



COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO

USINA HIDRELÉTRICA BOA ESPERANÇA

PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS

VOLUME VII

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE

UHE Boa Esperança – Barragem Milton Brandão

NÚMERO		DATA	HISTÓRICO DAS ALTERAÇÕES
REVISÃO	ATUALIZAÇÃO		
00	12	30/10/2024	ATUALIZAÇÃO: Atualização dos contatos
01	12	27/12/2024	REVISÃO: Inclusão de risco hidrodinâmico, rompimento em cascata, ciência do empreendedor no próprio documento, implantação de sirenes fixas, exclusão de mapa de rotograma de sirenes móveis, alteração de dados da ficha técnica e alterações textuais.

Fiscalização:



DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA DO EMPREENDEDOR

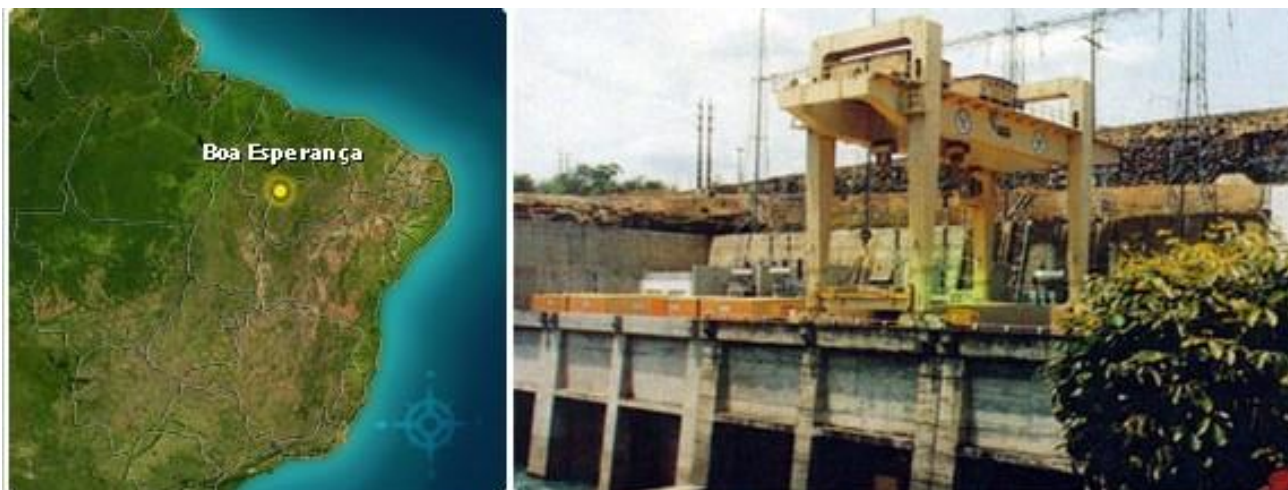
Eu, **JOÃO HENRIQUE DE ARAÚJO FRANKLIN NETO**, brasileiro, casado, engenheiro eletricista portador da cédula de identidade nº 1.497.822 – SSP/PE, inscrito no CPF/ME sob o nº 192.420.694-34, com domicílio na Rua Delmiro Gouveia, 333, bairro de San Martin, CEP 50.761-901, Recife, Pernambucano, na condição de representante da **COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO – CHESF**, Sociedade Anônima de Capital Aberto, concessionária dos serviços públicos federais de geração e transmissão de energia elétrica, empresa do sistema ELETROBRAS, inscrita no CNPJ/MF sob o nº. 33.541.368/0001-16, sediada no mesmo endereço do representante, conforme art. 31, III, do seu Estatuto Social, **DECLARO**, em atendimento a Lei nº 12.334/2010 e Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023, que tenho ciência do Plano de Ação de Emergência da UHE Boa Esperança.

João Henrique de
Araújo Franklin
Neto

Assinado de forma digital por
João Henrique de Araújo
Franklin Neto
Dados: 2025.01.31 09:07:47
-03'00'

João Henrique de Araújo Franklin Neto
Diretor-Presidente

UHE BOA ESPERANÇA
PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS
VOLUME VII: PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA



Coordenador do PAE da UHE Boa Esperança: Felipe Freire Gonçalves.

Este Plano de Ação de Emergência - PAE foi elaborado, com base na Lei nº 12.334/2010, de 20 de setembro de 2010, referente à Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) e na Resolução Normativa da ANEEL nº 1.064, de 2 de maio de 2023, para definir os procedimentos a serem adotados pela Eletrobras Chesf em situações de emergência que possam vir a ameaçar as estruturas da barragem da UHE Boa Esperança ou decorrentes de sua ruptura, sendo válido somente para essa usina.

Destaca-se que a barragem da UHE Boa Esperança é extremamente segura, foi projetada com critérios conservadores, possui rotina bem estabelecida de monitoramento, contando com instrumentos necessários para auscultação e procedimentos apropriados de manutenção e operação.

SUMÁRIO

CONTATOS EMERGENCIAIS	7
1. OBJETIVO	8
2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	8
3. INFORMAÇÕES GERAIS DA BARRAGEM	8
3.1. DESCRIÇÃO	8
4. PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS PARA IDENTIFICAÇÃO, AVALIAÇÃO E AÇÕES DE RESPOSTA EM SITUAÇÕES GERAIS	12
4.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	12
4.2. CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE RESPOSTA	12
4.3. SISTEMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE ESTABILIDADE DA BARRAGEM INTEGRADO AOS PROCEDIMENTOS EMERGENCIAIS	13
4.4. DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE EVENTOS E ANOMALIAS	14
4.4.1 CHEIAS	14
4.4.2 COMPORTAMENTO ANORMAL DA BARRAGEM	15
4.4.3 FALHAS DE EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS ESSENCIAIS	15
4.4.4 EFEITOS SÍSMICOS	16
4.4.5 INCÊNDIOS, SABOTAGEM OU VANDALISMO	17
4.4.6 PRECIPITAÇÃO LOCAL	17
4.5. DESCRIÇÃO DE MEDIDAS PREVENTIVAS E CORRETIVAS E AÇÕES DE RESPOSTA EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA	17
5. ESTUDO DE INUNDAÇÃO	24
5.1. ESTUDO DE RUPTURA	24
5.1.1 DADOS DE ENTRADA DO MODELO HIDRODINÂMICO	25
5.1.2 CENÁRIOS HIPOTÉTICOS DE RUPTURA	26
5.1.3 SEGMENTO DE AMORTECIMENTO DA ONDA DE CHEIA	26
5.1.4 MAPAS DE INUNDAÇÃO	27
6. IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS VULNERÁVEIS NO TRECHO A JUSANTE DO BARRAMENTO	27
6.1. CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS POTENCIALMENTE ATINGÍVEIS	27
6.2. DETERMINAÇÃO E DELIMITAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS) E DA ZONA DE SEGURANÇA SECUNDÁRIA (ZSS)	29
6.3. MAPEAMENTO DA POPULAÇÃO POTENCIALMENTE ATINGÍVEL NA ZAS E NA ZSS.	31
6.4. LEVANTAMENTO CADASTRAL DA POPULAÇÃO EXISTENTE NA ZAS COM IDENTIFICAÇÃO DE VULNERABILIDADES SOCIAIS	32
7. ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES	34
7.1. RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR	36
7.2. RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAE	37
7.3. RESPONSABILIDADES DO COMITÊ DE EMERGÊNCIA DO PAE	38

7.4.	RESPONSABILIDADE DO COMITÊ DE GESTÃO DE CRISE	38
7.5.	RESPONSABILIDADES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL E DEMAIS AUTORIDADES	39
8.	PLANO DE COMUNICAÇÃO	40
8.1.	ORGANIZAÇÃO DO PLANO DE COMUNICAÇÃO	40
8.2.	FLUXOGRAMA DE ACIONAMENTO	40
8.3.	MEIOS DE COMUNICAÇÃO DE ALERTA	41
8.4.	SISTEMA SONORO	43
8.5.	OUTROS ALERTAS	44
9.	DIVULGAÇÃO E TREINAMENTO	44
10.	MEDIDAS ESPECÍFICAS EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO	46
10.1.	INTEGRAÇÃO PAE / PLANCON	46
10.2.	PLANEJAMENTO DE ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO, COM A RESPECTIVA SINALIZAÇÃO	47
10.3.	RESGATE DE SERES VIVOS	49
10.4.	MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	50
10.5.	MANUTENÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	51
10.6.	RESGATE E PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL	52
11.	ANEXOS	52

ANEXOS:

ANEXO I – FICHA TÉCNICA DA BARRAGEM

ANEXO II – CLASSIFICAÇÃO DE RISCO DA BARRAGEM

ANEXO III – FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE RESPOSTA 3 – RUPTURA IMINENTE

ANEXO IV – RECURSOS HUMANOS DISPONÍVEIS EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA POR UM EVENTUAL
ROMPIMENTO NAS ESTRUTURAS DA UHE BOA ESPERANÇA

ANEXO V – RECURSOS MATERIAIS DISPONÍVEIS EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA POR UM EVENTUAL
ROMPIMENTO NAS ESTRUTURAS DA UHE BOA ESPERANÇA

ANEXO VI – LISTA DE CONTATOS PARA NOTIFICAÇÃO DO PAE

ANEXO VII – FLUXOGRAMA DO PAE NÍVEL DE RESPOSTA 3 – EMERGÊNCIA

ANEXO VIII – RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA ELABORAÇÃO DO PAE

ANEXO IX – FORMULÁRIOS TIPO

ANEXO X – CONTROLE DE REVISÕES E ATUALIZAÇÕES

ANEXO XI – GLOSSÁRIO

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 3.1 – LOCALIZAÇÃO DA USINA HIDRELÉTRICA BOA ESPERANÇA
FIGURA 3.2 – ACESSOS À BARRAGEM
FIGURA 3.3 – ARRANJO GERAL DA USINA HIDRELÉTRICA BOA ESPERANÇA
FIGURA 6.1 – IDENTIFICAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO – ZAS
FIGURA 6.2 – IDENTIFICAÇÃO DA ZONA DE SEGURANÇA SECUNDÁRIA – ZSS
FIGURA 6.3 – FLUXOGRAMA DE INFORMAÇÕES DAS EDIFICAÇÕES DA ZAS DA UHE BOA ESPERANÇA
FIGURA 7.1 – ORGANOGRAMA ESQUEMÁTICO DOS PARTICIPANTES DO PAE
FIGURA 8.1 – FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO
FIGURA 8.2 – LOCALIZAÇÃO PREVISTA DAS SIRENES
FIGURA 10.1 – ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO NA ZAS DA UHE BOA ESPERANÇA NOS MUNICÍPIOS DE GUADALUPE/PI E SÃO JOÃO DOS PATOS/MA
FIGURA 10.2 – PLACAS DE SINALIZAÇÃO DAS ROTAS DE FUGA NA ZAS DA UHE BOA ESPERANÇA
FIGURA 10.3 – PLACAS DOS PONTOS DE ENCONTRO NA ZAS DA UHE BOA ESPERANÇA

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1 – CONTATO ELETROBRAS CHESF EM CASO DE EMERGÊNCIA
TABELA 4.1 – NÍVEIS DE RESPOSTA COM RESPECTIVAS CARACTERIZAÇÕES
TABELA 4.2 – CAUSAS E EVIDÊNCIAS ASSOCIADAS AOS MODOS DE FALHAS PASSÍVEIS DE OCORRER EM ESTRUTURAS DE TERRA E/OU ENROCAMENTO
TABELA 4.3 – CAUSAS E EVIDÊNCIAS ASSOCIADAS A ESTRUTURAS DE CONCRETO
TABELA 4.4 – RELAÇÃO DAS SITUAÇÕES HIPOTÉTICAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE RESPOSTA 3 E RESPECTIVAS FICHAS DE EMERGÊNCIA
TABELA 4.5 – PROCEDIMENTOS A SEREM ADOTADOS EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE RESPOSTA 3
TABELA 5.1 – TAXA DE EROÇÃO PARA OS DADOS DE PROJETO DA UHE BOA ESPERANÇA
TABELA 5.2 – CENÁRIOS CONSIDERADOS
TABELA 5.3 – RISCO HIDRODINÂMICO
TABELA 6.1 – ASPECTOS GERAIS DA POPULAÇÃO DOS MUNICÍPIOS A JUSANTE DA UHE BOA ESPERANÇA
TABELA 6.2 – POPULAÇÃO POSSIVELMENTE ATINGIDA NO VALE A JUSANTE
TABELA 6.3 – POPULAÇÃO ENVOLVIDA NA ZAS
TABELA 6.4 – POPULAÇÃO POSSIVELMENTE ENVOLVIDA NO VALE DE JUSANTE
TABELA 8.1 – MEIOS DE COMUNICAÇÃO DE ALERTA EM CASO DE EMERGÊNCIA NR 3
TABELA 9.1 – SÍNTESE DO PLANO DE TREINAMENTO

CONTATOS EMERGENCIAIS

A Tabela 1 apresenta o nome, função e contato disponível 24 horas, a ser acionado em caso de emergências e acidentes com as estruturas da UHE Boa Esperança.

Vale destacar que o ANEXO VI apresenta uma lista de contatos externos que serão utilizados para a notificação de emergência e contatos do empreendedor.

TABELA 1 – CONTATO ELETROBRAS CHESF EM CASO DE EMERGÊNCIA

Comitê de Emergência		
Área	Representante	Telefone
Coordenador do PAE	Felipe Freire Gonçalves	Disponíveis 24 horas, inclusive finais de semana. 1) Sala de Comando UHE Boa Esperança: (86) 3087-2902 (86) 3087-2900 (86) 3087-2991 (86) 3087-2992 (86) 3087-2993 2) CRON – Centro Regional de Operação Norte: (85) 3499-2310 (85) 3499-2312 (85) 3499-2820 (85) 3499-2822
Coordenador Substituto do PAE	Rubem Danilo Rezende Soares	
Executivo de Segurança de Barragens Local	Flávio Marcelo Azevedo de V. Morais	
Normativo de Segurança de Barragens	Patricia Neves Silva	
Executivo de Operação Local	Ítalo Madeira Portela Veloso	
Executivo de Eletromecânica Local	Rubem Danilo Rezende Soares	
Normativo de Eletromecânica	Fernando Xavier da Silva	
Normativo de Recursos Hídricos	Patrícia Maia e Silva	
Executivo de Segurança do Trabalho Local	José Valério da Silva Filho	
Brigada de Emergência	Lindokeny Rodrigues de Sousa Moura	

1. OBJETIVO

Estabelecer ações a serem executadas nas situações de emergências que possam vir a ameaçar a integridade física da barragem e suas estruturas associadas ou decorrentes de sua ruptura, gerando riscos aos habitantes da região, buscando minimizar os danos sociais, econômicos e ambientais previamente identificados, bem como salvaguardar o patrimônio cultural.

2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Empreendedor: Eletrobras Chesf

CNPJ: 33.541.368 / 0001 – 16

Figura Jurídica: Sociedade anônima de capital aberto

Endereço: Rua Delmiro Gouveia, 333 – San Martin – Recife/PE

CEP: 50.761-901

Telefone: (81) 3229-2000

Responsável legal

Nome: João Henrique de Araújo Franklin Neto

Cargo: Diretor Presidente

Telefone: (81) 3229-2222

E-mail: franklin@eletrobras.com

3. INFORMAÇÕES GERAIS DA BARRAGEM

3.1. DESCRIÇÃO

A UHE Boa Esperança, com potência instalada de 237,30 MW, localiza-se no Rio Parnaíba, distante 73 km a montante das cidades de Floriano, Estado do Piauí e Barão de Grajaú, Estado do Maranhão. Pertence ao sistema de geração da Eletrobras Chesf. A localização da usina está apresentada na Figura 3.1.

O acesso à barragem se dá pela BR-135, podendo ser conectada pela PI-219 na localização de Guadalupe ou a 13 km ao norte da tomada de água pela BR-230. Os acessos são dotados de revestimento asfáltico e de fácil trafegabilidade, sem obstáculos importantes em caso de emergência. A Figura 3.2 apresenta os acessos à barragem da UHE Boa Esperança.

FIGURA 3.1 – LOCALIZAÇÃO DA USINA HIDRELÉTRICA BOA ESPERANÇA



FIGURA 3.2 – ACESSOS À BARRAGEM



A barragem Milton Brandão é constituída por:

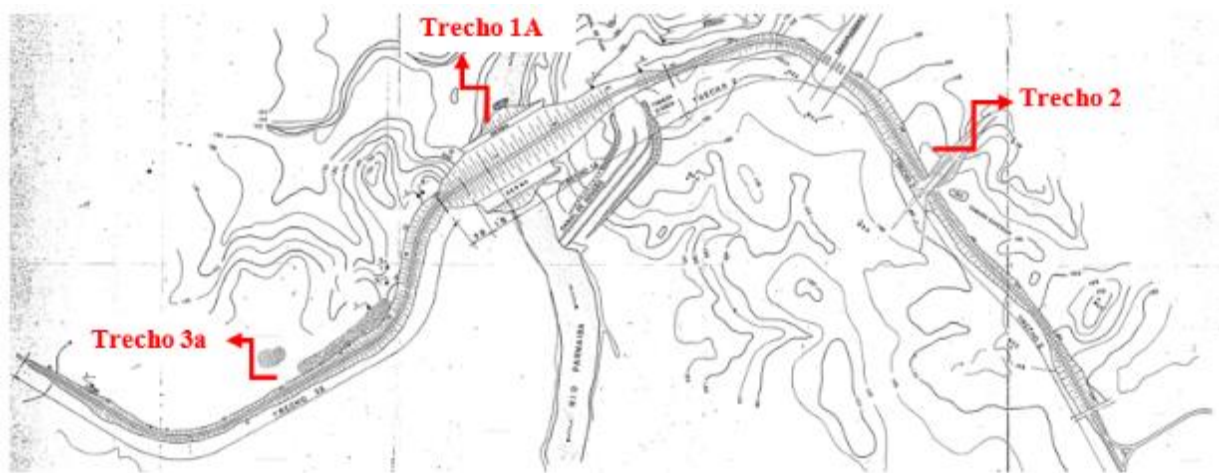
- Trecho 1a – barramento principal
- Trecho 2 – barragem margem direita
- Trecho 3a - barragem margem esquerda

E suas estruturas associadas são:

- Estruturas principais: tomada d'água e vertedouro;
- Estruturas complementares: casa de força.

O croqui do arranjo geral da usina está apresentado na Figura 3.3.

FIGURA 3.3 – ARRANJO GERAL DA USINA HIDRELÉTRICA BOA ESPERANÇA



A seguir são apresentadas as descrições das estruturas que compõem a UHE Boa Esperança:

- Reservatório

O reservatório da UHE Boa Esperança apresenta uma área de inundação de 326,9 km² e capacidade de 4.670 hm³ com o reservatório no nível máximo maximorum de 306,50 m. A cota máxima de enchente de projeto é de 306,50 m e a cota mínima operacional do reservatório é de 298,00 m.

- Órgãos Extravasores

O sistema de órgãos extravasores da UHE Boa Esperança é composto por um vertedouro dotado de seis comportas do tipo segmento de largura e altura de 13,00 m e 12,50 m, respectivamente, com vazão máxima de 12.000 m³/s.

- Barragem

O represamento da UHE Boa Esperança, é feito por uma barragem do tipo mista terra-enrocamento, com altura máxima de 53,0 m, e comprimento total da crista de 5.212 m,

associada às estruturas do vertedouro, dotado de 06 comportas tipo segmento com vazão máxima de 12.000 m³/s; casa de força do tipo semi-abrigada, com 04 unidades geradoras acionadas por turbinas Francis, sendo 02 unidades de 55.000 kW cada, e 02 unidades de 63.650 kW, totalizando uma capacidade instalada de 237.300 kW.

A barragem principal compreende o trecho da estaca 100 até à estaca 139, com altura máxima de 53 metros.

A barragem é composta por núcleo de areia silte argilosa envolvida por material granular de diâmetro crescente do núcleo para os taludes protegidos por enrocamento com rocha sã. A fundação é composta por maciço rochoso de diabásio que foi tratada com injeção de impermeabilização. A inclinação do talude de montante é 1,8H / 1,0V e o de jusante de 1,7H / 1,0V, cota da crista na El. 308,50 m e largura de 10 m.

O nível de água máximo normal é na El. 304,00 m e o nível máximo maximorum na El. 306,50 m, portanto, com borda livre de 2,0 m.

O trecho de barragem da margem direita vai da estaca 139 até a estaca 280. A barragem é composta predominantemente por solo com taludes protegidos por enrocamento são. A inclinação do talude de montante é 2,5H / 1,0V e o de jusante de 2,0H / 1,0V com cota da crista na El. 308,50 m e largura de 10 m.

- Condutos Forçados

A função dos condutos forçados é direcionar a água necessária para as unidades geradoras, fazendo a ligação entre o reservatório e a casa de força. Os condutos das unidades 1, 2, 3, e 4 são formados por trechos revestidos em concreto armado e blindagem de aço. As extensões dos condutos 1 e 2 é de 154, 20 m e para as unidades 3 e 4 é de 152,40 m.

- Unidades Geradoras

- ✓ Turbinas

Todas as turbinas são do tipo Francis, eixo vertical, caixa espiral em chapas de aço, tubo de sucção tipo cotovelo, parcialmente blindados, e são comandadas por reguladores do tipo eletro-hidráulico.

As unidades 1 e 2 têm potência nominal 76.000 cv, velocidade nominal 120 rpm, diâmetro da roda 4,6 m, vazão máxima 160 m³/s e queda média de 42,1 m. O rotor dessas turbinas é fabricado em aço inox, tendo sofrido modificação geométrica em relação ao rotor original, após testes de modelo reduzido. A tampa das turbinas 1 e 2 são inteiriças e fabricadas em aço soldado, aloja o mancal de guia da turbina e gaxeta.

As unidades 3 e 4 têm potência nominal 88.379 cv, velocidade nominal 120 rpm, diâmetro da roda 4,705 m, vazão máxima 170 m³/s e queda média de 42,30 m. Rotor fabricado em aço fundido, aço soldado revestido em aço inoxidável nas regiões sujeitas a incidência de cavitação. A tampa das turbinas 3 e 4 são de aço soldado, aloja o mancal guia da turbina e o sistema de vedação do eixo.

- Casa de Força

A casa de força localizada a jusante da tomada d'água é composta de 05 (cinco) blocos de aproximadamente 20,0 m de largura, sendo 04 desses blocos destinados às unidades geradoras e o outro à área de montagem. A casa de força é do tipo semi-abrigada e possui 03 pisos principais: (i) da turbina na EL. 261,50 m; (ii) do gerador na EL. 266,50 m e (iii) dos transformadores elevadores e coberturas móveis na EL. 272,59 m.

As galerias de cabo/ventilação, de tubulações e de acesso ao tubo de sucção, localizam-se nas ELs. 266,50 m, 261,50 m e 251,00 m, respectivamente. Os blocos foram dimensionados para receberem os esforços estáticos e dinâmicos das unidades geradoras.

- Canal de Fuga

O canal de fuga foi projetado para dar escoamento à vazão turbinada das 04 unidades da casa de força e manter o nível de restituição dentro dos limites de operação das unidades. A sua seção trapezoidal, possui 80,0 metros de largura na sua base menor, e sua altura é variável e as paredes laterais possuem inclinação 1H:4V. A seção longitudinal do eixo do canal é definida no fundo por uma rampa com inclinação de 1V:7H com extensão aproximada de 64,40 metros, a partir do final do tubo de sucção das unidades 1 e 2, complementada por uma plataforma na EL. 255,00 m que se estende até a margem direita do rio Parnaíba, totalizando um comprimento de aproximadamente 175,0 metros.

A cota mais baixa do fundo do canal localiza-se no final do tubo de sucção das unidades 1 e 2, correspondendo à EL. 245,80 m. Para as unidades 3 e 4, essa elevação é de 246,16 m, uma vez que o tubo de sucção é mais extenso. O canal foi dividido por um muro septo de concreto armado com uma extensão de 43,0 metros separando as unidades 1 e 2 das 3 e 4.

4. PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS PARA IDENTIFICAÇÃO, AVALIAÇÃO E AÇÕES DE RESPOSTA EM SITUAÇÕES GERAIS

4.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O PAE descreve as situações que podem afetar a segurança e produzir uma situação de emergência para a barragem e o respectivo nível de resposta conforme classificação dos níveis de emergência. As situações, contudo, apresentam características específicas em cada barragem. Devido a isso o Plano de Ação de Emergência deve considerar no mínimo as seguintes ocorrências:

- i) Ocorrências excepcionais naturais exteriores à barragem, como por exemplo: as tempestades, os sismos, as cheias provocadas por precipitações intensas ou por ruptura de barragens a montante.
- ii) Ocorrências excepcionais provocadas pelo homem, exteriores à barragem.
- iii) Circunstâncias anômalas de comportamento que derivam de deteriorações no corpo da barragem e/ou sua fundação, nos órgãos extravasores e seus equipamentos de operação que são consequência das características da estrutura e do seu estado de manutenção.
- iv) Situações internas à barragem relacionadas com a operação da barragem que derivam da operação dos respectivos órgãos extravasores ou situações que podem ocorrer nas instalações da barragem, tais como: incêndios, inundações e atos de vandalismo.

4.2. CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE RESPOSTA

A Tabela 4.1 caracteriza os quatro Níveis de Resposta definidos. Estes níveis são utilizados para graduar as situações que podem comprometer a segurança da barragem e ocupações a jusante e ativar um processo de emergência na barragem. O

Empreendedor deve avaliá-la e classificá-la de acordo com os Níveis de Resposta, conforme código de cores padrão e considerando o art. 9º da Resolução ANEEL nº 1.064/2023, que define o diagnóstico do nível de segurança da barragem por categorias.

TABELA 4.1 – NÍVEIS DE RESPOSTA COM RESPECTIVAS CARACTERIZAÇÕES

NÍVEIS DE RESPOSTAS	CARACTERIZAÇÃO	PLANO
NÍVEL DE RESPOSTA 0 NORMAL (verde)	Quando não houver anomalias ou contingências, ou as que existirem não comprometem a segurança da barragem, mas que devem ser controladas e monitoradas ou reparadas ao longo do tempo.	Instruções Normativas da Usina (Interno).
NÍVEL DE RESPOSTA 1 ATENÇÃO (amarelo)	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.	
NÍVEL DE RESPOSTA 2 ALERTA (laranja)	Quando as anomalias ou contingências representam risco à segurança da barragem, exigindo providências em curto prazo para manutenção das condições de segurança.	
NÍVEL DE RESPOSTA 3 EMERGÊNCIA (vermelho)	Quando as anomalias ou contingências representem risco de ruptura iminente, exigindo providências para prevenção e mitigação de danos humanos e materiais.	PAE – Plano de Ação de Emergência (Externo).

Após o diagnóstico do Nível de Segurança da Barragem e enquadramento quanto ao nível de resposta, o Coordenador do PAE deve declarar, para o nível 3, situação de emergência e executar as ações previamente descritas no PAE. Ou seja, quando as anomalias encontradas ou a ação de eventos externos representem risco de ruptura iminente da barragem, as medidas de prevenção, controle e redução dos danos humanos e materiais descritas no PAE devem ser imediatamente executadas.

Quando o enquadramento corresponder aos níveis de resposta 0, 1 ou 2 devem, ser aplicadas as ações descritas nos procedimentos internos da UHE Boa Esperança.

4.3. SISTEMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE ESTABILIDADE DA BARRAGEM INTEGRADO AOS PROCEDIMENTOS EMERGENCIAIS

Os procedimentos preventivos têm como finalidade garantir a integridade das estruturas e a manutenção do nível aceitável da sua condição de segurança, de modo a evitar situações que ponham em risco à usina e a área à jusante. Esses procedimentos fazem parte da gestão de segurança de barragens que se baseia no monitoramento e na manutenção das estruturas.

Para a UHE Boa Esperança o Sistema de Gestão de Segurança de Barragem utilizado é o Sysdam, que opera como um banco de dados, armazenando e integrando todas as informações de monitoramento das estruturas civis da usina, possibilitando análises e avaliação da estabilidade do barramento.

O Sysdam permite o acesso ao histórico dos dados de maneira eficiente e rápida, apresenta o comportamento da instrumentação instalada nas estruturas, realiza o cadastro e faz a notificação de alteração dos níveis de referência correlacionados com o monitoramento dos instrumentos. O sistema conta ainda com gráficos de saída, que podem utilizar as leituras de diferentes instrumentos que monitoram uma mesma seção, auxiliando, dessa forma, a análise do comportamento das estruturas pelas equipes técnicas, além de salvaguardar e garantir a integridade dos dados.

Caso a leitura de algum instrumento atinja seu nível de referência, são disparadas mensagens de notificação para os responsáveis pela segurança da barragem, para que a situação seja analisada, medidas mitigadoras possam ser implementadas (inspeção local, verificação dos instrumentos, realização de nova leitura, etc.), caso necessário, de modo que seja observado se há algum risco para a estrutura que possa vir a alterar sua condição de estabilidade.

4.4. DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE EVENTOS E ANOMALIAS

As usinas hidrelétricas da Eletrobras Chesf foram projetadas para atender critérios conservadores de segurança e possuem rotinas bem estabelecidas de monitoramento contando com os instrumentos necessários para auscultação e procedimentos apropriados de manutenção e operação.

Os procedimentos de operação e manutenção são implementados de forma planejada e criteriosa, atendendo aos regramentos do setor elétrico, e contêm informações suficientes e adequadas para permitir que as estruturas sejam operadas segundo critérios de projeto e monitoradas quanto ao seu desempenho, fornecendo sinais antecipados frente a ocorrências de eventos anômalos que venham a acontecer durante a vida útil das estruturas. São descritos, a seguir, os procedimentos implementados para se detectar alguns eventos que podem vir a desenvolver anomalias.

4.4.1 CHEIAS

O planejamento da Eletrobras Chesf relativo à operação para controle de cheias, e de todo o Setor Hidrelétrico, é regido por regras, diretrizes e restrições estabelecidas, as quais para o período úmido, encontram-se dispostas em um Plano de Prevenção de Cheias, que é atualizado anualmente. Citado planejamento contempla a alocação de um volume vazio no reservatório, chamado de volume de espera, com o objetivo de deixar espaço no reservatório para absorver uma cheia definida no referido planejamento, liberando uma vazão de valor, no máximo, igual ao da descarga de restrição máxima, e ainda possibilitar o reenchimento do reservatório ao final do período úmido.

A operação, no caso de controle de cheias na Bacia do Rio Parnaíba, é regida pelos documentos: Plano Anual de Prevenção de Cheias e Regras para Operação de Controle de Cheias – Bacia do Rio Parnaíba. Citados documentos são emitidos anualmente pelo ONS, após análise e contribuições por parte dos Agentes de Geração. Ressalta-se a necessidade de se observar a utilização dos documentos referente ao ciclo vigente.

O planejamento acima referido está suportado por uma rede hidrométrica instalada na Bacia do Parnaíba, que possibilita o monitoramento das chuvas, vazões e níveis no Rio Parnaíba, seus afluentes e no seu reservatório, bem como dá suporte ao sistema de previsões utilizado para sua operação. Ou seja, há um acompanhamento contínuo da situação hidrometeorológica de toda a bacia, com previsões de afluições e simulações da operação do reservatório para diferentes alternativas de defluências. A precisão e antecedência obtidas através da previsão de afluições médias diárias agilizam o processo decisório.

Importante salientar que o reservatório de Boa Esperança realiza o controle de cheias através da alocação de volume de espera e que a disponibilidade de um sistema de previsão, que possibilita uma antecedência de até 5 dias no conhecimento do hidrograma afluente, permite o uso de flexibilização da curva de volume de espera de planejamento, no decorrer do período úmido.

Todo o processo de detecção, monitoramento e controle de uma cheia é possível e realizado devido a um sistema de aquisição, transmissão e processamento das informações dos postos hidrométricos, dos reservatórios e das usinas, que tem apresentado um excelente desempenho, demonstrando que o investimento na operação da rede hidrométrica, considerando-se a utilização da informação em seus aspectos técnicos, políticos e sociais, tem um significativo retorno.

4.4.2 COMPORTAMENTO ANORMAL DA BARRAGEM

As inspeções visuais juntamente com a análise de leituras da instrumentação das estruturas são atividades essenciais para a avaliação do estado de segurança, uma vez que permitem detectar sinais prévios (evidências) do mau comportamento das estruturas e/ou do que pode vir a se tornar uma emergência.

As inspeções são executadas por pessoal qualificado e treinado para identificar desvios em relação a seu comportamento (anomalias) que possam se desenvolver ou afetar a segurança das estruturas. As estruturas são inspecionadas regularmente e, em caso de evolução das anomalias porventura detectadas, em frequência maior, conforme descrito em instruções internas.

O monitoramento, por meio de leituras e análise da instrumentação, é um mecanismo que permite antever comportamentos insatisfatórios das estruturas. A instrumentação da UHE Boa Esperança conta com marco superficial, marco de referência, medidor triortogonal, medidor de vazão convencional, medidor de vazão de lâmina, piezômetro de tubo aberto e estação sismográfica. As leituras da instrumentação são plotadas em gráficos, com limites de referência, armazenadas no Sistema de Gestão de Segurança da Barragem e são analisadas por equipe técnica responsável pela segurança da barragem. Cada instrumento possui sua frequência de leitura estabelecida em normativos internos.

Caso algum instrumento ultrapasse seu nível de referência, são disparadas mensagens de notificação para os responsáveis pela segurança da barragem, para que a situação seja analisada e observado se há necessidade de mudança na frequência da leitura de algum instrumento, inspeção no local e, caso necessário, alguma medida corretiva.

4.4.3 FALHAS DE EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS ESSENCIAIS

O Sistema Extravasor da UHE Boa Esperança é constituído por 1 canal de acesso, um vertedouro com 6 comportas, um canal sangrador, bacia de dissipação e 1 canal de restituição.

O vertedouro compõe-se de 6 comportas com 13,0 m de largura e 12,5 m de altura, resultando uma largura total de 78 m, e um comprimento útil de soleira com 75,0 m. A crista desta soleira está na cota 291,5 m borda superior das comportas na cota 304,0 m. As comportas são do tipo segmento, acionada a cabos através de 6 guinchos com motores de 7,5 HP. O conjunto é acionado localmente ou remoto (via IHM). A alimentação é em 380 VCA e dispõe de freios automáticos para reter as comportas quando de interrupção casual do fornecimento de energia. Em situações especiais, de avaria no sistema de energia, o conjunto de guinchos pode ser operado de forma manual (mecânico). A sua Operação é executada conforme Princípios de Movimentação das Comportas. A configuração de abertura das comportas deverá ser realizada de maneira adequada, de modo que os efeitos hidráulicos prejudiciais aos equipamentos e estruturas, sejam eliminados ou minimizados.

O seu atual monitoramento é realizado periodicamente, conforme Rotinas de Execução da Operação de Usina, com inspeções e leituras operacionais dos equipamentos eletromecânicos.

As sinalizações de anormalidades nas comportas do vertedouro e seus serviços auxiliares são monitoradas pela Sala de Comando, através das IHMs, e no Quadro de Comando Local – QL de cada comporta. Havendo observância de falhas/defeitos nos Equipamentos constituintes do vertedouro, haverá o acionamento da equipe de manutenção eletromecânica local para a correção do referido defeito no menor tempo possível.

Para operação local das comportas é realizada a ação que permite o acionamento individual, através do painel de Comando Local de cada comporta, localizado ao lado do respectivo guincho de acionamento. Os motores de acionamento das comportas são alimentados em 380 V provenientes do QV1, cujas fontes de alimentação são os quadros CG1 e CG3 supridos pelo Serviço Auxiliar da Usina Boa Esperança. Na ausência dessas fontes de alimentação, o Sistema conta com um Gerador de Emergência – GE3 de 380 V, exclusivo para o Sistema Extravisor. Observamos que em caso de ausência total de alimentação VCA há a possibilidade de acionamento manual das Comportas.

4.4.4 EFEITOS SÍSMICOS

Desde 2012 a Eletrobras Chesf vem monitorando, continuamente, a atividade sísmica nas áreas de suas barragens, com a instalação de estações sismográficas, as quais fornecem parâmetros sobre os eventos sísmicos, como: magnitude, localização (epicentro), profundidade, hora em que ocorreu o evento, além de classificar a origem do sismo em natural ou artificial, sejam estes induzidos pela presença do reservatório ou induzidos por outras atividades antropogênicas. Atualmente a atividade sísmica é monitorada através de 4 (quatro) Estações Sismográficas distribuídas nas áreas dos reservatórios das usinas de Xingó, Castelo Branco (Boa Esperança), Sobradinho e Luiz Gonzaga (Itaparica).

A auscultação sismográfica efetuada na área do entorno do reservatório da UHE Boa Esperança, além de registrar a sismicidade local nas proximidades do reservatório, registra também sismos regionais, os quais são importantes para conhecimento da atividade sísmica da região. Além destes sismos é possível também registrar os eventos distantes (telessismos). Na categoria de eventos locais encontram-se sismos cujas distâncias epicentrais estão abaixo de 100 quilômetros da estação sismográfica.

Desde o início do monitoramento sismográfico não foram detectados eventos sísmicos induzidos pela presença do reservatório. Quando da ocorrência de sismos locais a

empresa contratada pelo monitoramento sismográfico apresenta, em caráter excepcional, boletins com a análise dos registros sísmicos, que são analisados pela equipe de segurança de barragem para avaliar a necessidade de medidas adicionais, tais como: aumento da frequência das leituras dos instrumentos de auscultação, a realização de inspeção específica no barramento da usina, dentre outras.

Os eventos sísmicos registrados através das estações sismográficas da Eletrobras Chesf, cujas localizações (epicentros) ocorreram em regiões próximas da UHE Boa Esperança, foram considerados como eventos naturais e de baixa magnitude não acarretando risco ao barramento.

4.4.5 INCÊNDIOS, SABOTAGEM OU VANDALISMO

A usina dispõe de sistemas de Brigada de Emergência com equipes treinadas para Combate a Incêndio utilizando os equipamentos de combate a incêndio. Também há os sistemas fixos de CO₂ nas unidades geradoras e os extintores de incêndios portáteis e sobre rodas. Todos os procedimentos visando proteger a vida e o patrimônio material, reduzindo as consequências danosas para as instalações e meio ambiente, estão descritos nos procedimentos internos, a saber, no Plano de Segurança Contra Incêndio.

Quanto a segurança patrimonial, foi estruturado o Plano Contra Invasão de Terceiros com o objetivo de resguardar os empregados da empresa contra os riscos físicos presentes e potenciais, resguardar a capacidade operacional da empresa contra atos internos ou externos que visem impedir ou retardar o seu processo produtivo, proteger a empresa de qualquer ação danosa aos seus bens patrimoniais e salvaguardar sua imagem no que tange à eficiência na resolução de problemas advindos desses impactos. Esse Plano descreve os procedimentos para atuação nas contingências de invasão por grupos sociais organizados, invasão de terceiros, atos de vandalismo, assalto e sabotagem.

4.4.6 PRECIPITAÇÃO LOCAL

Chuvas e tempestades locais também podem causar anomalias em barragens. As anomalias mais comuns observadas são derivadas de insuficiência de capacidade de drenagem pluvial da barragem e de deficiência na proteção mecânica dos taludes.

A intensidade da precipitação sobre o barramento, aliada às condições citadas no parágrafo anterior, pode levar a anomalias do tipo escorregamento de taludes e erosões, tanto a montante como a jusante do maciço da barragem.

A usina possui acompanhamento pluviométrico e a equipe local realiza inspeção visual em caso de precipitação intensa para verificação da situação das estruturas.

4.5. DESCRIÇÃO DE MEDIDAS PREVENTIVAS E CORRETIVAS E AÇÕES DE RESPOSTA EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

A classificação do Nível de Resposta deve ser feita em quatro níveis, de acordo com a descrição das características gerais de cada situação de emergência em potencial da barragem. A Tabela 4.1 apresenta as situações conforme código de cores padrão e considerando o art. 9º da Resolução ANEEL nº 1.064/2023. Algumas das possíveis causas e suas evidências encontram-se apresentadas na Tabela 4.2, para o caso de estruturas de terra e/ou enrocamento, e na Tabela 4.3, para o caso de estruturas de concreto. Os procedimentos de identificação e tratamento das anomalias são detalhados em procedimentos internos de operação e manutenção, porém, apresentam-se aqui algumas situações hipotéticas que poderiam resultar na classificação do Nível

de Resposta 3, caracterizando uma situação de emergência. Outro aspecto a ser apresentado é que a partir do momento em que a anomalia ou eventos externos represente risco à segurança da barragem no curto prazo (Nível de Resposta 2), as autoridades de proteção e defesa civil já serão notificadas para manter-se em prontidão.

TABELA 4.2 – CAUSAS E EVIDÊNCIAS ASSOCIADAS AOS MODOS DE FALHA PASSÍVEIS DE OCORRER EM ESTRUTURAS DE TERRA E/OU ENROCAMENTO

Estruturas de Terra e/ou Enrocamento		
Modo de Falha	Causas	Evidências
Galgamento	Obstrução do vertedouro.	• Presença de detritos, madeira e troncos de árvores flutuantes ou vegetação aquática obstruindo o vertedouro.
	Falha na operação do vertedouro.	• Ausência de fonte de energia alternativa (mais de uma fonte de energia) para a operação das comportas.
	Falha nas comportas e equipamentos eletromecânicos associados.	• Deficiências eletromecânicas constatadas nos testes das comportas.
	Evento de magnitude excepcional.	• Ocorrência de eventos naturais (precipitações e sismos) de magnitude excepcional.
Erosão Interna pelo maciço ou pela fundação	Falha do sistema de drenagem interna.	• Surgências de água. • Carreamento de partículas. • Aumento das poropressões (leitura dos piezômetros). • Redução das vazões (leitura dos medidores de vazão). • Subsidência (<i>sinkhole</i>), buraco tipo sumidouro formado pelo arraste do material de fundo.
Percolação não controlada de água (<i>piping</i>)	Gradientes hidráulicos elevados.	• Surgências de água. • Carreamento de partículas. • Aumento ou redução das poropressões (leitura dos piezômetros). • Aumento ou redução das vazões (leitura dos medidores de vazão). • Subsidência (<i>sinkhole</i>), buraco tipo sumidouro formado pelo arraste do material de fundo.
Erosão Interna pelo maciço ou pela fundação	Fluxo concentrado no contato/interface com estruturas de concreto.	• Surgências de água. • Carreamento de partículas. • Elevação das poropressões (leitura dos piezômetros). • Elevação das vazões (leitura dos medidores de vazão). • Recalques diferenciais entre as estruturas de terra e de concreto. • Abertura de trincas no contato entre estruturas.
Percolação não controlada de água (<i>piping</i>)		

Estruturas de Terra e/ou Enrocamento		
Modo de Falha	Causas	Evidências
Instabilização Global	Caminhos de percolação criados por vegetação e/ou animais.	• Presença de vegetação arbustiva nos taludes e junto ao pé da barragem. • Presença de tocas de animais.
	Baixa resistência do material do maciço / fundação.	• Recalque diferencial do maciço. • Surgimento de trincas e/ou erosões. • Subsidência(s). • Visualização de superfície crítica de ruptura.
	Elevação das poropressões.	• Leitura de piezômetros. • Leitura dos medidores de vazão. • Saturação do maciço.
Instabilização Localizada	Eventos sísmicos.	• Recalque diferencial do maciço. • Surgimento de trincas e/ou erosões. • Subsidência(s). • Visualização de superfície crítica de ruptura.
	Falha na proteção superficial do talude.	• Formação de sulcos erosivos / ravinamento pela passagem de água pluvial. • Surgimento de trincas e/ou erosões. • Visualização de superfície de ruptura.
	Falha no sistema de drenagem superficial.	• Obstrução de canaletas e caixas de passagem. • Quebra de estruturas de condução de água pluvial.
	Ondas no reservatório e variações no NA.	• Remoção de blocos do rip-rap. • Escorregamento de blocos do enrocamento.

TABELA 4.3 – CAUSAS E EVIDÊNCIAS A ESTRUTURAS DE CONCRETO

Estruturas de Concreto		
Modo de Falha	Causa	Evidências
Galgamento ou Instabilização da estrutura	Presença ou surgimento de plano de deslizamento preferencial no maciço de fundação.	• Deslizamento diferencial entre blocos, detectado por meio de monitoramento. • Surgimento de fissuras no concreto ou evolução de fissuras pré-existentes. • Surgimento de pontos de ruptura no concreto ou agravamento de rupturas pré-existentes. • Aparecimento ou intensificação de infiltrações de água nas estruturas. • Desalinhamento ou emperramento de comportas.
	Falha do sistema de drenagem ou do sistema de bombeamento.	• Deslizamento diferencial entre blocos, detectado por meio de monitoramento.

Estruturas de Concreto		
Modo de Falha	Causa	Evidências
		• Surgimento de fissuras no concreto ou evolução de fissuras pré-existentes. • Surgimento de pontos de ruptura no concreto ou agravamento de rupturas pré-existentes. • Aparecimento ou intensificação de infiltrações de água nas estruturas. • Desalinhamento ou emperramento de comportas.
	Elevação do NA no reservatório acima do NA máximo maximorum.	• Movimentação vertical da estrutura, detectada por meio de monitoramento. • Surgimento de fissuras no concreto ou evolução de fissuras pré-existentes.
	Ocorrência de combinação de carregamentos que favoreçam o tombamento da estrutura.	• Surgimento de pontos de ruptura no concreto ou agravamento de rupturas pré-existentes. • Aparecimento ou intensificação de infiltrações de água nas estruturas. • Desalinhamento ou emperramento de comportas.
Instabilização da estrutura	Eventos sísmicos.	• Surgimento de fissuras no concreto ou evolução súbita de fissuras pré-existentes. • Surgimento de pontos de ruptura no concreto ou agravamento súbito de rupturas pré-existentes. • Aparecimento ou agravamento súbito de infiltrações de água nas estruturas. • Deslizamento diferencial entre blocos verificado por meio de monitoramento. • Desalinhamento ou emperramento de comportas.

Os principais modos de falha hipotéticos com potencial para geração de situações de emergência e a caracterização de cada uma dessas situações para as estruturas da UHE Boa Esperança, assim como a classificação quanto ao Nível de Resposta 3, estão sinteticamente apresentados na Tabela 4.4, que serve de guia na identificação da situação de emergência. Nesta tabela são apresentadas, também, as Fichas de Emergência correspondentes (Anexos III), que servem de auxílio para a aplicação das ações corretivas.

TABELA 4.4 – RELAÇÃO DAS SITUAÇÕES HIPOTÉTICAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE RESPOSTA 3 E RESPECTIVAS FICHAS DE EMERGÊNCIA

Barragem de Terra e/ou Enrocamento			
Ocorrência Excepcional ou Circunstância Anômala MODO DE FALHA	Situação de Emergência	Ficha de Emergência	Nível de Resposta
Galgamento	Nível do reservatório próximo ao da cota da crista da barragem. O galgamento é iminente com potencial de evolução para o desenvolvimento de brecha.	FICHA Nº 17	NR-3 EMERGÊNCIA (vermelho)
	Formação de brecha de ruptura. A ruptura está ocorrendo ou já ocorreu.	FICHA Nº 25	
Erosão Interna pelo maciço ou pela fundação - Percolação não controlada de água com a formação de <i>piping</i>	Erosão interna (<i>piping</i>) com potencial evolução para desenvolvimento de brecha de ruptura. A ruptura é iminente.	FICHA Nº 18	
	Formação de brecha de ruptura. A ruptura está ocorrendo ou já ocorreu.	FICHA Nº 25	
Instabilização global	Instabilização global com potencial evolução para desenvolvimento de brecha de ruptura. A ruptura é iminente.	FICHA Nº 19	
	Formação de brecha de ruptura. A ruptura está ocorrendo ou já ocorreu.	FICHA Nº 25	
Instabilização localizada	Instabilização localizada com potencial evolução para desenvolvimento de brecha de ruptura. A ruptura é iminente.	FICHA Nº 20	
	Formação de brecha de ruptura. A ruptura está ocorrendo ou já ocorreu.	FICHA Nº 25	
Estruturas de Concreto			
Instabilização da estrutura	Presença ou surgimento de plano de deslizamento preferencial no maciço de fundação ou no contato concreto-fundação que afetaram a estabilidade da estrutura de modo severo e a ruptura é iminente.	FICHA Nº 21	NR-3 EMERGÊNCIA (vermelho)
	Falha do sistema de drenagem ou do sistema de bombeamento com aumento da subpressão, levando à instabilização da estrutura de modo severo e a ruptura é iminente.	FICHA Nº 22	
	Ocorrência de combinação de carregamentos que favoreçam o tombamento, levando à instabilização da estrutura de modo severo e a ruptura é iminente.	FICHA Nº 23	
	Ocorrência de abalo sísmico nas proximidades ou no local da barragem, tendo-se chegado a uma situação em que a ruptura já ocorreu ou está ocorrendo.	FICHA Nº 26	

Barragem de Terra e/ou Enrocamento e/ou Concreto			
Ocorrência Excepcional ou Circunstância Anômala MODO DE FALHA	Situação de Emergência	Ficha de Emergência	Nível de Resposta
Instabilização da estrutura	Ocorrência de abalo sísmico nas proximidades ou no local da barragem, tendo-se identificado uma ou mais anomalias não extintas e/ou controladas, que levaram a uma situação adversa que afeta a estrutura de modo severo e a ruptura é iminente.	FICHA Nº 24	NR-3 EMERGÊNCIA (vermelho)
	Formação de brecha de ruptura A ruptura está ocorrendo ou já ocorreu.	FICHA Nº 25	
	Ocorrência de abalo sísmico nas proximidades ou no local da barragem, tendo-se chegado a uma situação em que a ruptura já ocorreu ou está ocorrendo.	FICHA Nº 26	

A Tabela 4.5 apresenta um conjunto de ações, preventivas e mitigatórias/corretivas, recomendadas a serem tomadas na barragem nas situações de Emergência, Nível de Resposta 3, indicando o responsável por cada ação e, de modo simplificado, como executar cada ação recomendada. Essas ações devem ser realizadas com prioridade máxima pela equipe de operação e manutenção para a segurança da barragem.

Vale destacar que, os procedimentos citados são genéricos e no caso da identificação de uma situação de emergência, as ações corretivas necessárias serão definidas pelo responsável técnico da barragem, com auxílio de outras equipes técnicas e/ou consultores externos, conforme necessidade. Cabe ao coordenador do PAE a liderança e autoridade para mobilização dos recursos necessários nas ações corretivas em caso de emergência.

TABELA 4.5 – PROCEDIMENTOS A SEREM ADOTADOS EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE RESPOSTA 3

QUEM	O QUE FAZER	QUANDO
Equipes locais de Segurança de Barragem, Operação e Manutenção	Comunicar ao Coordenador do PAE e ao órgão Normativo de Segurança de Barragem e ao órgão de Engenharia Civil de Geração sobre a anormalidade observada.	Imediatamente após a identificação da anomalia.
Órgão Normativo de Segurança de Barragem e órgão de Engenharia Civil de Geração	Interagir com a equipe local de segurança da barragem para avaliação da gravidade da anomalia e proposição de solução.	Imediatamente após a identificação da anomalia.
Coordenador do PAE	Confirmar junto ao órgão normativo ou local de segurança de barragem a classificação da emergência.	Imediatamente após a identificação da anomalia.

QUEM	O QUE FAZER	QUANDO
Coordenador do PAE	Acionar os sistemas de alerta previstos na ZAS.	Após a classificação do nível de resposta 3 – Emergência.
Equipe local de Segurança do Trabalho	Acionar o Plano de Contingência da Instalação.	Após o acionamento do sistema de alerta.
Coordenador do PAE	Proceder a comunicação remota aos órgãos elencados no Anexo VI e comunicação direta aos Bombeiros, à Defesa Civil local e às Prefeituras dos municípios da ZAS para ações previstas nos Plancons.	Após a classificação do nível de resposta 3 – Emergência.
Coordenador do PAE	Convocar os membros do Comitê de emergência e comunicar ao Presidente para convocação do Comitê de Gestão de Crise.	Após a classificação do nível de resposta 3 – Emergência.
Comitê de Gestão de Crise	Contactar os Órgãos Externos (Prefeituras, Governos, ANEEL, ONS).	Após a classificação do nível de resposta 3 – Emergência.
Coordenador do PAE	Instaurar a sala de emergência.	Após convocação dos membros do Comitê de Emergência.
Coordenador do PAE	Mobilizar os recursos humanos e materiais necessários para viabilização das ações de emergência.	Após a classificação do nível de resposta 3 – Emergência.
Coordenador do PAE	Autorizar a execução das ações de emergência constantes do PAE.	Após a classificação do nível de resposta 3 – Emergência.
Equipe Local de Segurança de Barragem	Executar as intervenções de emergência.	Após autorização do Coordenador do PAE.
Comitê de Emergência	Disponibilizar as informações operativas, analisar e orientar as ações de intervenção de emergência e de segurança, e registrar a evolução da situação de emergência.	Permanentemente após a instalação da emergência.
Coordenador do PAE	Reclassificar o nível de resposta/ Encerrar a emergência.	Após aplicação das medidas corretivas.

5. ESTUDO DE INUNDAÇÃO

5.1. ESTUDO DE RUPTURA

A avaliação da propagação da onda de cheia e dos mapas de inundação foi realizada a partir da utilização do modelo hidrodinâmico HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center - River Analysis System) - versão 5.0.5 - Junho/2018, do U.S. Army Corps of Engineers, de uso difundido e consolidado em estudos dessa natureza.

O programa permite obter o perfil da linha de água por meio de uma abordagem unidimensional, bidimensional ou a combinação desses métodos. No caso dos estudos da UHE Boa Esperança, optou-se pela modelagem combinada, onde o reservatório assumiu o cálculo unidimensional e a propagação da onda de cheia no vale de jusante calculada a partir de uma área bidimensional, definida por uma malha de volumes finitos.

Em todos os cenários, o trecho bidimensional foi representado por uma malha ortogonal base com células de dimensões 150 m x 150 m, resultado de um estudo de sensibilidade em que foram experimentadas também resoluções de 80 m e 200 m. No leito do rio a jusante da barragem esta malha base foi refinada com elementos de 80 m x 80 m para representar melhor os detalhes geométricos. O valor do coeficiente de rugosidade de Manning foi selecionado a partir de valores de referência apresentados por Chow (1959). Para o escoamento na calha do rio o valor adotado foi de 0,035, na planície de inundação foi de 0,10, em ambas as margens, e 0,02 para o reservatório.

O Modelo Digital do Terreno – MDT – foi gerado a partir das ferramentas disponíveis no RAS Mapper, que é um módulo do HEC-RAS, o qual permite a visualização das extensões da planície de inundação sem usar outro programa GIS ou CAD.

A base cartográfica foi obtida a partir da Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), com altimetria à escala de 1:250.000 e resolução planimétrica de 90 m. Para configurar o leito do rio foram utilizadas 115 seções batimétricas levantadas pela empresa Terra Brasil em maio de 2018.

Para estimativa das dimensões da brecha foi utilizado a função “Simplified Physical” do HEC-RAS, calculando-se as taxas de erosão pela equação da tensão tangencial excedente, conforme metodologia detalhada em Fujisawa (2008), Regazzoni (2008) e Hanson (2010). A tensão crítica de arraste “ τ_c ” foi estimada em função do material da barragem pela formulação de Shields (SHIELDS, 1936) para solos ou pela de Isbash para enrocamentos (ISBASH, 1935). O coeficiente “kd” foi escolhido dentro da faixa encontrada na literatura, de modo que o rompimento calculado no HEC-RAS atenda à velocidade de formação da brecha sugerida pela ANA, ou seja, que no tempo de formação indicado pela ANA, a brecha possua a mesma largura por ela sugerida. A Tabela 5.1 apresenta a taxa de erosão adotada nas simulações de ruptura hipotética da UHE Boa Esperança.

TABELA 5.1 – TAXA DE EROÇÃO PARA OS DADOS DE PROJETO DA UHE BOA ESPERANÇA

Velocidade da água na brecha (m/s)	Taxa de erosão da barragem (m/h)	Velocidade da água na brecha (m/s)	Taxa de erosão da barragem (m/h)
1.5	0	18	1199,28
2	6,52	20	1482,56
4	51,25	22	1795,66
6	125,8	24	2138,58
8	230,17	26	2511,31
10	364,35	28	2913,87
12	528,35	30	3346,25
14	722,18	32	3808,44
16	945,82		

Segundo o critério da ANA, para barragens de terra e enrocamento, a largura média da brecha varia entre uma e cinco vezes a altura da barragem ($H_{barr} \leq B \leq 5H_{barr}$) e o tempo de formação da brecha entre 30 minutos e 3 horas ($0,5 \leq t_{total} \leq 3horas$). No caso das estruturas representadas por material com $d_{max} = 0,10$ m, foi admitido que a brecha terá largura de $3H$ após 2 horas do início do rompimento. Este critério foi aplicado ao cenário de ruptura extremo (Cenário 2) e as taxas de erosão assim obtidas para os materiais da barragem foram mantidas para os demais cenários. Para estruturas representadas por $d_{50} = 0,30$ m, admitiu-se que a brecha terá largura de $3H$ após 3 horas do início do rompimento. Atingido este ponto, o HEC-RAS garantirá que a brecha continue naturalmente sua evolução caso o escoamento possua ainda potencial erosivo para tanto. Essa metodologia permite realizar uma simulação de rompimento fisicamente possível ao mesmo tempo em que se atende um critério sugerido pela ANA.

5.1.1 DADOS DE ENTRADA DO MODELO HIDRODINÂMICO

- Geometria:
 - Base topográfica obtida a partir de SRTM;
 - Levantamento batimétrico no vale de jusante (maio/2018);
 - Seções transversais teóricas no reservatório que reproduzem a curva cota x volume de projeto;
 - Malha ortogonal no vale de jusante com elementos de 150 m x 150 m e elementos de 80 m x 80 m no leito do rio;
 - Coeficiente de rugosidade (Manning): 0,02 (reservatório), 0,035 (calha do rio) e 0,15 (área de inundação).
- Condições de Contorno do modelo:
 - Montante: Hidrograma afluente da cheia de projeto (12.000 m³/s); Vazão constante de 6.550 m³/s (TR 4.000 anos);
 - Jusante: profundidade normal ($S = 0,0002$ m/m);
 - Afluentes: Vazão instantânea; Vazão média das máximas anuais.
- Taxa de erosão conforme Tabela 5.1.

- Passo de tempo Δt : variável em função do número de Courant.
- Características particulares de cada cenário.

5.1.2 CENÁRIOS HIPOTÉTICOS DE RUPTURA

Para a UHE Boa Esperança foram definidos 4 (quatro) cenários conforme detalhes apresentados na Tabela 5.2.

TABELA 5.2 – CENÁRIOS CONSIDERADOS

Cenário	Ruptura	Evento Hidrológico Associado	Condição de Ruptura	Nível de Água no Reservatório (m)
Cenário 1 Cenário de operação hidráulica extrema	Sem ruptura	Hidrograma da vazão projeto. $Q = 12.000 \text{ m}^3/\text{s}$ + Vazão instantânea nos afluentes	-	306,50 (163,55)
Cenário 2 Cenário de ruptura extremo “rainy day”	Barragem principal - Margem esquerda	Hidrograma da vazão projeto. $Q = 12.000 \text{ m}^3/\text{s}$ + Vazão instantânea nos afluentes	Ruptura por galgamento com nível do reservatório 0,15 m acima da cota da crista da barragem	308,65 (165,70)
Cenário 3 Cenário de ruptura extremo “rainy day”	Barragem principal - Margem direita	Vazão com TR 4.000 anos (constante) $Q = 6.550 \text{ m}^3/\text{s}$ + Vazão média das máximas nos afluentes	Ruptura por piping com reservatório em seu NA máximo maximorum	306,50 (163,55)
Cenário 4 Cenário de ruptura mais provável “sunny day”	Barragem principal - Margem esquerda	Média das Máximas anuais (constante). $Q = 1.552 \text{ m}^3/\text{s}$ + Vazão média das máximas nos afluentes	Ruptura por piping e nível de água no reservatório com permanência de 40%	302,82 (159,90)

5.1.3 SEGMENTO DE AMORTECIMENTO DA ONDA DE CHEIA

Para o caso da UHE Boa Esperança foi adotada como condição de contorno do modelo uma profundidade normal com declividade de 0,0002m/m, ou seja, na saída do modelo considera-se que a declividade do fundo do canal e da superfície da linha de água são iguais, e que o fluxo não sofre interferência do nível a jusante nesta seção. O estirão da onda foi até 150 km à jusante da UHE Boa Esperança.

5.1.4 MAPAS DE INUNDAÇÃO

Os mapas de inundação do Plano de Ação de Emergência da UHE Boa Esperança contemplando tempo de chegada da onda, velocidade, profundidade e risco hidrodinâmico são importantes instrumentos para a gestão de uma eventual situação de emergência na barragem, bem como para subsidiar os municípios potencialmente atingidos na elaboração dos seus planos de contingência.

Quanto ao risco hidrodinâmico especificamente, o Modelo Digital é um resultado do Estudo de Ruptura Hipotética que simula o comportamento hidrodinâmico de um sistema fluvial para avaliar os riscos relacionados a inundações e eventos extremos. Ele pode ser usado para identificar áreas vulneráveis, avaliar o impacto de intervenções e ajudar na elaboração de planos de emergência e medidas de mitigação de desastres.

A Tabela 5.3 apresenta uma possível classificação do Risco Hidrodinâmico e suas potenciais consequências.

TABELA 5.3 – RISCO HIDRODINÂMICO

Classe	Risco Hidrodinâmico (m ² /s)	Consequências
Verde Claro	< 0,5	Crianças e deficientes são arrastados
Verde Escuro	0,5 – 1	Adultos são arrastados
Amarelo	1 – 3	Danos de submersão em edifícios e estruturais de casas fracas
Laranja	3 – 7	Danos estruturais em edifícios e possível colapso
Vermelho	> 7	Colapso de Certos Edifícios

Fonte: SYNAVEN et al. (2000) apud BALBI (2008).

6. IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS VULNERÁVEIS NO TRECHO A JUSANTE DO BARRAMENTO

6.1. CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS POTENCIALMENTE ATINGÍVEIS

O trecho de interesse para os Planos de Ação de Emergência da UHE Boa Esperança a jusante do barramento inclui partes dos territórios de municípios pertencentes aos estados do Piauí e Maranhão. A Tabela 6.1 apresenta os aspectos gerais da população dos municípios potencialmente afetados que se encontram a jusante da UHE Boa Esperança.

TABELA 6.1 – ASPECTOS GERAIS DA POPULAÇÃO DOS MUNICÍPIOS A JUSANTE DA UHE BOA ESPERANÇA

MUNICÍPIO	ÁREA (KM ²) (IBGE 2018)	POPULAÇÃO (IBGE 2010)	POPULAÇÃO URBANA (IBGE 2010)	POPULAÇÃO RURAL (IBGE 2010)
Amarante-PI	1.155,20	17.135	8.772	8.363
Barão de Grajaú-MA	2.208,32	17.841	10.338	7.503
Floriano-PI	3.409,65	57.690	49.970	7.720
Guadalupe-PI	1.023,59	10.268	9.842	426
Jerumenha-PI	1.867,31	4.390	2.469	1.921
Palmeirais-PI	1.499,179	13.745	5.342	8.403
Teresina-PI	1.391,046	814.230	767.557	46.673
Parnarama-MA	3.240,492	34.586	13.530	21.056
Timon-MA	1.764,612	155.460	135.133	20.327
Matões-MA	2.107,403	31.015	13.635	17.380
São Francisco do Maranhão-MA	2.280,21	12.146	4.104	8.042
São João dos Patos-MA	1.482,66	24.928	20.567	4.361
Nazária-PI	364,525	8.068	1.652	6.416

Na simulação hidrodinâmica realizada para UHE Boa Esperança foram definidos quatro cenários aplicados ao estudo da barragem. A Tabela 5.2 apresenta os detalhes dos cenários adotados nos estudos de rompimento da UHE Boa Esperança. Essas simulações resultam nos mapas de inundação. De modo a delimitar a população atingida no vale de jusante da UHE Boa Esperança utilizaram-se os dados censitários do IBGE nos estados de interesse. Para a definição da população atingida pela mancha de inundação, multiplica-se a área da mancha coincidente com o setor censitário (em km²) e a densidade demográfica (em hab./km²), resultando na população afetada.

No vale de jusante da UHE Boa Esperança, sete municípios são atingidos integral ou parcialmente na hipótese de ruptura da barragem. A Tabela 6.2 apresenta a população atingida em cada município e em cada cenário da simulação.

TABELA 6.2 – POPULAÇÃO POSSIVELMENTE ATINGIDA NO VALE A JUSANTE

MUNICÍPIO	CENÁRIO			
	1	2	3	4
Amarante	5.768	7.695	5.794	6.676
Barão de Grajaú	3.339	6.453	3.680	5.082
Floriano	14.999	28.697	16.749	23.630
Guadalupe	652	3.123	956	2.304
Jerumenha	1.680	2.522	1.865	2.346
Matões	123	146	98	116
Nazária	1.218	1.273	933	1.042
Palmeirais	4.214	4.927	3.415	4.473

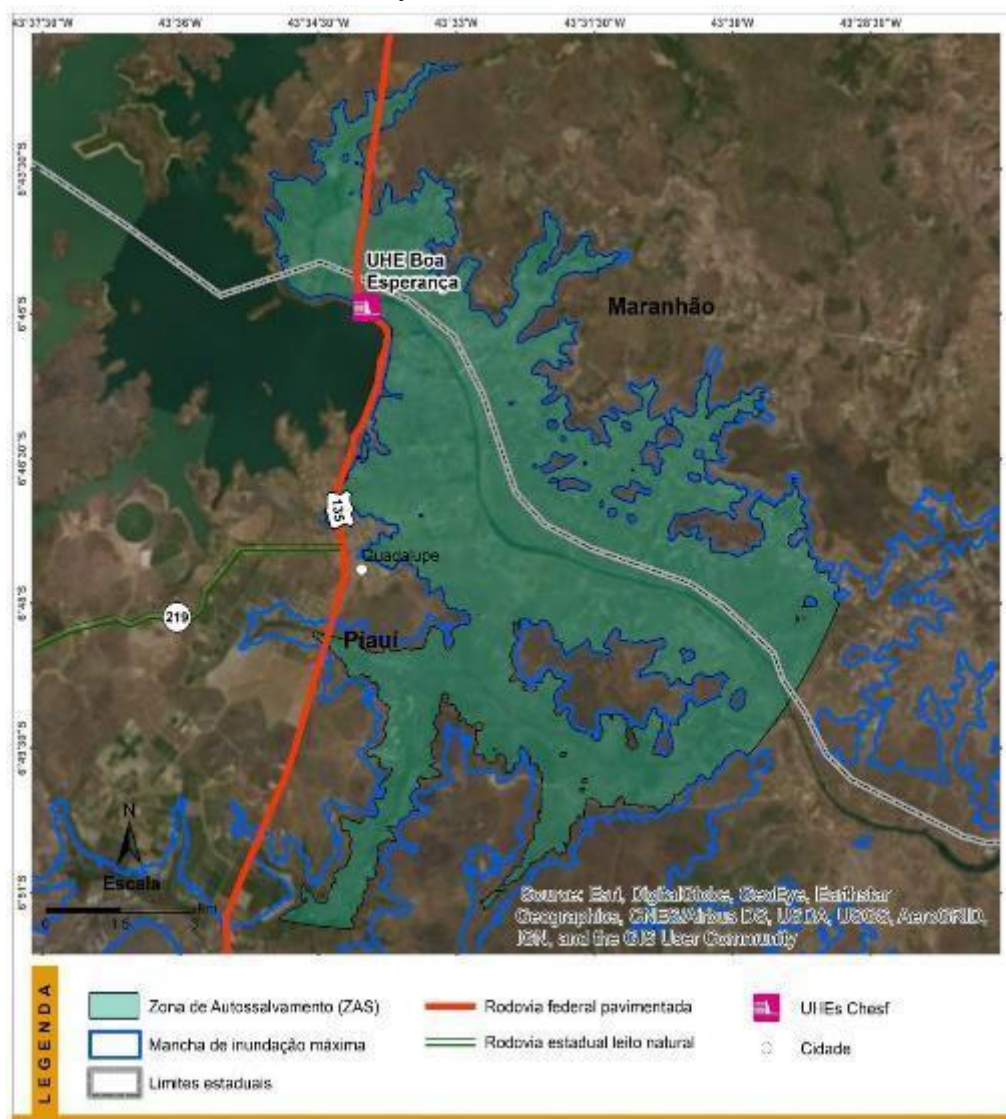
MUNICÍPIO	CENÁRIO			
	1	2	3	4
Parnarama	3.946	4.320	3.272	4.027
São Francisco do Maranhão	3.784	4.427	3.806	4.112
São João dos Patos	8	20	9	17
Teresina	138.816	64.674	107.754	119.368
Timon	20.469	13.026	13.750	15.730
Total	30.230	52.936	32.858	44.167

6.2. DETERMINAÇÃO E DELIMITAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS) E DA ZONA DE SEGURANÇA SECUNDÁRIA (ZSS)

A Zona de Autossalvamento – ZAS, definida pela Lei 12.334, é o trecho do vale à jusante da barragem em que não haja tempo suficiente para intervenção da autoridade competente em situação de emergência, conforme mapa de inundação.

A área a jusante da UHE Boa Esperança, correspondente à Zona de Autossalvamento (ZAS), foi delimitada a partir Cenário 2. Em relação a sua extensão, adotaram-se dois critérios: longitudinalmente, considerou-se como extensão máxima da ZAS a mancha compreendida a um raio de até 10 quilômetros da barragem principal; transversalmente, selecionou-se apenas a mancha correspondente a um tempo de chegada de até 4 horas. A ZAS possui uma área equivalente a 68,57 km², como pode ser vista na Figura 6.1.

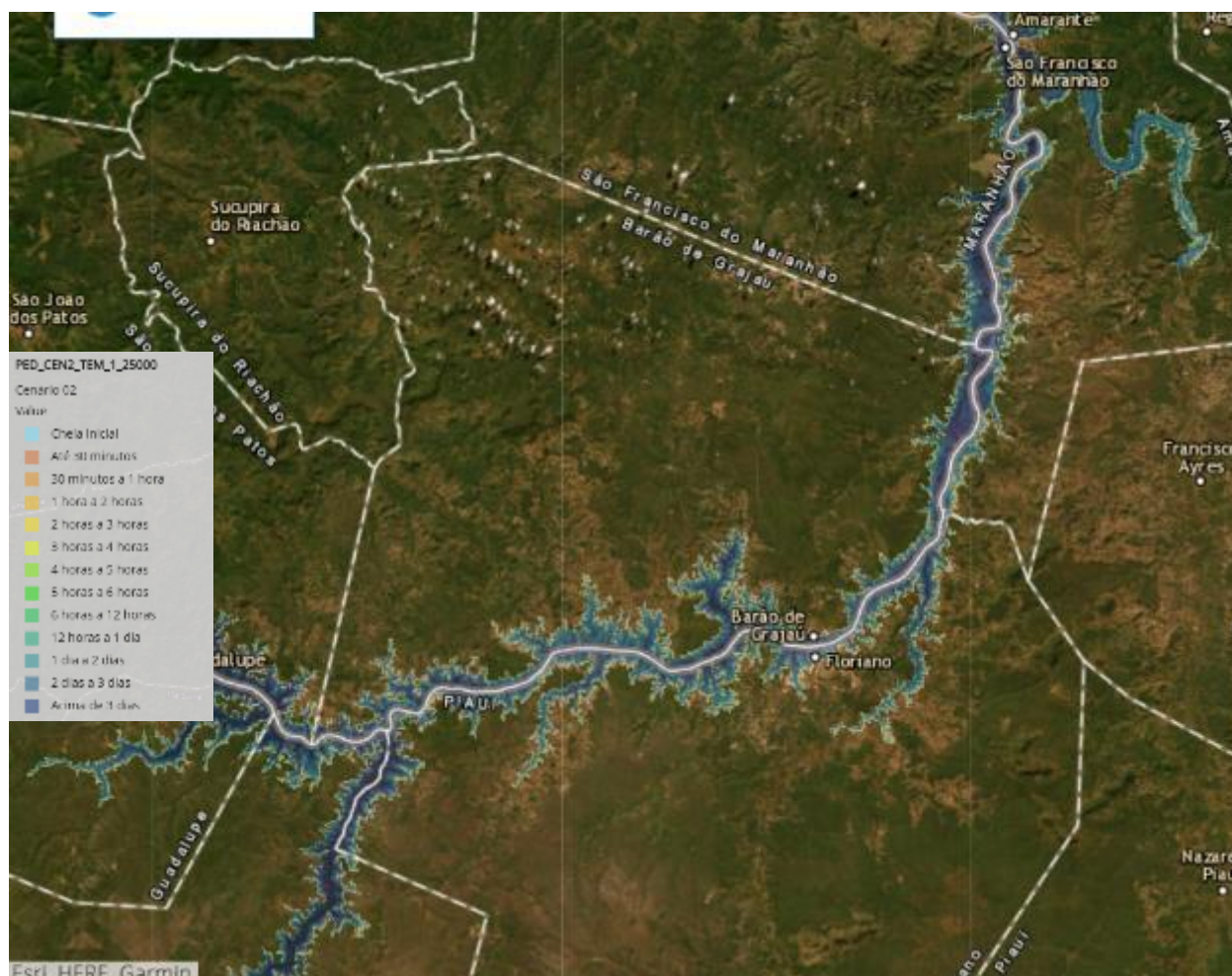
FIGURA 6.1 – IDENTIFICAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO – ZAS



Segundo a legislação, a Zona de Segurança Secundária – ZSS corresponde ao trecho constante do mapa de inundação não definido como ZAS (Figura 6.2).

Nesse contexto, a ZAS e ZSS correspondem a um total de 150 km, desde a barragem da UHE Boa Esperança até as cidades de Amarante-PI e São Francisco do Maranhão-MA.

FIGURA 6.2 – IDENTIFICAÇÃO DA ZONA DE SEGURANÇA SECUNDÁRIA – ZSS



Dentre as regiões potencialmente afetadas, destacam-se as estruturas da usina, tais como: tomada d'água, casa de força e o vertedouro, além da rodovia federal BR-135 que atravessa o rio Parnaíba por meio do barramento. Ao longo de toda a área territorial da Zona de Autossalvamento (ZAS), existem ainda edificações pertencentes aos municípios de Guadalupe (PI) e São João dos Patos (MA).

6.3. MAPEAMENTO DA POPULAÇÃO POTENCIALMENTE ATINGÍVEL NA ZAS E NA ZSS.

De acordo com o estudo de rompimento (Dam Break – RHA, Outubro/2018) e a partir da mancha de inundação e delimitação da ZAS e ZSS, foi estimada a população potencialmente envolvida em caso de emergência na barragem da UHE Boa Esperança. A Tabela 6.3 destaca a população residente na ZAS, por município, apresentando também o número correspondente de domicílios. Os dados foram obtidos por meio do Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010).

TABELA 6.3 – POPULAÇÃO ENVOLVIDA NA ZAS

ESTATÍSTICAS DEMOGRÁFICAS NA ZAS DA UHE BOA ESPERANÇA			
MUNICÍPIO	CLASSE	POPULAÇÃO	DOMICÍLIOS
Guadalupe (PI)	Urbano	2.330	646
	Rural	8	3
São João dos Patos (MA)	Rural	14	4
TOTAL:		2.352	653

Na Tabela 6.4 a seguir está apresentada a estimativa de toda a população envolvida, incluindo ZAS e ZSS.

TABELA 6.4 – POPULAÇÃO POSSIVELMENTE ENVOLVIDA NO VALE A JUSANTE

MUNICÍPIO	CENÁRIO			
	1	2	3	4
Amarante	5.768	7.695	5.794	6.676
Barão de Grajaú	3.339	6.453	3.680	5.082
Floriano	14.999	28.697	16.749	23.630
Guadalupe	652	3.123	956	2.304
Jerumenha	1.680	2.522	1.865	2.346
Matões	123	146	98	116
Nazária	1.218	1.273	933	1.042
Palmeirais	4.214	4.927	3.415	4.473
Parnarama	3.946	4.320	3.272	4.027
São Francisco do Maranhão	3.784	4.427	3.806	4.112
São João dos Patos	8	20	9	17
Teresina	138.816	64.674	107.754	119.368
Timon	20.469	13.026	13.750	15.730
Total	30.230	52.936	32.858	44.167

6.4. LEVANTAMENTO CADASTRAL DA POPULAÇÃO EXISTENTE NA ZAS COM IDENTIFICAÇÃO DE VULNERABILIDADES SOCIAIS

O cadastramento realizado em 2024 abrangeu uma ZAS com 719 edificações cadastradas em campo (Figura 6.3), das quais 141 foram classificadas como não habitadas e 525 como habitadas. Destas, 223 não foram cadastradas devido à ausência de moradores no momento das visitas e 262 edificações foram cadastradas como residências, 24 foram identificadas como estruturas potencialmente habitadas por temporada e 16 residências não autorizaram a realização do cadastramento. Foram

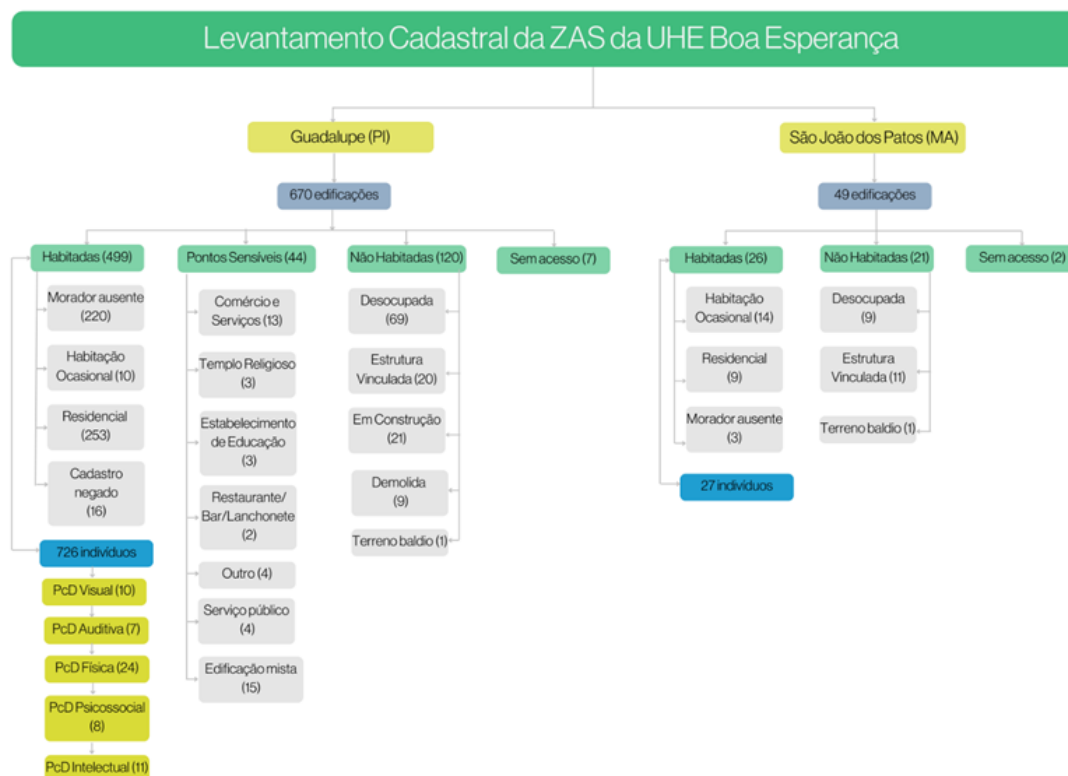
localizados ainda, sendo todos no município de Guadalupe (PI), 44 pontos sensíveis, ou seja, locais que, em situações de emergência, podem demandar atenção especial devido à sua importância estratégica, à presença de pessoas vulneráveis ou por abrigar um grande número de pessoas em um único espaço.

Dos 753 indivíduos cadastrados, observa-se que a maior parte da população da ZAS está concentrada em uma faixa etária específica: crianças, jovens e adultos com idades entre 0 e 50 anos. Em relação à escolaridade da população cadastrada, a maioria não informou o seu grau de escolaridade. Dos 753 residentes da área, a maioria relatou possuir o ensino fundamental incompleto e o ensino médio completo.

Para a identificação da vulnerabilidade social, conforme o art. 12, inciso IX, da Lei Federal 12.334/2010, foi elaborado um formulário com diversos questionamentos abrangendo as características socioeconômicas, biofísicas e culturais das populações, para alcançar uma perspectiva mais abrangente e representativa da população potencialmente afetada, de maneira a estimar a sua capacidade de resiliência, resistência e resposta a incidentes, acidentes ou desastres, e subsidiar o planejamento de resgate em situações emergenciais.

Assim, foram identificados 50 pontos de vulnerabilidade existentes na região cadastrada, apresentando 52 indivíduos com alguma condição especial de comorbidade, incluindo física, visual, auditiva, intelectual e psicossocial, todos localizados no município de Guadalupe.

FIGURA 6.3 – FLUXOGRAMA DE INFORMAÇÕES DAS EDIFICAÇÕES DA ZAS DA UHE BOA ESPERANÇA



Fonte: Geometrisa, 2024.

Em relação aos meios de transporte, foram cadastrados 418 veículos distintos, abrangendo carros, motos, bicicletas, náuticos e caminhões. Além disso, a grande maioria dos indivíduos informou possuir dispositivos de comunicação, como televisão, *internet* e *WhatsApp*.

No que se refere à criação de animais, foram registrados uma variedade de categorias, como aves, bovinos, caninos, felinos, suínos, caprinos, equinos e outros. Destes, as aves representam a maior quantidade dos animais cadastrados.

7. ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES

As situações correspondentes aos Níveis de Resposta 0, 1 ou 2 podem ser controladas internamente com a utilização de recursos já disponíveis no empreendimento ou mesmo com a mobilização de recursos externos, sejam da própria Eletrobras Chesf ou contratados. Para estes Níveis devem ser aplicadas as ações descritas nos Procedimentos internos de Operação e Manutenção e em demais documentos internos do Plano de Segurança de Barragem – PSB da UHE Boa Esperança.

No caso da eventual ocorrência de situação de emergência, Nível de Resposta 3, passível de desencadear a ruptura da barragem, haverá necessidade de ações nas áreas situadas no entorno do empreendimento, principalmente na zona de autossalvamento – ZAS, de modo a minimizar o impacto aos moradores das

propriedades afetadas e ao meio ambiente. Nessas situações, as ações não serão desempenhadas apenas pela Eletrobras Chesf, sendo necessária a aplicação dos planos de contingência das Defesas Cíveis Municipais e a atuação de diferentes órgãos e autoridades públicas no estabelecimento de contato e nas providências junto aos moradores de propriedades afetadas.

Por força da Lei 12.608/2012, os municípios estão obrigados a elaborar os seus respectivos Planos de Contingência Municipais de Proteção e Defesa Civil (PLANCON) para favorecer a ação de proteção e defesa civil para toda e qualquer ameaça a qual o município está submetido. Para os municípios com áreas potencialmente inundadas por uma hipotética ruptura de barragem, os seus respectivos PLANCONs devem também considerar esta ameaça.

Portanto, os órgãos e autoridades públicas já possuem a responsabilidade formal de atuar durante a ocorrência de situações de emergência nos municípios, pela ação coordenada entre estes nas esferas municipal, estadual e federal. A ruptura ou a potencial ruptura de uma das estruturas da UHE Boa Esperança, por constituir uma situação de emergência de grande impacto, deve se inserir na sistemática já estabelecida pelos órgãos da administração pública para a mitigação dos efeitos das situações de emergência em geral. A Eletrobras Chesf deverá com eles contribuir, além de supri-los, permanentemente, de informações atualizadas relativas à barragem, acompanhando a atuação destes órgãos externos.

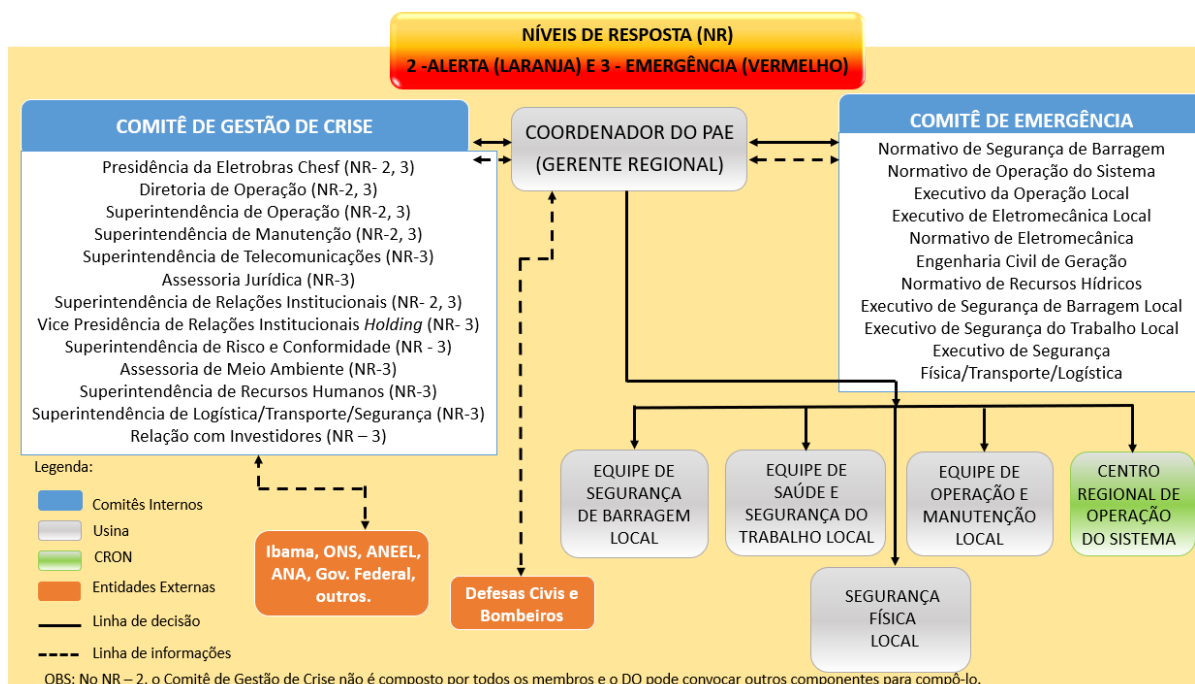
Caracterizada a situação de emergência deverá ser acionado o Comitê de Emergência e o Comitê de Gestão de Crise.

O Comitê de Emergência é comandado pelo coordenador do PAE e tem como objetivo executar as ações definidas nesse Plano. O Comitê de Gestão de Crise é coordenado pelo Presidente da Eletrobras Chesf e tem o objetivo de monitorar e acompanhar cada ação a ser seguida durante a crise pelo Comitê de Emergência e de se comunicar com os agentes externos durante e após a emergência.

Estes Comitês são compostos por membros das equipes Eletrobras Chesf envolvidos no PAE. Os membros dos Comitês foram designados formalmente e seus nomes constam no ANEXO VI deste Plano. A comunicação externa em situação de emergência é realizada através de contato disponível 24 horas, constante no ANEXO VI.

A Figura 7.1 apresenta o organograma esquemático referente as equipes internas Eletrobras Chesf e órgãos externos envolvidos no PAE.

FIGURA 7.1 – ORGANOGrama ESQUEMÁTICO DOS PARTICIPANTES DO PAE



Tendo por base a estrutura exposta na Figura 7.1, apresentam-se, nos subitens a seguir, as Responsabilidades dos participantes do PAE.

7.1. RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR

O Empreendedor terá as seguintes responsabilidades no PAE:

- Providenciar a elaboração, revisão e atualização do PAE;
- Assegurar a atualização e divulgação do PAE e seu conhecimento por todos os participantes, de forma permanente;
- Assegurar a atualização constante dos nomes e números de telefones dos participantes internos e externos do PAE;
- Promover treinamentos internos e manter os respectivos registros das atividades;
- Realizar exercício prático de simulação de situação de emergência com a população da ZAS com frequência e organização definida na legislação, conjuntamente com os órgãos de proteção e defesa civil, no que couber;
- Indicar formalmente um Coordenador do PAE;
- Disponibilizar recursos quando a necessidade de recursos for além da autonomia do Coordenador do PAE;

- Protocolar o PAE nas autoridades públicas com funções na gestão da emergência, em especial nas prefeituras, autoridades de proteção e defesa civil dos municípios potencialmente afetados;
- Acionar o Comitê de Gestão de Crise após declaração de situação de emergência;
- Autorizar a emissão da declaração de encerramento de emergência;
- Programar as reuniões de avaliação depois dos eventos de emergência;
- Providenciar a elaboração do relatório de encerramento de eventos de emergência com a ciência do responsável legal da barragem e das Defesas Civis estaduais e municipais.

7.2. RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAE

O Coordenador, por delegação do Empreendedor, terá as seguintes responsabilidades no PAE:

- Detectar, avaliar e classificar, em conjunto com a equipe técnica de segurança da barragem, as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis de resposta e código de cores padrão definidos no PAE;
- Declarar situação de emergência e executar as ações descritas no PAE que lhe competem;
- Realizar o alerta a população potencialmente afetada na zona de autossalvamento e notificar os demais agentes previstos no Anexo VI;
- Acionar o Comitê de Emergência após declaração de situação de emergência;
- Ter pleno conhecimento do conteúdo do PAE, particularmente do fluxo de notificações;
- Orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais Eletrobras Chesf da UHE Boa Esperança e nos treinamentos internos estabelecidos no PAE;
- Acompanhar o andamento das ações realizadas, frente à situação de emergência, e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos;
- Ter conhecimento dos relatórios de auscultação da barragem em situação de emergência em conjunto com a equipe técnica de segurança de barragens e manutenção civil;
- Executar as notificações previstas no fluxograma de notificação;

- Relacionar-se com as áreas técnicas da Eletrobras Chesf a fim de tomar as decisões pertinentes;
- Liderar e autorizar a mobilização dos recursos necessários nas ações corretivas em caso de emergência;
- Manter contato com as equipes locais de Segurança de Barragem, sendo informado das medidas tomadas em campo e checando se os procedimentos necessários foram seguidos;
- Programar as reuniões de avaliação depois dos eventos na emergência;
- Participar da investigação e análise quando da ocorrência de um acidente;
- Manter o Empreendedor informado da evolução da emergência com ações adotadas e decisões do Comitê de Emergência;
- Intervir, quando necessário, nas medidas tomadas para controle e mitigação da emergência;
- Emitir declaração de encerramento da emergência;
- Coordenar a elaboração do relatório de encerramento de eventos de emergência.

7.3. RESPONSABILIDADES DO COMITÊ DE EMERGÊNCIA DO PAE

O Comitê de Emergência terá as seguintes responsabilidades no PAE:

- Dar suporte às principais decisões a serem tomadas pelo Coordenador do PAE;
- Subsidiar o Coordenador do PAE de informações sobre a ocorrência;
- Sistematizar as ações das diversas equipes envolvidas no atendimento a emergência.

7.4. RESPONSABILIDADE DO COMITÊ DE GESTÃO DE CRISE

O Comitê de Gestão de Crise terá as seguintes responsabilidades no PAE:

- Dar suporte às principais decisões a serem tomadas pelo Empreendedor;
- Uniformizar o relacionamento com os órgãos de imprensa, fornecendo informações sempre que demandado;
- Uniformizar o relacionamento com as demais autoridades públicas que não estejam diretamente ligadas com a gestão de emergência.

7.5. RESPONSABILIDADES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL E DEMAIS AUTORIDADES

No caso da UHE Boa Esperança, as Coordenadorias Municipais de Defesa Civil – COMDEC dos municípios situados a jusante, e que serão atingidos devido a uma hipotética ruptura da barragem, devem alertar e conduzir ações de salvamento às populações, tendo o apoio do Empreendedor para as ações na Zona de Autossalvamento – ZAS, onde entende-se que, na emergência, não haverá tempo hábil para ações das autoridades de proteção e defesa civil dos municípios de Guadalupe (PI) e São João dos Patos (MA), implantarem as ações previstas nos respectivos planos de contingências municipais.

Os procedimentos desse PAE consideram que, em uma situação de emergência, a coordenação das ações junto à população será de responsabilidade dos órgãos públicos, a partir do processo de comunicação da emergência pela Eletrobras Chesf.

A partir da comunicação da situação de emergência, a defesa civil, tão logo seja possível, deverá tornar-se a responsável pelo acionamento e coordenação da atuação dos demais órgãos públicos envolvidos no enfrentamento de uma situação de emergência.

A Eletrobras Chesf é responsável por alertar a população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento – ZAS, informando sobre a necessidade de saída daquela área.

A participação das autoridades de defesa civil na implantação do PAE é essencial para a efetividade das ações de emergência aqui estabelecidas; assim, entende-se que as responsabilidades das autoridades de proteção e defesa civil a serem desenvolvidas na ZAS devem se concentrar em ações de planejamento, contemplando, dentre outras, as seguintes atividades:

- Informar quais os meios de comunicação utilizados pelas autoridades de proteção e defesa civil envolvidas nas ações do PAE;
- Orientar o Empreendedor sobre quais os meios de comunicação são mais efetivos a serem adotados nas situações de emergência para alertar a população da ZAS;
- Proceder à execução e atualização de cadastro das populações potencialmente atingidas na ZSS;
- Analisar e aprovar as rotas de fuga e pontos de encontro na ZAS, propostos pelo Empreendedor;
- Proceder à determinação e implantação de rotas de fuga e pontos de encontro na ZSS;
- Divulgar as ações de autossalvamento, organizar treinamentos e simulados externos na ZSS.

8. PLANO DE COMUNICAÇÃO

O Plano de Comunicação visa à estruturação do processo de comunicação com os públicos de relacionamento de forma contínua, quando da instalação da situação de emergência (NR-3). O propósito do plano é dar subsídios para a sistematização de procedimentos e garantir o alinhamento e definição dos melhores canais de comunicação para que as informações possam chegar aos públicos corretos, no momento adequado e com a mensagem pertinente.

Estão incluídos como partes interessadas para a comunicação deste plano de emergência os públicos internos e externos explicitados no ANEXO VI.

8.1. ORGANIZAÇÃO DO PLANO DE COMUNICAÇÃO

O plano de comunicação está organizado em três fases:

- Fase de comunicação preventiva e preparatória – para informar e orientar os públicos internos e externos da empresa em como agir frente a eventos adversos em relação a emergência de barragens. Essa fase é importante para reforçar o sentimento de segurança e confiança nos públicos internos e externos, por meio de um maior conhecimento sobre a barragem e a gestão da sua estrutura de funcionamento. A capacitação e o exercício também poderão contribuir para melhorar as condições de reação à emergência e para aumentar a confiança.
- Fase de comunicação da emergência – comunicar a situação de emergência (NR-3) para os empregados, públicos localizados nas áreas envolvidas e órgãos públicos, conforme lista de contatos e fluxograma de notificação disponíveis nos ANEXOS VI e VII.
- Fase de comunicação de contingência – comunicar as ações corretivas em execução após a ocorrência da situação de emergência, para os empregados, públicos localizados nas áreas envolvidas, órgãos públicos e demais públicos de relacionamento.

8.2. FLUXOGRAMA DE ACIONAMENTO

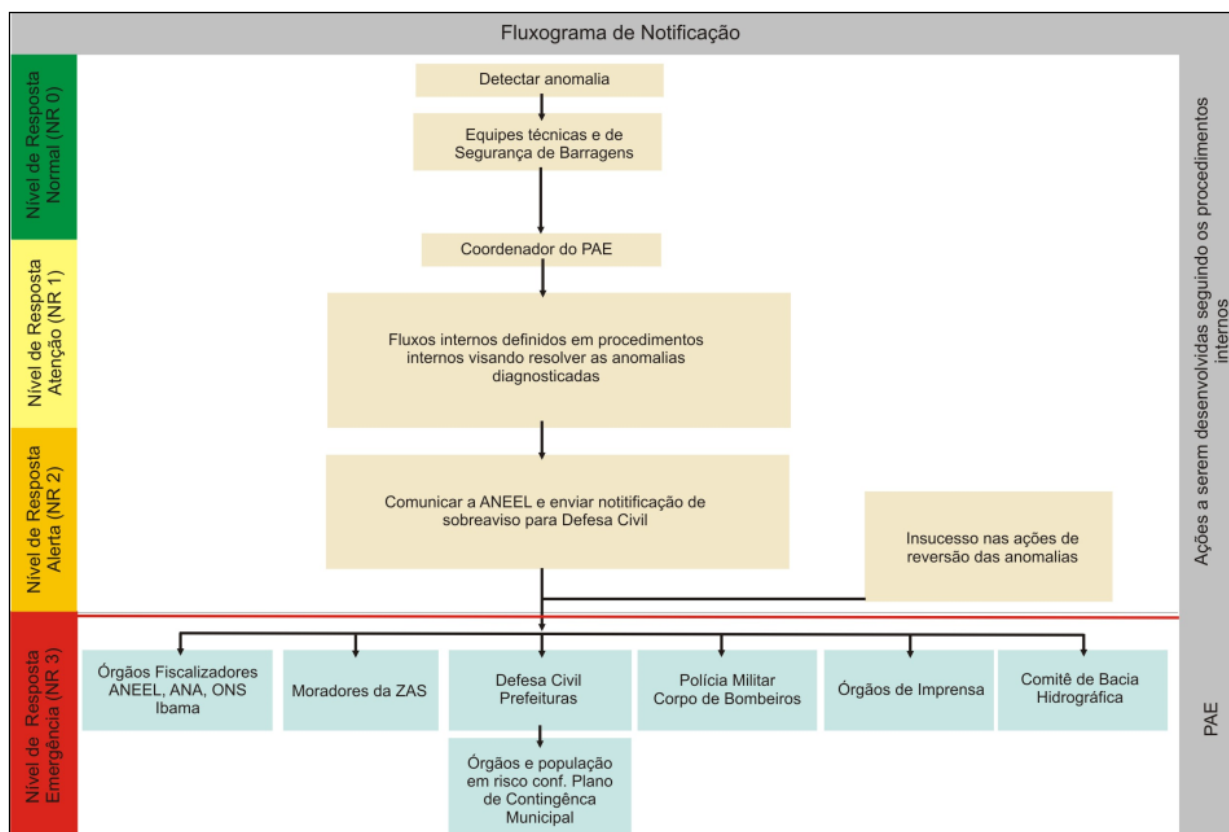
O fluxograma de acionamento tem o objetivo de demonstrar o processo de tomada de decisão numa situação de emergência de modo a contribuir para minimizar os possíveis danos e agilizar as ações de resposta. O fluxograma de acionamento do PAE, em escala, está disponível no ANEXO VII.

Este fluxograma reúne um conjunto de procedimentos que envolvem a comunicação estabelecida entre os agentes internos da empresa, responsáveis pela segurança da usina, e de autoridades no ambiente externo, representados pelos organismos de defesa civil municipal, estadual e nacional, prefeituras e demais órgãos envolvidos.

A Figura 8.1 apresenta de forma resumida o fluxograma de notificação que inclui, além do NR 3 (emergência), os níveis de resposta (NR 0, NR 1 e NR 2), anteriores a emergência, com objetivo de reverter a progressão das anomalias diagnosticadas. Como o rompimento de barragem é uma emergência de grande porte, é importante destacar que as defesas civis ficam de sobreaviso no NR 2 (Alerta), propiciando que o

município inicie as articulações e planejamentos das ações, caso a situação evolua para uma situação de emergência.

FIGURA 8.1 – FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO



No acionamento do Nível de Resposta 3 – Situação de Emergência, assume-se que a ruptura está iminente ou já em progresso, exigindo a aplicação do fluxo de ações do ANEXO VII onde consta o alerta para que a evacuação da população residente na zona de autossalvamento no vale a jusante seja iniciada, de acordo com os procedimentos programados para o interior da ZAS. Os alertas e rotas de fuga para as demais áreas devem estar contidas no Plano de Contingência dos órgãos de defesa civil.

8.3. MEIOS DE COMUNICAÇÃO DE ALERTA

As ações esperadas e os meios de comunicação de alerta para cada público envolvido na emergência são detalhados na Tabela 8.1.

TABELA 8.1 – MEIOS DE COMUNICAÇÃO DE ALERTA EM CASO DE EMERGÊNCIA NR 3

PÚBLICO INTERNO		
PÚBLICO	AÇÕES	MEIOS
Comitê de Emergência e Comitê de Crise	Acionamento conforme Fluxograma do ANEXO VII.	Comunicação direta, pelas lideranças envolvidas.
Empregados e terceiros atuando na UHE Boa Esperança e na área de Autossalvamento	Evacuação Imediata.	- Alarme pelo Sistema de Notificação Sonoro de Emergência (sirene); - Alerta pelo envio de SMS para empregados e terceirizados previamente cadastrados, através do sistema de alerta de risco de desastres da Defesa Civil.
Demais empregados da Eletrobras Chesf	Comunicação da situação de emergência NR 3.	Informes Internos.
PÚBLICO EXTERNO		
PÚBLICO	AÇÕES	MEIOS
Defesas Cívicas dos Municípios da ZAS, Defesas Cívicas Estaduais e Nacional, Defesas Cívicas Municipais dos demais municípios envolvidos. ANEEL, IBAMA, Comitê de Bacia e demais órgãos identificados na lista de contato do ANEXO VI	Procedimentos de alerta através de contato por telefone e notificação aos órgãos identificados do ANEXO VI.	- Contatos telefônicos realizados por lideranças da empresa; - Notificação por e-mail.
Moradores da ZAS	Evacuação Imediata.	- Alarme pelo Sistema de Notificação Sonoro de Emergência (sirene); - Mensagens nas rádios locais; - Alerta pelo envio de SMS para a população previamente cadastrada, através do sistema de alerta de risco de desastres da Defesa Civil.
Público externo em geral	Informações sobre a gestão de barragem e procedimentos para situação de emergência.	Canal direto com a população (0800 e fale conosco específico sobre o assunto no site).

8.4. SISTEMA SONORO

O Sistema de Aviso Sonoro à população da ZAS da UHE Boa Esperança é composto por 06 sirenes fixas e 03 móveis com capacidade de atingir 70 DB de intensidade na referida área. A distribuição das sirenes fixas pode ser observada na Figura 8.2. Quanto as sirenes móveis, estas, caso necessário, atuarão nas margens esquerda e direita do Rio São Francisco, dentro da ZAS correspondente ao empreendimento.

O objetivo destes sistemas é alertar a população para a necessidade de se encaminhar com urgência para locais seguros previamente definidos (Pontos de Encontro), em situações associadas à risco de rompimento de barragem, conforme instruções previamente repassadas pelas defesas civis.

Para ser efetivo em uma situação de emergência, o sistema primário, composto por um sistema de aviso sonoro, foi concebido para garantir a operacionalidade até em situações adversas, e deve prover a segurança e transparência na comunicação com a população em risco. Isso visa garantir que o risco seja reduzido e as ações atinjam o objetivo de salvar vidas.

FIGURA 8.2 – LOCALIZAÇÃO DAS SIRENES



8.5. OUTROS ALERTAS

Serão utilizados como outros alertas, envio de SMS para a população previamente cadastrada, através do Sistema de Alerta de Risco de Desastres da Defesa Civil, mensagens nas rádios locais, ligações diretas, a depender do público, como descrito na Tabela 8.1.

9. DIVULGAÇÃO E TREINAMENTO

A preparação da população é uma ação de mitigação de risco que deve ser concretizada através da sensibilização por meio de sessões de esclarecimento, divulgação de informações relativas ao risco de habitar em vales a jusante de barragens e da existência de treinamentos constantes do PAE. Essas sessões devem ser conduzidas pelo Empreendedor com apoio das autoridades de proteção e defesa civil e ocorrer nas instalações designadas pela(s) prefeitura(s), com a participação da população da ZAS e seus representantes.

A Eletrobras Chesf também deverá manter as suas equipes integrantes do PAE permanentemente treinadas. Os treinamentos técnicos específicos são essenciais para a identificação e avaliação adequada de situações de emergência em todos os níveis de responsabilidade, assim como para viabilizar que as equipes estejam sempre de prontidão para providenciar as ações de resposta às situações de emergência com a agilidade e qualidade requeridas.

O programa de treinamento deverá considerar uma sequência ascendente de complexidade, e para tal precisa da cooperação e apoio entre as equipes internas e os representantes do poder público e órgãos de proteção e defesa civil no que se refere ao treinamento do público externo, de forma a respeitar as respectivas responsabilidades, atribuições e garantias.

O programa de treinamento contempla os seguintes itens:

- **Seminário de qualificação:** visa a apresentação do PAE da UHE Boa Esperança aos públicos com atividades técnicas e operacionais relacionadas à barragem;
- **Exercício de mesa:** visam testar o nível de conhecimento e preparo das equipes técnicas responsáveis pelas principais ações durante uma situação de emergência, para assegurar que estejam cientes dos procedimentos e ações necessários durante uma situação de emergência. Este exercício testa a coordenação entre as equipes e as pessoas envolvidas, sem a necessidade de ações de campo. Nesse exercício todos os envolvidos reúnem-se em uma sala e, a partir da proposição de uma situação de emergência, passam a descrever o que fariam;
- **Simulados:** visam verificar se as ações de combate às situações de emergência são de conhecimento de toda as equipes envolvidas e se estas são efetivadas de maneira organizada e em tempo necessário. Serve também para identificar as dificuldades na implementação da ação de combate necessária, possibilitando a melhoria do planejamento.

De forma resumida, a Tabela 9.1 apresenta uma síntese do plano de treinamento da UHE Boa Esperança.

TABELA 9.1 – SÍNTESE DO PLANO DE TREINAMENTO

	TESTE DOS SISTEMAS DE NOTIFICAÇÃO E ALERTA	SIMULADO DE MESA	SIMULADO INTERNO DE EVACUAÇÃO	SIMULADO EXTERNO DE EVACUAÇÃO
OBJETIVO DO TREINAMENTO	Verificar a funcionalidade e eficiência dos sistemas de notificação e alerta, garantindo que as mensagens sejam enviadas e recebidas de forma clara e no tempo adequado.	- Testar e aprimorar os procedimentos operacionais previstos no Plano de Ação de Emergência (PAE), simulando a gestão estratégica de um cenário crítico. - Facilitar a integração entre os envolvidos, esclarecer dúvidas e ajustar fluxos de comunicação e notificação.	- Capacitar os colaboradores para realizar a evacuação de forma rápida e eficiente, seguindo as rotas de fuga estabelecidas até os pontos de encontro. - Avaliar a prontidão da equipe interna e identificar possíveis melhorias nos procedimentos internos de segurança.	- Testar a capacidade de evacuação da comunidade da Zona de Autossalvamento (ZAS) em um cenário realista de emergência. - Promover a familiarização da população com os procedimentos de segurança, reforçando a cultura de prevenção e resposta eficaz.
PRINCIPAIS AGENTES ENVOLVIDOS	- Coordenador do PAE (e/ou Substituto do Coordenador do PAE); - Equipe de comunicação; e - Equipe e/ou empresa responsável pelo sistema de alerta implementado.	- Coordenador do PAE (e/ou Substituto do Coordenador do PAE); - Equipe de operação e manutenção; - Demais gerências envolvidas na gestão de emergência; e - Coordenadores das Defesas Cíveis Municipais e Estaduais.	- Coordenador do PAE (e/ou Substituto do Coordenador do PAE); - Colaboradores e terceirizados que atuem nas dependências do empreendimento.	- Residentes da Zona de Autossalvamento (ZAS); - Coordenador do PAE (e/ou Substituto do Coordenador do PAE); - Equipe de comunicação; - Coordenadores das Defesas Cíveis Municipais e Estaduais; - Órgãos de proteção e segurança; e - Demais secretarias e pastas municipais pertinentes.
PERIODICIDADE	A periodicidade não deverá exceder 3 anos	A periodicidade não deverá exceder 3 anos	A periodicidade não deverá exceder 3 anos	A periodicidade não deverá exceder 3 anos
RECURSOS NECESSARIOS	Equipamentos de Alerta: Sirenes fixas e/ou móveis, e, quando implementado, sistemas de mensagens automáticas. Infraestrutura de Comunicação: Quando implementado, rede de transmissão para envio de notificações e mensagens de alerta. Software de Gestão: Quando implementado: plataforma para monitoramento e controle do acionamento das sirenes e envio de mensagens. Equipe Técnica: Operadores (ou empresa) responsáveis pela ativação e monitoramento dos sistemas de alerta. Pontos de Verificação: Locais estratégicos para avaliar a audibilidade e recepção das notificações. Documentação de Apoio: Protocolos de acionamento, formulários de registro e checklist de funcionamento. Dispositivos de Registro: Gravadores ou equipamentos para análise do alcance e clareza do alerta emitido.	Espaço físico: Sala ou auditório com capacidade adequada, equipada com mesas e cadeiras. Material visual: Tabuleiro ou mapas da usina e da área de risco, representando rotas de evacuação e pontos de encontro. Equipamentos: Projetor, tela, computador e sistema de som para apresentações. Materiais de apoio: Pranchetas, canetas, marcadores e formulários para anotações e registro de decisões. Equipe técnica: Facilitadores especializados e suporte técnico para a condução da atividade. Documentação: Fluxograma do Plano de Ação de Emergência (PAE) e manuais de procedimentos.	Sistema de Alerta: Sirenes internas para sinalização de início da evacuação. Infraestrutura de Evacuação: Rotas de fuga sinalizadas e demarcadas dentro do empreendimento. Ponto de Encontro: Local seguro e previamente definido, sinalizado e demarcado fora da área de risco. Equipe de Apoio: Brigada de emergência e monitores para orientar e avaliar o deslocamento dos participantes. Materiais de Segurança: Mapas das rotas de evacuação, coletes de identificação para organizadores e rádios de comunicação. Documentação de Registro: Checklists e formulários para monitorar o desempenho e registrar observações. Avaliação Técnica: Cronômetros e dispositivos de contagem para medir o tempo de evacuação e verificar a eficiência do processo.	Sistema de Alerta: Sirenes móveis e/ou fixas para iniciar o simulado e alertar os moradores. Infraestrutura de Evacuação: Rotas de evacuação previamente planejadas e sinalizadas. Ponto de Encontro: Local seguro equipado para receber os moradores, com tendas, água e kits de apoio. Equipe de Apoio: Defesa Civil, brigadas de emergência e voluntários para orientar e acompanhar os evacuados. Materiais de Comunicação: Mapas, folhetos explicativos, rádios de comunicação e coletes identificadores para organizadores. Registro e Monitoramento: Checklists, cronômetros e formulários para avaliar o desempenho e coletar feedback. Logística de Transporte: Veículos de apoio para evacuar moradores com mobilidade reduzida ou em caso de necessidade.

Fonte: Geometrisa, 2024.

Destaca-se que no ano de 2024 foi realizado o exercício prático de evacuação em situação de emergência envolvendo toda a população integrante da ZAS, com a participação das defesas civis desses locais, bem como com a colaboração de diversos órgãos públicos que contribuíram para a execução do simulado, a fim de prepará-los para um eventual cenário de mesma natureza. Com essa ação fica demonstrada a total implantação do Plano de Ação de Emergência da UHE Boa Esperança.

A proximidade entre empreendedores, população e órgãos de proteção e defesa civil, colabora com a otimização de processos e facilita tratativas em prol da segurança e da vida. Esta interação e alinhamento são uma etapa fundamental para o processo de fomento e consolidação da cultura de segurança de barragens. A adesão dos moradores demonstrou uma atmosfera solícita e positiva perante a atividade. As dúvidas que surgiram foram sanadas durante o encerramento dos simulados.

A partir dos resultados da atividade e da interação entre moradores da ZAS, equipe do empreendedor e representantes dos órgãos de proteção e defesa civil, a operacionalização do Plano de Ação de Emergência mostrou-se fundamental para consolidação dos procedimentos previstos para resposta à cenários emergenciais. Com isso, os residentes estão devidamente preparados para uma evacuação e o poder público está esclarecido quanto às diretrizes de atuação em eventual necessidade.

10. MEDIDAS ESPECÍFICAS EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO

10.1. INTEGRAÇÃO PAE / PLANCON

O PAE é um documento técnico que além de descrever as ações do empreendedor em caso de ruptura iminente de barragem fornece subsídios para as defesas civis elaborarem seus planos de contingência – PLANCON para o cenário de uma potencial ruptura de barramento. Desta forma, esses documentos precisam estar coerentes entre si, de modo que as ações previstas no PAE e no PLANCON estejam claras e definidas para cada ente envolvido em uma potencial situação de emergência no barramento.

A Eletrobras Chesf vem cumprindo seu papel divulgando e esclarecendo o conteúdo do PAE para as autoridades de defesa civil através de apresentações e *workshops*. Num primeiro momento, a Eletrobras Chesf reuniu as coordenadorias estaduais de defesa civil para apresentar o PAE e solicitar apoio para mobilização dos municípios e respectivas defesas civis. A partir daí, a Eletrobras Chesf realizou a apresentação do PAE (que já havia sido disponibilizado) para as prefeituras e organismos de defesa civil municipais, incluindo uma visita às instalações da usina.

Durante a pandemia de Covid-19, reuniões e apresentações foram organizadas, onde houve bastante troca de informações a respeito dos próximos passos a serem executados, tanto pela Eletrobras Chesf como por cada defesa civil envolvida. Durante essas reuniões virtuais, foram formatados, por exemplo, modelos de sistemas de comunicação e alertas nas ZAS.

Com a retomada de atividades presenciais, a Eletrobras Chesf e as defesas civis estaduais, prestaram apoio às defesas civis municipais, esclarecendo a finalidade e descrevendo como deve-se elaborar um PLANCON, já que os municípios ainda não tinham esse documento escrito e formalizado. A partir daí cada município passou a escrever o cenário de ruptura de barragem do seu plano de contingência, a partir das informações fornecidas pelo PAE e esclarecidas pelo corpo técnico da Eletrobras Chesf.

Os municípios de Guadalupe (PI) e São João dos Patos (MA) não possuem Plano de Contingência Municipal. Destaca-se que o PLANCON é importante para garantir consistência nas operações, facilitando a compreensão mútua e reduzindo os conflitos durante situações de crise. Além disso, o PLANCON constitui uma ferramenta essencial na etapa de planejamento do Gerenciamento de Desastres, sendo acionado na fase de alerta antes do evento e contendo diretrizes para ações de socorro e resposta.

10.2. PLANEJAMENTO DE ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO, COM A RESPECTIVA SINALIZAÇÃO

A partir do alerta, a comunidade precisa saber qual o melhor trajeto e qual o melhor destino numa situação de emergência quando as sirenes tocarem.

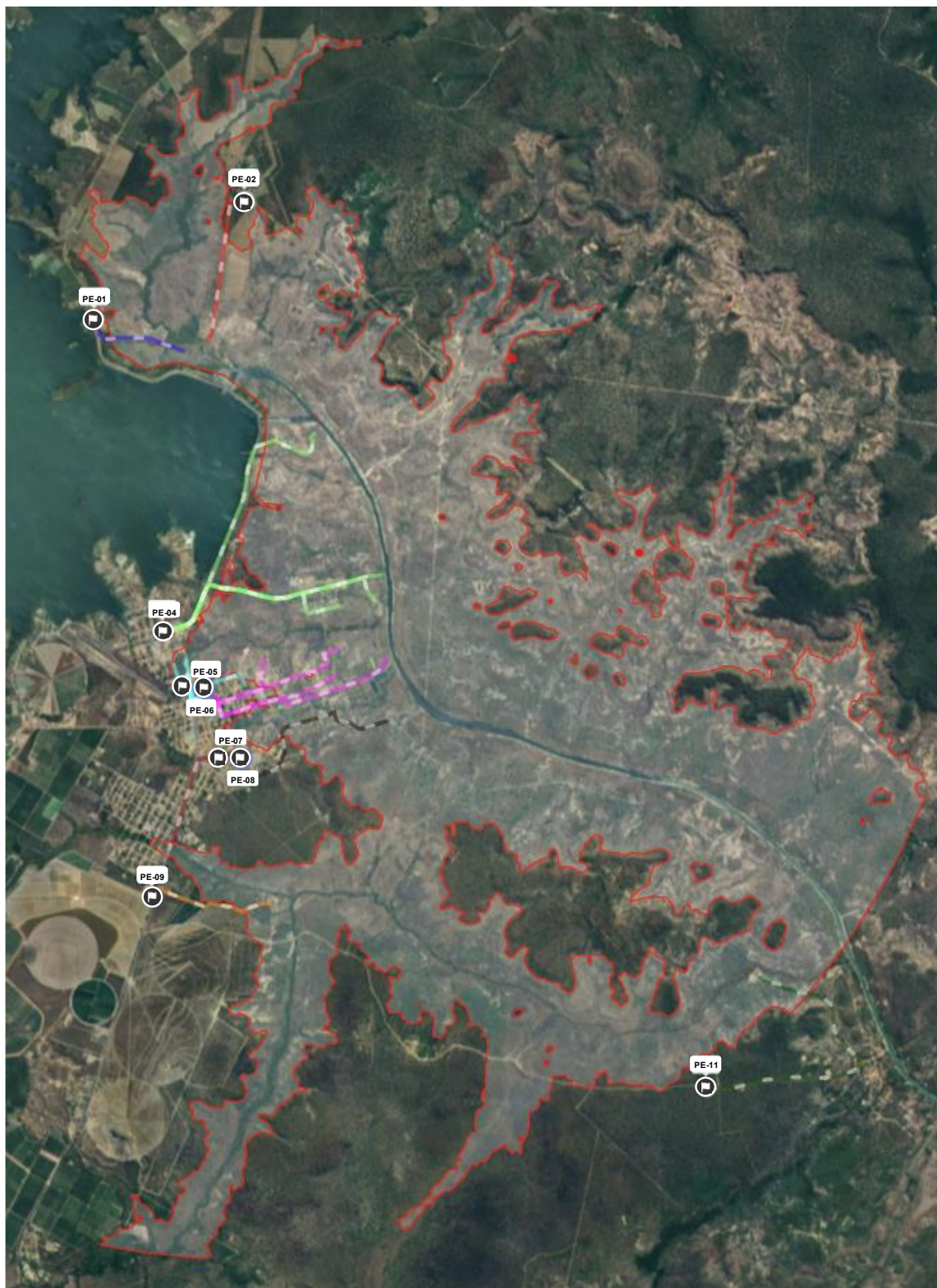
O processo de evacuação da ZAS tem início no alerta emitido pelo empreendedor, devendo a população se deslocar para as Rotas de Fuga imediatamente.

Cada Rota de Fuga deverá ser sinalizada por meio de placas dotadas de indicação da direção a seguir, até o Ponto de Encontro. O deslocamento deve ser realizado a pé, a exceção dos detentores de mobilidade reduzida e/ou com algum tipo de deficiência que possa comprometer sua auto evacuação. As Rotas de Fuga são definidas na busca pelo trajeto mais rápido da população vulnerável para os Pontos de Encontro.

Quando a população chegar aos Pontos de Encontro, deverá permanecer até que possa ser resgatada pelas equipes de emergência.

A Figura 10.1 apresenta as Rotas de Fuga e os Pontos de Encontro definidos para a ZAS da UHE Boa Esperança.

FIGURA 10.1 – ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO NA ZAS DA UHE BOA ESPERANÇA NOS MUNICÍPIOS DE GUADALUPE/PI E SÃO JOÃO DOS PATOS/MA



As placas que foram instaladas na ZAS seguiram o modelo apresentado na Figura 10.2.

FIGURA 10.2 – PLACAS DE SINALIZAÇÃO DAS ROTAS DE FUGA NA ZAS DA UHE BOA ESPERANÇA



Os Pontos de Encontro são dotados de placas indicativas e informativas, sendo essas últimas dotadas de instruções e telefones úteis dos órgãos com atribuições para realização das ações de contingência (Figura 10.3).

FIGURA 10.3 – PLACAS DOS PONTOS DE ENCONTRO NA ZAS DA UHE BOA ESPERANÇA



Os Pontos de Encontro são locais seguros, para que as pessoas permaneçam até a chegada das equipes de resgate em caso de emergência. São definidos em cota mais elevada e/ou fora do limite da mancha de inundação.

Foram implantados 09 Pontos de Encontro, sendo 07 no município de Guadalupe (PI) e 02 no município de São João dos Patos (MA), como apresentado na Figura 10.1.

10.3. RESGATE DE SERES VIVOS

No caso de um acidente com barragem há o potencial impacto junto aos seres vivos das áreas afetadas pela mancha de inundação decorrente dessa situação.

Portanto, os PLANCONs devem prever, pelo menos, ações e responsabilidades para o mapeamento, proteção, resgate e destinação adequada dos seres vivos compreendidos na área formada pela mancha de inundação proveniente de eventual acidente com a UHE Boa Esperança.

Nesse sentido, a Eletrobras Chesf dispõe de um Plano de Resgate de Seres Vivos para a UHE Boa Esperança, elaborado por empresa de consultoria especializada, documento este que pode ser utilizado pelas defesas civis dos municípios potencialmente atingidos para compor o conteúdo de seus PLANCONs.

O referido plano estabelece estratégias e procedimentos vitais para as operações de salvamento de seres humanos e animais. Durante a fase de resgate, é primordial garantir a segurança tanto dos resgatados quanto das equipes envolvidas. O transporte seguro é fundamental, exigindo veículos apropriados, estratégias específicas e uma observação rigorosa das condições climáticas durante o deslocamento.

Os objetivos específicos delineados no estudo compreendem os seguintes aspectos:

- Apresentar os procedimentos a serem adotados em emergências, contemplando a evacuação, resgate e destinação da população de animais de criação e companhia;
- Apresentar os procedimentos a serem adotados em emergências contemplando a evacuação, resgate e destinação da comunidade afetada;
- Descrever as diretrizes para a definição dos recursos materiais e humanos necessários à execução das atividades descritas.

Por fim, é recomendado às autoridades municipais responsáveis que, junto aos gestores do empreendimento e demais entidades envolvidas, considerem cuidadosamente as informações apresentadas no citado documento, a fim de somar esforços no âmbito do resgate de seres vivos e que considerem os procedimentos descritos em simulações. Por meio dessa colaboração, é possível ampliar consideravelmente a eficiência e a prontidão em situações de emergência, promovendo a proteção tanto da vida animal quanto humana, e contribuindo para a preservação da biodiversidade.

10.4. MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

No caso de um acidente existirá comprometimento do ecossistema aquático e de suas comunidades faunísticas associadas a montante e a jusante do empreendimento, o que pode alterar a pesca e piscicultura, pela depleção do reservatório e alteração da qualidade da água.

A exposição do solo e encostas das áreas inundadas e o volume de água deslocado pode provocar erosões e assoreamento de áreas. Os usos múltiplos do reservatório ou do rio podem sofrer alterações bruscas em suas condições.

Para mitigar esses impactos, os PLANCONs devem prever e descrever os responsáveis para ações de, no mínimo: levantamento de áreas afetadas, comunidades impactadas, áreas de solo e encostas com erosões, resgate da fauna, recuperação das áreas impactadas e implantação de medidas de mitigação dos danos, além da destinação dos resíduos orgânicos de forma adequada.

Nesse sentido, a Eletrobras Chesf dispõe de um Plano de Mitigação de Impacto Ambiental para a UHE Boa Esperança, elaborado por empresa de consultoria especializada, documento este que pode ser utilizado pelas defesas civis dos municípios potencialmente atingidos para compor o conteúdo de seus PLANCONs.

O referido documento busca avaliar os efeitos potenciais associados ao possível rompimento da UHE Boa Esperança. Para tanto, nele são identificados diversos aspectos que demandam atenção cuidadosa e estratégias de mitigação eficazes. Os

principais pontos de destaque incluem a possível alteração do ecossistema aquático e da qualidade do solo, os potenciais impactos na biodiversidade local e as mudanças nos regimes hidrológicos.

O plano objetiva avaliar os possíveis impactos ambientais decorrentes de um cenário de emergência na UHE Boa Esperança e estabelecer as medidas específicas para sua mitigação.

Por fim, é recomendado às autoridades municipais responsáveis que, junto aos gestores do empreendimento e demais entidades envolvidas, considerem cuidadosamente as informações apresentadas no citado documento, a fim de somar esforços no âmbito de mitigação de impactos ambientais. Essa colaboração é essencial para promover uma abordagem integrada e eficaz na prevenção, preparação e resposta a eventos críticos.

10.5. MANUTENÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

No caso de um acidente com barragem há o potencial impacto sobre o abastecimento de água, tanto na questão de qualidade, quanto em relação à intermitência ou interrupção de fornecimento.

Portanto, os PLANCONs devem prever, pelo menos, ações e responsabilidades para a suspensão das captações, fornecimento de água potável e monitoramento intensivo da qualidade da água até o restabelecimento das condições ambientais adequadas.

Nesse sentido, a Eletrobras Chesf dispõe de um Plano de Abastecimento de Água Potável para a UHE Boa Esperança, elaborado por empresa de consultoria especializada, documento este que pode ser utilizado pelas defesas civis dos municípios potencialmente atingidos para compor o conteúdo de seus PLANCONs.

O referido documento busca compreender as necessidades da comunidade potencialmente afetada em caso de emergência envolvendo a barragem da UHE Boa Esperança. Ao avaliar minuciosamente o sistema de abastecimento de água dos municípios inseridos na ZAS, o plano identifica maneiras de auxiliar a população em caso de evacuação, priorizando o fornecimento contínuo de água potável, integrando ações do empreendedor junto ao poder público.

O plano delinea medidas específicas para garantir o fornecimento contínuo de água potável à população afetada em caso de emergência, incluindo estimativas de consumo, identificação de fontes alternativas e contatos de fornecedores, ressaltando a importância da preparação prévia dos abrigos designados e a disponibilidade de contingências para lidar com situações adversas ou imprevistas, priorizando a segurança e o bem-estar da população.

Por fim, é recomendado às autoridades municipais responsáveis que, junto aos gestores do empreendimento e demais entidades envolvidas, considerem cuidadosamente as informações apresentadas no citado documento, a fim de somar esforços no âmbito de abastecimento de água. Essa colaboração é essencial para promover uma abordagem integrada e eficaz na prevenção, preparação e resposta a eventos críticos.

10.6. RESGATE E PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL

No caso de um acidente com barragem há o potencial impacto em áreas e edificações consideradas patrimônios culturais.

Portanto, os PLANCONs devem prever, pelo menos, ações e responsabilidades para o mapeamento, proteção, resgate e destinação adequada do patrimônio histórico e cultural na mancha de inundação.

Nesse sentido, a Eletrobras Chesf dispõe de um Plano de Abastecimento de Água Potável para a UHE Boa Esperança, elaborado por empresa de consultoria especializada, documento este que pode ser utilizado pelas defesas civis dos municípios potencialmente atingidos para compor o conteúdo de seus PLANCONs.

O referido documento busca compreender as necessidades da comunidade potencialmente afetada em caso de emergência envolvendo a barragem da UHE Boa Esperança. Ao avaliar minuciosamente o sistema de abastecimento de água dos municípios inseridos na ZAS, o plano identifica maneiras de auxiliar a população em caso de evacuação, priorizando o fornecimento contínuo de água potável, integrando ações do empreendedor junto ao poder público.

O plano delinea medidas específicas para garantir o fornecimento contínuo de água potável à população afetada em caso de emergência, incluindo estimativas de consumo, identificação de fontes alternativas e contatos de fornecedores, ressaltando a importância da preparação prévia dos abrigos designados e a disponibilidade de contingências para lidar com situações adversas ou imprevistas, priorizando a segurança e o bem-estar da população.

Por fim, é recomendado às autoridades municipais responsáveis que, junto aos gestores do empreendimento e demais entidades envolvidas, considerem cuidadosamente as informações apresentadas no citado documento, a fim de somar esforços no âmbito de abastecimento de água. Essa colaboração é essencial para promover uma abordagem integrada e eficaz na prevenção, preparação e resposta a eventos críticos.

11. ANEXOS

ANEXO I
FICHA TÉCNICA DA BARRAGEM

NOME: BOA ESPERANÇA

CONCESSÃO: ELETROBRAS CHESF

OPERAÇÃO: ELETROBRAS CHESF

FINALIDADE PRINCIPAL: Geração de Energia Elétrica

OUTROS USOS:

LOCALIZAÇÃO:

Rio: Parnaíba

Bacia: Atlântico Sul – (Nordeste)- Parnaíba

Sub-bacia

Municípios: Margem Direita: Guadalupe – PI

Margem Esquerda: Nova Iorque – MA

Estados: Maranhão e Piauí

Latitude do Barramento: 6° 45' 13" Sul

Longitude do Barramento: 43° 33' 40" Oeste

CONCEPÇÃO E CONSTRUÇÃO:

Projeto Básico: KAISER

Projeto Executivo: GEOTÉCNICA

Construção: Mendes Júnior e Queiroz Galvão

Montagem: Servix Engenharia e A Araújo

Fabricantes: Brown Boveri A S / Baldwin, Lima and Hamilton

Vigesa, General Elétric Company

PERÍODO CONSTRUTIVO:

Início das Obras Civis: 08/1964

Início da Operação: 04/1970

VOLUMES TOTAIS DAS ESTRUTURAS:

Concreto Convencional: 173.000,00 m³

Concreto CCR/Ciclópico: m³

Enrocamento: 3.400.000,00 m³

NÍVEIS DE OPERAÇÃO:

NA Máx. Normal do Reservatório: 304,00 m

NA Máx. Maximorum do Reservatório: 306,50 m

NA Mín. Operacional do Reservatório: 298,00 m

NA Max. Normal de Jusante: 260,00 m

NA Max. Maximorum de Jusante: 272,00 m

NA Min de Jusante: 257,80 m

POTÊNCIA TOTAL INSTALADA: 237,30 MW

Energia Assegurada/Firme: 143,00 Mw médios

RESERVATÓRIO (NA Máx. Normal):

Dados de Projeto:

Área: 399,600 km²

Volume: 5.533,223 hm³

Volume Útil: 1.917 hm³

Comprimento: 180,00 km

Dados atualizados em função da Resolução Conjunta ANA/ANEEL 127/2022:

Área: 326,90 km²

Volume: 4.670 hm³

Volume Útil: 1.722 hm³

DADOS HIDROLÓGICOS:

Área de Drenagem do Aproveitamento: 85.000 km²

Vazão MLT: 443 m³/s

Vazão de Projeto Afluente (TR= 10.000 anos): 12.000 m³/s

BARRAGEM PRINCIPAL:

Tipo: Enrocamento com núcleo

Comprimento: 5.212,00 m

Cota: 308,00 m

Altura Máxima Fundação: 53,00 m

Volume: 3.400.000 m³

CASA DE FORÇA:

Tipo Estrutural: Semi-Abrigada

Tipo da Turbina: Francis

Número de Unidades: 02 + 02

Potência Unitária (2 x 55 MW) + (2 x 63,65MW)

Queda Bruta: 39,00 m

Descarga máxima Turbinada: 660,80 m³/s

VERTEDOIRO:

Tipo: Ogiva, com calha e salto de esqui

Comportas: Segmento

Número de Vãos: 06

Dimensões das comportas (l x h): 13,00 m x 12,50 m

Descarga de Projeto: 8.633 m³/s

ADUÇÃO (Canal, Túnel, Conduto Forçado):

Tipo: Conduto Forçado

Seção: Circular Ø 6,60

Quantidade: 04

Comprimento: 145,00 m

ANEXO II

CLASSIFICAÇÃO DE RISCO DA BARRAGEM

V – Matriz de Classificação

Barramento	Nome do Barramento	CT										EC					PS				DPA				Classificação		
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	A	B	C	D	CRI	DPA	Classe	
1	BARRAGEM BOA ESPERANÇA	2	3	3	3	4	3	2	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0	0	5	12	5	8	Baixo	Alto	MÉDIO	

Legenda:

- CT** - Características Técnicas
- EC** - Estado de Conservação
- PS** - Plano de Segurança
- CRI** - Categoria de Risco
- DPA** - Dano Potencial Associado

ANEXO III

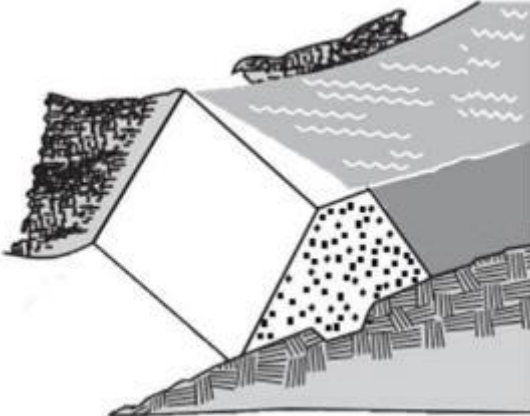
FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE RESPOSTA 3 – RUPTURA IMINENTE¹

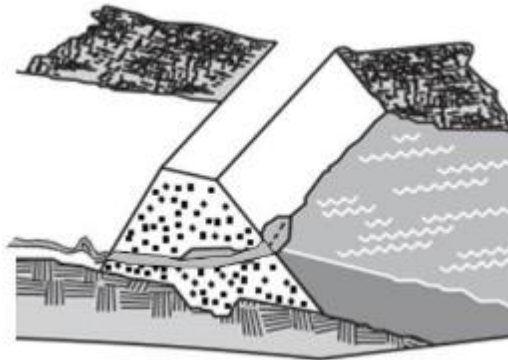
¹ As figuras que são apresentadas como “Croqui Típico da Anomalia” foram obtidas dos seguintes documentos:

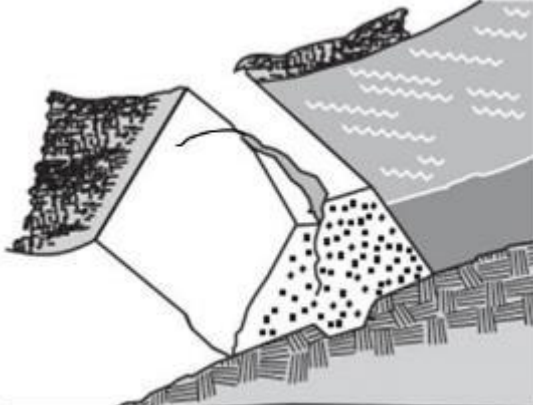
- Manual de Segurança e Inspeção de Barragens - Ministério da Integração Nacional – Secretaria da Infraestrutura Hídrica – Brasília, 2002.

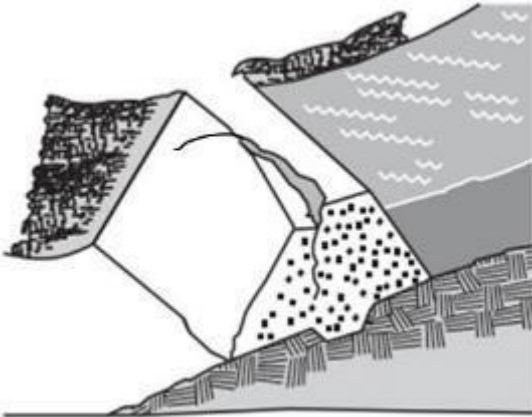
- Manual de Preenchimento da Ficha de Inspeção de Barragem – Ministério da Integração Nacional – Secretaria da Infraestrutura Hídrica – Brasília, 2010.

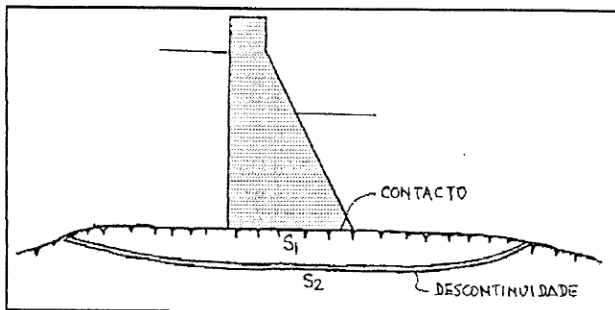
- Fonte: CHESF – DEGH-XIN-RA-2017-077 / DEGH-XIN-RA-2017-081

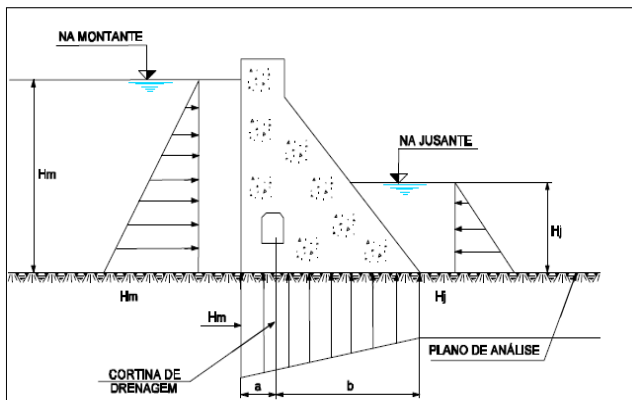
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 17	
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR- 3	
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA			
Nível do reservatório próximo ao da cota da crista da barragem. O galgamento da barragem é iminente com potencial evolução para o desenvolvimento de brecha.			
CROQUI TÍPICO DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
	- Ocorrência de erosões no maciço ou ombreiras. - Instabilidade do talude. - Ruptura do talude de montante ou de jusante.		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO			
- Estabelecer SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA na área de autossalvamento e possíveis áreas impactadas a jusante e implementar FLUXO DE NOTIFICAÇÃO NR-3; - Rebaixar ponto específico da crista da barragem ou ombreira, empregando escavadeira ou equipamento similar, conforme plano desenvolvido anteriormente, para induzir o transbordamento por um ponto desejado; - Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura; - Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos; - Acompanhamento das ações dos órgãos externos.			
MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções visuais / Informações hidrometeorológicas.		

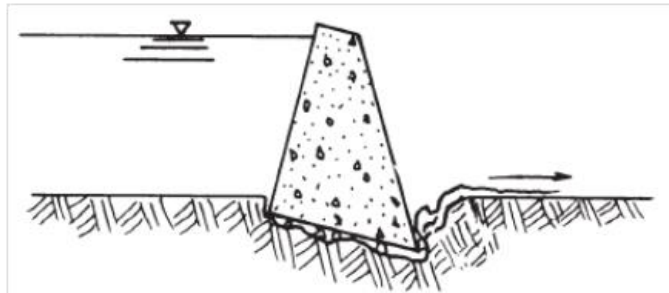
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 18	
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR- 3	
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA			
Erosão interna (piping) com potencial evolução para desenvolvimento de brecha de ruptura. A ruptura é iminente.			
CROQUI TÍPICO DA ANOMALIA		POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
		- Ocorrência de entubamento ou <i>piping</i>. - Ocorrência de erosões no maciço ou ombreiras. - Instabilidade do talude ou ombreira. - Recalque da crista e galgamento da barragem.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO			
- Estabelecer SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA na área de autossalvamento e possíveis áreas impactadas a jusante e implementar FLUXO DE NOTIFICAÇÃO NR-3; - Abertura imediata das comportas, para rebaixamento do reservatório; - Avaliar a possibilidade de continuidade das ações de mitigação em andamento; - Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura; - Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos; - Acompanhamento das ações dos órgãos externos.			
MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO		Inspeções visuais / Informações hidrometeorológicas.	

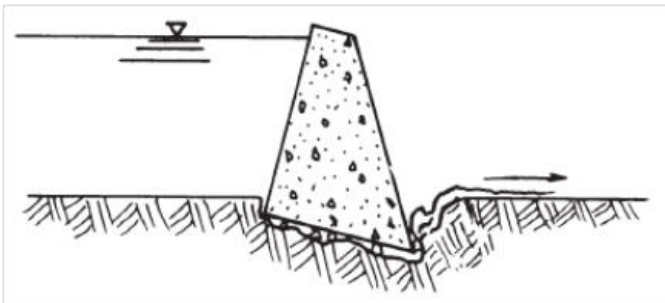
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 19
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR- 3
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Instabilização global com potencial evolução para desenvolvimento de brecha de ruptura. A ruptura é iminente.		
CROQUI TÍPICO DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	• Formação de superfície de ruptura no maciço ou ombreiras. • Instabilidade do talude. • Ruptura do maciço ou fundação.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO		
• Estabelecer SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA na área de autossalvamento e possíveis áreas impactadas a jusante e implementar FLUXO DE NOTIFICAÇÃO NR-3; • Abertura imediata das comportas, para rebaixamento do reservatório; • Avaliar a possibilidade de continuidade das ações de mitigação em andamento; • Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura; • Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos; • Acompanhamento das ações dos órgãos externos.		
MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções visuais / Informações hidrometeorológicas.	

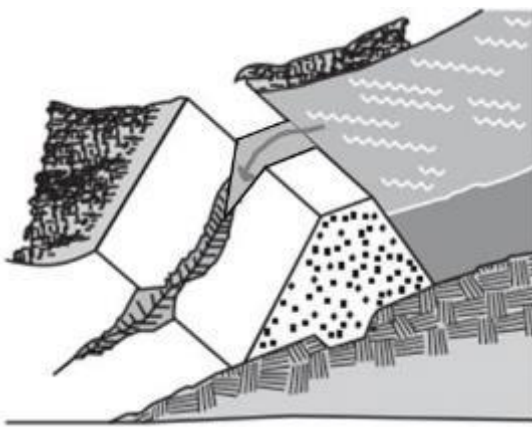
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 20	
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR- 3	
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA			
Instabilização localizada com potencial evolução para desenvolvimento de brecha de ruptura. A ruptura é iminente.			
CROQUI TÍPICO DA ANOMALIA		POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
		• Formação de superfície de ruptura localizada no maciço ou ombreiras. • Instabilidade do talude. • Ruptura do maciço ou fundação.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO			
• Estabelecer SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA na área de autossalvamento e possíveis áreas impactadas a jusante e implementar FLUXO DE NOTIFICAÇÃO NR-3; • Abertura imediata das comportas, para rebaixamento do reservatório; • Avaliar a possibilidade de continuidade das ações de mitigação em andamento; • Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura; • Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos; • Acompanhamento das ações dos órgãos externos.			
MEDIDAS DE IDENTIFICAÇÃO		Inspeções visuais / Informações hidrometeorológicas.	

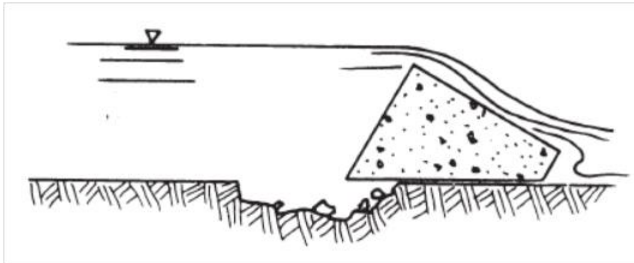
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 21
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-3
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Presença ou surgimento de plano de deslizamento preferencial no maciço de fundação ou no contato concreto-fundação que afetaram a estabilidade da estrutura de modo severo e a ruptura é iminente.		
ILUSTRAÇÃO TÍPICA DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	• Deslizamento da estrutura de concreto para jusante. • Redução dos coeficientes de segurança da estrutura de concreto. • Anomalias às comportas dos órgãos extravasores. • Ruptura da estrutura.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO		
• Estabelecer SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA na área de autossalvamento e possíveis áreas impactadas a jusante e implementar FLUXO DE NOTIFICAÇÃO NR-3; • Continuação da realização das inspeções das estruturas, fundações e comportas, onde tais atividades possam ser realizadas de forma segura; • Continuação da realização da auscultação da instrumentação e análise dos resultados das leituras, onde tal atividade possa ser realizada de forma segura; • Continuação do monitoramento das situações adversas identificadas (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.), onde isso possa ser realizado de forma segura; • Abertura das comportas do vertedouro; • Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos; • Acompanhamento das ações dos órgãos externos.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeção / avaliação visual.	

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 22
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-3
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Falha do sistema de drenagem ou do sistema de bombeamento com aumento da subpressão, levando à instabilização da estrutura de modo severo e a ruptura é iminente.		
ILUSTRAÇÃO TÍPICA DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	• Aumento da subpressão. • Inundação da galeria de drenagem. • Redução dos coeficientes de segurança da estrutura de concreto. • Instabilização/ruptura da estrutura.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO		
• Estabelecer SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA na área de autossalvamento e possíveis áreas impactadas a jusante e implementar FLUXO DE NOTIFICAÇÃO NR-3; • Continuação da realização das inspeções das estruturas, onde tais atividades possam ser realizadas de forma segura; • Continuação da realização da auscultação da instrumentação e análise dos resultados das leituras, onde tal atividade possa ser realizada de forma segura; • Continuação do monitoramento das situações adversas identificadas (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.), onde isso possa ser realizado de forma segura; • Abertura das comportas do vertedouro; • Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos; • Acompanhamento das ações dos órgãos externos.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeção / avaliação visual.	

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 23
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-3
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Ocorrência de combinação de carregamentos que favoreçam o tombamento, levando à instabilização da estrutura de modo severo e a ruptura é iminente.		
ILUSTRAÇÃO TÍPICA DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	• Descolamento da estrutura de sua fundação. • Redução da área de compressão na base da estrutura. • Redução dos coeficientes de segurança ao tombamento. • Instabilização/ruptura da estrutura.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO		
• Estabelecer SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA na área de autossalvamento e possíveis áreas impactadas a jusante e implementar FLUXO DE NOTIFICAÇÃO NR-3; • Continuação do monitoramento e acompanhamento das medições hidrométricas a montante da barragem e do NA do reservatório; • Continuação da realização das inspeções das estruturas, onde tais atividades possam ser realizadas de forma segura; • Continuação da realização da auscultação da instrumentação e análise dos resultados das leituras, onde tal atividade possa ser realizada de forma segura; • Continuação do monitoramento das situações adversas identificadas (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.), onde isso possa ser realizado de forma segura; • Abertura das comportas do vertedouro; • Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos; • Acompanhamento das ações dos órgãos externos.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeção / avaliação visual.	

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 24
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-3
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Ocorrência de abalo sísmico nas proximidades ou no local da barragem, tendo-se identificado uma ou mais anomalias não extintas e/ou controladas, que levaram a uma situação adversa que afeta a estrutura de modo severo e a ruptura é iminente.		
ILUSTRAÇÃO TÍPICA DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	• Abalo da estrutura de concreto/terra ou da fundação. • Redução dos coeficientes de segurança da estrutura de concreto. • Anomalias às comportas dos órgãos extravasores. • Instabilização/ruptura da estrutura.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO		
• Estabelecer SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA na área de autossalvamento e possíveis áreas impactadas a jusante e implementar FLUXO DE NOTIFICAÇÃO NR-3; • Continuação da realização das inspeções das estruturas, fundações e comportas, onde tais atividades possam ser realizadas de forma segura; • Continuação da realização da auscultação da instrumentação e análise dos resultados das leituras, onde tal atividade possa ser realizada de forma segura; • Continuação do monitoramento das situações adversas identificadas logo após o sismo (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.), onde isso possa ser realizado de forma segura; • Abertura das comportas do vertedouro; • Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos; • Acompanhamento das ações dos órgãos externos.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeção / avaliação visual.	

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 25
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-3
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Formação de brecha de ruptura. A ruptura está ocorrendo ou já ocorreu.		
CROQUI TÍPICO DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	• Descarga descontrolada de água para jusante com formação de onda de cheia induzida pela ruptura da barragem. • Inundação do vale a jusante, com alta probabilidade de perdas de vidas humanas e de animais e prejuízos às propriedades e infraestrutura de jusante. • Danos ambientais. • Prejuízos financeiros à Eletrobras Chesf e à imagem da empresa. • Problemas de ordem legal e jurídica.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO		
• Estabelecer ESTADO DE EMERGÊNCIA na área de autossalvamento e possíveis áreas impactadas a jusante e implementar FLUXO DE NOTIFICAÇÃO NR-3; • Evacuar as instalações industriais afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas; • Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos; • Acompanhamento das ações dos órgãos externos; • Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Avaliação visual.	

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 26
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-3
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Ocorrência de abalo sísmico nas proximidades ou no local da barragem, tendo-se chegado a uma situação em que a ruptura já ocorreu ou está ocorrendo.		
CROQUI TÍPICO DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	• Descarga descontrolada de água para jusante com formação de onda de cheia induzida pela ruptura da barragem. • Inundação do vale a jusante, com alta probabilidade de perdas de vidas humanas e de animais e prejuízos às propriedades e infraestrutura de jusante. • Danos ambientais. • Prejuízos financeiros à Eletrobras Chesf e à imagem da empresa. • Problemas de ordem legal e jurídica.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO		
• Estabelecer SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA na área de autossalvamento e possíveis áreas impactadas a jusante e implementar FLUXO DE NOTIFICAÇÃO NR-3; • Evacuar as instalações industriais afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas; • Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos; • Acompanhamento das ações dos órgãos externos; • Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura.		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Avaliação visual.	

ANEXO IV

RECURSOS HUMANOS DISPONÍVEIS EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA POR UM EVENTUAL ROMPIMENTO NAS ESTRUTURAS DA UHE BOA ESPERANÇA

Coordenador do PAE e Coordenador Substituto				
Nº de Pessoas	Titulação	Disponibilidade em operação normal	Disponibilidade na emergência	Localização
1	Engenheiro Eletricista	Total	Total	Teresina – PI
1	Engenheiro Eletricista	Total	Total	Guadalupe – PI
Responsável pela Segurança da Barragem				
Nº de Pessoas	Titulação	Disponibilidade em operação normal	Disponibilidade na emergência	Localização
1	Engenheiro Civil	Total	Total	Teresina – PI
Comitê de Emergência – Equipe de Suporte e de Engenharia Local				
Nº de Pessoas	Titulação	Disponibilidade em operação normal	Disponibilidade na emergência	Localização
1	Engenheiro Civil Especialista em Segurança de Barragens	Horário comercial	Total	Teresina – PI
1	Engenheiro Especialista em Manutenção Mecânica	Horário comercial	Total	Guadalupe – PI
1	Engenheiro Especialista em Manutenção Elétrica	Horário comercial	Total	Guadalupe – PI
2	Gerentes da Área de Segurança Física e Logística Local	Horário comercial	Total	Teresina – PI
Comitê de Emergência – Equipe de Suporte de Engenharia e Operação				
Nº de Pessoas	Titulação	Disponibilidade em operação normal	Disponibilidade na emergência	Localização
2	Engenheiros Cíveis da Área Normativa de Segurança de Barragem	Horário comercial	Total	Recife – PE
5	Engenheiros Cíveis da Área de Projeto de Geração Hidráulica	Horário comercial	Total	Recife – PE
Comitê de Gestão de Crise – Equipe de Suporte Institucional				
Nº de Pessoas	Titulação	Disponibilidade em operação normal	Disponibilidade na emergência	Localização
1	Diretoria de Operação	Total	Total	Recife – PE
1	Superintendência de Manutenção	Total	Total	Recife – PE
1	Superintendência de Operação	Total	Total	Recife – PE
1	Assessoria de Meio Ambiente	Total	Total	Recife – PE
1	Superintendência de Logística/Transporte/Segurança	Total	Total	Recife – PE
1	Superintendência de Telecomunicações	Total	Total	Recife – PE
1	Superintendência de Recursos Humanos	Total	Total	Recife – PE

1	Assessoria Jurídica	Total	Total	Recife – PE
1	Superintendência de Relações Institucionais	Total	Total	Recife – PE
1	Vice-presidência de Relações Institucionais <i>Holding</i>	Total	Total	Rio de Janeiro-RJ
1	Relação com Investidores	Total	Total	Recife – PE
1	Superintendência de Risco e Conformidade	Total	Total	Recife – PE
Equipe de Operação e Manutenção Local				
Nº de Pessoas	Titulação	Disponibilidade em operação normal	Disponibilidade na emergência	Localização
4	Técnico Eletrotécnico	Horário comercial	Total	Guadalupe – PI
1	Técnico Mecânico	Horário comercial	Total	Guadalupe – PI
Equipe de Manutenção e Segurança de Barragem Local				
Nº de Pessoas	Titulação	Disponibilidade em operação normal	Disponibilidade na emergência	Localização
1	Engenheiro Civil	Horário comercial	Total	Teresina – PI
3	Técnico em Edificações	Horário comercial	Total	Teresina – PI
Equipe de Apoio – Logística				
Nº de Pessoas	Titulação	Disponibilidade em operação normal	Disponibilidade na emergência	Localização
1	Administrativo	Horário comercial	Total	Guadalupe – PI
4	Vigilantes	Total	Total	Guadalupe – PI
2	Motorista	Horário comercial	Total	Guadalupe – PI
Equipe de Apoio Segurança e Saúde e Meio Ambiente				
Nº de Pessoas	Titulação	Disponibilidade em operação normal	Disponibilidade na emergência	Localização
1	Técnico de Segurança	Horário comercial	Total	Guadalupe – PI
1	Engenheiro de Segurança do Trabalho	Horário comercial	Total	Teresina – PI

ANEXO V

*RECURSOS MATERIAIS DISPONÍVEIS EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA POR UM
EVENTUAL ROMPIMENTO NAS ESTRUTURAS DA UHE BOA ESPERANÇA*

Materiais / Equipamento	Quantidade	Local de depósito
Sacos de ráfia (retenção)	2000	Depósito Local Civil
Areia e cascalho	Por demanda	Estoque Local (Baías). Ver lista de Fornecedores (nos Procedimentos Internos)
Brita / Seixo	Por demanda	Estoque Local em jazida
Enrocamento com graduação variada	200 m³	Estoque Local em Jazida
Lona plástica 6 m x 100 m	1 rolo	Depósito Local Civil
Material para escoramento e entivação	Variado	Depósito Local Civil
Ferramentas (enxadas, pás, etc.)	Variado	Depósito Local Civil
Combustíveis e lubrificantes	Por demanda	Abrigo dos líquidos inflamáveis
Kit de Brigada de Emergência	01	Casa de Força

	Bens / Equipamento	Características	Local	Número
Equipamentos	Veículo	Passeio	Estacionamento da Casa de Força	3
		Caminhonete 4x4	Estacionamento da Casa de Força	1
	Transporte de material	Caminhão Munk	Estacionamento da Casa de Força	1
	Barco com motor de popa	Capacidade para 6	Depósito Local Usina	1
	Martelete rompedor	15 kg 1500 W	Depósito Local Civil Casa de Força	1
	Meios de comunicação portáteis	Rádio comunicador Megafones de longo alcance	Depósito Casa de Força	3
	Grupo gerador	6 kVA	Portátil	1
	Meios de alerta	Sirenes externas de longo alcance	Casa de Força Tomada D'água Vertedouro	3
		Megafone de longo alcance com sirene	Sala de Comando	2
	Projetores (sala de emergência)	-	Casa de Força	1
	Lanternas	-	Casa de Força	10

ANEXO VI

LISTA DE CONTATOS PARA NOTIFICAÇÃO DO PAE

LISTA DE CONTATOS EXTERNOS

Os seguintes contatos devem ser feitos imediatamente após a determinação dos Níveis de Emergência NR-3.

ÓRGÃOS FEDERAIS

Órgãos Federais	Telefones (Fixos, Celulares e/ou 24 horas) / sites / e-mail	
SECRETARIA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL		
<u>Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil – SEDEC</u> Secretário: Wolnei Aparecido Wolff Barreiros	Horário Comercial (61) 2034-5736 (61) 2034-5513 24 horas (61) 2034-4660	wolnei.wolff@mdr.gov.br / sedec@mdr.gov.br
<u>Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres – CENAD</u> Diretor: Armin Augusto Braun Coordenador-Geral de Gerenciamento de Riscos: Leno Rodrigues de Queiroz Coordenador-Geral de Gerenciamento de Desastres: Tiago Molina Schnorr	Horário Comercial (61) 2034-4601 (61) 2034-4358 (61) 2034-4609 24 horas (61) 2034-4660	http://www.gov.br/mdr/cenad@mdr.gov.br armin.braun@mdr.gov.br leno.queiroz@mdr.gov.br tiago.schnorr@mdr.gov.br
<u>Departamento de Obras de Proteção e Defesa Civil</u> Diretor: Paulo Roberto Farias Falcão Coordenadora-Geral de Reabilitação e Reconstrução: Rosilene Vaz Cavalcanti Coordenador-Geral de Prevenção, Restabelecimento e Programas Estratégicos: Frederico do Monte Seabra	Horário Comercial (61) 2034-5584 (61) 2034-5862 (61) 2034-5678 24 horas (61) 2034-4660	https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecaoe-defesa-civil dop@mdr.gov.br rosilene.cavalcanti@mdr.gov.br frederico.seabra@mdr.gov.br
AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL		
<u>Superintendência de Fiscalização Técnica dos Serviços de Engenharia Elétrica – SFT</u> Superintendente: Giacomio Francisco Bassi Almeida Coordenador da Fiscalização da Geração: Rafael Ervilha Caetano	Horário Comercial (61) 2192-8750 (61) 2192-8536 (61) 2192-8315 24 horas Não dispõe de telefone 24 horas	https://www.gov.br/aneel/pt-br giacomio@aneel.gov.br rafaelervilha@aneel.gov.br
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA		
<u>Superintendência de Fiscalização – SFI</u> Superintendente: Viviane dos Santos Brandão	Horário Comercial (61) 2109-5478 (61) 2109-5276 24 horas (61) 2034-4660 (61) 99363-8033	https://www.gov.br/ana/pt-br sfi@ana.gov.br vbrandao@ana.gov.br
<u>Coordenação de Fiscalização e Segurança de Barragens – COFIS</u> Coordenador: Josimar Alves de Oliveira	Horário Comercial (61) 2109-5677 (61) 2109-5431 24 horas (61) 2034-4660	https://www.gov.br/ana/pt-br josimar.oliveira@ana.gov.br

Órgãos Federais	Telefones (Fixos, Celulares e/ou 24 horas) / sites / e-mail	
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA		
<u>Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA</u> Presidente: Rodrigo Antonio de Agostinho Mendonça	Horário Comercial (61) 3316-1001 (61) 3316-1002 (61) 3316-1003 24 horas 0800 061 8080	https://www.gov.br/ibama/pt-br/presidencia@ibama.gov.br
POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL – PRF		
<u>Superintendência da Polícia Rodoviária Federal – Maranhão</u> Superintendente: Francinácio Morais Medeiros	Horário Comercial (98) 3244-5370 24 horas 191	https://www.gov.br/prf/pt-br/gab.ma@prf.gov.br sup.ma@prf.gov.br
<u>Superintendência da Polícia Rodoviária Federal – Piauí</u> Superintendente: Fabrício Loiola Santos	Horário Comercial 86) 3302-6300 (89) 99432-0510 24 horas 191	https://www.gov.br/prf/pt-br/prf.pi@prf.gov.br sup.pi@prf.gov.br
OUTRAS AGÊNCIAS		
<u>ONS</u> <u>Operador Nacional do Sistema Elétrico</u> Diretor Geral: Marcio Rea Central Regional de Operação Nordeste – COSR-NE Gerente: Flávio Guimarães Lins	Horário Comercial (21) 3444-9400 (21) 3444-9444 (81) 3217-8900 (81) 3217-8809 (81) 99963-2949 Sala de Controle 24 horas (81) 3217-8890/8891/8892	http://ons.org.br imprensa@ons.org.br flins@ons.org.br treal_cosme@ons.org.br
<u>Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba – CBH PARNAÍBA</u> Presidente-Interino: Avelar Damasceno Amorim	Horário Comercial (86) 99475-6746 (86) 99911-2439 24 horas (86) 99475-6746	avelaramorim123@gmail.com contato@cbhparnaiba.com.br contato@parnaiba.cbh.gov.br
<u>Câmara Consultiva Regional – CCR PARNAÍBA</u>	Horário Comercial (86) 99475-6746 24 horas (86) 99475-6746	avelaramorim123@gmail.com

ÓRGÃOS ESTADUAIS

Órgãos Estaduais	Telefones (Fixos, Celulares e/ou 24 horas) / sites / e-mail	
COORDENADORIA ESTADUAL DE DEFESA CIVIL DOS ESTADOS DO PIAUÍ E MARANHÃO		
Coordenadoria Estadual PIAUÍ	Horário Comercial (86) 3211-0477 (86) 3218-2022 (86) 3218-3857 (86) 3218-1167 24 horas (86) 99495-9620	http://www.defesacivil.pi.gov.br assessoria@defesacivil.pi.gov.br
Coordenadoria Estadual MARANHÃO	Horário Comercial (98) 3221-0864 (98) 3212-1521 (98) 3222-4012 (98) 98421-0091 24 horas (98) 3221-0864	http://www.defesacivil.ma.gov.br codecma@hotmail.com
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DOS ESTADOS DO PIAUÍ E MARANHÃO		
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMAR) PIAUÍ	Horário Comercial (até 13:30hs) (86) 3221-4701 (86) 3221-4515 (86) 3221-4745 (86) 3221-4773 (86) 99403-8880 24 horas Não dispõe de telefone 24 horas	http://www.semar.pi.gov.br secsemar@semar.pi.gov.br
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais (SEMA) MARANHÃO	Horário Comercial (13:00 às 19:00hs) (98) 3194-8900 (98) 3194-8909 (98) 3191-8911 24 horas Não dispõe de telefone 24 horas	http://www.sema.ma.gov.br gabinete@sema.ma.gov.br ouvidoria@sema.ma.gov.br
POLÍCIA MILITAR DOS ESTADOS DO PIAUÍ E MARANHÃO		
Polícia Militar (1ºBPM) PIAUÍ	Horário Comercial (86) 3216-1250 (86) 3228-1799 (86) 3216-1282 (86) 99430-4318 (86) 99441-2471 (86) 99506-6413 24 horas (coordenador do COPOM) (86) 98851-1968 (86) 98851-1958	http://www.pm.pi.gov.br comando@pm.pi.gov.br

Órgãos Estaduais	Telefones (Fixos, Celulares e/ou 24 horas) / sites / e-mail	
<u>Polícia Militar</u> <u>(Comando Geral)</u> MARANHÃO	Horário Comercial (98) 2016-8400 (98) 2016-8401 (98) 2016-8402 (98) 2016-8403 (Gabinete do Cmt. Geral) 24 horas (98) 99114-3060	https://pm.ssp.ma.gov.br gcgpmma@gmail.com
POLÍCIA CIVIL DOS ESTADOS DO PIAUÍ E MARANHÃO		
<u>Polícia Civil</u> PIAUÍ	Horário Comercial (86) 3216-5212 (86) 3216-5225 24 horas (86) 3216-5225	http://www.pc.pi.gov.br delegaciageral@pc.pi.gov.br
<u>Polícia Civil</u> MARANHÃO	Horário Comercial (98) 3198-7700 (98) 3198-7751 24 horas -	https://www.policiacivil.ma.gov.br delegaciageralma@gmail.com delegacia.geral@policiacivil.ma.gov.br
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DOS ESTADOS DO PIAUÍ E MARANHÃO		
<u>Corpo de Bombeiros</u> PIAUÍ	Horário Comercial (86) 3216-1264 (86) 3216-1263 24 horas 193	http://www.cbm.pi.gov.br cbm@cbm.pi.gov.br
<u>Corpo de Bombeiros</u> MARANHÃO	Horário Comercial (98) 3212-1500 (98) 3212-1501 (98) 3212-1515 (98) 3301-7591 24 horas 193	https://cbm.ssp.ma.gov.br cbmma@cbm.ma.gov.br 1gbm@cbm.ma.gov.br

ÓRGÃOS MUNICIPAIS

Sistema de Proteção e Defesa Civil e Prefeitura	Telefones (Fixos, Celulares e/ou 24 horas) / sites / e-mail
AMARANTE, BARÃO DE GRAJAÚ, FLORIANO, GUADALUPE, JERUMENHA, MATÕES, PALMEIRAS, PARNARAMA, SÃO FRANCISCO DO MARANHÃO, SÃO JOÃO DOS PATOS, TERESINA, TIMON E NAZÁRIA.	
COMDEC / Prefeitura Municipal de Amarante-PI Prefeito: Diego Lamartine Soares Teixeira Vice-Prefeito: Mateus Vilarinho de Moraes Coordenador Defesa Civil: Josineide Soares de Amorim E-mail: pmasec.gabinete@hotmail.com secfinancasamarante@gmail.com amarante@amarante.pi.gov.br	Horário Comercial (89) 3292-2143 (89) 3292-1146 (89) 99415-4672 (86) 99432-6134 24 horas -
COMDEC / Prefeitura Municipal de Barão de Grajaú-MA Prefeita: Claudimê Araújo Lima Vice-Prefeito: Pedro José Alves de Carvalho Coordenador Defesa Civil: Sem coordenação E-mail: ouvidoria@baraodegrajau.ma.gov.br faleconosco@baraodegrajau.ma.gov.br	Horário Comercial (89) 3523-1233 / 1158 24 horas -
COMDEC / Prefeitura Municipal de Floriano-PI Prefeito: Antônio Reis Neto Vice-Prefeito: Coordenador Defesa Civil: João Raimundo dos Santos E-mail: joaosantos.pi@gmail.com governo@floriano.pi.gov.br / ouvidoria@floriano.pi.gov.br	Horário Comercial (89) 3515-1100 (89) 3515-1136 (89) 3515-1138 24 horas (89) 99414-6513 (89) 99981-5387 (89) 97400-4050
COMDEC / Prefeitura Municipal de Guadalupe-PI Prefeita: Maria Jozeneide Fernandes Lima Vice-Prefeito: Edivan Pereira de Miranda Coordenadora Defesa Civil: Raynara Karoline da Silva Oliveira E-mail: prefeituraquadalupe@gmail.com	Horário Comercial (89) 3552-1283 (89) 3552-1247 (89)99981-1919 24 horas (89) 98129-2244
COMDEC / Prefeitura Municipal de Jerumenha-PI Prefeito: José Inácio Pereira da Silva Júnior Vice-Prefeita: Elizângela Nascimento da Silva Coordenador Defesa Civil: Sem coordenação E-mail: vitoriavilar@hotmail.com pm.jerumenha@outlook.com	Horário Comercial (89) 3556-1156 (89) 99408-8749 (89) 99466-2122 24 horas (89) 99488-4560
COMDEC / Prefeitura Municipal de Matões-MA Prefeito: Ferdinando Araújo Coutinho Vice-Prefeito: Oziel Silva Oliveira Coordenador Defesa Civil: Wibson Pereira de Sá E-mail: wibsonpsa33@hotmail.com faleconosco@matoes.ma.gov.br	Horário Comercial (99) 3576-1264 (99) 3576-1423 (32) 98725-8785 (99) 98809-4338 24 horas (99) 98803-1633

Sistema de Proteção e Defesa Civil e Prefeitura	Telefones (Fixos, Celulares e/ou 24 horas) / sites / e-mail
COMDEC / Prefeitura Municipal de Palmeirais-PI Prefeito: José Baltazar de Oliveira Vice-Prefeito: Márcio Soares Teixeira Coordenador Defesa Civil: João Cardoso dos Santos E-mail: prefeitura.palmeirais@gmail.com prefeitura.pi.palmeirais@gmail.com	Horário Comercial (86) 3288-1376 (86) 3288-1220 (89) 99509-6267 24 horas -
COMDEC / Prefeitura Municipal de Parnarama-MA Prefeito: Raimundo Silva Rodrigues da Silveira Vice-Prefeito: Gilson da Silva Leite Coordenador Defesa Civil: E-mail: sec.agriparnarama@hotmail.com sec.admparnarama@gmail.com	Horário Comercial (99) 3577-1391 (99) 98402-8352 24 horas (99) 98464-3344
COMDEC / Prefeitura Municipal de São Francisco do Maranhão-MA Prefeito: Adelbarto Rodrigues Santos Vice-Prefeita: Flávia Priscilla Monteiro Soares Ferreira Coordenador Defesa Civil: Franciane Mendes de Moura E-mail: gabinetesaofranciscoma@gmail.com pmsaofranciscoma@gmail.com faleconosco@saofranciscodomaranhao.ma.gov.br	Horário Comercial (86) 99913-4758 (98) 98126-7949 (86) 99592-1400 24 horas (86) 99569-9241
COMDEC / Prefeitura Municipal de São João dos Patos-MA Prefeito: Alexandre Magno Pereira Gomes Vice-Prefeito: Márcio José de Oliveira Lima Coordenador Defesa Civil: José Henrique Porto Noleto E-mail: rhsaojoaodospatos@gmail.com / jhnoleto@hotmail.com	Horário Comercial (99) 3551-2219 (99) 35512328 (99) 35512229 24 horas (86) 99801-5232
COMDEC / Prefeitura Municipal de Teresina-PI Prefeito: José Pessoa Leal Vice-Prefeito: Robert Rios Magalhães Coordenador Defesa Civil: - E-mail: prefeitura.teresina.pi@gmail.com secretariadefesacivilthe@gmail.com	Horário Comercial (86) 3215-7519 (86) 3237-7366 (86) 3131-4745 (86) 99495-9620 24 horas (86) 99480-7732
COMDEC / Prefeitura Municipal de Timon-MA Prefeita: Dinair Sebastiana Veloso da Silva Vice-Prefeito: João Rodolfo do Rêgo Silva Coordenador Defesa Civil: César Augusto Madeira Monteiro Júnior E-mail: juniortriballi@hotmail.com / defesacivil@timon.ma.gov.br gabineteprefeita@timon.ma.gov.br	Horário Comercial (99) 3212-1500 (99) 3212-2743 (99) 3212-2828 (86) 98857-4040 24 horas (86) 99911-0101
COMDEC / Prefeitura Municipal de Nazária-PI Prefeito: Osvaldo Bonfim de Carvalho Vice-Prefeito: Joaquim Nonato da Silva Filho Coordenador Defesa Civil: Lucas Vinicius Carvalho Mendes E-mail: prefeitooswaldobonfim@hotmail.com assessoriaqabnazaria@hotmail.com ouvidoria@nazaria.pi.gov.br	Horário Comercial (86) 3219-0191 24 horas (86) 98831-9374 (86) 98818-3203

UNIDADES DE SAÚDE

HOSPITAIS PRÓXIMOS A UHE BOA ESPERANÇA	
Hospital Regional Tibério Nunes – Floriano/PI	(89) 3522-1333 / 1323 (89) 3522-1430 (89) 3522-1836
Hospital João Paulo II – Floriano/PI	(89) 3521-3044 (89) 3515-8800
Hospital Regional Dr. Celso Rocha Santos – São João dos Patos/MA	(99) 3551-2384
Hospital Municipal Barjonas Lobão – Barão de Grajaú/MA	(98) 3523-1907

EMPREENDEDOR

Comitê de Emergência		
Área	Representante	Telefone
Coordenador do PAE	Felipe Freire Gonçalves	Disponíveis 24 horas, inclusive finais de semana. 1) Sala de Comando UHE Boa Esperança: (86) 3087-2902 (86) 3087-2900 (86) 3087-2991 (86) 3087-2992 (86) 3087-2993 2) CRON – Centro Regional de Operação Norte: (85) 3499-2310 (85) 3499-2312 (85) 3499-2820 (85) 3499-2822
Coordenador Substituto do PAE	Rubem Danilo Rezende Soares	
Executivo de Segurança de Barragens Local	Flávio Marcelo Azevedo de V. Morais	
Normativo de Segurança de Barragens	Patricia Neves Silva	
Executivo de Operação Local	Ítalo Madeira Portela Veloso	
Executivo de Eletromecânica Local	Rubem Danilo Rezende Soares	
Normativo de Eletromecânica	Fernando Xavier da Silva	
Normativo de Recursos Hídricos	Patrícia Maia e Silva	
Executivo de Segurança do Trabalho Local	José Valério da Silva Filho	
Brigada de Emergência	Lindokeny Rodrigues de Sousa Moura	

Comitê de Gestão de Crise		
Área	Representante	Telefone
Presidência da Eletrobras Chesf	João Henrique de Araújo Franklin Neto (Coordenador)	Disponíveis 24 horas, inclusive finais de semana. 1) OOONA.C – Divisão do Centro de Operação do Regional 1: (81) 3229-4413
Diretoria de Operação e Manutenção	Tony Ulysses Rodrigues de Matos Firmino	
Gerência Executiva de Operação	Ladario Moraes Casado	
Gerência Executiva de Manutenção	Leonardo de Brito Oliveira	
Gerência Executiva de Telecomunicações	Luiz Alves de França Júnior	
Jurídico	Juliana Castelo Branco Protásio	
Comunicação	Tatiana Learth Junqueira	
Gerência Executiva de Gestão de Riscos	Henrique Amaral de Souza	
Operação do Meio Ambiente	Thiago Vieira de Aragão	
Saúde e Segurança do Trabalho	Peterson Adriano de Freitas	
Centro de Serviços Compartilhados	Elizabete Cristina Delazari	
Relação com Investidores	Eduardo Haiama	

ANEXO VII

FLUXOGRAMA DO PAE NÍVEL DE RESPOSTA 3 – EMERGÊNCIA

Case



ANEXO VIII

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA ELABORAÇÃO DO PAE

ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) PARA COMPOR O PLANO DE SEGURANÇA DAS BARRAGENS E USINAS HIDRELÉTRICAS DA CHESF

CONTRATO Nº 92.2016.0290.00

DADOS CONTRATUAIS

Contrato nº 92.2016.0290.00 de 13/11/2017, Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF
Ordem de Início dos Serviços nº CT-0290 de 13/11/2017.

Partes: Companhia Hidro Elétrica do São Francisco e o Consórcio formado pelas empresas RHA Engenharia e Consultoria SS Ltda., CNPJ nº 03.983.776.0001-67 e HIPARC Geotecnologia, Projetos e Aerolevantamentos LTDA, CNPJ nº 06.283.416/0001-40.

Objeto: Elaboração do Plano de Ação de Emergência (PAE) para compor o Plano de Segurança das usinas da CHESF.

Responsável Técnico: Candice Schaufert Garcia - Engenheira Civil

ART nº 20184015735 – CREA/PR.

COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO - CHESF

Guilherme Rocha Peplau DEGC/Eletrobras Chesf
Patricia Neves Silva DEGC/Eletrobras Chesf
Ângela Cristina Bezerra Rodrigues DEGC/Eletrobras Chesf
Thaís Amorim Albino da Silva DEGC/Eletrobras Chesf
Henrique José Lins Ferreira de Andrade DEPG/Eletrobras Chesf
Edgar dos Reis DEPG/Eletrobras Chesf
Ana Elisabete Albuquerque DESA/Eletrobras Chesf
Clécio Barbosa Souza Júnior DOMC/Eletrobras Chesf

RHA ENGENHARIA E CONSULTORIA SS LTDA

Rua Voluntários da Pátria, 400 – 14º andar
CEP 80020-0-0 - Cent-o - Curitiba - PR - Brasil
Tel./Fax +55 (41) 3232 07-2 - www.rhaengenharia.com.br

REPRESENTANTE LEGAL

Candice Schaufert Garcia
Engenheira Civil
Mestre em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental
csgarcia@rhaengenharia.com.br

EQUIPE CHAVE

Coordenador Geral

Eng.º Civil Laertes Munhoz da Cunha, M.Sc.

Coordenadora Executiva

Eng.ª Civil Candice Schaufert Garcia, M.Sc.

Coordenador Técnico e Especialista em Hidrologia

Eng.ª Civil Márian da Costa Rohn, M.Sc.

Especialista em Hidráulica/Hidrologia

Eng.º Civil Homero Buba, M.Sc.

Especialista em Geologia de Engenharia/Geotecnia

Geólogo Paulo Levis, M.Sc.

Especialista em Concreto/Cálculo Estrutural

Eng.º Civil Marcos Antônio Marino, Dr.

Eng.º Civil Amauri Robinski

Especialista em Eletromecânica

Eng.º João Nestor Stenzel

Especialista em Meio Ambiente

Biólogo Marcelo Stedele, Esp.

Consultores

Eng.º Civil Eloy Kaviski, Dr. – Especialista em Modelos Matemáticos

Eng.º Civil Luís Fujio Kamogawa, M.Sc. – Especialista em Estudos Energéticos

Equipe de Apoio

Eng.ª Civil Karina Thomé Ramalho, M.Sc.

Eng.ª Cartógrafo Marlo Antônio Ribeiro Martins, M.Sc.

Geógrafa Karine Krunn

Estagiário em Eng. Civil Cassiano Bastos Moroz
Estagiário em Eng. Civil Artur Cerveira Bertone
Estagiário em Eng. Civil Wesley Leonel de Souza

HIPARC Geotecnologia

Ed. Enseada Office
Av. João Batista Parra, 6–3 - 10º andar
CEP 29052 1–3 - Praia do Suá – Vitória – S - Brasil
Tel. 55 41 32054500–www.hiparc.com.br

REPRESENTANTE LEGAL

Flávio Lobos Martins
Diretor Executivo
flavio@hiparc.com

EQUIPE CHAVE

Especialista em Topografia
Eng.º Cartógrafo Márcio Roberto Klebis Freitas, Esp.
Especialista em Cartografia/Sistemas de Informações Geográficas
Eng.º Cartógrafo João Paulo Carvalho Raivel, M.Sc.

Equipe de Apoio

Piloto Vítor Cascardo de Carvalho
Operador de Equipamentos Especiais Bruno Ferrás Damaceno
Eng.ª. Cartógrafa Maysa Portugal de Oliveira Furquim, Esp.
Eng.º. Cartógrafo Aguinaldo Lapa de Souza Júnior.
Eng.º Cartógrafo Gabriel de Souza Dumas.

**SERVIÇOS DE GEOPROCESSAMENTO E ELABORAÇÃO DE MAPAS PARA
PLANOS DE SEGURANÇA DAS USINAS HIDRELÉTRICAS OPERADAS PELA
ELETROBRAS CHESF**

CONTRATO Nº CE-2104/2024.00

DADOS CONTRATUAIS

Contrato nº CE-2104/2024.00 Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF

Ordem de Início dos Serviços: 18/04/2024.

Partes: Companhia Hidro Elétrica do São Francisco e a empresa HIDROBR Consultoria Ltda., CNPJ nº 19.368.145/0001-78

Objeto: Serviço de Geoprocessamento e Elaboração de Mapas para Planos de Segurança das Usinas Hidrelétricas Operadas pela Eletrobras Chesf

Responsável Técnico: Stella Braga de Andrade - Engenheira Ambiental

ART nº MG20243122501 – CREA/MG

**IMPLANTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO DE
EMERGÊNCIA – PAE PARA EMPREENDIMENTOS DA ELETROBRAS CHESF, EM
CONFORMIDADE COM A LEI 12.334/2010, ALTERADA PELA LEI FEDERAL
14.066/2020 E A RESOLUÇÃO ANEEL 1.064/2023.**

DADOS CONTRATUAIS

Contrato nº CI-1973/2024.00 Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF

Ordem de Início dos Serviços: 29/04/2024.

Partes: Companhia Hidro Elétrica do São Francisco e a empresa GEOMETRISA Serviços de Engenharia Ltda., CNPJ nº 01.809.622/0001-28

Objeto: Implantação e Operacionalização do Plano de Ação de Emergência – PAE para Empreendimentos da Eletrobras Chesf, em Conformidade com a Lei 12.334/2010, Alterada pela Lei Federal 14.066/2020 e a Resolução ANEEL 1.064/2023.

Responsável Técnico: Euclides Cestari Júnior – Engenheiro Civil
ART nº 1920240053803 – CREA – PI.

ELABORAÇÃO/ALTERAÇÃO DA PARTE TEXTUAL DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA DA UHE BOA ESPERANÇA

DADOS CONTRATUAIS

Contrato: Funcionária do Quadro Próprio da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – CHESF (Eletrobras Chesf)

Objeto: Elaboração/Alteração da parte textual do Plano de Ação de Emergência da UHE Boa Esperança.

Responsável Técnico: Patricia Neves Silva – Engenheira Civil
ART nº PE20241145183– CREA/PE.

ANEXO IX
FORMULÁRIOS TIPO

MODELO DE DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

PROPRIETÁRIO: Eletrobras Chesf

BARRAGEM: UHE Boa Esperança

DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

DECLARAÇÃO DE EMERGÊNCIA SITUAÇÃO NÍVEL _____

Eu, _____ (nome e cargo), na condição de Coordenador do **PAE** da **UHE Boa Esperança** e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da **Declaração de Emergência** para a **Barragem**, cuja situação é de Nível _____, a partir das _____ (horas e minutos) do dia _____ / _____ / _____ em função da ocorrência de:

OBS.: Para quaisquer esclarecimentos favor contatar _____ pelo telefone

_____ , _____ de _____ de _____
(local) (dia) (mês) (ano)

(Nome / Assinatura)

(Cargo / RG)

FORMULÁRIO DE REGISTROS DE SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

Nome da Barragem: UHE Boa Esperança

Cidade: _____ Estado: _____

País: _____

Data da ocorrência: ____/____/____

Horário da ocorrência: ____ h ____ min

Condições climáticas locais: _____

Descrição geral da situação de emergência__

Área(s) da barragem afetada(s)__

Extensão dos danos na barragem__

Possível(is) causa(s): _____

Efeito(s) na operação da barragem: _____

Cota inicial do reservatório: _____ Hora: ____ h ____ min

Cota máxima do reservatório: _____ Hora: ____ h ____ min

Cota final do reservatório: _____ Hora: ____ h ____ min

Descrição da área inundada a jusante (danos / lesões / perdas de vida)__

Outros dados e comentários:

Nome e número de telefone de quem preencheu este formulário__

Relatório elaborado por: _____ Data: ____/____/____

FORMULÁRIO DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA

MODELO DE DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA

PROPRIETÁRIO: Eletrobras Chesf

BARRAGEM: UHE Boa Esperança

DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA

Eu, _____ (nome e cargo), na condição de Coordenador do **PAE** da **UHE Boa Esperança** e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da **Declaração de Encerramento da Emergência** para a **UHE Boa Esperança**, cuja situação:

O encerramento da emergência ocorre à partir das _____ (horas e minutos) do dia ____ / ____ / _____, em função da recuperação das condições adequadas de Segurança da Barragem e eliminação do Risco de Ruptura.

OBS.: Para quaisquer esclarecimentos favor contatar _____ pelo telefone _____

_____ de _____ de _____
(local) (dia) (mês) (ano)

(Nome / Assinatura)

(Cargo / RG)

FORMULÁRIO DE NOTIFICAÇÃO - MODELOS DE MENSAGENS DE NOTIFICAÇÃO E
ALERTA

MODELO DE MENSAGEM DE NOTIFICAÇÃO

URGENTE.

Esta mensagem foi ativada em função da aplicação do Plano de Ação Emergência da **UHE Boa Esperança**.

Estamos ativando o Nível de Resposta da **UHE Boa Esperança** para a Situação Emergência.

Esta é uma mensagem de declaração do Nível de Resposta para a Situação Emergência, feita por _____, Coordenador do Plano de Ação de Emergência da **UHE Boa Esperança** às _____ (horas e minutos) do dia _____ / _____ / _____.

A causa da declaração:

Esta mensagem está sendo enviada simultaneamente a

As ocorrências demandam que sejam aplicadas as ações constantes do Plano de Ação de Emergência da **UHE Esperança**.

Favor comunicar o recebimento desta comunicação a _____ pelo número de telefone _____ e/ou pelo e-mail _____.

A Eletrobras Chesf os manterá atualizados da situação de emergência. Tentaremos atualizá-lo novamente dentro de _____ horas para mantê-lo atualizado.

Para outras informações, contate _____ no telefone _____.

Fim da mensagem.

ANEXO X
CONTROLE DE REVISÕES E ATUALIZAÇÕES

CONTROLE DE REVISÕES E ATUALIZAÇÕES

O controle de revisões e atualizações deste documento obedecerá aos seguintes critérios:

▪ REVISÕES

O PAE deverá sofrer revisões nas seguintes ocasiões:

- a) Por ocasião de novos estudos de engenharia, relativos a cenários de rompimento e manchas de inundação;
- b) Quando o relatório de inspeção ou a Revisão Periódica de Segurança de Barragem assim o recomendar;
- c) Sempre que a instalação sofrer modificações físicas, operacionais ou organizacionais capazes de influenciar no risco de acidente ou desastre;
- d) Quando a execução do PAE em exercício simulado, acidente ou desastre indicar a sua necessidade;
- e) Em outras situações, a critério do órgão fiscalizador.

▪ ATUALIZAÇÕES

O PAE deverá/poderá sofrer atualizações nas seguintes condições:

- a) Por ocasião da atualização da lista de contatos;
- b) Realização de treinamentos, quando identificados pontos de dúvidas ou que necessitem de melhoria;
- c) Adequações a novos dispositivos legais;
- d) Melhorias textuais.

QUADRO V.1 – CONTROLE DE REVISÕES E ATUALIZAÇÕES

NÚMERO		DATA	HISTÓRICO DAS REVISÕES E ATUALIZAÇÕES
REVISÃO	ATUALIZAÇÃO		
00	00	30/05/2018	- Emissão inicial.
00	01	23/11/2018	- Atualização Geral – Adaptação ao Guia do ABRAGE.
00	02	22/04/2019	<u>Atualização dos seguintes itens:</u> → 9.2: CARACTERIZAÇÃO DO VALE DE JUSANTE. → X.1.1: LISTA DE CONTATOS PARA NOTIFICAÇÃO PAE – EMPREENDEDOR. → X.4: APÊNDICE - CONTROLES DAS REVISÕES. → X.6: APÊNDICE - PLANO E REGISTROS DOS TREINAMENTOS DO PAE.
00	03	23/07/2019	- Inclusão de municípios a jusante da barragem
00	04	25/11/2019	<u>Atualização dos seguintes itens:</u> → ITEM 1.2 – DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO, LOCALIZAÇÃO E ACESSOS. • Tabela 1.1 – Principais Informações UHE Boa Esperança. → ITEM 5 – PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS A SEREM ADOTADOS EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE RESPOSTA 3. • Tabela 5.1 – Procedimentos Adotados em Situações de Emergência – Nível de Resposta 3. → ITEM 7 – RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAE. • Figura 7.1 – Organograma Esquemático dos Participantes do PAE. → ITENS 7.1 a 7.15 – Alterações no texto, e a inclusão do Item 7.4. → ANEXO I: LISTA DE CONTATOS PARA NOTIFICAÇÃO DO PAE – ÓRGÃOS FEDERAIS, ESTADUAIS, MUNICIPAIS E EMPREENDEDOR. → ANEXO III: DADOS TÉCNICOS. → ANEXO V: CONTROLES DE REVISÕES – QUADRO V.1. → ANEXO VI: CONTROLE DE DISTRIBUIÇÃO. → ANEXO VII: PLANO E REGISTROS DOS TREINAMENTOS DO PAE. → ANEXO VIII: FLUXOGRAMA DO PAE – NÍVEL DE RESPOSTA 3.

NÚMERO		DATA	HISTÓRICO DAS REVISÕES E ATUALIZAÇÕES
REVISÃO	ATUALIZAÇÃO		
00	05	30/11/2020	<u>Atualização dos seguintes itens:</u> → ITEM 1 – APRESENTAÇÃO – Alterações no texto. → ITEM 7 – RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAE. • Alterações no texto. • Figura 7.1 – Organograma Esquemático dos Participantes do PAE. → ITENS 7.1 a 7.16 – Alterações no texto e a inclusão do Item 7.15. → ITEM 9.1 – MAPAS DE INUNDAÇÃO - Alterações no texto. → ITENS 11.1 e 11.2 – Alterações no texto. → ANEXO I: LISTA DE CONTATOS PARA NOTIFICAÇÃO DO PAE – ÓRGÃOS FEDERAIS, ESTADUAIS, MUNICIPAIS E EMPREENDEDOR. → ANEXO V: CONTROLES DE REVISÕES – QUADRO V.1. → ANEXO VII: PLANO DOS TREINAMENTOS DO PAE. <u>Exclusão dos seguintes itens:</u> → Item 11.2.1 e Item 11.2.2. → Tabela 11.2 – Objetivos a Atingir em Cada Tipo de Treinamento. → ANEXO IX: MEIOS DE COMUNICAÇÃO.
00	06	31/12/2020	<u>Exclusão dos seguintes itens:</u> → Carimbo de cópia controlada. → ANEXO VI: CONTROLE DE DISTRIBUIÇÃO.
00	07	30/11/2021	<u>Atualização dos seguintes itens:</u> → FIGURA 7.1– ORGANOGrama ESQUEMÁTICO DOS PARTICIPANTES DO PAE. → ANEXO I: LISTA DE CONTATOS PARA NOTIFICAÇÃO DO PAE – ÓRGÃOS FEDERAIS, ESTADUAIS, MUNICIPAIS E EMPREENDEDOR. → ANEXO V: CONTROLES DE REVISÕES – QUADRO V.1.
00	08	30/11/2022	<u>Atualização dos seguintes itens:</u> → Adequação devido alterações na Lei 12.334/10 e atualização dos contatos.
00	09	25/10/2023	<u>Atualização dos seguintes itens:</u> → Atualização dos contatos, adequações à Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/23 e alterações no texto do documento.
00	10	15/03/2024	<u>Atualização dos seguintes itens:</u> → Atualização textual e inclusão de mapa de rotograma de sirenes móveis.

NÚMERO		DATA	HISTÓRICO DAS REVISÕES E ATUALIZAÇÕES
REVISÃO	ATUALIZAÇÃO		
00	11	24/05/2024	<u>Atualização dos seguintes itens:</u> → Atualização dos contatos.
00	12	30/10/2024	<u>Atualização dos seguintes itens:</u> → Atualização dos contatos.
01	12	27/12/2024	REVISÃO: Inclusão de risco hidrodinâmico, rompimento em cascata, ciência do empreendedor no próprio documento, implantação de sirenes fixas, exclusão de mapa de rotograma de sirenes móveis, alteração de dados da ficha técnica e alterações textuais.

ANEXO XI
GLOSSÁRIO

Acidente:

Comprometimento da integridade estrutural com liberação incontrolável do conteúdo de um reservatório ocasionado pelo colapso parcial ou total da barragem ou estrutura anexa.

Anomalia:

Qualquer deficiência, irregularidade, anormalidade ou deformação que possa vir a afetar a segurança da barragem, tanto a curto como a longo prazo.

Bacia Hidrográfica:

Espaço geográfico delimitado pelo divisor de águas cujo escoamento superficial converge para seu interior sendo captado pela rede de drenagem que lhe concerne.

Barragem:

Qualquer estrutura em um curso permanente ou temporário de água para fins de contenção ou acumulação de substâncias líquidas ou de misturas de líquidos e sólidos, compreendendo o barramento e as estruturas associadas.

Brecha de Ruptura:

Abertura feita no corpo da barragem em caso de acidente, caracterizada pela sua configuração geométrica e o tempo de ruptura da barragem.

CBH PARNAÍBA:

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba.

CCR PARNAÍBA:

Câmara Consultiva Regional do Rio Parnaíba.

Cenário de Ruptura:

Situação hipotética plausível que pode originar um acidente.

Cheia de Projeto:

Cheia afluyente (volume, pico, forma, duração, sincronismo) para a qual a barragem, e suas estruturas associadas, são projetadas.

COMDEC:

Coordenadoria Municipal de Defesa Civil ou qualquer outro órgão equivalente devidamente instituído por legislação municipal e subordinadas aos respectivos prefeitos. São órgãos responsáveis pelo planejamento, coordenação, execução e controle de ações de defesa civil no âmbito dos respectivos municípios. Na ausência de um órgão devidamente instituído, cabe

ao prefeito, ou algum indicado, responder pelas atribuições de proteção e defesa civil atribuídos legalmente ao município.

Coordenador do PAE:

Responsável por coordenar as ações descritas no PAE, devendo estar disponível para atuar prontamente nas situações de emergência em potencial da barragem.

Declaração de Encerramento:

Declaração emitida pelo Empreendedor para as autoridades públicas competentes declarando o fim da situação de emergência.

Emergência:

Quando as anomalias representem risco de ruptura iminente, exigindo providências para prevenção e mitigação de danos humanos e materiais.

Empreendedor:

Agente privado ou governamental com direito real sobre as terras onde se localiza a barragem e o reservatório, ou que explore a barragem para o benefício próprio ou da coletividade, sendo também o responsável legal pela segurança da barragem e cabendo-lhe o desenvolvimento de ações para garanti-la.

Erosão:

- (1) Remoção de partículas do terreno, causada por um ou vários fatores de natureza física, química ou biológica, responsável pelo modelado do relevo terrestre. Ver erosão superficial.
- (2) Desgaste e transporte de elementos do solo pela ação da água, glaciares, ventos e ondas.

Erosão Interna:

Movimento das partículas de solo no interior do corpo terroso da barragem, carregadas pela percolação d'água.

Erosão Interna Regressiva:

Erosão interna no interior do corpo da barragem, fundação ou ombreira, em sentido contrário ao fluxo d'água.

Erosão Superficial:

Situação que provoca a remoção, pela água ou vento, do material em uma zona superficial da barragem, das ombreiras ou das encostas do reservatório.

Evento:

Incidente que prejudica a operacionalidade e/ou confiabilidade das estruturas podendo vir a gerar eventuais acidentes, se não for corrigido a tempo.

Exercício Livex:

Exercício em escala real (simulação), para testar plano municipal de contingência.

Exercício Tabletop:

Exercício de situações hipotéticas envolvendo ruptura de barragem realizados com equipes em sala.

Galgamento:

Fenômeno que ocorre quando a água ultrapassa a cota do coroamento da barragem, em geral devido à ocorrência de cheias excepcionais e não previstas no projeto, à insuficiência temporária ou permanente de vazão do vertedouro, à falha de mecanismos de abertura de comportas, a sismos ou a ondas que se formem no reservatório.

Incidente:

Qualquer ocorrência que afete o comportamento da barragem ou estrutura anexa que, se não for controlada, pode causar um acidente.

Mapa de Inundação:

Mapa relativo a um cenário de inundação, indicando para cada aglomerado populacional ou bem material ou ambiental a preservar, os instantes de chegada da onda, os níveis máximos que serão atingidos, em termos de cota e de altura de onda, a velocidade máxima e o tempo de duração da fase crítica da inundação.

Nível de Resposta da Barragem e de Emergência:

Gradação das situações que podem comprometer a segurança da barragem e ocupações a jusante e ativar um processo de emergência na barragem.

- Nível de resposta 0 – Quando não houver anomalias ou contingências, ou as que existirem não comprometem a segurança da barragem, mas que devem ser controladas e monitoradas ou reparadas ao longo do tempo;
- Nível de resposta 1 – Quando as anomalias ou contingências não comprometem a segurança da barragem no curto prazo, mas exigem intensificação de monitoramento, controle ou reparo no médio ou longo prazos;

- Nível de emergência 2 – Quando as anomalias ou contingências representam risco à segurança da barragem, exigindo providências em curto prazo para manutenção das condições de segurança;
- Nível de emergência 3 – Quando as anomalias ou contingências representem risco de ruptura iminente, exigindo providências para prevenção e mitigação de danos humanos e materiais.

Ocorrência excepcional:

Um evento que possui uma probabilidade anual muito pequena.

Procedimentos Internos

Procedimentos internos de resposta a situações não usuais que requerem uma ação tempestiva e que possam evoluir para alteração do nível de resposta (normal, atenção e alerta) da barragem.

Percolação:

Movimento da água através de um solo ou maciço rochoso.

Perigo:

Ameaça, condição, fonte de danos potenciais ou uma situação com o potencial para provocar perdas, que pode resultar tanto de uma causa extrema (ex.: sismo, cheia ou causa humana) como devido a uma qualquer vulnerabilidade interna com o potencial para iniciar o modo de ruptura.

Revisão Periódica de Segurança de Barragem:

Revisão realizada com o objetivo de verificar o estado geral de segurança de barragem (Art. 10º, Lei 12.334/2010).

Risco:

Medida da probabilidade e da severidade de um efeito adverso relativamente à vida, saúde, bens e ambiente. O risco é estimado pelo impacto combinado de todos os conjuntos de três elementos, constituídos pelo cenário, pela probabilidade de ocorrência e pela consequência associada.

Rompimento da barragem:

Ver ruptura da barragem.

Ruptura da barragem:

Perda da integridade das estruturas podendo ocorrer uma liberação incontrolável do conteúdo de um reservatório, ocasionada pelo colapso da barragem ou alguma parte dela.

Sistema de aviso:

Conjunto de equipamentos ou recursos tecnológicos para informar a população sobre a ocorrência iminente de eventos adversos.

Situação de emergência em potencial:

Situação decorrente de eventos adversos, inclusive operação do vertedouro determinada por eventos hidrológicos críticos que afetem a segurança da barragem e possam causar danos à sua integridade estrutural e operacional, à preservação da vida, da saúde, da propriedade e do meio ambiente.

Vazão:

- (1) Volume de água que passa durante uma unidade de tempo em uma dada seção.
- (2) Volume de líquido que passa através de uma seção, em uma unidade de tempo.

Vazão de projeto:

Vazão considerada no Projeto para o dimensionamento do vertedouro e para a verificação da segurança das estruturas que o compõem ou são afetadas pela sua operação.

Zona de Autossalvamento – ZAS:

Região a jusante da barragem em que se considera não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em caso de acidente. O Manual do Empreendedor da ANA (2017) recomenda adotar a menor das distâncias: 10 km ou a distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a 30 minutos.

Zona de Segurança Secundária – ZSS:

Trecho constante do mapa de inundação não definido como ZAS.