



COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO

USINA HIDRELÉTRICA SOBRADINHO

PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS

VOLUME VII

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE

UHE Sobradinho – Barragem de Sobradinho

NÚMERO		DATA	HISTÓRICO DAS ALTERAÇÕES
REVISÃO	ATUALIZAÇÃO		
01	10	24/10/2023	ATUALIZAÇÃO: Atualização dos contatos, adequações à Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/23 e alterações no texto do documento.
01	11	15/03/2024	ATUALIZAÇÃO: Atualização textual e inclusão de mapa de rotograma de sirenes móveis.

Fiscalização:



UHE SOBRADINHO
PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS
VOLUME VII: PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA



Coordenador do PAE da UHE Sobradinho: Felipe Freire Gonçalves.

Este Plano de Ação de Emergência - PAE foi elaborado, com base na Lei nº 12.334, 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 Sobradinho ou decorrentes de sua ruptura, sendo válido somente para essa usina.

Destaca-se que a barragem da UHE Sobradinho 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	6
1. OBJETIVO	7
2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	7
3. INFORMAÇÕES GERAIS DA BARRAGEM	7
3.1. DESCRIÇÃO	7
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	23
5.1. ESTUDO DE RUPTURA.....	23
5.1.1 DADOS DE ENTRADA DO MODELO HIDRODINÂMICO	25
5.2. SEGMENTO DE AMORTECIMENTO DA ONDA DE CHEIA.....	26
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)	28
6.3. MAPEAMENTO DA POPULAÇÃO POTENCIALMENTE ATINGÍVEL NA ZAS E NA ZSS. ...	30
7. ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES.....	32
7.1. RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR.....	33
7.2. RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAE	34
7.3. RESPONSABILIDADES DO COMITÊ DE EMERGÊNCIA DO PAE.....	35
7.4. RESPONSABILIDADE DO COMITÊ DE GESTÃO DE CRISE	35
7.5. RESPONSABILIDADES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL E DEMAIS AUTORIDADES	36
8. PLANO DE COMUNICAÇÃO.....	37
8.1. ORGANIZAÇÃO DO PLANO DE COMUNICAÇÃO	37
8.2. FLUXOGRAMA DE ACIONAMENTO	37

8.3.	MEIOS DE COMUNICAÇÃO DE ALERTA	38
8.4.	SISTEMA SONORO	39
8.5.	OUTROS ALERTAS	40
9.	DIVULGAÇÃO E TREINAMENTO	41
10.	MEDIDAS DE ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO	41
10.1.	INTEGRAÇÃO PAE / PLANCON.....	41
10.2.	PLANEJAMENTO DE ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO, COM A RESPECTIVA SINALIZAÇÃO.....	42
10.3.	MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	44
10.4.	MANUTENÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	45
10.5.	RESGATE E PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL.....	45
11.	ANEXOS.....	45

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 SOBRADINHO

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

ANEXO VI – LISTA DE CONTATOS PARA NOTIFICAÇÃO DO PAE

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

ANEXO VIII – ROTOGRAMA SIRENES MÓVEIS

ANEXO IX – RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA ELABORAÇÃO DO PAE

ANEXO X – FORMULÁRIOS TIPO

ANEXO XI – CONTROLE DE REVISÕES E ATUALIZAÇÕES

ANEXO XII – GLOSSÁRIO

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 3.1 – LOCALIZAÇÃO DAS USINAS HIDRELÉTRICAS NO RIO SÃO FRANCISCO
FIGURA 3.2 – ACESSOS À BARRAGEM
FIGURA 3.3 – ARRANJO GERAL DA USINA HIDRELÉTRICA SOBRADINHO
FIGURA 6.1 – IDENTIFICAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO – ZAS
FIGURA 6.2 – IDENTIFICAÇÃO DA ZONA DE SEGURANÇA SECUNDÁRIA – ZSS
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 SOBRADINHO NOS MUNICÍPIOS DE PETROLINA E SOBRADINHO
FIGURA 10.2 – PLACAS DE SINALIZAÇÃO DAS ROTAS DE FUGA NA ZAS DA UHE SOBRADINHO
FIGURA 10.3 – PLACAS DOS PONTOS DE ENCONTRO NA ZAS DA UHE SOBRADINHO

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 SOBRADINHO
TABELA 5.2 – CENÁRIOS CONSIDERADOS
TABELA 6.1 – ASPECTOS GERAIS DA POPULAÇÃO DOS MUNICÍPIOS A JUSANTE DA UHE SOBRADINHO
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

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 Sobradinho.

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	Disponível 24 horas, inclusive finais de semana. 1) Sala de Comando UHE Sobradinho: (74) 3612-2120 (74) 98824-0963 2) CROP – Centro Regional de Operação de Paulo Afonso: (75) 3282-2409 (75) 3282-2411
Coordenador Substituto do PAE	Leonardo Pinheiro de Souza	
Executivo de Segurança de Barragens Local	Herbert de Azevedo Pereira	
Normativo de Segurança de Barragens	Patricia Neves Silva	
Executivo de Operação Local	Eduardo Lopes de Albuquerque	
Executivo de Eletromecânica Local	Leonardo Pinheiro de Souza	
Normativo de Eletromecânica	Fernando Xavier da Silva	
Normativo de Recursos Hídricos	Patrícia Maia e Silva	
Executivo de Segurança do Trabalho Local	Fábio Rogério Soares Nascimento	
Brigada de Emergência	Fábio Rogério Soares do Nascimento	

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

E-mail: barragens@eletrobras.com

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 Sobradinho, com potência instalada de 1.050 MW, localiza-se no Rio São Francisco, distante 59 km a montante das cidades de Juazeiro, Estado da Bahia e Petrolina, Estado de Pernambuco. Pertence ao sistema de geração da Eletrobras Chesf. A localização da barragem em relação ao curso de água, com a representação das usinas hidrelétricas nele implantadas, está demonstrada na Figura 3.1.

O acesso a partir de Petrolina se dá pela BR-235 numa extensão de 34 km. A partir daí, segue-se pela rodovia BA-316 por mais 15 km até a casa de força da UHE Sobradinho. 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 de Sobradinho.

FIGURA 3.1 – LOCALIZAÇÃO DAS USINAS HIDRELÉTRICAS NO RIO SÃO FRANCISCO

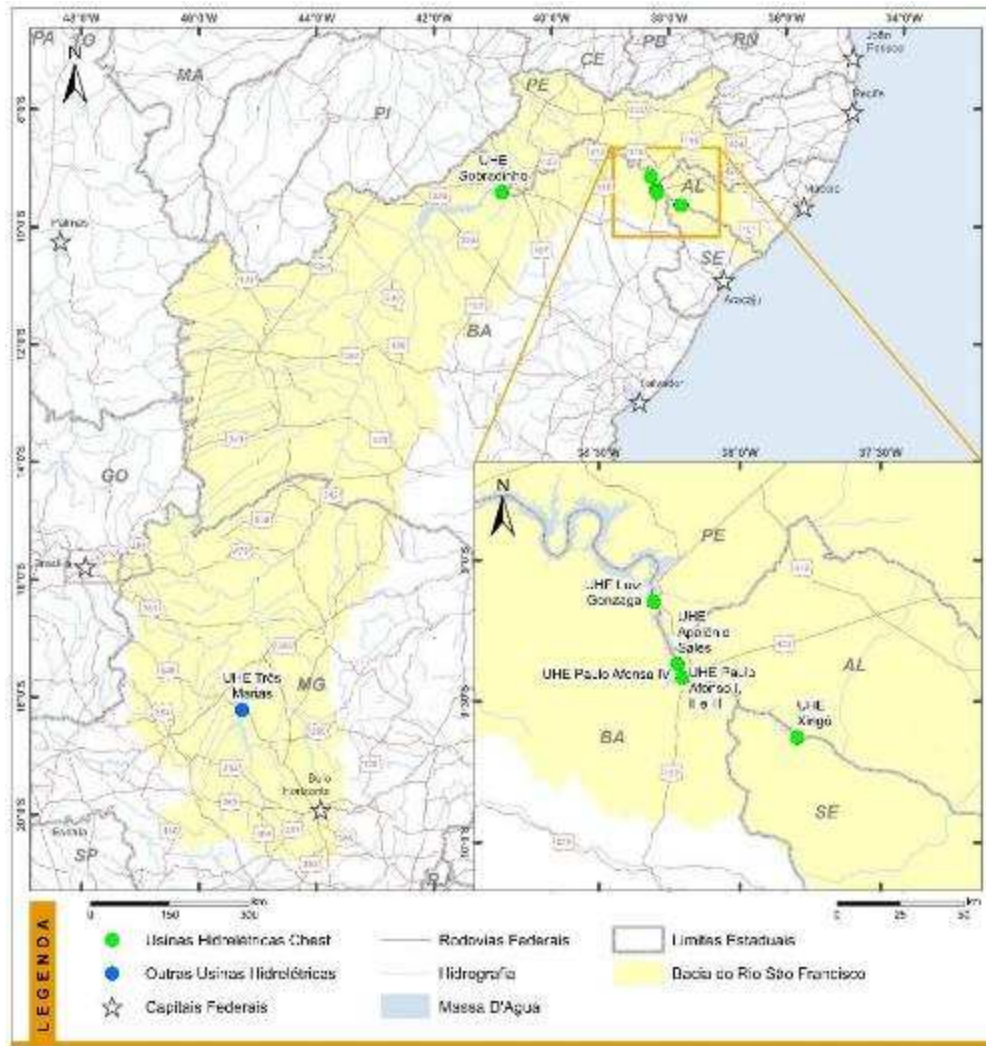
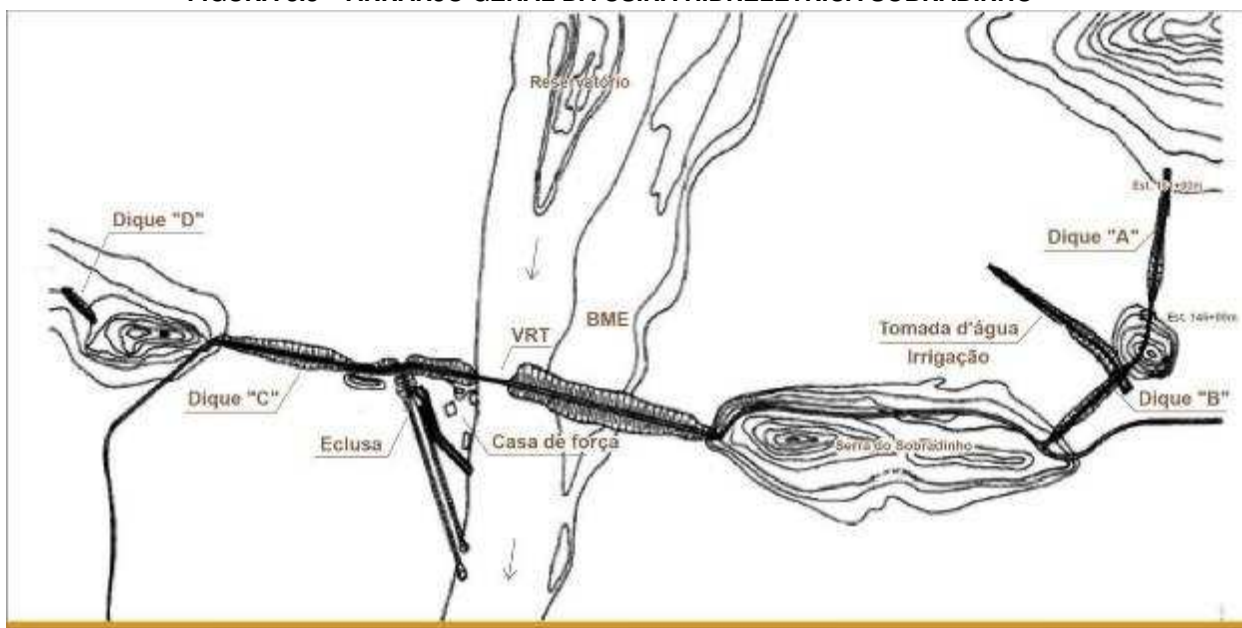


FIGURA 3.3 – ARRANJO GERAL DA USINA HIDRELÉTRICA SOBRADINHO



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

- Reservatório

O reservatório apresenta uma área de 4.384,231 m² e volume de 38.971,098 hm³ para nível máximo normal, e um remanso terminando próximo a Xique-Xique (estado da Bahia), 300 km a montante da barragem. Desta forma, possibilita uma vazão regularizada mínima do rio São Francisco de 2.060 m³/s, que é utilizada pelo sistema gerador de Paulo Afonso, a jusante. A enchente de projeto apresenta um pico de 27.270 m³/s (tempo de recorrência de aproximadamente 1.000 anos).

- Barragens das Margens Esquerda e Direita

A barragem é constituída de dois maciços de solo transversais ao leito do rio e ladeando a estrutura de concreto da casa de força e do sistema extravasor. O maciço da margem esquerda estende-se da Serra de Sobradinho à estrutura de concreto do sistema extravasor, com comprimento na crista de 2.377 m, largura na crista de 10 m e altura máxima de 41 m. A cota da crista é de 397,5 m. O maciço da margem direita estende-se da Serra do Serrotinho à estrutura de concreto da casa de força, com comprimento na crista de 1.012 m, largura de 10 m e altura máxima de 39 m. A cota da crista é de 397,50 m.

- Casa de Força

Casa de Força do tipo convencional, abrigada e formada por 6 blocos destinados às 6 unidades geradoras acionadas por turbinas Kaplan de 175 MW cada, perfazendo uma capacidade instalada total de 1050 MW.

- Dique A

O Dique “A” estende-se da Serra do Velho Eugênio ao Serrote da Vargem e é constituído por uma estrutura zoneada de solo compactado com núcleo de areia silto-argilosa plástica e espaldares de cascalho silto-argiloso com proteção dos taludes com enrocamento. A inclinação do talude de montante é 1,0 V:3,0 H e de jusante 1,0 V: 2,5 H e extensão de 1.588 m com altura máxima de 20,0 m. A largura da crista é de 10,0 m com elevação na cota 397,50 m e o nível máximo maximorum do reservatório é na elevação 393,50 m.

- Dique B

O Dique “B” estende-se do Serrote da Vargem a Serra de Sobradinho, complementa o fechamento do vale na margem esquerda do reservatório e tem comprimento de 1.313 m, largura na crista de 10,0 m e altura máxima de 18,0 m. Próximo da margem esquerda encontra-se uma estrutura de tomada de água e conduto de concreto sob o aterro, com vazão de 25 m³/s, para utilização como água de irrigação. A operação está a cargo da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do S. Francisco e do Parnaíba (CODEVASF).

- Dique C

O Dique “C” vai da Serra do Serrotinho a Serra da Batateira, complementa o fechamento da margem direita do reservatório, tem comprimento de 1.790 m, largura na crista de 10,0 m e altura máxima da ordem de 23,0 m.

- Dique D

O Dique “D” apresenta altura máxima inferior a 2,0 m e comprimento 230,0 m. Situa-se em uma pequena depressão na qual foi construído um aterro. Para implantação do dique foi efetuada apenas limpeza superficial e compactado material granular siltico argiloso com revestimento externo com enrocamento fino. Os taludes, tanto a montante como a jusante tem inclinação de 1,0V:1,5H. Como o nível máximo maximorum do reservatório é na elevação 393,50 m, dificilmente a água deverá atingir este dique.

- Eclusa

A eclusa localiza-se próxima a Serra do Serrotinho, na margem direita. É constituída por uma estrutura de concreto, formando uma câmara de 125,0 m de comprimento, 17,0 m de largura e 41,5 m de altura, com um desnível máximo de 33,5 m e com comportas tipo vagão a montante e busco a jusante.

O sistema hidráulico de enchimento possui duas tomadas d’água localizadas no canal de entrada de navegação, imediatamente a montante das comportas, continuando em dutos localizados nos muros laterais.

O fundo do canal de navegação a montante está na cota 376,50 m, ou seja, 4,0 m abaixo da cota mínima de operação da casa de força (380,5 m). O esvaziamento é efetuado utilizando-se o mesmo sistema hidráulico em sentido contrário até o ponto central da câmara, onde terá início o duto principal de esvaziamento, que sairá da câmara principal da eclusa perpendicularmente ao eixo principal da mesma.

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	Quando as anomalias ou contingências representam risco à segurança da	

NÍVEIS DE RESPOSTAS	CARACTERIZAÇÃO	PLANO
(laranja)	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 Sobradinho.

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 Sobradinho 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 salvar 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 contém 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 São Francisco, é regida pelos documentos: Plano Anual de Prevenção de Cheias e Regras para Operação de Controle de Cheias – Bacia do Rio São Francisco. 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 São Francisco, que possibilita o monitoramento das chuvas, vazões e níveis no Rio São Francisco, seus afluentes e nos seus reservatórios, 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 afluências e simulações da operação dos reservatórios para diferentes alternativas de defluências. A precisão e antecedência obtidas através da previsão de afluências médias diárias agilizam o processo decisório.

Importante salientar que o manejo da água com a utilização do Reservatório de Sobradinho, considerando a antecedência das previsões, permite o uso da flexibilização da curva de volume de espera de planejamento, para a operação em tempo real. Reservatórios desse porte, em bacias com as características do Médio São Francisco, onde a formação de cheias é relativamente lenta e o volume afluente pode ter sua ordem de grandeza dimensionada no início do processo, torna possível ainda a alocação de um volume de espera suplementar, em função das características de evolução da enchente no Alto/Médio São Francisco e do comportamento hidrológico do seu trecho Submédio.

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 UHE Sobradinho é extremamente instrumentada, conta com piezômetros, para acompanhamento da evolução das subpressões atuantes, medidores de nível d'água, para verificação da linha freática, régua limnimétrica e sensor eletrônico para acompanhamento do nível do reservatório, medidores de vazão da drenagem interna e pluviômetros, para medir percolações e volume de precipitações, estação sismográfica, para medir sismos, medidores de recalque, marcos superficiais, extensômetros, bases de alongômetro e pêndulos, para avaliar os deslocamentos e deformações. As leituras da instrumentação são plotadas em gráficos, com limites de referência, armazenadas no Sistema de Gestão da 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 Extravasador da Usina Hidrelétrica de Sobradinho é composto por 12 Descarregadores de Fundo – DCF e 04 Descarregadores de Superfície – DCS, totalizando 16 Comportas. A sua Operação é executada conforme a Lei de Manobras descrita na IO-USB.05 – 3ª Edição 07/03/2008 e REP 133/79. 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. As configurações a serem impostas às comportas foram determinadas mediante a condensação de critérios e recomendações oriundas de estudos em Modelo Reduzido e observações no Protótipo.

O seu atual monitoramento é realizado periodicamente, conforme Rotinas de Execução da Operação de Usina – REOU, 12ª Edição 19/05/2021, 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 e no Quadro de Comando Local – QL1. Havendo observância de falhas/defeitos nos Equipamentos constituintes do Sistema Extravasor haverá o acionamento da Equipe de Manutenção Eletromecânica local para a correção do referido defeito no menor tempo possível.

Para operação das Comportas é realizada a ação local que permite o acionamento individual, através do painel de Comando Local, de cada comporta, localizado ao lado do respectivo guincho de acionamento (Moto Redutor). Os motores de acionamento das comportas são alimentados em 440V provenientes do QV1, cujas fontes de alimentação são dois Transformadores - TV1 e TV2 de 13,8/0,44kV com Potência de 500kVA cada, supridos respectivamente pela Barras CA2 e CA1 da UHE Sobradinho. Na ausência dessas fontes de alimentação, o Sistema Extravasor conta com um Gerador de Emergência - GE de 440V/218kVA. 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 Sobradinho, 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 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 outros.

Os eventos sísmicos registrados através das estações sismográficas da Eletrobras Chesf, cujas localizações (epicentros) ocorreram em regiões próximas da UHE Sobradinho, 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 do armário da brigada. Também há os sistemas fixos de CO₂ nas unidades geradoras, sistema anti-incêndio dos transformadores elevadores, sistema de alarme de incêndio 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.	<ul style="list-style-type: none"> • Presença de detritos, madeira e troncos de árvores flutuantes ou vegetação aquática obstruindo o vertedouro.
	Falha na operação do vertedouro.	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de fonte de energia alternativa (mais de uma fonte de energia) para a operação das comportas.
	Falha nas comportas e equipamentos eletromecânicos associados.	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiências eletromecânicas constatadas nos testes das comportas.
	Evento de magnitude excepcional.	<ul style="list-style-type: none"> • Ocorrência de eventos naturais (precipitações e sismos) de magnitude excepcional.
Erosão Interna pelo maciço ou pela fundação	Falha do sistema de drenagem interna.	<ul style="list-style-type: none"> • Surgências de água. • Carreamento de partículas. • Aumento das poropressões (leitura dos piezômetros). • Redução das vazões (leitura dos medidores de vazão). • Subsidência (sinkhole), buraco tipo sumidouro formado pelo arraste do material de fundo.
Percolação não controlada de água (<i>piping</i>)	Gradientes hidráulicos elevados.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 (sinkhole), 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.	<ul style="list-style-type: none"> • 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>)	Caminhos de percolação criados por vegetação e/ou animais.	<ul style="list-style-type: none"> • Presença de vegetação arbustiva nos taludes e junto ao pé da barragem. • Presença de tocas de animais.
Instabilização Global	Baixa resistência do material do maciço / fundação.	<ul style="list-style-type: none"> • Recalque diferencial do maciço. • Surgimento de trincas e/ou erosões. • Subsidência(s). • Visualização de superfície crítica de ruptura.
	Elevação das poropressões.	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura de piezômetros. • Leitura dos medidores de vazão. • Saturação do maciço.

Estruturas de Terra e/ou Enrocamento		
Modo de Falha	Causas	Evidências
	Eventos sísmico.s	<ul style="list-style-type: none"> Recalque diferencial do maciço. Surgimento de trincas e/ou erosões. Subsidência(s). Visualização de superfície crítica de ruptura.
Instabilização Localizada	Falha na proteção superficial do talude.	<ul style="list-style-type: none"> 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.	<ul style="list-style-type: none"> Obstrução de canaletas e caixas de passagem. Quebra de estruturas de condução de água pluvial.
	Ondas no reservatório e variações no NA	<ul style="list-style-type: none"> Remoção de blocos do rip-rap. Escorregamento de blocos do enrocamento.

TABELA 4.3 – CAUSAS E EVIDÊNCIAS ASSOCIADAS 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.	<ul style="list-style-type: none"> 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.	<ul style="list-style-type: none"> 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.
	Elevação do NA no reservatório acima do NA máximo maxímorum.	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> Surgimento de pontos de ruptura no concreto ou agravamento de rupturas pré-existentes. Aparecimento ou intensificação de infiltrações de água nas estruturas.

Estruturas de Concreto		
Modo de Falha	Causa	Evidências
	tombamento da estrutura.	<ul style="list-style-type: none"> Desalinhamento ou emperramento de comportas.
Instabilização da estrutura	Eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> 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 Sobradinho, 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 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.	FICHA Nº 19	

Barragem de Terra e/ou Enrocamento				
Ocorrência Excepcional ou Circunstância Anômala MODO DE FALHA	Situação de Emergência	Ficha de Emergência	Nível de Resposta	
	A ruptura é iminente.		NR-3 EMERGÊNCIA (vermelho)	
	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		
	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				
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		

Barragem de Terra e/ou Enrocamento			
Ocorrência Excepcional ou Circunstância Anômala MODO DE FALHA	Situação de Emergência	Ficha de Emergência	Nível de Resposta
	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.
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.

QUEM	O QUE FAZER	QUANDO
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 Sobradinho, 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 estudados o trecho bidimensional foi representado por uma malha ortogonal com elementos de dimensões igual a 200 m x 200 m, resultado de um estudo de sensibilidade em que foram experimentadas também resoluções de 150 m e 400 m.

O levantamento cartográfico obteve ortofotos por aerofotogrametria, com resolução espacial de 80 cm, compatível com a escala 1:10.000, PEC-PCD Classe C.

A projeção de cheia de ruptura foi obtida com o HEC-RAS, utilizando Modelo Digital de Elevação – MDE, obtido por aerofotogrametria, com resolução espacial de 5 m, compatível com a escala 1:10.000, PEC-PCD Classe B e batimetria.

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.

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 adotou-se o valor de 0,035 e na planície de inundação, em ambas as margens, o valor de 0,15. Nos reservatórios o valor adotado para o coeficiente de rugosidade foi de 0,02.

Desta forma, foram importados para o RAS Mapper os dados da integração dos levantamentos aéreos existentes em formato GeoTiff (da Bahia e de Pernambuco), e uma vez definida a projeção cartográfica e o DATUM de referência, os dados foram triangulados e comprimidos, gerando assim uma TIN (Triangulated Irregular Network) e por fim o MDT.

A fim de representar adequadamente a área de inundação e desenvolver uma geometria para análise dos estudos de inundação, os dados das seções batimétricas (126 seções) foram adicionados ao MDT do levantamento aéreo produzindo assim um MDT único, onde o leito do rio também foi representado, compatível com as limitações do próprio software e do espaçamento entre seções batimétricas disponíveis.

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 Sobradinho.

TABELA 5.1 – TAXA DE EROSIÃO PARA OS DADOS DE PROJETO DA UHE SOBRADINHO

VELOCIDADE DA ÁGUA NA BRECHA (m/s)	TAXA DE EROSIÃO DA BARRAGEM (m/h)
0,0	0
1,5	0
2,0	3,62
4,0	28,75
6,0	70,62
8,0	129,25
10,0	204,62
12,0	296,74
15,0	466,33
20,0	832,73
25,0	1303,82
30,0	1879,59
35,0	2560,05
40,0	3345,19

Para o caso da UHE Sobradinho foi adotado como “Critério da ANA” que a largura da brecha após 3 horas da ruptura, deverá ser igual a 3 vezes a altura máxima da barragem/dique (3H em 3 horas), e que a largura máxima da brecha deverá respeitar os limites do vale disponível. 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.

5.1.1 DADOS DE ENTRADA DO MODELO HIDRODINÂMICO

- Geometria:
 - Base topográfica obtida a partir da integração dos levantamentos existentes dos estados da Bahia e Pernambuco, e pequena complementação com dados de SRTM;
 - Seções batimétricas existentes e disponibilizadas pela Eletrobras Chesf (11/2010);
 - Levantamento batimétrico no vale de jusante (02/2018);
 - Seções transversais teóricas no reservatório que reproduzem a curva cota x volume de projeto;
 - Malha ortogonal no vale de jusante com elementos de 200 m x 200 m;
 - 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 ou vazão média das máximas anuais;
 - Jusante: curva de descarga teórica do vertedouro de Itaparica (ver item 5.2).
- Taxa de erosão conforme Tabela 5.1.
- Passo de tempo Δt : 2 minutos.
- Características particulares de cada cenário.

Para a UHE Sobradinho foram definidos 6 (seis) cenários, sendo que destes, quatro se aplicam ao estudo da barragem principal e dois aos diques A e B. A Tabela 5.2 apresenta os detalhes dos cenários adotados nos estudos de rompimento da UHE Sobradinho.

Como o nivelamento do IBGE na região foi realizado após a conclusão das obras, todas as informações altimétricas do projeto estão relacionadas a um referencial altimétrico local. Desta forma, na Tabela 5.2 apresenta-se a informação altimétrica do projeto e entre parênteses a mesma informação transportada para o referencial de nível do IBGE.

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 de projeto Q = 27.270 m ³ /s	-	393,50 (395,14)
Cenário 2 Cenário de ruptura extremo	Barragem principal	Hidrograma da vazão de projeto Q = 27.270 m ³ /s	Ruptura por galgamento com nível do reservatório 0,15 m acima da cota da crista da barragem	397,65 (399,29)
Cenário 3 Cenário de ruptura mais provável “Sunny Day”	Barragem principal	Média das Máximas anuais Q = 7.334 m ³ /s	Ruptura por piping e nível de água no reservatório com permanência de 40%	390,00 (391,64)
Cenário 4 Cenário de ruptura mais provável “Rainy Day”	Barragem principal	Vazão TR _{20anos} Q = 12.874 m ³ /s	Ruptura por piping e reservatório com o nível de água normal	392,50 (394,14)
Cenário 5 Ruptura do Dique A	Dique A	Hidrograma da vazão projeto Q = 27.270 m ³ /s	Ruptura por galgamento com nível do reservatório 0,15 m acima da cota da crista da barragem	397,65 (399,29)
Cenário 6 Ruptura do Dique B	Dique B	Média das Máximas anuais Q = 7.334 m ³ /s	Ruptura por piping e nível de água no reservatório com permanência de 40%	390,00 (391,64)

5.2. SEGMENTO DE AMORTECIMENTO DA ONDA DE CHEIA

Para o caso da UHE Sobradinho foi adotada como condição de contorno do modelo à jusante a curva de descarga teórica do vertedouro da UHE Luiz Gonzaga, portanto, a modelagem hidrodinâmica para este PAE tem o segmento de amortecimento da onda de cheia na usina hidrelétrica de Luiz Gonzaga.

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

6.1. CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS POTENCIALMENTE ATINGÍVEIS

O trecho de interesse para o Plano de Ação de Emergência – PAE da UHE Sobradinho a jusante do barramento inclui partes dos territórios de municípios pertencentes ao Estado da Bahia. A Tabela 6.1 apresenta os aspectos gerais da população dos municípios potencialmente afetados que se encontram a jusante da barragem da UHE Sobradinho.

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

MUNICÍPIO	ÁREA (KM ²)	POPULAÇÃO (IBGE 2010)	POPULAÇÃO URBANA (IBGE 2010)	POPULAÇÃO RURAL (IBGE 2010)
Abaré	1604,9	17.072	9.035	8.037
Belém do São Francisco	1830,8	20.236	12.582	7.654
Cabrobó	1657,7	30.883	19.811	11.072
Casa Nova	9647,1	64.944	37.555	27.389
Chorrochó	3005,3	10.734	2.631	8.103
Curaçá	5935,9	32.165	13.720	18.445
Floresta	3644,2	29.284	19.972	9.312
Glória	1566,6	15.073	2.827	12.246
Itacuruba	430,0	4.369	3.708	661
Jatobá	277,9	13.982	6.097	7.885
Juazeiro	6721,2	197.984	160.786	37.198
Lagoa Grande	1850,1	22.719	10.369	12.350
Orocó	554,8	13.176	4.614	8.562
Parnamirim	2621,4	20227	8.380	11.847
Petrolândia	1056,6	32.485	23.615	8.870
Petrolina	4561,9	294.081	219.309	74.772
Rodelas	2207,2	7.779	6.542	1.237
Santa Maria da Boa Vista	3000,8	39.473	14.861	24.612
Sobradinho	1154,9	21.988	19.999	1.989
Tacaratu	1264,5	22.073	9.197	12.876

Na simulação hidrodinâmica realizada para UHE Sobradinho foram definidos seis cenários sendo quatro destes aplicados ao estudo da barragem principal e dois aos diques A e B. A Tabela 5.2 apresenta os detalhes dos cenários adotados nos estudos de rompimento da UHE Sobradinho. Essas simulações resultam nos mapas de inundação. De modo a delimitar a população atingida no vale de jusante da UHE Sobradinho 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 Sobradinho, vinte (20) municípios são atingidos 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	5	6
Abaré	5.327	10.470	7.544	8.767	8.106	5.020
Belém do São Francisco	4.994	12.384	7.423	9.304	8.983	4.446
Cabrobó	10.043	21.140	15.868	17.925	16.662	8.838
Casa Nova	128	561	393	471	572	299
Chorrochó	59	1.896	200	620	572	21
Curaçá	5.503	15.766	14.100	14.790	14.497	4.016
Floresta	210	847	348	499	487	129
Glória	363	514	442	473	471	301
Itacuruba	177	1.966	1.102	1.489	1.445	126
Jatobá	40	41	41	41	41	39
Juazeiro	140.292	176.523	168.238	172.346	167.639	135.696
Lagoa Grande	13.233	17.695	17.180	17.396	17.247	11.710
Orocó	2.370	5.209	3.577	4.110	3.753	2.122
Parnamirim	0	25	2	9	4	0
Petrolândia	1.985	6.053	3.975	4.852	4.774	476
Petrolina	42.720	244.302	161.956	201.606	150.701	35.376
Rodelas	201	811	548	657	648	53
Santa Maria da Boa Vista	8.133	18.049	13.992	15.528	14.390	7.103
Sobradinho	10.433	21.052	20.919	20.992	20.798	9.134
Tacaratu	2	7	5	6	6	0

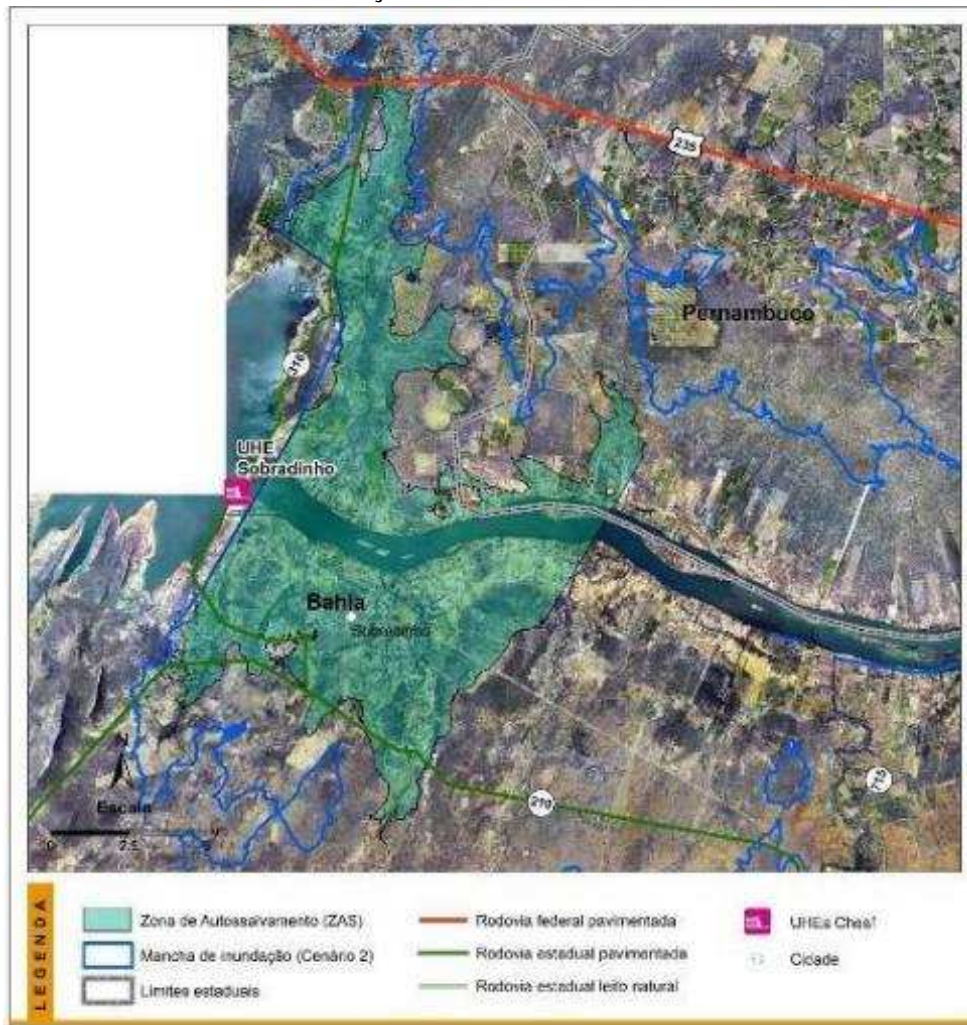
6.2. DETERMINAÇÃO E DELIMITAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS) E DA ZONA DE SEGURANÇA SECUNDÁRIA (ZSS)

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

A área a jusante da UHE Sobradinho, correspondente à Zona de Autossalvamento (ZAS), foi delimitada a partir da união do cenário de ruptura do dique A (Cenário 5) com o cenário de ruptura extremo da barragem principal da usina (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 a mancha correspondente a um tempo de chegada de 4 horas. A ZAS possui uma área equivalente a 115 km², como pode ser vista na Figura 6.1.

Foi definida também uma zona de primeiro impacto, dentro da ZAS, que fica mais próxima ao leito do rio, que compreende toda a extensão da ZAS, abrangendo como distância transversal da mancha, o tempo de chegada de onda de até 30 minutos.

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 452 km, desde a barragem de Sobradinho até UHE Luiz Gonzaga. Um detalhamento maior das áreas envolvidas em emergência da UHE Sobradinho está descrito no item 6.2.

FIGURA 6.2 – IDENTIFICAÇÃO DA ZONA DE SEGURANÇA SECUNDÁRIA – ZSS



Dentre as regiões potencialmente envolvidas, destacam-se as estruturas da usina, tais como: tomada d'água, casa de força e vertedouro, além da rodovia estadual BA-316 que atravessa o Rio São Francisco por meio da barragem principal da usina. Ao longo de toda a área territorial da Zona de Autossalvamento (ZAS) existem ainda edificações pertencentes aos municípios de Sobradinho (BA), Casa Nova (BA) e Petrolina (PE). Dentre eles, a situação mais alarmante ocorre em Sobradinho, em especial por apresentar grande parte da sua área urbana dentro da mancha de inundação considerada para a ZAS.

Quanto a ZSS, as principais áreas que possuem regiões urbanas impactadas correspondem a parte da cidade de Petrolina-PE, Juazeiro-BA, Lagoa Grande-PE, Santa Maria da Boa Vista-PE, Curaçá-BA, Cabrobó-PE, Belém do São Francisco-PE, além das estradas BRs 316, 235 e 122 e das BAs 120 e 210.

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 Sobradinho. 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 SOBRADINHO			
MUNICÍPIO	CLASSE	POPULAÇÃO	DOMICÍLIOS
Casa Nova (BA)	Rural	198	97
Petrolina (PE)	Rural	1.112	354
Sobradinho (BA)	Urbano	18.699	6.169
	Rural	347	179
TOTAL:		20.356	6.799

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	5	6
Abaré	5.327	10.470	7.544	8.767	8.106	5.020
Belém do São Francisco	4.994	12.384	7.423	9.304	8.983	4.446
Cabrobó	10.043	21.140	15.868	17.925	16.662	8.838
Casa Nova	128	561	393	471	572	299
Chorrochó	59	1.896	200	620	572	21
Curaçá	5.503	15.766	14.100	14.790	14.497	4.016
Floresta	210	847	348	499	487	129
Glória	363	514	442	473	471	301
Itacuruba	177	1.966	1.102	1.489	1.445	126
Jatobá	40	41	41	41	41	39
Juazeiro	140.292	176.523	168.238	172.346	167.639	135.696
Lagoa Grande	13.233	17.695	17.180	17.396	17.247	11.710
Orocó	2.370	5.209	3.577	4.110	3.753	2.122
Parnamirim	0	25	2	9	4	0
Petrolândia	1.985	6.053	3.975	4.852	4.774	476
Petrolina	42.720	244.302	161.956	201.606	150.701	35.376
Rodelas	201	811	548	657	648	53
Santa Maria da Boa Vista	8.133	18.049	13.992	15.528	14.390	7.103
Sobradinho	10.433	21.052	20.919	20.992	20.798	9.134
Tacaratu	2	7	5	6	6	0

O cadastramento atualizado para caracterização mais detalhada da população potencialmente atingível na ZAS, incluindo avaliação do perfil social e econômico da população, e a identificação de vulnerabilidade, deve ser articulado pela Eletrobras Chesf, com o apoio dos municípios de Sobradinho (BA), Casa Nova (BA) e Petrolina (PE) para o cenário de ruptura de barragem.

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 Sobradinho.

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 Civas 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 PLANCON 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 Sobradinho, 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.

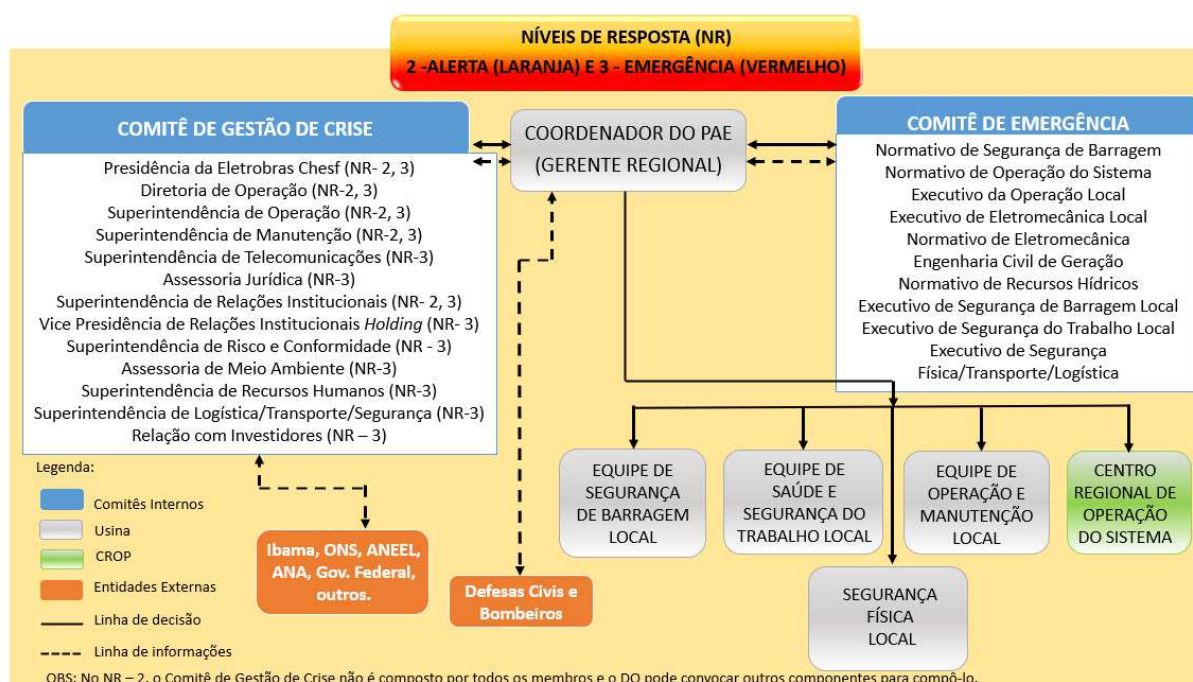
Caracterizada a situação de emergência deverá ser acionado o Comitê de Emergência e o Comitê de Gestão de Crise.

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 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 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 Sobradinho 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 Sobradinho, 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 Sobradinho (BA) e Casa Nova (BA) 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, demais públicos de relacionamento.

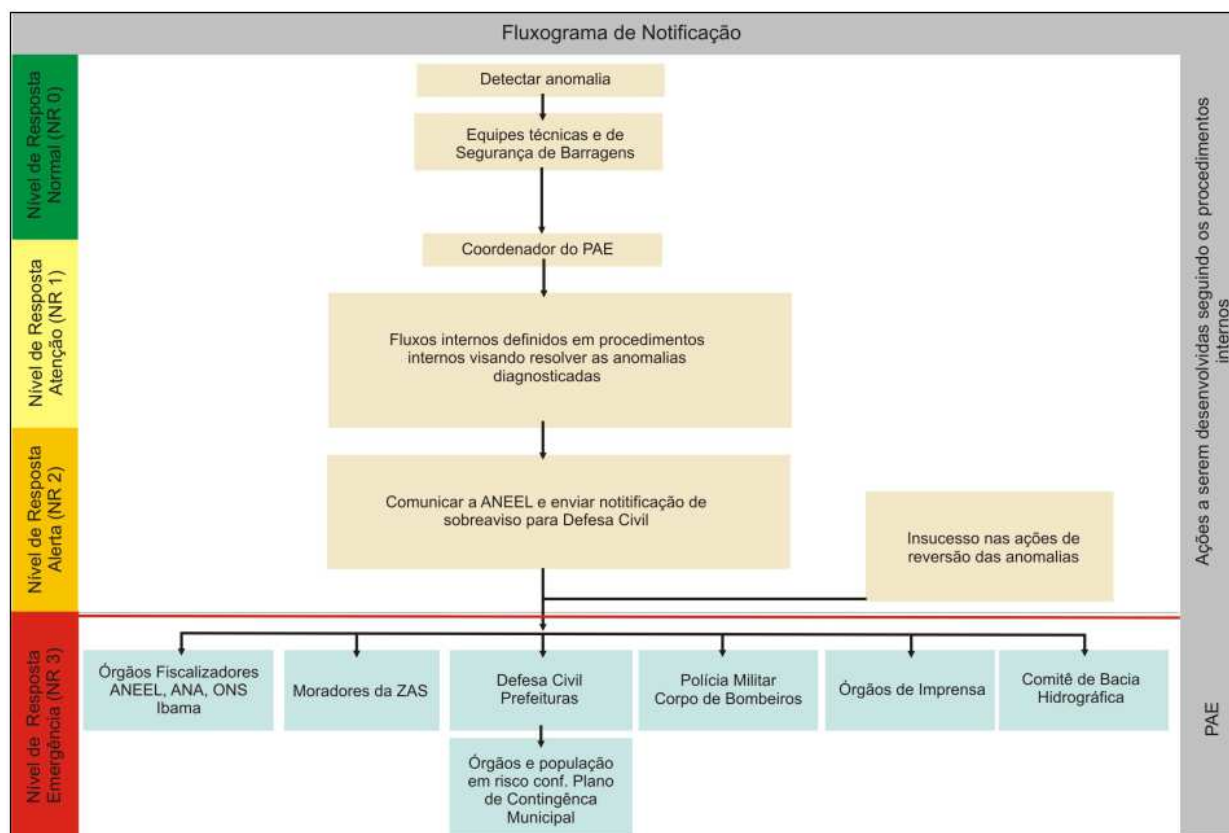
8.2. FLUXOGRAMA DE ACIONAMENTO

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 Sobradinho e na área de Autossalvamento	Evacuação Imediata.	- Alarme pelo Sistema de Notificação Sonoro de Emergência (sirene);

PÚBLICO INTERNO		
PÚBLICO	AÇÕES	MEIOS
		- 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 Civas dos Municípios da ZAS, Defesas Civas Estaduais e Nacional, Defesas Civas 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

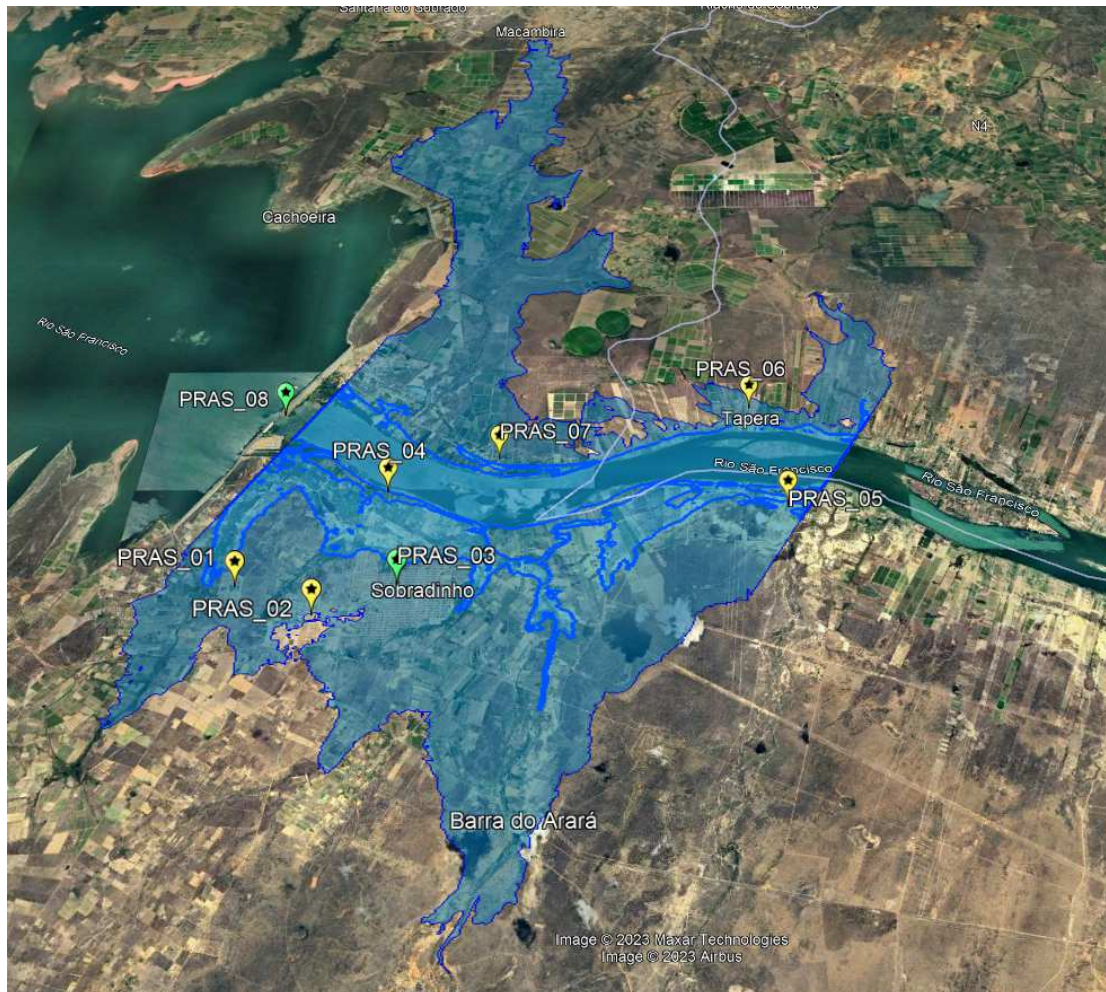
Serão instalados Sistemas de Aviso Sonoro à população da ZAS que habita a zona de 1º impacto (item 6.2), conforme debatido com as defesas civis dos dois municípios envolvidos (Sobradinho e Petrolina).

O objetivo destes sistemas é alertar a população para a necessidade de se encaminharem 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, precisa garantir a operacionalidade até em situações adversas, e deve prover a segurança e transparência na comunicação com a população em risco. Isso garantirá que o risco seja reduzido e as ações atinjam o objetivo de salvar vidas.

Estão previstas a utilização de sirenes móveis e/ou fixas, que devem atingir 70 DB. Para o caso das sirenes móveis, que atuarão nas margens esquerda e direita do Rio São Francisco, dentro da ZAS correspondente ao empreendimento, as rotas a serem percorridas com o aviso sonoro móvel constam no Anexo VIII. Já a distribuição das sirenes fixas pode ser observada na Figura 8.2.

FIGURA 8.2 – LOCALIZAÇÃO PREVISTA 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 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 Sobradinho 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.

10. MEDIDAS DE 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.

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.

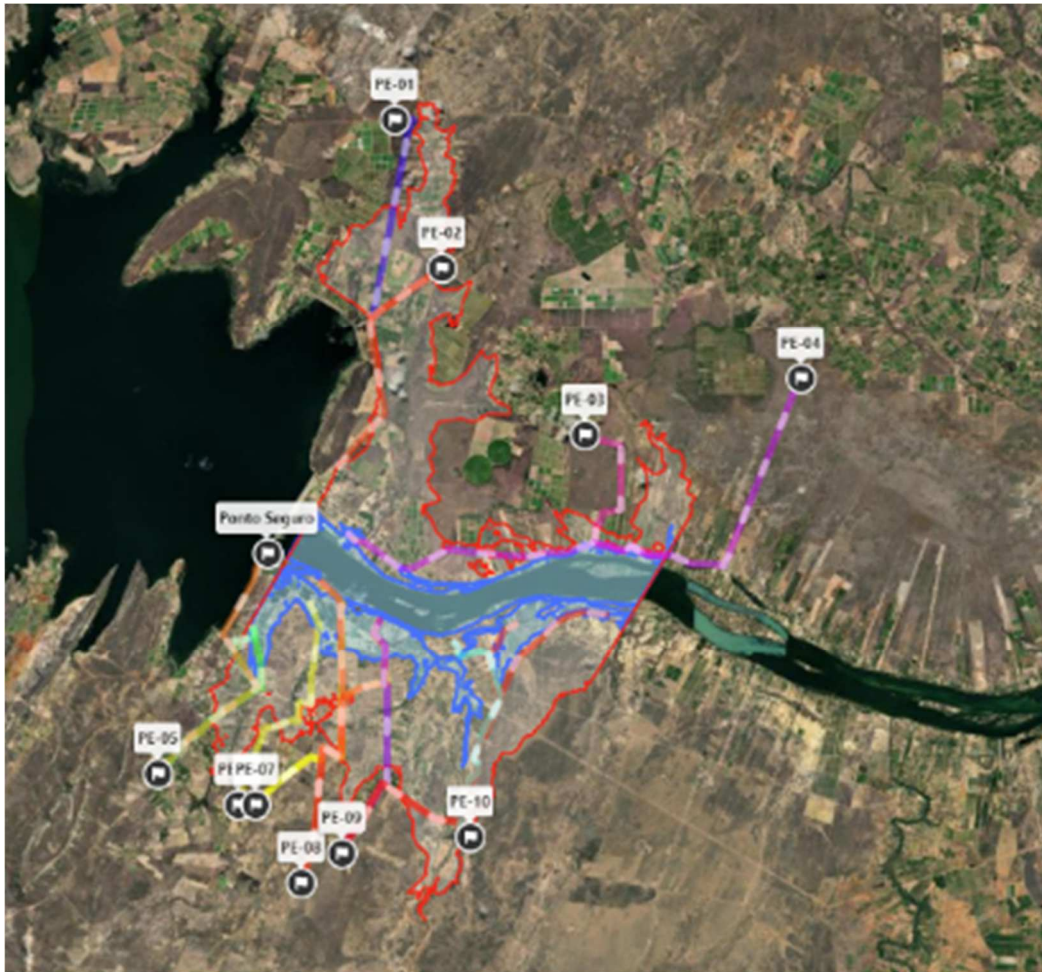
O processo de evacuação da ZAS tem início no alerta emitido pelo empreendedor, devendo a população se deslocar para as Rotas de Fuga imediatamente.

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 Sobradinho.

FIGURA 10.1 – ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO NA ZAS DA UHE SOBRADINHO NOS MUNICÍPIOS DE PETROLINA E SOBRADINHO



As placas que serão instaladas na ZAS seguirão o modelo apresentado na Figura 10.2.

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



Os Pontos de Encontro serão 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 SOBRADINHO



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 previstos 11 Pontos de Encontro, sendo 07 no município de Sobradinho e 04 no município de Petrolina, como apresentado na Figura 10.1.

10.3. 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 PLANCON 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.

10.4. 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 PLANCON 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.

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

11. ANEXOS

ANEXO I
FICHA TÉCNICA DA BARRAGEM

NOME	SOBRADINHO
CONCESSÃO	Chesf
OPERAÇÃO	Chesf
FINALIDADE PRINCIPAL	Geração de Energia Elétrica
OUTROS USOS	Regularização Plurianual, Navegação, Controle de Cheias e Irrigação.
ÍNICIO OPERAÇÃO COMERCIAL	11/1979
LOCALIZAÇÃO	
Rio	São Francisco
Bacia	Rio São Francisco – Região Hidrográfica do São Francisco
Municípios	Margem Direita Sobradinho/BA; Margem Esquerda Casa Nova/BA
Coordenadas	Latitude do barramento 9° 25' 49" Sul Longitude do barramento 40° 49' 38" Oeste
POTÊNCIA TOTAL INSTALADA	1050 MW
Energia Assegurada/Firme	531 MW médio
RESERVATÓRIO	
NA Máx. Operativo Normal do Reservatório	392,50 m
NA Máx Maximorum do Reservatório	393,50 m
NA Mín. Operativo Normal do Reservatório	380,50 m
NA Max Normal de Jusante	363,50 m
Área	4384,231 km ²
Volume	38.971,098 hm ³
Volume Útil	28.669 hm ³
Comprimento	350 km
DADOS HIDROLÓGICOS	
Área de Drenagem do Aproveitamento	498.425 km ²
Vazão de Projeto Afluente (TR= 1.000 anos)	27.270,00 m ³ /s
Vazão Afluente Revisada na RPS em 2021 (TR= 1.000 anos)	22.184,46 m ³ /s
Vazão Decamilenar Calculada na RPS em 2021 (TR= 10.000 anos)	28.098,45 m ³ /s
Vazão Sanitária	700 m ³ /s (Resolução ANA Nº 2081/17)
BARRAGEM PRINCIPAL	
Tipo	Terra e Enrocamento
Comprimento	5.831,00 m
Cota	397,50 m
Altura Máxima Fundação	41,00 m
CASA DE FORÇA	
Tipo Estrutural	Abrigada
Tipo da Turbina	Kaplan
Número de Unidades	06
Potência Unitária	175 MW
Queda Bruta	27,16 m
Descarga máxima turbinada	4.260 m ³ /s
VERTEDOURO	
Tipo	Fundo / Superfície

Comportas	Segmento: Fundo (12) / Superfície (4)
Número de Vãos	16
Dimensões das comportas (l x h)	9,80 m x 7,50 m / 13,75 m x 13,40 m
Descarga de Projeto	22.080 m ³ /s (nível máximo normal)
OUTRAS CARACTERÍSTICAS: Tomada d'água de irrigação / Eclusa de navegação	
MEIO AMBIENTE	Interferência com áreas legalmente protegidas (Não)
	Interferências com áreas indígenas (Não)
	Propriedades rurais atingidas: Casa Nova; Juazeiro; Sento Sé; Xique-Xique Núcleos urbanos atingidos: Sento Sé; Casa Nova; Remanso; Pilão Arcado. Nº pessoas remanejadas: ~70.000
Nº da LAO	406/2004 – 2ª retificação
Data da LAO	09/11/2016
Validade	Até manifestação do órgão licenciador

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 PRINCIPAL	2	3	3	2	1	3	5	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	5	12	5	8	Baixo	Alto	MÉDIO	
2	DIQUE A	1	3	3	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	5	12	5	8	Baixo	Alto	MÉDIO	
3	DIQUE B	1	3	3	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	5	12	5	8	Baixo	Alto	MÉDIO	
4	DIQUE D	0	3	3	4	1	3	0	0	0	0	0	0	0	2	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


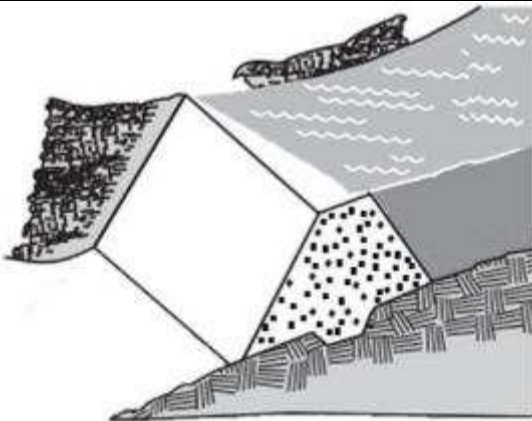
FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE RESPOSTA 3 – RUPTURA IMINENTE¹


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


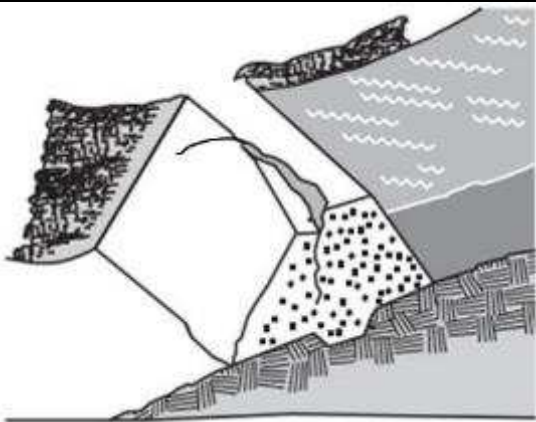
- Manual de Segurança e Inspeção de Barragens - Ministério da Integração Nacional – Secretaria da Infraestrutura Hídrica – Brasília, 2002.


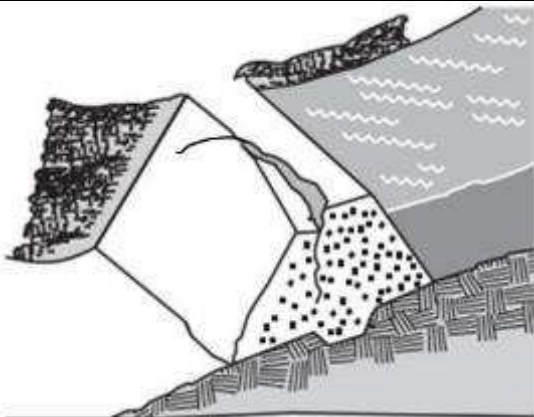
- Manual de Preenchimento da Ficha de Inspeção de Barragem – Ministério da Integração Nacional – Secretaria da Infraestrutura Hídrica – Brasília, 2010.


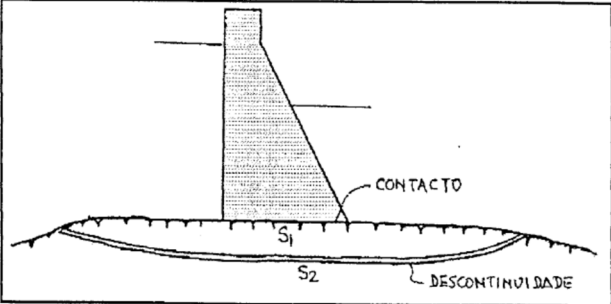
- Fonte: CHESF – DEGH-XIN-RA-2017-077 / DEGH-XIN-RA-2017-081


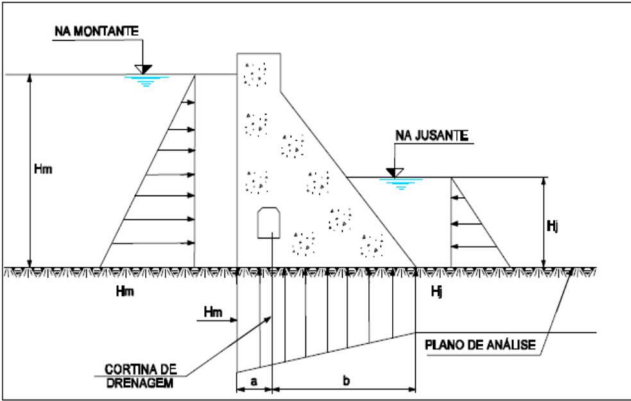
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 17	
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR- 3	
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA			
<p><i>Nível do reservatório próximo ao da cota da crista da barragem. O galgamento da barragem é iminente com potencial evolução para o desenvolvimento de brecha.</i></p>			
CROQUI TÍPICO DA ANOMALIA		POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
		<ul style="list-style-type: none"> • Ocorrência de erosões no maciço ou ombreiras. • Instabilidade do talude. • Ruptura do talude de montante ou de jusante. 	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO			
<ul style="list-style-type: none"> • 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.	


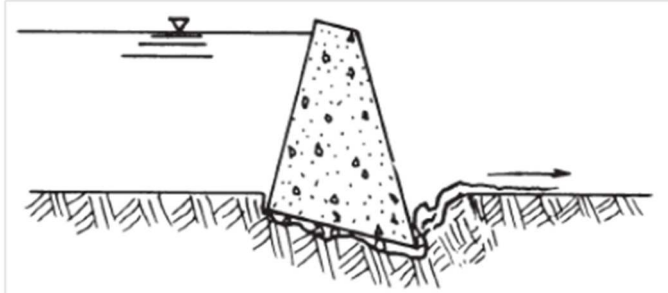
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 18	
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR- 3	
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA			
<p><i>Erosão interna (piping) com potencial evolução para desenvolvimento de brecha de ruptura. A ruptura é iminente.</i></p>			
CROQUI TÍPICO DA ANOMALIA		POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
		<ul style="list-style-type: none"> • Ocorrência de entubamento ou piping. • Ocorrência de erosões no maciço ou ombreiras. • Instabilidade do talude ou ombreira. • Recalque da crista e galgamento da barragem. 	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO			
<ul style="list-style-type: none"> • 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.	


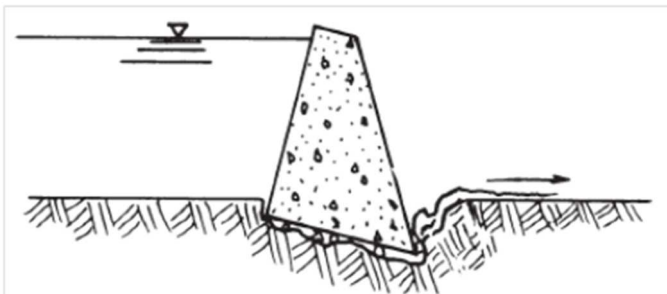
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 19	
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR- 3	
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA			
<p><i>Instabilização global com potencial evolução para desenvolvimento de brecha de ruptura. A ruptura é iminente.</i></p>			
CROQUI TÍPICO DA ANOMALIA		POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
		<ul style="list-style-type: none"> • Formação de superfície de ruptura no maciço ou ombreiras. • Instabilidade do talude. • Ruptura do maciço ou fundação. 	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO			
<ul style="list-style-type: none"> • 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.	


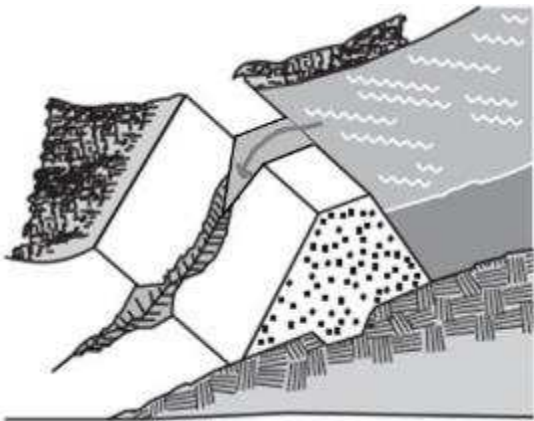
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 20	
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR- 3	
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA			
<p><i>Instabilização localizada com potencial evolução para desenvolvimento de brecha de ruptura. A ruptura é iminente.</i></p>			
CROQUI TÍPICO DA ANOMALIA		POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
		<ul style="list-style-type: none"> • Formação de superfície de ruptura localizada no maciço ou ombreiras. • Instabilidade do talude. • Ruptura do maciço ou fundação. 	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO			
<ul style="list-style-type: none"> • 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.	


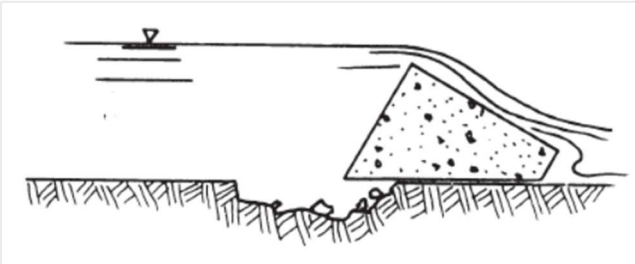
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 21
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-3
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
<p><i>Presença ou surgimento de plano de deslizamento preferencial no maciço de fundação ou no contato concreto-fundação que afetaram a estabilidade da estrutura de modo severo e a ruptura é iminente.</i></p>		
ILUSTRAÇÃO TÍPICA DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	<ul style="list-style-type: none"> • 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		
<ul style="list-style-type: none"> • 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			
<p><i>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.</i></p>			
ILUSTRAÇÃO TÍPICA DA ANOMALIA		POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
		<ul style="list-style-type: none"> • 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			
<ul style="list-style-type: none"> • 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		
<p><i>Ocorrência de combinação de carregamentos que favoreçam o tombamento, levando à instabilização da estrutura de modo severo e a ruptura é iminente.</i></p>		
ILUSTRAÇÃO TÍPICA DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	<ul style="list-style-type: none"> 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		
<ul style="list-style-type: none"> 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		
<p><i>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.</i></p>		
ILUSTRAÇÃO TÍPICA DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	<ul style="list-style-type: none"> • 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		
<ul style="list-style-type: none"> • 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		
<p><i>Formação de brecha de ruptura. A ruptura está ocorrendo ou já ocorreu.</i></p>		
ILUSTRAÇÃO TÍPICA DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	<ul style="list-style-type: none"> • 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		
<ul style="list-style-type: none"> • 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	Inspeção / avaliação visual.	

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 26
	NÍVEL DE RESPOSTA	NR-3
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
<p><i>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.</i></p>		
CROQUI TÍPICO DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	<ul style="list-style-type: none"> • 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		
<ul style="list-style-type: none"> • 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 SOBRADINHO

Coordenador do PAE e Coordenador Substituto				
Nº de Pessoas	Titulação	Disponibilidade em operação normal	Disponibilidade na emergência	Localização
1	Engenheiro Eletricista	Total	Total	Sobradinho – BA
1	Engenheiro Eletricista	Total	Total	Sobradinho – BA
Responsável pela Segurança da Barragem				
Nº de Pessoas	Titulação	Disponibilidade em operação normal	Disponibilidade na emergência	Localização
1	Engenheiro Civil	Total	Total	Sobradinho – BA
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	Sobradinho – BA
1	Engenheiro Especialista em Manutenção Mecânica	Horário comercial	Total	Sobradinho – BA
1	Engenheiro Especialista em Manutenção Elétrica	Horário comercial	Total	Sobradinho – BA
2	Gerentes da Área de Segurança Física e Logística Local	Horário comercial	Total	Sobradinho – BA
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
3	Operador de Instalação	Tempo real - turno	Total	Sobradinho – BA
1	Encarregado de Operação	Horário comercial	Total	Sobradinho – BA
5	Técnico Eletrotécnico	Horário comercial	Total	Sobradinho – BA
2	Técnico Mecânico	Horário comercial	Total	Sobradinho – BA
Equipe de Manutenção e Segurança de Barragem Local				
Nº de Pessoas	Titulação	Disponibilidade em operação normal	Disponibilidade na emergência	Localização
3	Engenheiro Civil	Horário comercial	Total	Sobradinho – BA
1	Técnico em Edificações	Horário comercial	Total	Sobradinho – BA
Equipe de Apoio – Logística				
Nº de Pessoas	Titulação	Disponibilidade em operação normal	Disponibilidade na emergência	Localização
1	Administrativo	Horário comercial	Total	Sobradinho – BA
3	Vigilantes	Total	Total	Sobradinho – BA
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	Sobradinho – BA

ANEXO V

RECURSOS MATERIAIS DISPONÍVEIS EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA POR UM EVENTUAL ROMPIMENTO NAS ESTRUTURAS DA UHE SOBRADINHO

Materiais / Equipamento	Quantidade	Local de depósito
Sacos de ráfia (contenção)	1000	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 m ³	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		
Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil - SEDEC 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
Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres – CENAD 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) 2034-4600 (61) 2034-4632 (61) 2034-4357 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
Departamento de Obras de Proteção e Defesa Civil Diretor: Paulo Roberto Farias Falcão Coordenadora-Geral de Reabilitação e Reconstrução: Rosilene Vaz Cavalcanti Coordenador-Geral de Prevenção 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/protecao-e-defesa-civil dop@mdr.gov.br rosilene.cavalcanti@mdr.gov.br frederico.seabra@mdr.gov.br
AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL		
Superintendência de Fiscalização dos Serviços de Geração – SFG Superintendente: Gentil Nogueira de Sá Júnior Coordenador da Fiscalização de Segurança de Barragens: 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/gentilsa@aneel.gov.br rafaelervilha@aneel.gov.br
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA		
Superintendência de Fiscalização – SFI 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
Coordenação de Fiscalização e Segurança de Barragens – COFIS 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		
<p>Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA Presidente: Rodrigo Antonio de Agostinho Mendonça</p>	<p>Horário Comercial (61) 3316-1001 (61) 3316-1002 (61) 3316-1003 24 horas 0800 061 8080</p>	<p>https://www.gov.br/ibama/pt-br/presidencia@ibama.gov.br</p>
POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL – PRF		
<p>Superintendência da Polícia Rodoviária Federal – Bahia Superintendente: Vagner Gomes da Silva</p>	<p>Horário Comercial (71) 2102-2201 (71) 2102-2205 24 horas (C3R Plantão) (71) 2101-2201 191</p>	<p>https://www.gov.br/prf/pt-br/sup.ba@prf.gov.br</p>
<p>Superintendência da Polícia Rodoviária Federal – Pernambuco Superintendente: Alexandre Rodrigues da Silva</p>	<p>Horário Comercial (81) 3201-0700 (81) 3201-0708 (81) 3201-0896 24 horas 191</p>	<p>https://www.gov.br/prf/pt-br/sup.pe@prf.gov.br atendimento.pe@prf.gov.br</p>
OUTRAS AGÊNCIAS		
<p>ONS Operador Nacional do Sistema Elétrico Diretor Geral: Luis Carlos Coicchi Central Regional de Operação Nordeste – COSR-NE Gerente: Flávio Guimarães Lins</p>	<p>Horário Comercial (21) 3444-9400 (21) 3444-9444 (81) 3217-8900 (81) 3217-8809 Sala de Controle 24 horas (81) 3217-8890/8891/8892</p>	<p>http://ons.org.br imprensa@ons.org.br flins@ons.org.br treal_cosme@ons.org.br</p>
<p>Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – CBHSF Presidente: José Maciel Nunes de Oliveira</p>	<p>Horário Comercial (82) 3325-2244 24 horas Não dispõe de telefone 24 horas</p>	<p>http://cbhsaofrancisco.org.br presidencia@cbhsaofrancisco.org.br</p>
<p>Câmara Consultiva Regional – CCR Médio São Francisco Coordenador: Ednaldo de Castro Campos</p>	<p>Horário Comercial (31) 97524-7053 (74) 99942-4488 24 horas Não dispõe de telefone 24 horas</p>	<p>ccrmedio@cbhsaofrancisco.org.br</p>

Órgãos Federais	Telefones (Fixos, Celulares e/ou 24 horas) / sites / e-mail	
<u>Câmara Consultiva Regional – CCR Submédio São Francisco</u> Coordenador: Cláudio Ademar da Silva	Horário Comercial (87) 2101-6705 (31) 98238-5939 24 horas Não dispõe de telefone 24 horas	ccrsubmedio@cbhsaofrancisco.org.br
<u>Câmara Consultiva Regional – CCR Baixo São Francisco</u> Coordenador: Anivaldo de Miranda Pinto	Horário Comercial (82) 3325-2244 (82) 99981-7982 24 horas Não dispõe de telefone 24 horas	ccrbaixo@cbhsaofrancisco.org.br

ÓRGÃOS ESTADUAIS

Órgãos Estaduais	Telefones (Fixos, Celulares e/ou 24 horas) / sites / e-mail	
COORDENADORIA ESTADUAL DE DEFESA CIVIL DOS ESTADOS DE PERNAMBUCO E BAHIA		
<u>Coordenadoria Estadual PERNAMBUCO</u> Secretário Executivo: Cel. Clóvis Fernandes Dias Ramalho	Horário Comercial (81)3181-2400 (81) 3181-2403 24 horas (81) 3181-2490	https://www.defesacivil.pe.gov.br/sepdec.sds@gmail.com
<u>Superintendência Estadual BAHIA</u> Diretor-Superintendente: Heber Santana	Horário Comercial (71) 3371-9874 (71) 3371-6691 (71) 3115-3006 (71) 3115-3000 (71) 3115-3001 24 horas 0800 284 0011	http://www.defesacivil.ba.gov.br/defesacivil@sudec.ba.gov.br heber.santana@sudec.ba.gov.br
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DOS ESTADOS DE PERNAMBUCO E BAHIA		
<u>Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS) PERNAMBUCO</u>	Horário Comercial (81) 3184-7900 (81) 3184-7901 Não dispõe de telefone 24 horas	http://www.semas.pe.gov.br/semaspernambuco@semas.pe.gov.br
<u>Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) BAHIA</u>	Horário Comercial (71) 3118-5321 (71) 3118-5471 (71) 3118-5322 24 horas 0800 071 1400 (SEIA) 0800 284 0011 (SEMA)	http://www.meioambiente.ba.gov.br/sema@sema.ba.gov.br daniella.fernandes@sema.ba.gov.br

Órgãos Estaduais	Telefones (Fixos, Celulares e/ou 24 horas) / sites / e-mail	
SECRETARIA/INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DOS ESTADOS DE PERNAMBUCO E BAHIA		
<u>Secretária de Recursos Hídricos e Energéticos (SRHE)</u> PERNAMBUCO	Horário Comercial (81) 3412-9836 (De 08:00 às 13:00 de seg. a sex.) 24 horas Não dispõe de telefone 24 horas	http://www.lai.pe.gov.br/srhe almir.cirilo@srhe.pe.gov.br
<u>Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA)</u> BAHIA	Horário Comercial (71) 3118-4500 (71) 3118-4509 (71) 3118-4267 (71) 3118-4510 24 horas 0800 071 1400	http://www.inema.ba.gov.br denuncia@inema.ba.gov.br atend@inema.ba.gov.br
POLÍCIA MILITAR DOS ESTADOS DE PERNAMBUCO E BAHIA		
<u>Polícia Militar</u> PERNAMBUCO	Horário Comercial (81) 3181-1320 (81) 3181-1370 (81) 3181-1139 (81) 3181-1318 24 horas (81) 99488-5801 190	http://www.policiacivil.pe.gov.br policiacivil@policiacivil.pe.gov.br
<u>Polícia Militar</u> BAHIA	Horário Comercial (71) 3117-6048 (71) 3117-6047 (71) 3117-6039 24 horas (Central Única de Telecomunicações-CENTEL) (71) 3115-9341 190	http://www.policiacivil.ba.gov.br ouvidoria.pc@pcivil.ba.gov.br
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DOS ESTADOS DE PERNAMBUCO E BAHIA		
<u>Corpo de Bombeiros</u> PERNAMBUCO	Horário Comercial (81) 3182-9187 (81) 3182-9126 (81) 3182-9177 24 horas 193	http://www.bombeiros.pe.gov.br sac@bombeiros.pe.gov.br
<u>Corpo de Bombeiros</u> BAHIA	Horário Comercial (71) 3116-6782 (75) 3282-8050 (75) 3281-8112 24 horas 193	http://www.cbm.ba.gov.br cg.gabinete@cbm.ba.gov.br cg.secretaria@cbm.ba.gov.br

ÓRGÃOS MUNICIPAIS

Sistema de Proteção e Defesa Civil e Prefeitura	Telefones (Fixos, Celulares e/ou 24 horas) / sites / e-mail
<p>PETROLINA, LAGOA GRANDE, SANTA MARIA DA BOA VISTA, SOBRADINHO, OROCÓ, CABROBÓ, CASA NOVA, BELÉM DO SÃO FRANCISCO, ITACURUBA, JATOBÁ, PARNAMIRIM, TACARATU, FLORESTA, PETROLÂNDIA, JUAZEIRO, CURAÇÁ, ABARÉ, CHORROCHÓ, RODELAS e GLÓRIA.</p>	
<p>COMDEC / Prefeitura Municipal Petrolina-PE Prefeito: Simão Amorim Durando Filho Vice-Prefeito: - Coordenador Defesa Civil: Luiz Cláudio Santana Pimental e José Welton Coelho de Aquino E-mail: lpimentel74@gmail.com / welton.aquino@hotmail.com</p>	<p>Horário Comercial (87) 3861 2690 (87) 98124-4955 24 horas 153 (87) 98877-2497 (Central do corpo de Bombeiros) (87) 98844-2540 (Ouvidoria-WhatsApp) (87) 99999-4066 (87) 99936-4229</p>
<p>COMDEC / Prefeitura Municipal Lagoa Grande-PE Prefeito: Vilmar Cappellaro Vice-Prefeita: Ana Catharina Garziera Moreno Coordenador Defesa Civil: Erioneide Izabel da Silva E-mail: neidinha203@gmail.com</p>	<p>Horário Comercial (87) 3869-9665 24 horas (87) 99661-4539</p>
<p>COMDEC / Prefeitura Municipal Sobradinho-BA Prefeito: Regis Cleivys Sampaio Beto Vice-Prefeito: Carlos Jarques Canturil da Silva Coordenador Defesa Civil: Carlos Jarques Canturil da Silva E-mail: comdec.sobradinho@hotmail.com</p>	<p>Horário Comercial (74) 3538-3030 (74) 99941-2449 24 horas (74) 98811-4443</p>
<p>COMDEC / Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista-PE Prefeito: George Rodrigues Duarte Vice-Prefeita: Elivania de Amorim Marques Gomes Coordenador Defesa Civil: Ednei do Nascimento Jericó E-mail: ednejerico@hotmail.com</p>	<p>Horário Comercial (87) 3869-4141 24 horas (87) 98838-9679</p>
<p>COMDEC / Prefeitura Municipal de Orocó-PE Prefeito: George Gueber Cavalcante Nery Vice-Prefeito: Fábio José Alves de Vasconcelos Coordenadora Defesa Civil: Genilda Lindaura da Silva E-mail: secretariaagricultura@gmail.com</p>	<p>Horário Comercial (87) 99944-8354 24 horas (87) 99971-2167</p>
<p>COMDEC / Prefeitura Municipal de Cabrobó-PE Prefeito: Elioenai Dias Santos Filho Vice-Prefeito: Lucas Cavalcante Novaes Neto Coordenador Defesa Civil: Felipe Augusto Silva Feitosa de Brito E-mail: receitacabrobo@gmail.com</p>	<p>Horário Comercial (87) 3875-1632 (87) 99902-5949 24 horas (87) 99958-5656 (87) 99134-2482</p>

Sistema de Proteção e Defesa Civil e Prefeitura	Telefones (Fixos, Celulares e/ou 24 horas) / sites / e-mail
COMDEC / Prefeitura Municipal de Belém do São Francisco-PE Prefeito: Gustavo Henrique Granja Caribé Vice-Prefeito: Batista Cícero de Assis Coordenador Defesa Civil: Fabiana Freire da Silva E-mail: secagricultura15@hotmail.com	Horário Comercial (87) 3876-2393 (87) 99611-6512 24 horas (87) 98844-2739
COMDEC / Prefeitura Municipal de Itacuruba-PE Prefeito: Bernardo de Moura Ferraz Vice-Prefeito: Olegário Junior Cantarelli Coordenador Defesa Civil: Jorge Carvalho de França E-mail: jorgefranca@hotmail.com	Horário Comercial (87) 3893-1142 /1174 (87) 98814-7916 24 horas -
COMDEC / Prefeitura Municipal de Floresta-PE Prefeita: Rosângela de Moura Maniçoba Novaes Ferraz Vice-Prefeita: Ana Beatriz Leal Numeriano de Sá Coordenador Defesa Civil: Romildo Ferraz Júnior E-mail: compdecfloresta2021@gmail.com	Horário Comercial (87) 3877-1833 24 horas (87) 99636-4686
COMDEC / Prefeitura Municipal de Petrolândia-PE Prefeito: Fabiano Jaques Marques Vice-Prefeito: Rogério Gomes de Sá Coordenador Defesa Civil: Eder Souza Campos E-mail: esouzacampos@hotmail.com	Horário Comercial (87) 3851-1156 (87) 3851-1091 24 horas (87) 99951-0518 (87) 99663-2777
COMDEC / Prefeitura Municipal de Juazeiro-BA Prefeito: Suzana Alexadre de Carvalho Ramos Vice-Prefeita: Joseph Leonardo Aquilles Cordeiro Bandeira Coordenador Defesa Civil: Ramiro Cordeiro de Souza E-mail: ramirocordeiro1976@gmail.com	Horário Comercial (74) 3612-3501 (74) 3612-3525 (74) 3611-8836 24 horas (74) 98836-8272 WhatsApp (74) 99931-2210 (Defesa Civil)
COMDEC / Prefeitura Municipal de Curaçá-BA Prefeito: Pedro Alves de Oliveira Vice-Prefeito: Robson Murilo Bomfim da Silva Coordenador Defesa Civil: Ticiano Dantas Felix e Paulo José E-mail: sagai.curaca2017@gmail.com	Horário Comercial (74) 3531-1120 (74) 3532-1113 24 horas (74) 999254454 (74) 999815782
COMDEC / Prefeitura Municipal de Abaré-BA Prefeito: Fernando Jose Teixeira Tolentino Vice-Prefeito: Carlos Augusto Teixeira do Nascimento Filho Coordenador Defesa Civil: Adair Moreira da Silva E-mail: adairmoreira@hotmail.com	Horário Comercial (75) 3287-2222 / 3287 24 horas (75) 99859-8857
COMDEC / Prefeitura Municipal de Chorrochó-BA Prefeito: Humberto Gomes Ramos Vice-Prefeito: Uilde Irla de Oliveira Coordenador Defesa Civil: Jefferson Barbosa Alcobaça E-mail: jefferson.tarrachil@hotmail.com	Horário Comercial (75) 99944-6680 24 horas (75) 99944-6680 (WhatsApp) (75) 98101-0599

Sistema de Proteção e Defesa Civil e Prefeitura	Telefones (Fixos, Celulares e/ou 24 horas) / sites / e-mail
COMDEC / Prefeitura Municipal de Rodelas-BA Prefeito: Emanuel Rodrigues Ferreira Vice-Prefeito: Aluísio Almeida Coordenador Defesa Civil: - E-mail: seama_rodelas@hotmail.com	Horário Comercial (75) 3285-2204 (75) 3285-2233 24 horas -
COMDEC / Prefeitura Municipal de Glória-BA Prefeito: David de Souza Cavalcanti Vice-Prefeito: José Nilson Sá Oliveira Coordenador Defesa Civil: Gilvan José Alves Lisboa E-mail: gilvanlisboa1@gmail.com	Horário Comercial (75) 3656-2139 / 2148 24 horas (75) 99125-9628
COMDEC / Prefeitura Municipal de Casa Nova-BA Prefeito: Wilker Oliveira Torres Vice-Prefeito: Benedito de Araújo Coelho Coordenador Defesa Civil: Rivelino da Silva Santos E-mail: apcn-casanova@hotmail.com	Horário Comercial (74) 98823-9977 (74) 98862-7301 24 horas (74) 98802-5793
COMDEC / Prefeitura Municipal de Jatobá-PE Prefeito: Rogério Ferreira Gomes da Silva Vice-Prefeito: Eraldo da Silva Santos Coordenador Defesa Civil: José Augusto de Carvalho E-mail: augusto.carvalho@gmail.com	Horário Comercial (87) 3851-3114 (87) 3851-3186 24 horas (87) 98151-5214
COMDEC / Prefeitura Municipal de Parnamirim-PE Prefeito: Ferdinando Lima de Carvalho Vice-Prefeito: Rennê Jânio Ramos de Alencar Coordenador Defesa Civil: José Alberico Oliveira Moura E-mail: comdec@parnamirim.pe.gov.br	Horário Comercial (87) 3883-1018 (ouvidoria) (87) 99998-6584 24 horas (87) 99940-7887
COMDEC / Prefeitura Municipal de Tacaratu-PE Prefeito: Washington Ângelo de Araújo Vice-Prefeito: Givaldo Torres de Oliveira Coordenador Defesa Civil: José Dárcio de Araújo E-mail: comdec.tacaratu@gmail.com	Horário Comercial (87) 3843-1148 24 horas (87) 98105-8438

UNIDADES DE SAÚDE

HOSPITAIS PRÓXIMOS A UHE SOBRADINHO	
Hospital Maria Auxiliadora Torres / Sobradinho-BA	(74) 3538-1141
Hospital Regional de Juazeiro-BA	(74) 3614-8350
Hospital SOTE - Juazeiro/BA	(74) 3613-8888
Hospital Memorial - Petrolina/PE	(87) 3862-8960 / 8900
Hospital Neurocárdio - Petrolina/PE	(87) 2101-3110 /3100

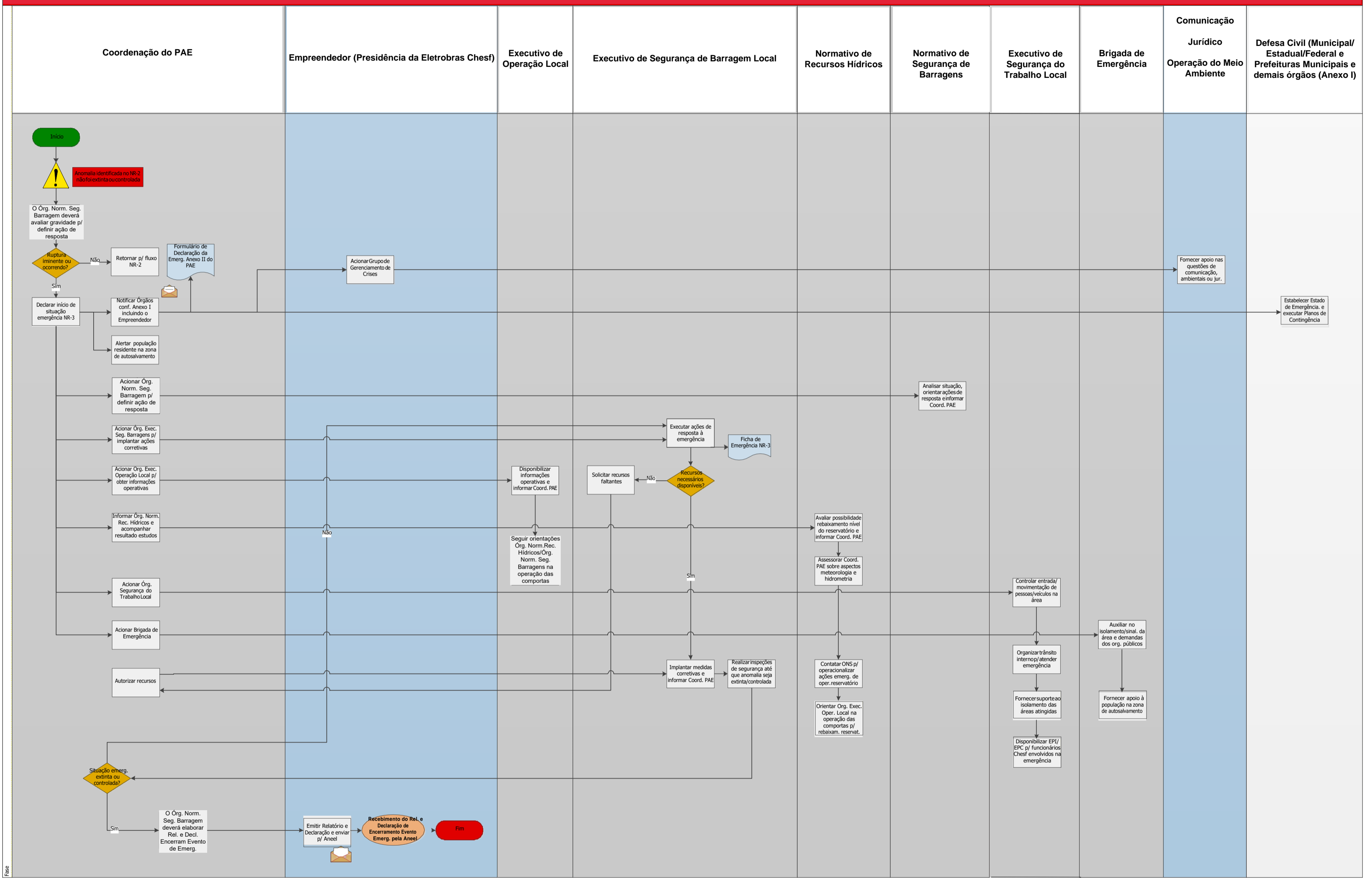
EMPREENDEDOR

Comitê de Emergência		
Área	Representante	Telefone
Coordenador do PAE	Felipe Freire Gonçalves	Disponível 24 horas, inclusive finais de semana. 1) Sala de Comando UHE Sobradinho: (74) 3612-2120 (74) 98824-0963 2) CROP – Centro Regional de Operação de Paulo Afonso: (75) 3282-2409 (75) 3282-2411
Coordenador Substituto do PAE	Leonardo Pinheiro de Souza	
Executivo de Segurança de Barragens Local	Herbert de Azevedo Pereira	
Normativo de Segurança de Barragens	Patricia Neves Silva	
Executivo de Operação Local	Eduardo Lopes de Albuquerque	
Executivo de Eletromecânica Local	Leonardo Pinheiro de Souza	
Normativo de Eletromecânica	Fernando Xavier da Silva	
Normativo de Recursos Hídricos	Patrícia Maia e Silva	
Executivo de Segurança do Trabalho Local	Fábio Rogério Soares Nascimento	
Brigada de Emergência	Fábio Rogério Soares do Nascimento	

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 Morais 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 ou Rodrigo Lira	
Conformidade	Luiz Tavares de Gouveia Marinho Neto	
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	Jenner Guimarães do Rego	

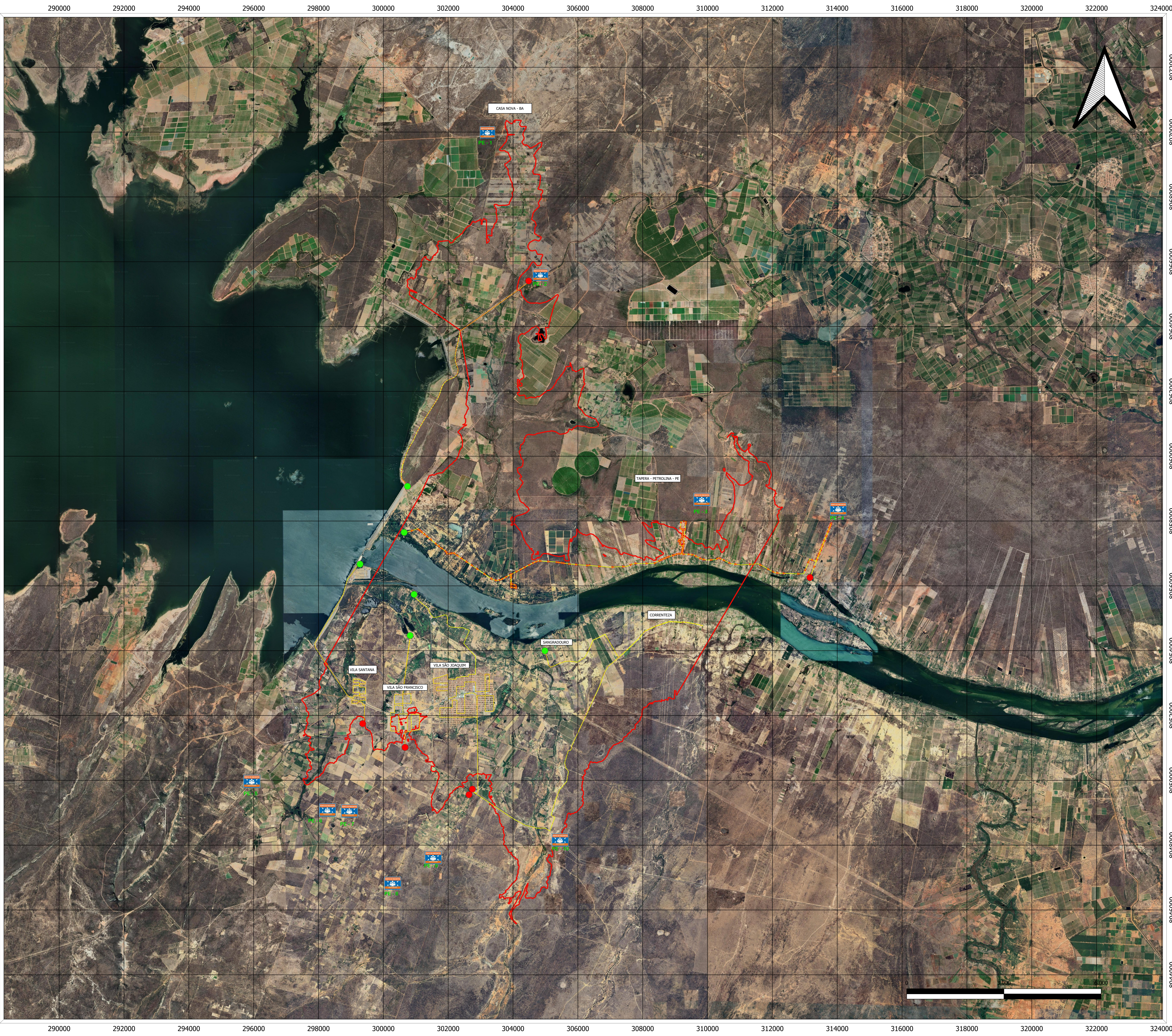
ANEXO VII
FLUXOGRAMA DO PAE NÍVEL DE RESPOSTA 3 – EMERGÊNCIA

Notificação do Plano de Ação de Emergência (PAE) das Usinas Hidrelétricas da Eletrobras Chesf - Nível de Resposta 3 - Estado de Emergência



- Comitê de Gestão de Crise
- Comitê de Emergência
- Órgãos Externos

ANEXO VIII
ROTOGRAMA SIRENES MÓVEIS



LEGENDA

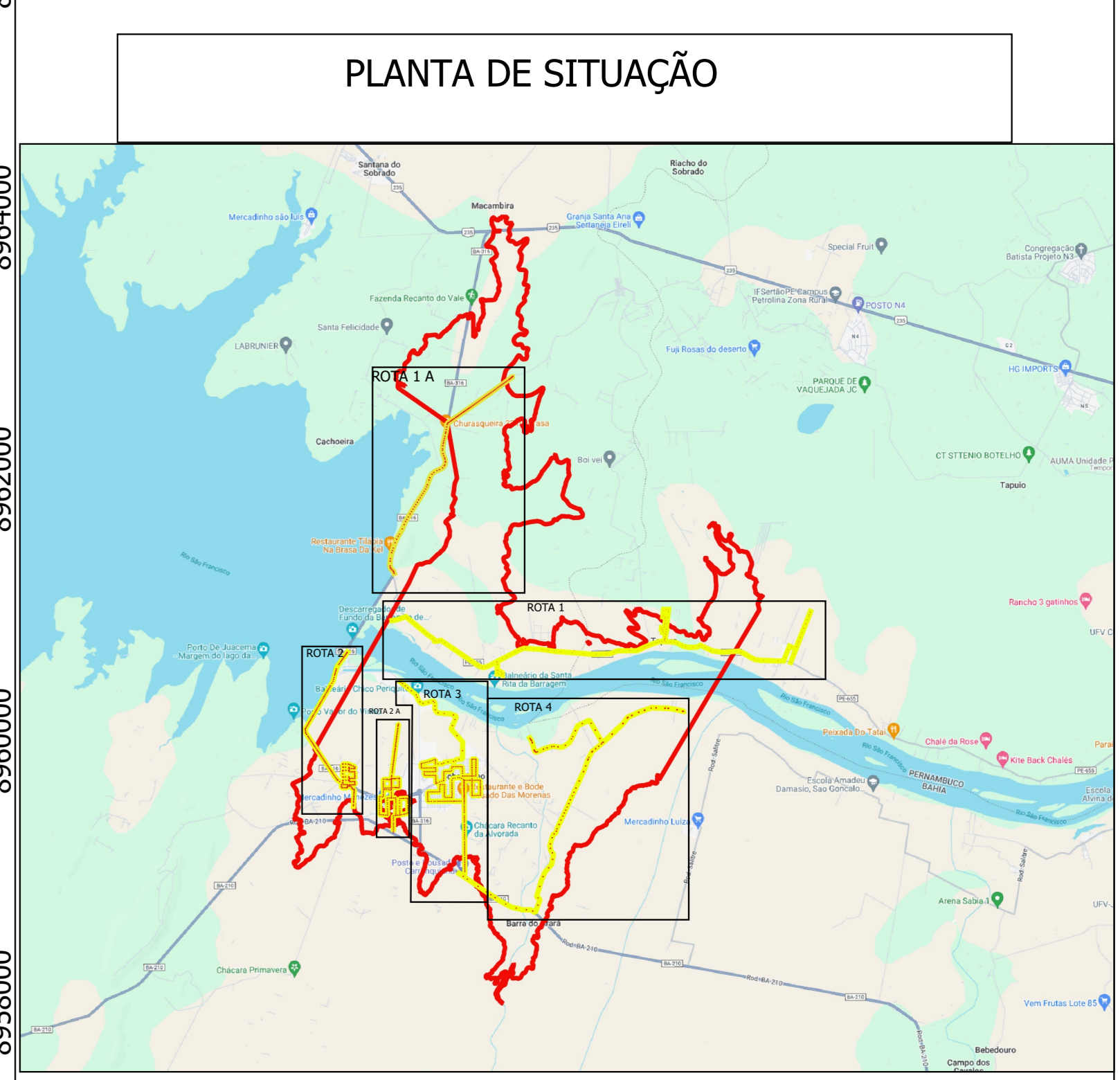
- PONTO DE PARTIDA DO VEÍCULO
- PONTO DE PARADA DO VEÍCULO
- PONTO DE ENCONTRO
- ROTOGRAMA
- ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)

INFORMAÇÕES

O trajeto iniciará no Ponto de Partida do Veículo (círculo verde), seguindo a rota amarela, com indicação do sentido a ser obedecido pelas setas em vermelho, até o Ponto de Chegada do Veículo (círculo vermelho).

A população deve seguir imediatamente para o ponto de encontro indicado pela rota (placas de rota de fuga) mais próxima do seu local, no momento em que receber o aviso sonoro.

Ao finalizar a rota (círculo vermelho), o veículo deve deslocar-se para a rota seguinte, priorizando o sentido de montante para jusante, ou ao ponto de encontro indicado pela rota (placas de rota de fuga) mais próxima do seu local.



DESCRIÇÃO	
DESENHO: CARLOS JOSÉ DE SOUSA	VERIFICADO:

Título: SIRENE MÓVEL

MAPAS DE ROTOGRAMAS PARA SIRENE MÓVEL

UHE SOBRADINHO - PLANTA GERAL

	ORGÃO:	ESC: 1/40.000	FOLHA
	ARQUIVO:	FORMATO	1/1
	001-2024	A0	

ANEXO IX
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 Schauffert 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 80020-000 - Centro - Curitiba - PR - Brasil
Tel./Fax +55 (41) 3232 0732 - www.rhaengenharia.com.br

REPRESENTANTE LEGAL

Candice Schauffert 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 Schauffert 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 Krupp

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, 633 - 10º andar
CEP 29052 123 - Praia do Suá – Vitória - ES - 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.

ANEXO X
FORMULÁRIOS TIPO

MODELO DE DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

PROPRIETÁRIO: Eletrobras Chesf
BARRAGEM: UHE Sobradinho

DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

DECLARAÇÃO DE EMERGÊNCIA
SITUAÇÃO NÍVEL _____

Eu, _____ (nome e cargo), na condição de Coordenador do **PAE** da **UHE Sobradinho** 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 Sobradinho

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 Sobradinho

DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA

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

Estamos ativando o Nível de Resposta da **UHE Sobradinho** 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 Sobradinho** 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 Sobradinho**.

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 chamá-lo novamente dentro de _____ horas para mantê-lo atualizado.

Para outras informações, contate _____ no telefone

Fim da mensagem.

ANEXO XI
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.
01	02	21/12/2018	- Revisão com inserção de mais cenários de simulação e melhoria no MDT. - Atualização textual.
01	03	22/04/2019	<u>Atualização dos seguintes itens:</u> → ANEXO V: CONTROLES DE REVISÕES – QUADRO V.1 → ANEXO VII: PLANO E REGISTROS DOS TREINAMENTOS DO PAE
01	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 Sobradinho. → 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		
01	05	30/11/2020	<p><u>Atualização dos seguintes itens:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> → ITEM 1 – APRESENTAÇÃO – Alterações no texto → ITEM 7 – RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAE <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p><u>Exclusão dos seguintes itens:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> → 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
01	06	31/12/2020	<p><u>Exclusão dos seguintes itens:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> → Carimbo de cópia controlada. → ANEXO VI: CONTROLE DE DISTRIBUIÇÃO
01	07	30/11/2021	<ul style="list-style-type: none"> → <u>Atualização dos seguintes itens:</u> → FIGURA 7.1– ORGANOGAMA 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
01	08	20/04/2022	<p><u>Atualização dos seguintes itens:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> → Atualização geral do documento para adequação a alteração da Lei 12.334/2010.

NÚMERO		DATA	HISTÓRICO DAS REVISÕES E ATUALIZAÇÕES
REVISÃO	ATUALIZAÇÃO		
01	09	29/11/2022	<u>Atualização dos seguintes itens:</u> → Adequação devido alterações na Lei 12.334/10 e atualização dos contatos.
01	10	24/10/2023	<u>Atualização dos seguintes itens:</u> → Atualização dos contatos, adequações à Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/23 e alterações no texto do documento.
01	11	15/03/2024	<u>Atualização dos seguintes itens:</u> → ATUALIZAÇÃO: Atualização textual e inclusão de mapa de rotograma de sirenes móveis.

ANEXO XII
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.

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 subordinados 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 numa 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.