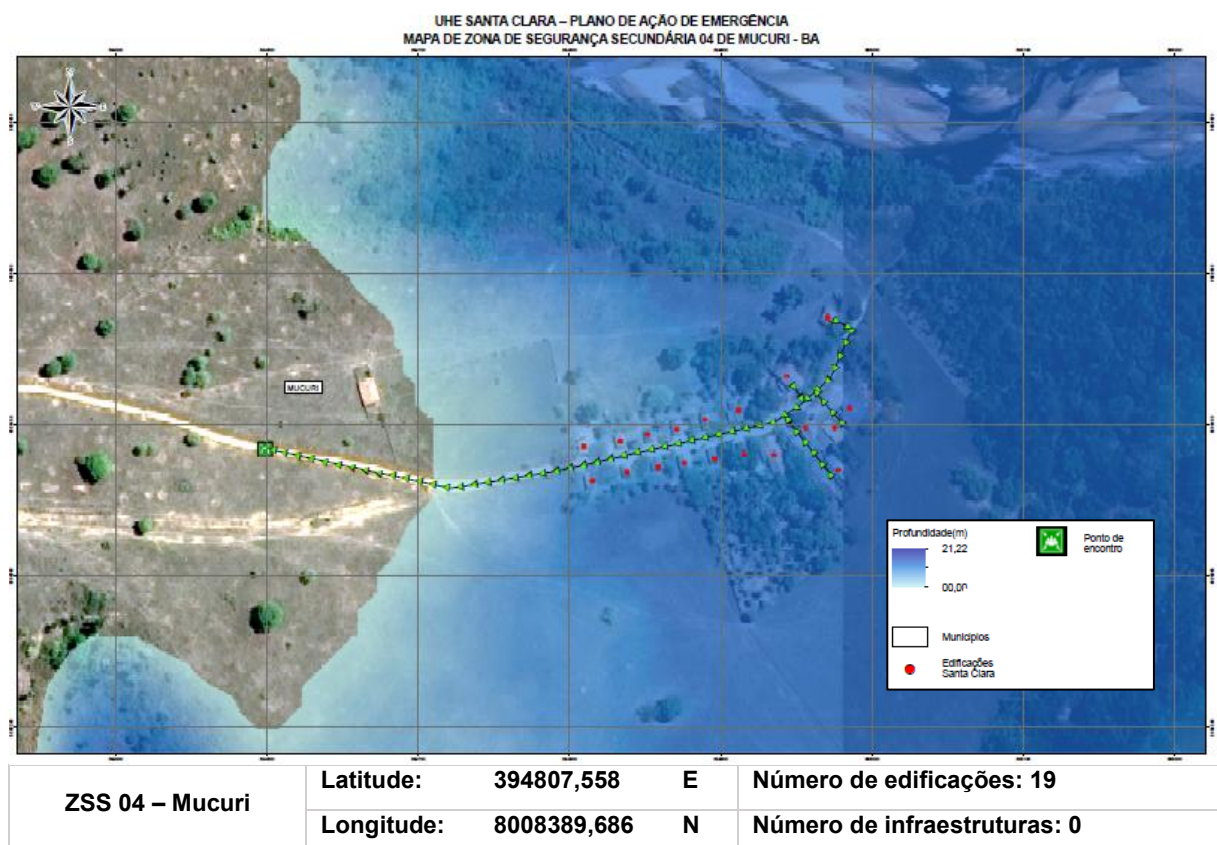


Figura 17 – Identificação da ZSS 05 em Mucuri

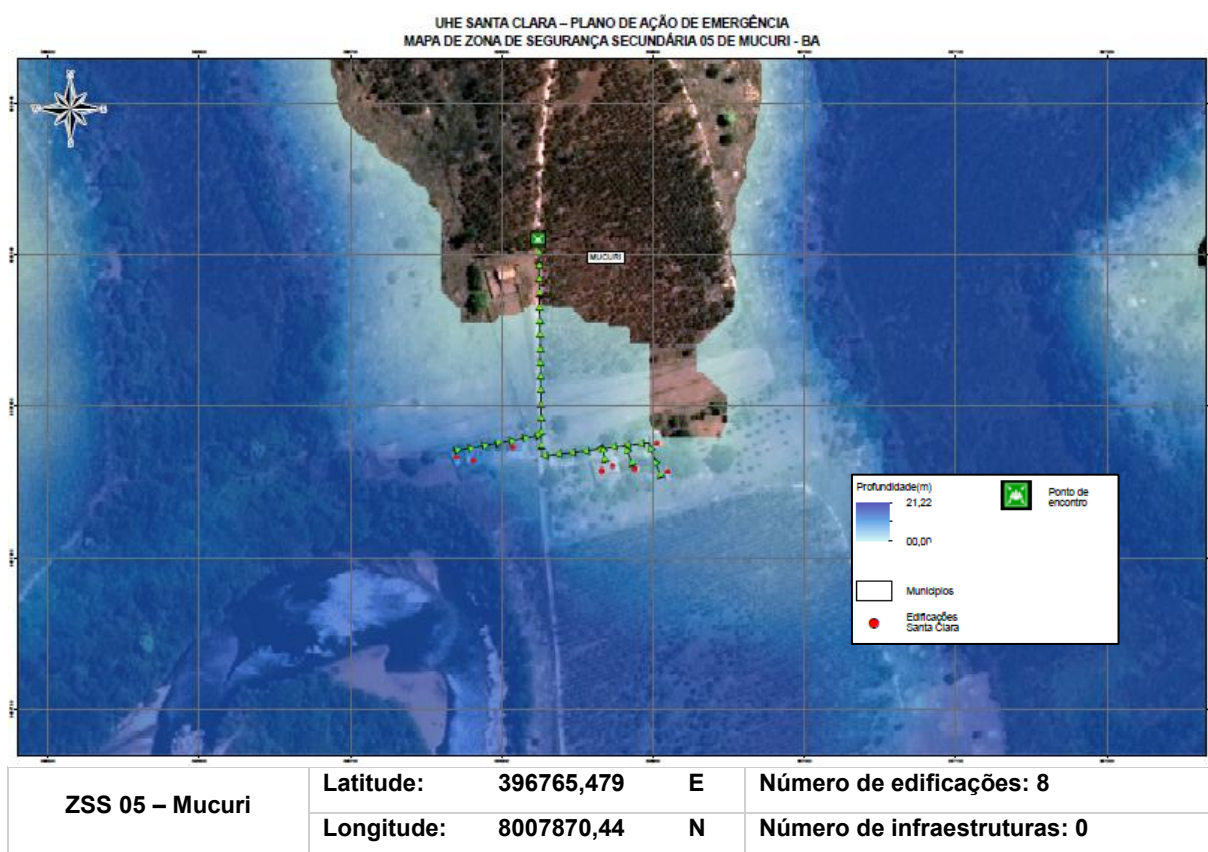


Figura 18 – Identificação da ZSS 06 em Mucuri

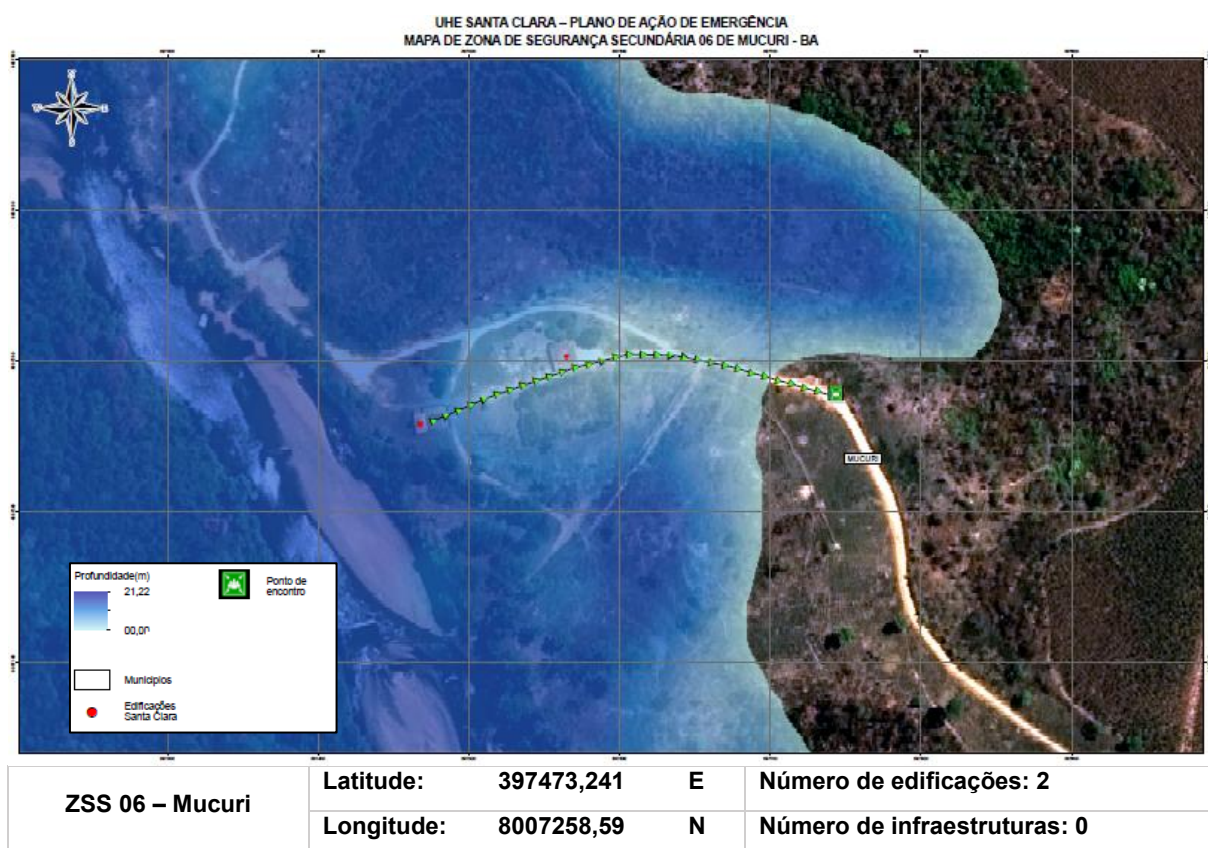


Figura 19 – Identificação da ZSS 07 em Mucuri

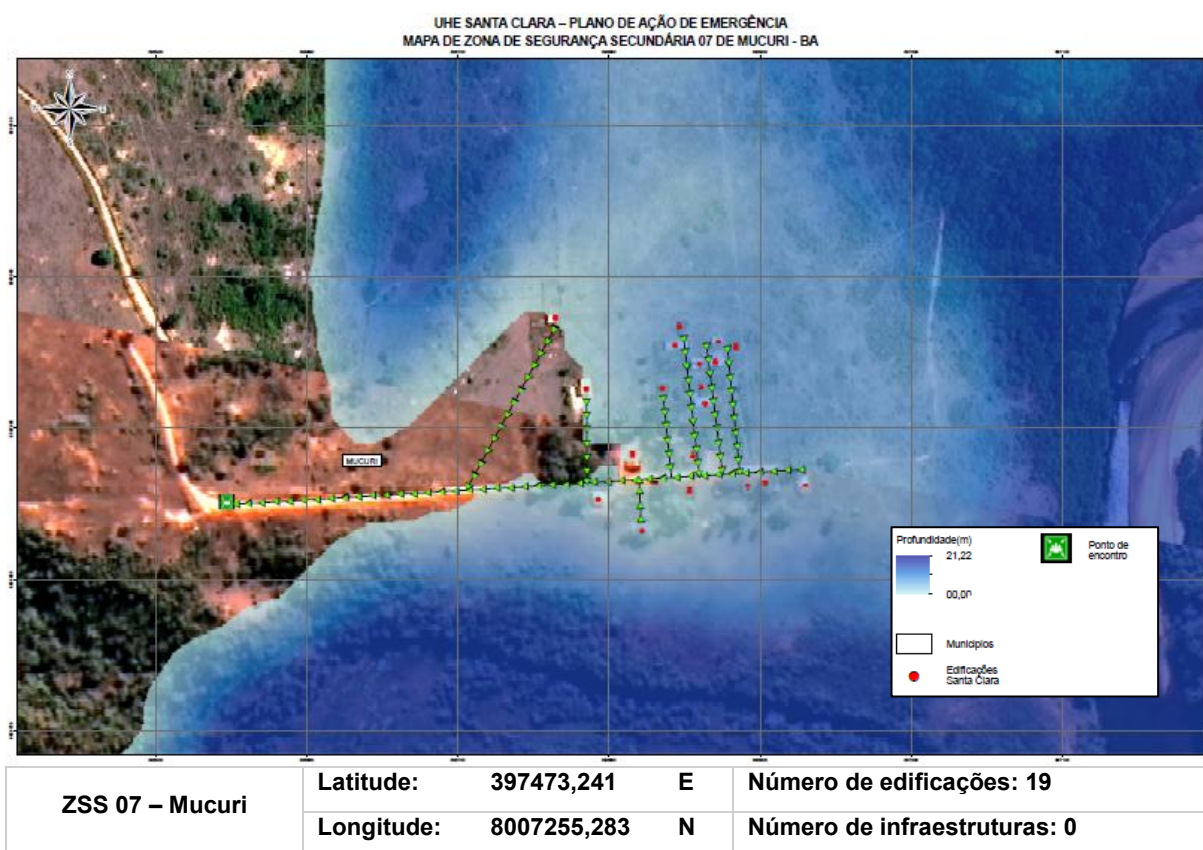


Figura 20 – Identificação da ZSS 08 em Mucuri

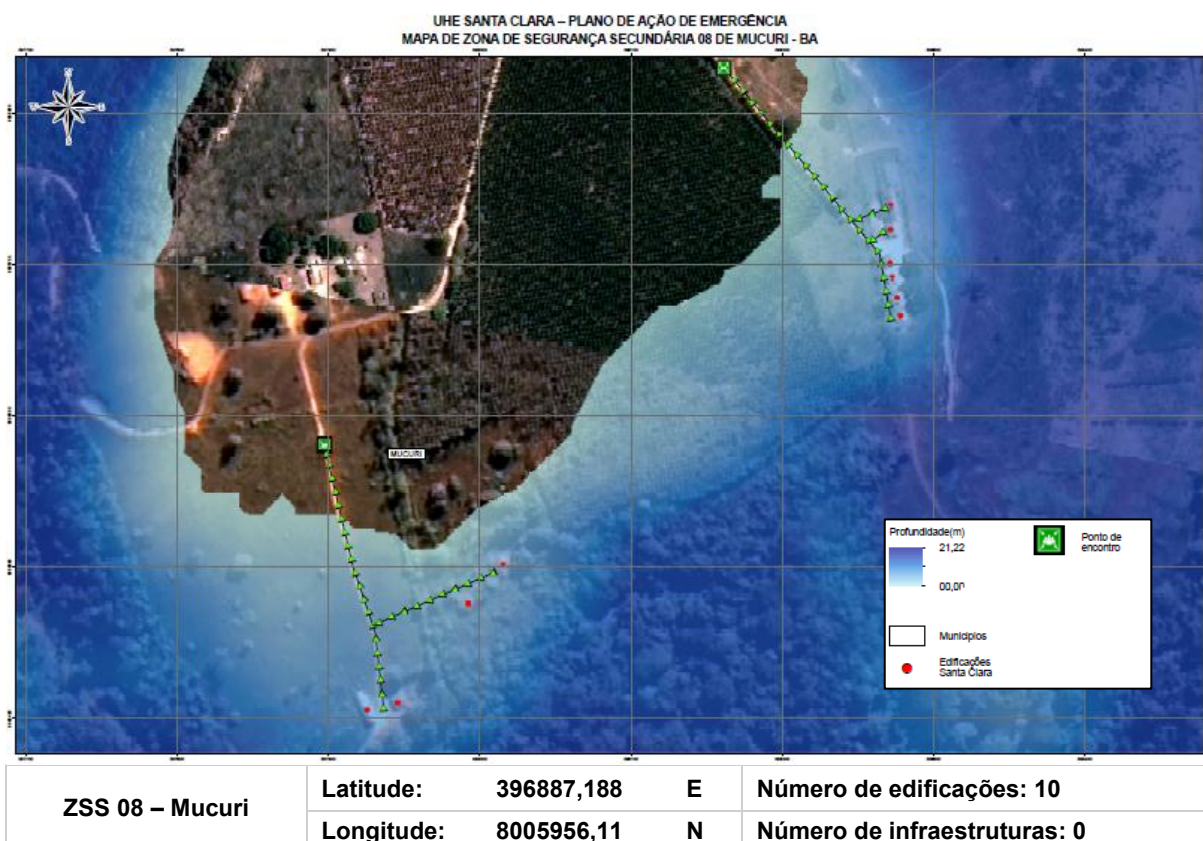


Figura 21 – Identificação da ZSS 09 em Mucuri

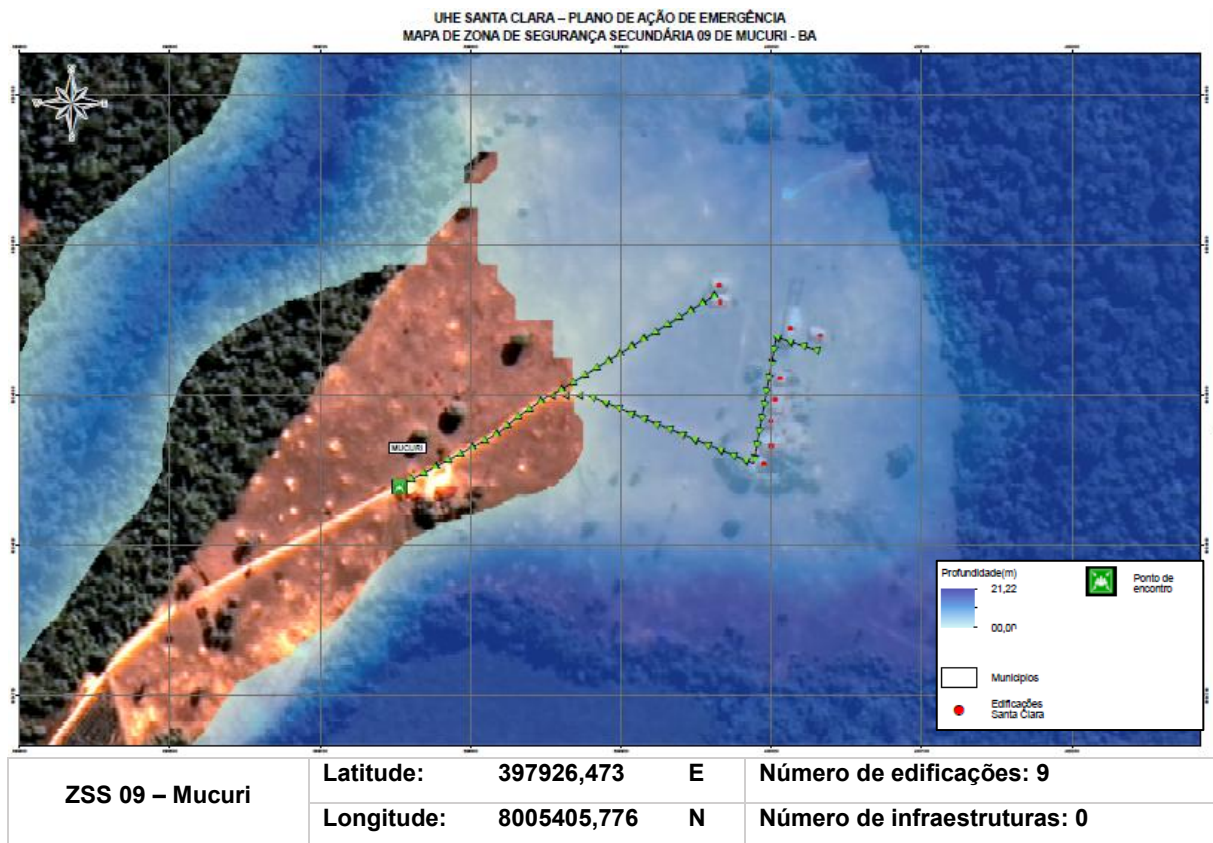
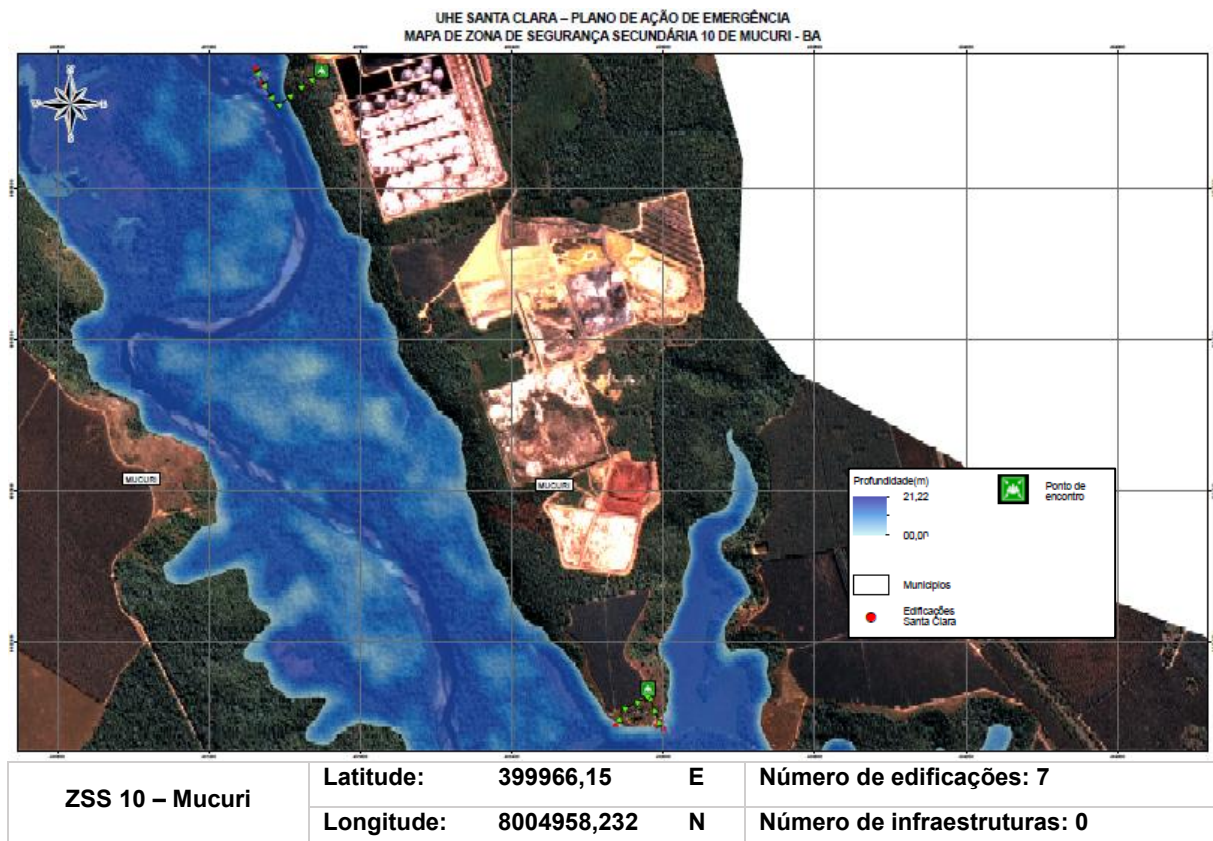
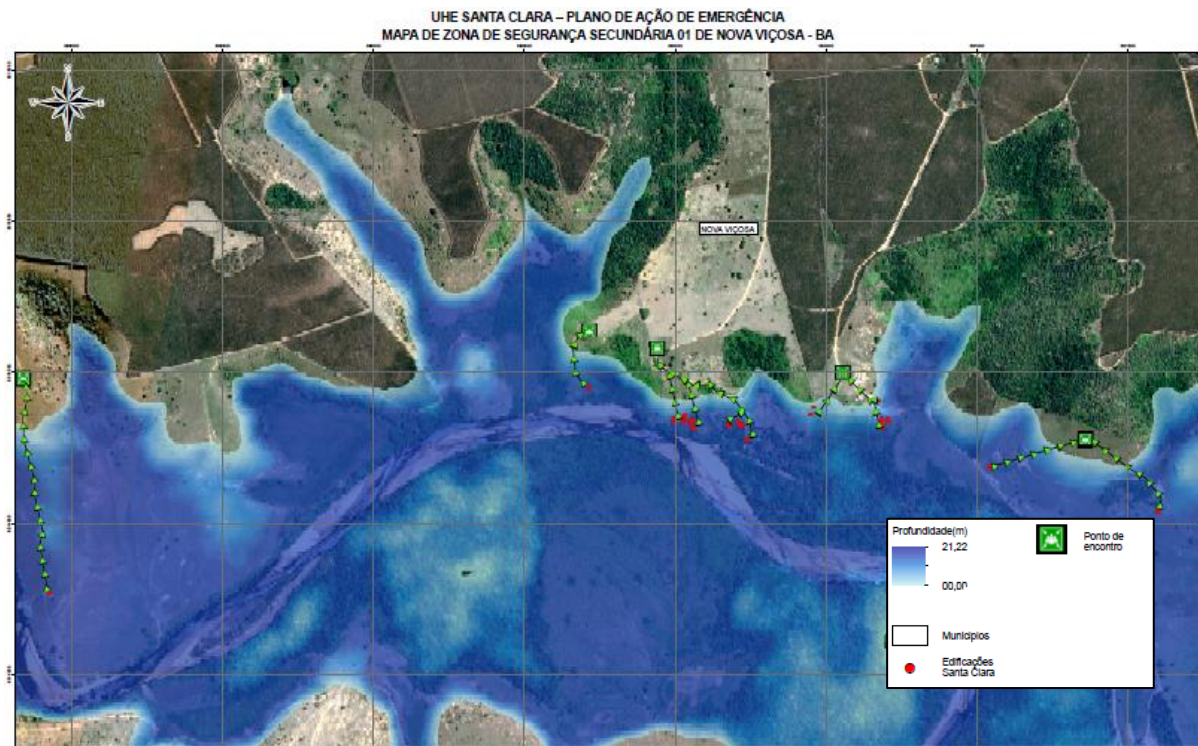


Figura 22 – Identificação da ZSS 10 em Mucuri



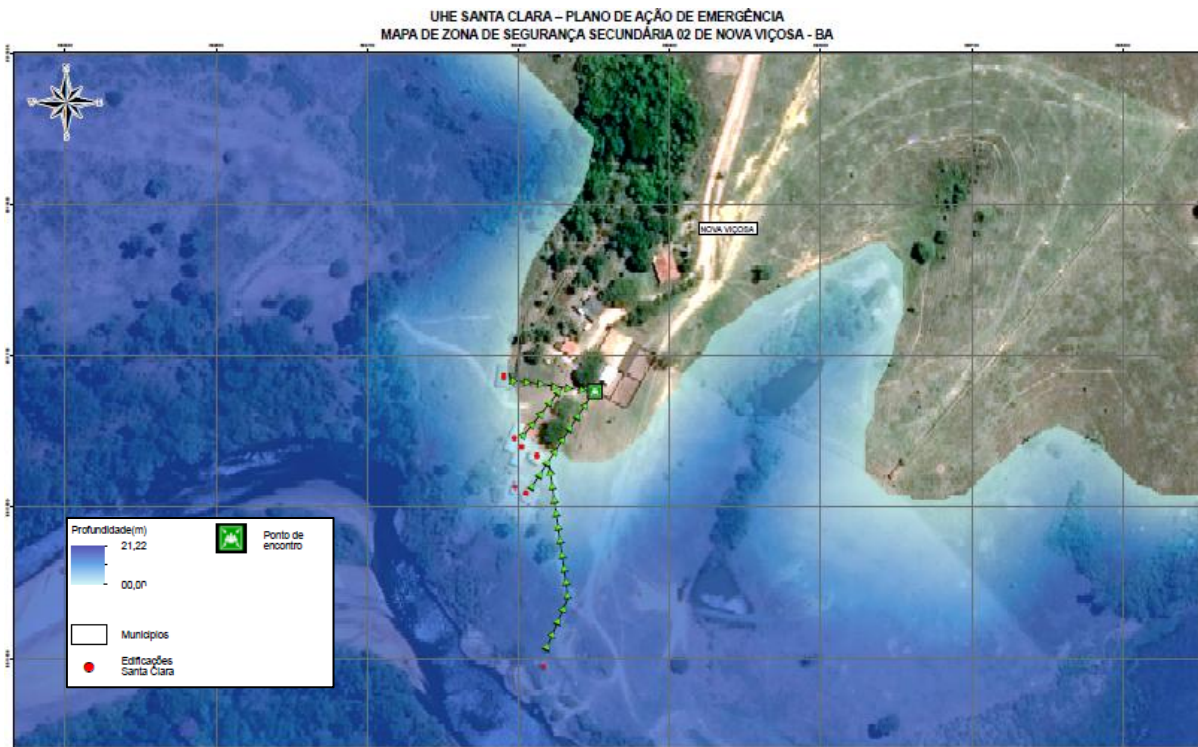
2) Nova Viçosa – BA

Figura 23 – Identificação da ZSS 01 em Nova Viçosa



ZSS 01 – Nova Viçosa	Latitude:	401391,596	E	Número de edificações: 22
	Longitude:	8004270,645	N	Número de infraestruturas: 0

Figura 24 – Identificação da ZSS 02 em Nova Viçosa



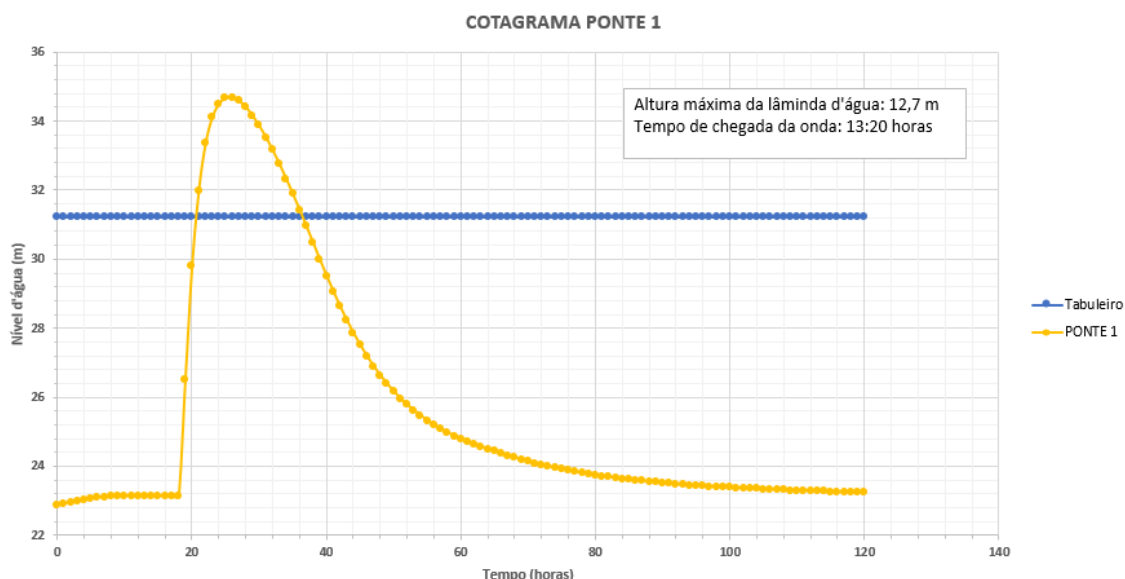
ZSS 02 – Nova Viçosa	Latitude:	401381,674	E	Número de edificações: 8
	Longitude:	8004261,054	N	Número de infraestruturas: 0

A seguir, apresentam-se o detalhamento e resumo de informações sobre as obras de infraestrutura localizadas na Zona de Segurança Secundária, possivelmente atingidas pela onda de inundação proveniente do rompimento da barragem.

Quadro 28 – Informações sobre as obras de infraestrutura localizadas nas ZSS

Descrição	Município	Distância à UHE (km)	Coordenadas UTM – Zona 24 K	Tempo de chegada da onda (h:min)	Lâmina d'água máxima (m)
Ponte Rodovia BR 101	Mucuri - BA	62,6	405463,584 E 7998703,942 S	13:20	4,35

Figura 25 – Cotograma da ponte localizada no município de Mucuri



2. Modelos de Placas de Sinalização

Recomenda-se a sinalização das rotas de fuga, localizadas nas Zonas de Autossalvamento (ZAS), em direção aos pontos de encontro utilizando-se placas indicativas, como se ilustra nas **Figuras 26 e 27**. Para os pontos de risco localizados nas rodovias, é sugerida a instalação de placas sinalizadoras, como se apresenta na **Figura 28**. A sinalização da Zona de Segurança Secundária deve ser prevista nos Planos de Contingência Municipais – PLANCON.

Figura 26 – Modelo de Placa Sinalizadora para Ponto de Encontro



Fonte: Instrução Técnica 01/2021 Minas Gerais (adaptado).

Figura 27 – Modelo de Placa Sinalizadora para Rotas de Fuga



Fonte: Instrução Técnica 01/2021 Minas Gerais (adaptado).

Figura 28– Modelo de Placa Sinalizadora para Áreas de Risco em Pontes



Fonte: Instrução Técnica 01/2021 Minas Gerais (adaptado).

Apêndice 12 – Mapas de Inundação

A evacuação das áreas inundáveis deverá ser feita após ser emitida a notificação de emergência pelo Centro de Operação da UHE Santa Clara. A seguir, apresentam-se os mapas de inundação.