AXIA ENERGIA

Plano de Ação de Emergência da UHE Paulo Afonso I

Nº do Documento: USU-PSB-07-2026

USINA HIDRELÉTRICA PAULO AFONSO I

PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS

Volume VII

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE

UHE Paulo Afonso I – Barragem de Delmiro Gouveia

NÚMERO		DATA	HISTÓRICO DAS ALTERAÇÕES
REVISÃO	ATUALIZAÇÃO		
02	11	15/12/2025	ATUALIZAÇÃO: Atualização dos contatos.
02	12	05/10/2026	ATUALIZAÇÃO: Alteração do responsável legal; dados da ficha técnica, nova itemização e ajustes textuais no documento.

Fiscalização: ANEEL

Classificação: Pública

TERMO DE CIÊNCIA

O Representante Legal da AXIA Energia Nordeste S/A declara o recebimento e o conhecimento do conteúdo do Plano de Ação de Emergência – PAE de 2026 da UHE Paulo Afonso I, código USU-PSB-07-2026, emitido em 05/10/2026, que estabelece as 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.

O PAE de 2026 da UHE Paulo Afonso I foi elaborado conforme o arcabouço regulatório de Segurança de Barragens, notadamente as diretrizes da Política Nacional de Segurança de Barragens (Lei n. 12.334/2010 e da Resolução Normativa ANEEL n. 1.064/2023).

TONY ULYSSES RODRIGUES DE MATOS FIRMINO:80655165304

Assinado de forma digital por TONY ULYSSES RODRIGUES DE MATOS FIRMINO:80655165304
Dados: 2026.10.09 15:17:39 -03'00'

Tony Ulysses Rodrigues de Matos Firmino

Diretor-Presidente da AXIA Energia Nordeste S/A

UHE PAULO AFONSO I

PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS

VOLUME VII: PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

Coordenador do PAE da UHE Paulo Afonso I: Elerson Carlos da Silva.

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 n° 1.064, de 2 de maio de 2023, para definir os procedimentos a serem adotados pela AXIA Energia Nordeste S/A em situações de emergência que possam vir a ameaçar as estruturas da barragem da UHE Paulo Afonso I ou decorrentes de sua ruptura, sendo válido somente para essa usina.

Destaca-se que a barragem da UHE Paulo Afonso I 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.....9
1. INTRODUÇÃO 10
2. OBJETIVO.....10
3. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 10
4. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES DA BARRAGEM E DAS POSSÍVEIS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA 11
4.1. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES 11
4.2. LOCALIZAÇÃO E ACESSO.....13
4.3. POSSÍVEIS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA COM A BARRAGEM 15
5. PROCEDIMENTOS PARA IDENTIFICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO DE MAU FUNCIONAMENTO DE CONDIÇÕES POTENCIAIS DE RUPTURA DA BARRAGEM E DE OUTRAS OCORRÊNCIAS ANORMAIS 16
5.1. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE EVENTOS E ANOMALIAS.....16
5.2. PROCEDIMENTOS PARA IDENTIFICAÇÃO DE EVENTOS E ANOMALIAS.....17
5.2.1 PRECIPITAÇÃO LOCAL.....17
5.2.2 CHEIAS 17
5.2.3 SISMOS 18
5.2.4 FALHAS DE EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS ESSENCIAIS 19
5.2.5 INCÊNDIOS, SABOTAGEM OU VANDALISMO 20
5.3. DIAGNÓSTICO DO NÍVEL DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE RESPOSTA.....20
5.4. NOTIFICAÇÃO DE MAU FUNCIONAMENTO.....21
6. PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS E AÇÕES DE RESPOSTA ÀS SITUAÇÕES EMERGÊNCIAIS IDENTIFICADAS NOS CENÁRIOS ACIDENTAIS.....23
7. PROGRAMAS DE TREINAMENTO E DIVULGAÇÃO PARA OS ENVOLVIDOS E PARA AS COMUNIDADES POTENCIALMENTE AFETADAS, COM A REALIZAÇÃO DE EXERCÍCIOS SIMULADOS PERIÓDICOS.....29
8. ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES DOS ENVOLVIDOS E FLUXOGRAMA DE ACIONAMENTO.....32
8.1. ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR.....34
8.2. ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAE 35
8.3. ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES DO COMITÊ DE EMERGÊNCIA DO PAE.....36
8.4. ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADE DO COMITÊ DE GESTÃO DE CRISE 36
8.5. ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL E DEMAIS AUTORIDADES 36
9. MEDIDAS ESPECÍFICAS EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO.....38
9.1. INTEGRAÇÃO PAE / PLANCON.....38

Classificação: Pública

9.2. RESGATE DE SERES VIVOS 39
9.3. MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 39
9.4. MANUTENÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL 40
9.5. RESGATE E PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL 41
10. ESTUDO DE INUNDAÇÃO 42
10.1. ESTUDO DE RUPTURA 42
10.1.1 DADOS DE ENTRADA DO MODELO HIDRODINÂMICO 45
10.1.2 CENÁRIOS HIPOTÉTICOS DE RUPTURA 46
10.1.3 SEGMENTO DE AMORTECIMENTO DE ONDA DE CHEIA 48
10.1.4 MAPAS DE INUNDAÇÃO 48
10.1.5 ESTUDOS DE ROMPIMENTO EM CASCATA 49
11. RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS NECESSÁRIOS PARA RESPOSTA AO PIOR CENÁRIO IDENTIFICADO 53
12. DELIMITAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS) E DA ZONA DE SEGURANÇA SECUNDÁRIA (ZSS) 57
13. LEVANTAMENTO CADASTRAL E MAPEAMENTO DA POPULAÇÃO EXISTENTE NA ZAS, INCLUINDO A IDENTIFICAÇÃO DE VULNERABILIDADES SOCIAIS 60
13.1. IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS VULNERÁVEIS NO TRECHO A JUSANTE DO BARRAMENTO (ZAS) 60
13.1.1 CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS POTENCIALMENTE ATINGÍVEIS (ZAS) 60
13.2. LEVANTAMENTO CADASTRAL 61
14. SISTEMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE ESTABILIDADE DA BARRAGEM INTEGRADO AOS PROCEDIMENTOS EMERGENCIAIS 64
15. PLANO DE COMUNICAÇÃO PARA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA 64
15.1. ORGANIZAÇÃO DO PLANO DE COMUNICAÇÃO 65
15.2. FLUXOGRAMA DE ACIONAMENTO 65
15.3. MEIOS DE COMUNICAÇÃO E ALERTA 66
15.4. CONTATOS EMERGENCIAIS 68
16. SISTEMA SONORO 68
16.1. OUTROS ALERTAS 69
17. PLANEJAMENTO DE ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO 69
18. ANEXOS 71

ANEXOS:

ANEXO 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 PAULO AFONSO I

Classificação: Pública

ANEXO V RECURSOS MATERIAIS DISPONÍVEIS EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA POR UM EVENTUAL ROMPIMENTO NAS ESTRUTURAS DA UHE PAULO AFONSO I

ANEXO VI LISTA DE CONTATOS PARA NOTIFICAÇÃO DO PAE

ANEXO VII FLUXOGRAMA DO PAE NÍVEL DE RESPOSTA 3 – EMERGÊNCIA

ANEXO VIII RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA ELABORAÇÃO DO PAE

ANEXO IX FORMULÁRIOS TIPO

ANEXO X CONTROLE DE REVISÕES E ATUALIZAÇÕES

ANEXO XI GLOSSÁRIO

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 ARRANJO GERAL DA USINA HIDRELÉTRICA PAULO AFONSO I
FIGURA 2 LOCALIZAÇÃO DAS USINAS HIDRELÉTRICAS NO RIO SÃO FRANCISCO
FIGURA 3 ACESSOS À BARRAGEM
FIGURA 4 FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO
FIGURA 5 ORGANOGRAMA ESQUEMÁTICO DOS PARTICIPANTES DO PAE
FIGURA 6 POSIÇÃO DAS ESTRUTURAS DE INTERESSE PARA O ESTUDO
FIGURA 7 IDENTIFICAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO – ZAS
FIGURA 8 IDENTIFICAÇÃO DA ZONA DE SEGURANÇA SECUNDÁRIA – ZSS
FIGURA 9 FLUXOGRAMA DE INFORMAÇÕES DAS EDIFICAÇÕES DA ZAS DO COMPLEXO PAULO AFONSO (PAULO AFONSO/BA)
FIGURA 10 FLUXOGRAMA DE INFORMAÇÕES DAS EDIFICAÇÕES DA ZAS DO COMPLEXO PAULO AFONSO (DELMIRO GOUVEIA/AL)
FIGURA 11 FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO
FIGURA 12 LOCALIZAÇÃO DAS SIRENES
FIGURA 13 ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO NA ZAS (1 e 2) DA UHE PAULO AFONSO I NOS MUNICÍPIOS DE PAULO AFONSO E DELMIRO GOUVEIA
FIGURA 14 PLACAS DOS PONTOS DE ENCONTRO NA ZAS DA UHE PAULO AFONSO I
FIGURA 15 PLACAS DOS PONTOS DE ENCONTRO NA ZAS DA UHE PAULO AFONSO I

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 CONTATO AXIA ENERGIA NORDESTE S/A EM CASO DE EMERGÊNCIA
TABELA 2 MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM
TABELA 3 NÍVEIS DE OPERAÇÃO
TABELA 4 NÍVEIS DE RESPOSTA COM RESPECTIVAS CARACTERIZAÇÕES
TABELA 5 CAUSAS E EVIDÊNCIAS ASSOCIADAS AOS MODOS DE FALHA PASSÍVEIS DE OCORRER EM ESTRUTURAS DE TERRA E/OU ENROCAMENTO
TABELA 6 CAUSAS E EVIDÊNCIAS A ESTRUTURAS DE CONCRETO
TABELA 7 RELAÇÃO DAS SITUAÇÕES HIPOTÉTICAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE RESPOSTA 3 E RESPECTIVAS FICHAS DE EMERGÊNCIA
TABELA 8 PROCEDIMENTOS A SEREM ADOTADOS EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE RESPOSTA 3
TABELA 9 SÍNTESE DO PLANO DE TREINAMENTO
TABELA 10 TAXA DE EROSÃO PARA OS DADOS DE PROJETO DA UHE PAULO AFONSO I
TABELA 11 CENÁRIOS CONSIDERADOS PARA A BARRAGEM DE MOXOTÓ
TABELA 12 CENÁRIOS CONSIDERADOS PARA OS DIQUES DAS UHES APOLÔNIO SALES E PAULO AFONSO IV
TABELA 13 CENÁRIOS SIMULADOS PARA AS BARRAGENS DAS UHES PAULO AFONSO I, II E III
TABELA 14 RISCO HIDRODINÂMICO
TABELA 15 CENÁRIOS DE RUPTURA ESTUDADOS
TABELA 16 RESULTADOS DA ANÁLISE DE RUPTURA EM CASCATA
TABELA 17 RECURSOS HUMANOS DISPONÍVEIS EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA POR UM EVENTUAL ROMPIMENTO NAS ESTRUTURAS DA UHE PAULO AFONSO I
TABELA 18 RECURSOS MATERIAIS DISPONÍVEIS EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA POR UM EVENTUAL ROMPIMENTO NAS ESTRUTURAS DA UHE PAULO AFONSO I
TABELA 19 ÁREA DA ZSS POSSIVELMENTE ATINGIDA
TABELA 20 ÁREA POTENCIALMENTE ATINGIDA DOS MUNICÍPIOS DA ZAS 1 E ZAS 2 DO COMPLEXO PAULO AFONSO
TABELA 21 POPULAÇÃO DA ZAS POSSIVELMENTE ATINGIDA NO VALE A JUSANTE
TABELA 22 MEIOS DE COMUNICAÇÃO DE ALERTA EM CASO DE EMERGÊNCIA NR 3

Classificação: Pública

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 Paulo Afonso I.

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 2 – CONTATO AXIA ENERGIA NORDESTE S/A EM CASO DE EMERGÊNCIA

Comitê de Emergência		
Área	**Representante**	**Telefone**
Coordenador do PAE	Elerson Carlos da Silva	Disponível 24 horas, inclusive finais de semana. 1) Sala de Comando UHE Paulo Afonso I: (75) 3282-2550 (75) 3282-2552 2) CROP – Centro Regional de Operação de Paulo Afonso: (75) 3282-2409 (75) 3282-2411
Coordenador Substituto do PAE*	Elson Alves dos Santos	
Executivo de Segurança de Barragens Local	Flávio Marcelo Azevedo de Vasconcelos Morais	
Normativo de Segurança de Barragens	Patricia Neves Silva	
Executivo de Operação Local	Eduardo Lopes de Albuquerque	
Executivo de Elétrica Local	Telmo Lessa Lobo Galindo	
Executivo Mecânica Local	Elson Alves dos Santos	
Normativo de Eletromecânica	Fernando Xavier da Silva	
Normativo de Recursos Hídricos	Patrícia Maia e Silva	
Executivo de Segurança do Trabalho Local	Viviane Ferreira Bandeira do Nascimento	
Brigada de Emergência – *USQ / *UAS	Renato de Barros Gibson	
Infraestrutura – CSC (Gestão de Segurança)	Aislan César Avelar Nogueira	
Logística (Operações de Almoxarifado)	Eric Rubens Zanetti	

*USQ – Usina Paulo Afonso IV / *UAS – Usina Apolônio Sales

1. INTRODUÇÃO

O Plano de Ação de Emergência - PAE da UHE Paulo Afonso I foi elaborado com base na Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que dispõe sobre a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), e na Resolução Normativa da ANEEL n° 1.064, de 2 de maio de 2023, que estabelece critérios e ações de segurança de barragens associadas a usinas hidrelétricas fiscalizadas pela ANEEL, para definir os procedimentos a serem adotados pela AXIA Energia Nordeste S/A em situações de emergência que possam vir a ameaçar as estruturas da barragem da UHE Paulo Afonso I ou decorrentes de sua ruptura, sendo válido somente para essa usina.

Este PAE faz parte do Plano de Segurança de Barragem da UHE Paulo Afonso I, correspondendo ao seu volume VII.

De acordo com a distribuição de pesos das Matrizes de Classificação quanto a Categoria de Risco e de Dano Potencial Associado da Resolução Normativa ANEEL 1.064/2023, Anexo I (Matriz de Classificação de Barragem), a UHE Paulo Afonso I está enquadrada como tipo B, conforme Tabela 2.

TABELA 2 – MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM

CATEGORIA DE RISCO	DANO POTENCIAL ASSOCIADO		
	Alto	Médio	Baixo
Alto	A	B	B
Médio	B	C	C
Baixo	B	C	C

Fonte: Resolução normativa 1.064/2023-ANEEL.

2. OBJETIVO

O presente documento tem por 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.

3. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Empreendedor: AXIA Energia Nordeste S/A

CNPJ: 33.541.368 / 0001 – 16

Figura Jurídica: Sociedade anônima de capital aberto

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

CEP: 50.761-901

Telefone: (81) 3229-2000

Site: https://www.contatoseguro.com.br/ouvidoriaaxiaenergia

Responsável legal

Nome: Tony Ulysses Rodrigues de Matos Firmino

Cargo: Diretor-Presidente da AXIA Energia Nordeste S/A

Telefone: (81) 3229-2149

E-mail: tonyrm@axia.com.br

4. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES DA BARRAGEM E DAS POSSÍVEIS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA[1]

4.1. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES

O aproveitamento é constituído por uma barragem do tipo gravidade em concreto armado (utilizada para as três usinas Paulo Afonso I, II e III), com altura máxima de 20,0 m e comprimento total da crista de 4.622,00 m, associada às estruturas de concreto, tais como: 01 (um) vertedouro com descarga livre; 04 (quatro) vertedouros de superfície com descarga controlada; 05 (cinco) tipo de fundo com descarga controlada (drenos de areia); tomada d'água e casa de força subterrânea, escavada em rocha sólida, com profundidade aproximada de 80,0 m.

A Usina Paulo Afonso I é constituída por 03 unidades geradoras acionadas por turbinas Francis, com potência unitária de 60.000 kW, totalizando 180.000 kW.

O croqui do arranjo geral da usina está apresentado na Figura 1.

[1] Fundamentação Legal: Lei 12.334/2010, Artigo 12, Inciso I.

Classificação: Pública

FIGURA 1 – ARRANJO GERAL DA USINA HIDRELÉTRICA PAULO AFONSO I

A seguir são apresentadas as descrições das estruturas que compõem a UHE Paulo Afonso I:

- **Reservatório**

  O reservatório de acumulação da UHE Paulo Afonso I, possui uma área de 4,21[2] km² e volume total de 20,323[2] hm³ e um volume útil de 7,70[2] hm³. As principais cotas do reservatório e suas características são apresentadas na Tabela 3 abaixo:

TABELA 3 – NÍVEIS DE OPERAÇÃO

NÍVEIS DE OPERAÇÃO:	
NA Máx. Normal do Reservatório:	230,30 m
NA Máx. Maximorum do Reservatório (RPS 2021):	229,54 m
NA Mín. Operacional do Reservatório:	228,30 m

[2] Dados atualizados pela Resolução Conjunta ANA/ANEEL 127/2022.

- **Sistema Extravasor**

  O sistema extravasor do reservatório Delmiro Gouveia é composto por 04 (quatro) vertedouros de superfície com descarga controlada, também denominados de descarregadores, 01 (um) vertedouro de superfície de descarga livre e ainda 05 (cinco) descarregadores de fundo de descarga controlada (drenos de areia).

- **Tomada D'água**

  A tomada d'água da UHE Paulo Afonso I é do tipo gravidade integrada com comportas do tipo segmento com largura de 9,0 m e altura de 10,25 m, sendo acionada pelo sistema de cabos, possuindo túnel de adução do tipo vertical com diâmetro útil de 4,8 m e comprimento de 93,40 m.

- **Barragem de Concreto**

  A barragem da Usina Paulo Afonso I, denominada Delmiro Gouveia, é do tipo concreto/gravidade com altura máxima de 20,0 m, comprimento de 4.622 m e cota de coroamento de 231,0 m.

- **Casa de Força**

  A casa de força é do tipo subterrânea com 03 unidades dotadas de turbinas Francis de 60 MW cada uma, dando uma potência total de 180 MW (3 x 60 MW). A casa de força apresenta as seguintes dimensões:

  I - Comprimento de 60,375 m;

  II - Altura de 31,00 m (desde as fundações);

  III - Largura de 15,0 m; e

  IV - Altura de queda de 81,0 m.

4.2. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A UHE Paulo Afonso I, com potência instalada de 180 MW, compartilha o mesmo represamento com as Usinas Paulo Afonso II e III. A barragem principal está implantada no rio São Francisco, entre os estados da Bahia e de Alagoas. A localização da barragem em relação ao curso de água, com a representação das Usinas Hidrelétricas nele implantadas, está demonstrada na Figura 2.

O acesso à barragem a partir do município de Paulo Afonso se dá pela Rua dos Encantos. Esse acesso utiliza as vias urbanas e pode ser bloqueado em situação de emergência. Essa via dá acesso a margem direita da barragem de Paulo Afonso I. Existe também o acesso pela BR-423. A citada rodovia é dotada de revestimento asfáltico e de fácil trafegabilidade, sem obstáculos importantes em caso de emergência. A Figura 3 apresenta os acessos à barragem da UHE Paulo Afonso I

Classificação: Pública

FIGURA 2 – LOCALIZAÇÃO DAS USINAS HIDRELÉTRICAS NO RIO SÃO FRANCISCO

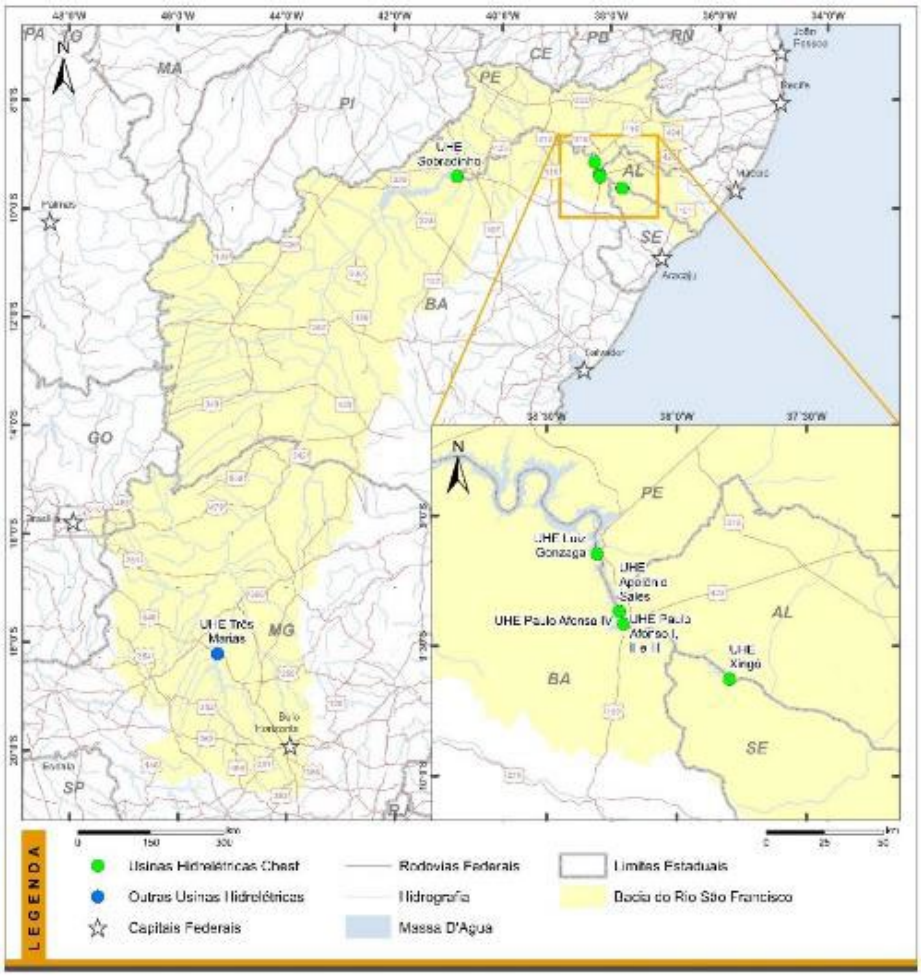
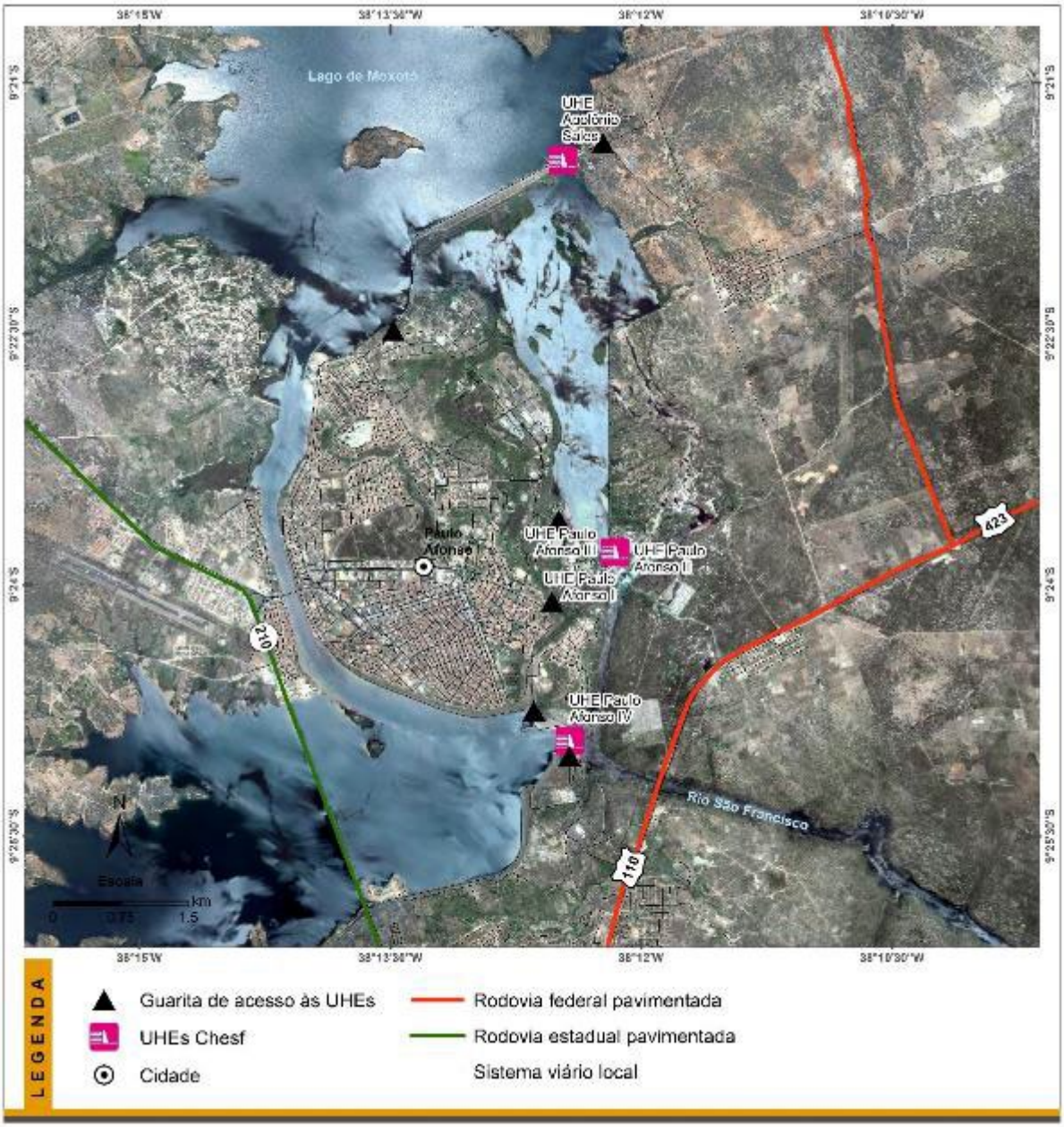


FIGURA 4 – ACESSOS À BARRAGEM



4.3. POSSÍVEIS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA COM A BARRAGEM

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:

Classificação: Pública

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.

5. PROCEDIMENTOS PARA IDENTIFICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO DE MAU FUNCIONAMENTO DE CONDIÇÕES POTENCIAIS DE RUPTURA DA BARRAGEM E DE OUTRAS OCORRÊNCIAS ANORMAIS[3]

5.1. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE EVENTOS E ANOMALIAS

As usinas hidrelétricas da AXIA Energia Nordeste S/A foram projetadas para atender critérios conservadores de segurança e possuem rotinas bem estabelecidas de monitoramento contando com os instrumentos necessários para auscultação e procedimentos apropriados de manutenção e operação.

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

Nesse sentido, 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. Essas atividades 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.

[3] Fundamentação Legal: Lei 12.334/2010, Artigo 12, Inciso II.

Adicionalmente, o monitoramento, por meio de leituras e análise da instrumentação, é um mecanismo que permite antever comportamentos insatisfatórios das estruturas. A instrumentação da UHE Paulo Afonso I conta com marco superficial, extensômetro múltiplo de haste, medidor triortogonal, termômetro elétrico e termômetro de superfície. As leituras da instrumentação são plotadas em gráficos, com limites de referência, armazenadas no Sistema de Gestão de Segurança da Barragem e são analisadas por equipe técnica responsável pela segurança da barragem. Cada instrumento possui sua frequência de leitura estabelecida em normativos internos.

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

5.2. PROCEDIMENTOS PARA IDENTIFICAÇÃO DE EVENTOS E ANOMALIAS

São descritos, a seguir, os procedimentos implementados para se identificar alguns eventos que podem vir a desenvolver anomalias.

5.2.1 PRECIPITAÇÃO LOCAL

A ocorrência de 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.

5.2.2 CHEIAS

O planejamento da AXIA Energia Nordeste S/A 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.

Classificação: Pública

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.

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.

A operação do reservatório de Moxotó, durante o período úmido, objetiva minimizar os efeitos da ocorrência de incrementais não absorvidas por Itaparica ou provenientes do Rio Moxotó.

5.2.3 SISMOS

Desde 2012 a AXIA Energia Nordeste S/A 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 nos reservatórios da AXIA Energia Nordeste S/A, além de registrar a sismicidade local nas proximidades dos reservatórios, 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).

Vale ressaltar que embora não tenhamos uma estação sismográfica específica próxima do reservatório da UHE Paulo Afonso I, os registros sísmicos obtidos, principalmente, pelas estações mais próximas como LGZ01 (UHE Luiz Gonzaga) e XIN01 (UHE Xingó) são também utilizados como referência para a UHE Paulo Afonso I, uma vez que as estações são de alta sensibilidade e estão instaladas a distâncias inferiores a 100 km da área do reservatório.

Desde o início do monitoramento sismográfico não foram detectados eventos sísmicos induzidos pela presença do reservatório da UHE Paulo Afonso I. 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: maior 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 AXIA Energia Nordeste S/A, cujas localizações (epicentros) ocorreram em regiões próximas da UHE Paulo Afonso I, foram considerados como eventos naturais e de baixa magnitude, não acarretando risco ao barramento.

5.2.4 FALHAS DE EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS ESSENCIAIS

O Sistema extravasor das Usinas Hidrelétricas de Paulo Afonso I, II e III, situadas na Barragem Delmiro Gouveia, é composto por 04 (quatro) descarregadores de superfície de descarga controlada. Sendo esses extravasores denominados de: Capuxú, Taquari, Quebra e Braço Principal, totalizando 26 comportas; 01 vertedouro de superfície de descarga livre; e ainda 05 descarregadores de fundo de descarga controlada (Drenos de Areia). A sua Operação é executada conforme Lei de Manobra. 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, específico das Usinas Paulo Afonso I, II e III (UPA), com Inspeções Operacionais dos Equipamentos Eletromecânicos. As sinalizações de anormalidades na alimentação das Comportas são monitoradas pela Sala de Comando e no Quadro de Comando Local. Havendo observância de falta de alimentação para o acionamento do Sistema Extravasor haverá o acionamento da Equipe de Manutenção local para a correção do referido defeito no menor tempo possível.

Classificação: Pública

A operação das Comportas é realizada somente por ação local, através do painel de Comando Local de cada vertedouro, localizado ao lado do respectivo guincho de acionamento. Os motores de acionamento das comportas dos extravasores Taquari, Quebra e Braço Principal são alimentados em 440 VCA, provenientes dos serviços auxiliares da Usina Paulo Afonso II. Os motores de acionamento das comportas do extravasor Capuxú são alimentados em 440 VCA provenientes dos serviços auxiliares 13,8 kV da Usina Paulo Afonso I. Na ausência dessas fontes de alimentação o Sistema Extravasor pode ser suprido pelos Geradores de Emergência – GE1A/GE1B de 440V/750 kVA da Usina Paulo Afonso I.

5.2.5 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.

5.3. DIAGNÓSTICO DO NÍVEL DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE RESPOSTA

A Tabela 4 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.

Classificação: Pública

TABELA 4 – NÍVEIS DE RESPOSTA COM RESPECTIVAS CARACTERIZAÇÕES

NÍVEIS DE RESPOSTAS	CARACTERIZAÇÃO	PLANO
NÍVEL DE RESPOSTA 0 NORMAL (verde)	Quando não houver anomalias ou contingências, ou as que existirem não comprometem a segurança da barragem, mas que devem ser controladas e monitoradas ou reparadas ao longo do tempo.	Instruções Normativas da Usina (Interno).
NÍVEL DE RESPOSTA 1 ATENÇÃO (amarelo)	Quando as anomalias ou contingências não comprometem a segurança da barragem no curto prazo, mas exigem intensificação de monitoramento, controle ou reparo no médio ou longo prazos.	
NÍVEL DE RESPOSTA 2 ALERTA (laranja)	Quando as anomalias ou contingências representam risco à segurança da barragem, exigindo providências em curto prazo para manutenção das condições de segurança.	
NÍVEL DE RESPOSTA 3 EMERGÊNCIA (vermelho)	Quando as anomalias ou contingências representem risco de ruptura iminente, exigindo providências para prevenção e mitigação de danos humanos e materiais.	PAE – Plano de Ação de Emergência.

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 Paulo Afonso I.

5.4. NOTIFICAÇÃO DE MAU FUNCIONAMENTO

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 está disponível no ANEXO VII.

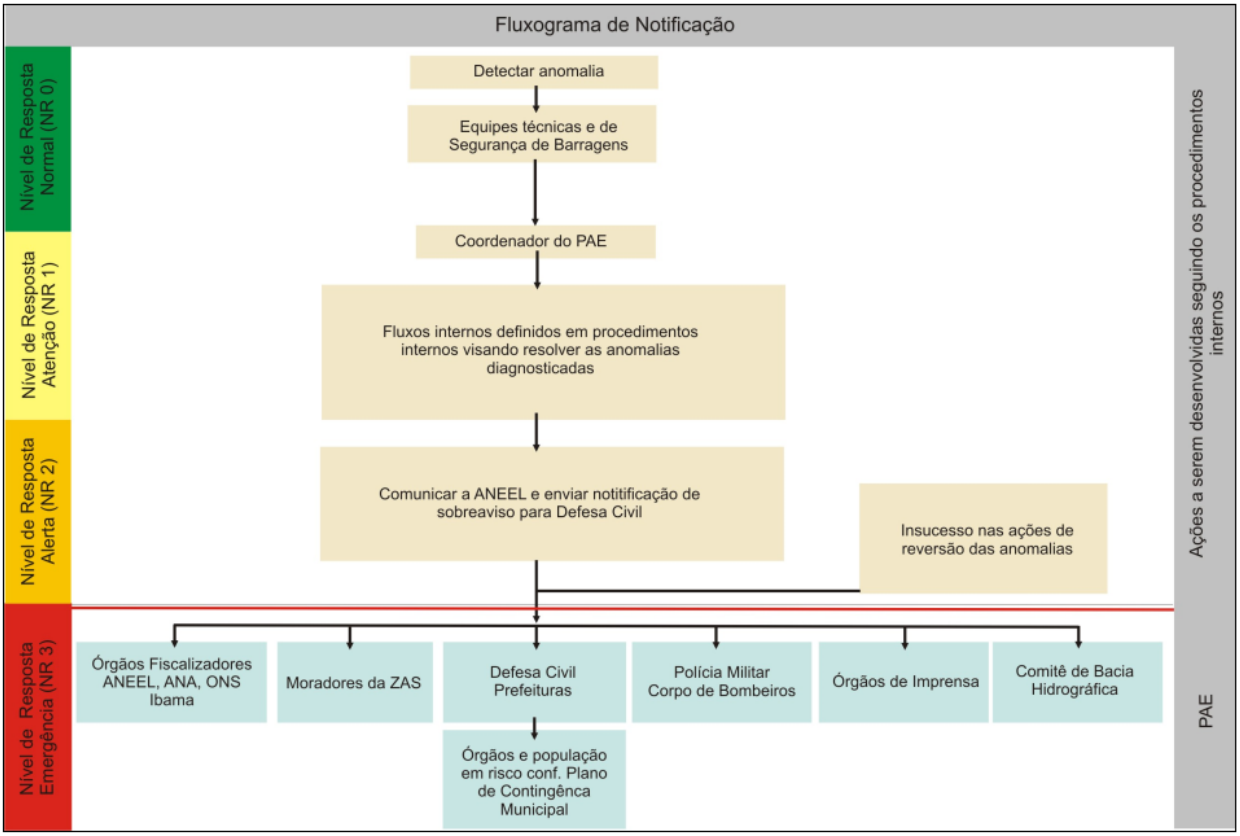
Este fluxograma reúne um conjunto de procedimentos que envolvem a comunicação estabelecida entre os agentes internos da empresa, responsáveis pela segurança da usina,

Classificação: Pública

e de autoridades no ambiente externo, representados pelos organismos de defesa civil municipal, estadual e nacional, prefeituras e demais órgãos envolvidos.

A Figura 4 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 4 – 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.

Classificação: Pública

6. PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS E AÇÕES DE RESPOSTA ÀS SITUAÇÕES EMERGÊNCIAIS IDENTIFICADAS NOS CENÁRIOS ACIDENTAIS[4]

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 destacado 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.

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 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 5, para o caso de estruturas de terra e/ou enrocamento, e na Tabela 6, para o caso de estruturas de concreto.

TABELA 5 – CAUSAS E EVIDÊNCIAS ASSOCIADAS AOS MODOS DE FALHA PASSÍVEIS DE OCORRER EM ESTRUTURAS DE TERRA E/OU ENROCAMENTO

Estruturas de Terra e/ou Enrocamento		
Modo de Falha	**Causas**	**Evidências**
Galgamento	Obstrução do vertedouro.	• Presença de detritos, madeira e troncos de árvores flutuantes ou vegetação aquática obstruindo o vertedouro.
	Falha na operação do vertedouro.	• Ausência de fonte de energia alternativa (mais de uma fonte de energia) para a operação das comportas.
	Falha nas comportas e equipamentos eletromecânicos associados.	• Deficiências eletromecânicas constatadas nos testes das comportas.
	Evento de magnitude excepcional.	• Ocorrência de eventos naturais (precipitações e sismos) de magnitude excepcional.
Erosão Interna pelo maciço ou pela fundação	Falha do sistema de drenagem interna.	• Surgências de água. • Carreamento de partículas. • Aumento das poropressões (leitura dos piezômetros). • Redução das vazões (leitura dos medidores de vazão).

[4] Fundamentação Legal: Lei 12.334/2010, Artigo 12, Inciso III.

Classificação: Pública

Estruturas de Terra e/ou Enrocamento		
Modo de Falha	**Causas**	**Evidências**
Percolação não controlada de água (*piping*)		• Subsidência (*sinkhole*), buraco tipo sumidouro formado pelo arraste do material de fundo.
	Gradientes hidráulicos elevados.	• Surgências de água. • Carreamento de partículas. • Aumento ou redução das poropressões (leitura dos piezômetros). • Aumento ou redução das vazões (leitura dos medidores de vazão). • Subsidência (*sinkhole*), buraco tipo sumidouro formado pelo arraste do material de fundo.
Erosão Interna pelo maciço ou pela fundação Percolação não controlada de água (*piping*)	Fluxo concentrado no contato/interface com estruturas de concreto.	• Surgências de água. • Carreamento de partículas. • Elevação das poropressões (leitura dos piezômetros). • Elevação das vazões (leitura dos medidores de vazão). • Recalques diferenciais entre as estruturas de terra e de concreto. • Abertura de trincas no contato entre estruturas.
	Caminhos de percolação criados por vegetação e/ou animais.	• Presença de vegetação arbustiva nos taludes e junto ao pé da barragem. • Presença de tocas de animais.
Instabilização Global	Baixa resistência do material do maciço / fundação.	• Recalque diferencial do maciço. • Surgimento de trincas e/ou erosões. • Subsidência(s). • Visualização de superfície crítica de ruptura.
	Elevação das poropressões.	• Leitura de piezômetros. • Leitura dos medidores de vazão. • Saturação do maciço.
	Eventos sísmicos.	• 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.	• Formação de sulcos erosivos / ravinamento pela passagem de água pluvial. • Surgimento de trincas e/ou erosões. • Visualização de superfície de ruptura.
	Falha no sistema de drenagem superficial.	• Obstrução de canaletas e caixas de passagem. • Quebra de estruturas de condução de água pluvial.
	Ondas no reservatório e variações no NA.	• Remoção de blocos do *rip-rap*. • Escorregamento de blocos do enrocamento.

Classificação: Pública

TABELA 6 – CAUSAS E EVIDÊNCIAS A ESTRUTURAS DE CONCRETO

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

Classificação: Pública

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 Paulo Afonso I, assim como a classificação quanto ao Nível de Resposta 3, estão sinteticamente apresentados na Tabela 7 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 7 – 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 *piping*	Erosão interna (*piping*) com potencial evolução para desenvolvimento de brecha de ruptura. A ruptura é iminente.	FICHA Nº 18	
	Formação de brecha de ruptura. A ruptura está ocorrendo ou já ocorreu.	FICHA Nº 25	
Instabilização global	Instabilização global com potencial evolução para desenvolvimento de brecha de ruptura. A ruptura é iminente.	FICHA Nº 19	
	Formação de brecha de ruptura. A ruptura está ocorrendo ou já ocorreu.	FICHA Nº 25	
Instabilização localizada	Instabilização localizada com potencial evolução para desenvolvimento de brecha de ruptura. A ruptura é iminente.	FICHA Nº 20	
	Formação de brecha de ruptura. A ruptura está ocorrendo ou já ocorreu.	FICHA Nº 25	

Classificação: Pública

Estruturas de Concreto			
Ocorrência Excepcional ou Circunstância Anômala MODO DE FALHA	Situação de Emergência	Ficha de Emergência	Nível de Resposta
Instabilização da estrutura	Presença ou surgimento de plano de deslizamento preferencial no maciço de fundação ou no contato concreto-fundação que afetaram a estabilidade da estrutura de modo severo e a ruptura é iminente.	FICHA Nº 21	NR-3 EMERGÊNCIA (vermelho)
	Falha do sistema de drenagem ou do sistema de bombeamento com aumento da subpressão, levando à instabilização da estrutura de modo severo e a ruptura é iminente.	FICHA Nº 22	
	Ocorrência de combinação de carregamentos que favoreçam o tombamento, levando à instabilização da estrutura de modo severo e a ruptura é iminente.	FICHA Nº 23	
	Ocorrência de abalo sísmico nas proximidades ou no local da barragem, tendo-se chegado a uma situação em que a ruptura já ocorreu ou está ocorrendo.	FICHA Nº 26	

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

Classificação: Pública

A Tabela 8 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 às ações corretivas em caso de emergência.

TABELA 8 – PROCEDIMENTOS A SEREM ADOTADOS EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE RESPOSTA 3

QUANDO	O QUE FAZER	QUEM
Imediatamente após a identificação da anomalia.	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.	Equipes locais de Segurança de Barragem, Operação e Manutenção
	Interagir com a equipe local de segurança da barragem para avaliação da gravidade da anomalia e proposição de solução.	Órgão Normativo de Segurança de Barragem e órgão de Engenharia Civil de Geração
	Confirmar junto ao órgão normativo ou local de segurança de barragem a classificação da emergência.	Coordenador do PAE
Após a classificação do nível de resposta 3 – Emergência.	Acionar os sistemas de alerta previstos na ZAS.	Coordenador do PAE
Após o acionamento do sistema de alerta.	Acionar o Plano de Contingência da Instalação.	Equipe local de Segurança do Trabalho
Após a classificação do nível de resposta 3 – Emergência.	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.	Coordenador do PAE
	Convocar os membros do Comitê de emergência e comunicar ao Diretor-Presidente para convocação do Comitê de Gestão de Crise.	Coordenador do PAE
	Contactar os Órgãos Externos (Prefeituras, Governos, ANEEL, ONS).	Comitê de Gestão de Crise

Classificação: Pública

QUANDO	O QUE FAZER	QUEM
Após convocação dos membros do Comitê de Emergência.	Instaurar a sala de emergência.	Coordenador do PAE
Após a classificação do nível de resposta 3 – Emergência.	Mobilizar os recursos humanos e materiais necessários para viabilização das ações de emergência.	Coordenador do PAE
Após a classificação do nível de resposta 3 – Emergência.	Autorizar a execução das ações de emergência constantes do PAE.	Coordenador do PAE
Após autorização do Coordenador do PAE.	Executar as intervenções de emergência.	Equipe Local de Segurança de Barragem
Permanentemente após a instalação da 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.	Comitê de Emergência
	Manter comunicação com os órgãos externos com a atualização da situação.	Comitê de Gestão de Crise
Após aplicação das medidas corretivas.	Reclassificar o nível de resposta/ Encerrar a emergência.	Coordenador do PAE

7. PROGRAMAS DE TREINAMENTO E DIVULGAÇÃO PARA OS ENVOLVIDOS E PARA AS COMUNIDADES POTENCIALMENTE AFETADAS, COM A REALIZAÇÃO DE EXERCÍCIOS SIMULADOS PERIÓDICOS[5]

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

A AXIA Energia Nordeste S/A mantém 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 considera uma sequência ascendente de complexidade, e para tal precisa da cooperação e apoio entre as equipes internas e os representantes do poder

[5] Fundamentação Legal: Lei 12.334/2010, Artigo 12, Inciso IV.

Classificação: Pública

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 Paulo Afonso I aos públicos com atividades técnicas e operacionais relacionadas à barragem;
- ***Exercício de mesa***: visa 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. Nele 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 enfrentamento às situações de emergência são de conhecimento de toda as equipes envolvidas e se essas são efetivadas de maneira organizada e em tempo necessário. Serve também para identificar as dificuldades na implementação da ação de combate necessária, possibilitando a melhoria do planejamento.

De forma resumida, a Tabela 9 apresenta uma síntese do plano de treinamento da UHE Paulo Afonso I.

Classificação: Pública

TABELA 9 – SÍNTESE DO PLANO DE TREINAMENTO

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

Fonte: Geometrisa, 2024.

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

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

A operacionalização do Plano de Ação de Emergência por meio do exercício prático mostrou-se fundamental para consolidação dos procedimentos previstos para resposta à cenários emergenciais. Com isso, os residentes estão devidamente preparados para uma evacuação e o poder público está esclarecido quanto às diretrizes de atuação em eventual necessidade.

8. ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES DOS ENVOLVIDOS E FLUXOGRAMA DE ACIONAMENTO[6]

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 AXIA Energia Nordeste S/A 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 Paulo Afonso I.

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 AXIA Energia Nordeste S/A, sendo necessária a aplicação dos planos de contingência das Defesas Civis Municipais e a atuação de diferentes órgãos e autoridades públicas no estabelecimento de contato e nas providências junto aos moradores de propriedades afetadas.

[6] Fundamentação Legal: Lei 12.334/2010, Artigo 12, Inciso V.

Classificação: Pública

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 em qualquer ameaça a qual o município está submetido. Os municípios com áreas potencialmente inundadas por uma hipotética ruptura de barragem devem considerar essa ameaça em seus respectivos PLANCONs.

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 Paulo Afonso I, 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 AXIA Energia Nordeste S/A 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.

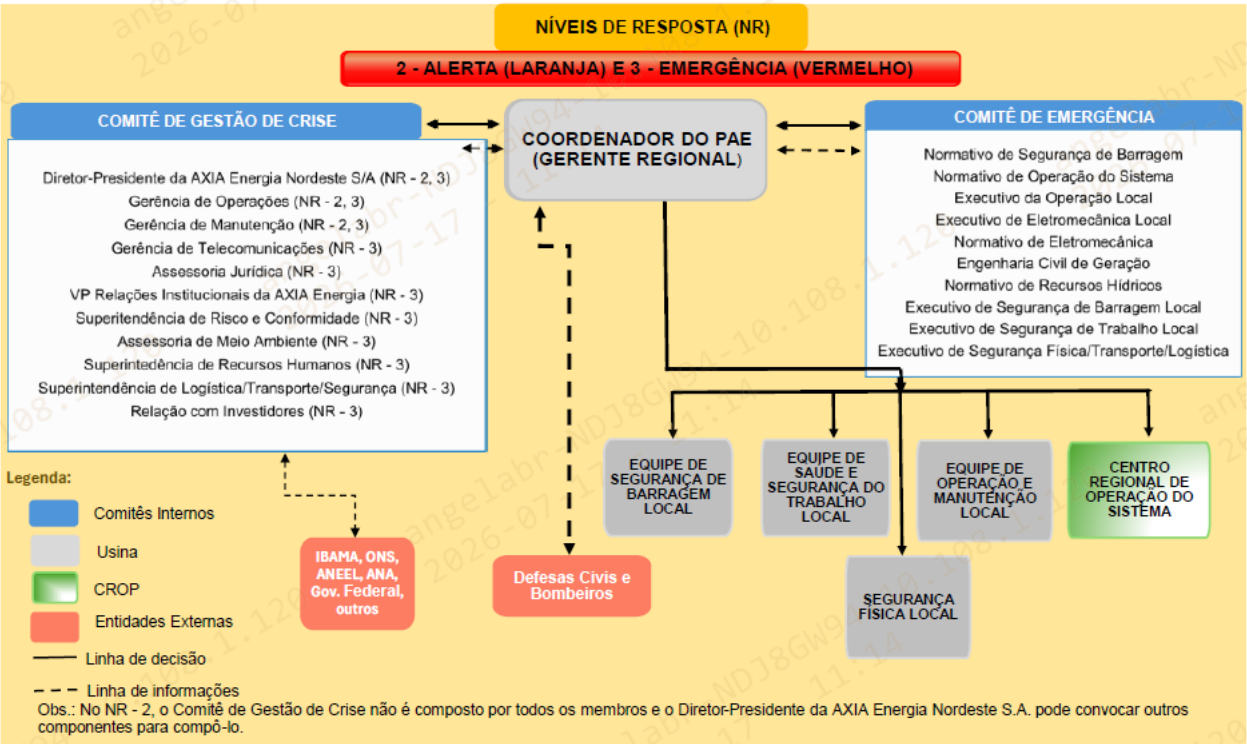
O Comitê de Emergência é comandado pelo coordenador do PAE e tem como objetivo executar as ações definidas nesse Plano. O Comitê de Gestão de Crise é coordenado pelo Diretor-Presidente da AXIA Energia Nordeste S/A e tem o objetivo de monitorar e acompanhar cada ação a ser seguida durante a crise pelo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

Estes Comitês são compostos por membros das equipes da AXIA Energia e da AXIA Energia Nordeste S/A 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 5 apresenta o organograma esquemático referente as equipes internas da AXIA Energia e da AXIA Energia Nordeste S/A e órgãos externos envolvidos no PAE.

Classificação: Pública

FIGURA 5 – ORGANOGRAMA ESQUEMÁTICO DOS PARTICIPANTES DO PAE



Tendo por base a estrutura exposta na Figura 5, apresentam-se, nos subitens a seguir, as Responsabilidades dos participantes do PAE.

8.1. ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR

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

Classificação: Pública

- Disponibilizar recursos quando a necessidade destes 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.

8.2. ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO 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 respostas 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 AXIA Energia Nordeste S/A da UHE Paulo Afonso I 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 AXIA Energia Nordeste S/A a fim de tomar as decisões pertinentes;

Classificação: Pública

- 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 de 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.

8.3. ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES DO COMITÊ DE EMERGÊNCIA DO 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.

8.4. ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADE DO COMITÊ DE GESTÃO DE CRISE

- 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.

8.5. ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL E DEMAIS AUTORIDADES

Para a UHE Paulo Afonso I, as Coordenadorias Municipais de Defesa Civil – COMDEC dos municípios situados a jusante, e que são 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 (1 e 2), onde entende-se que, na emergência, não haverá tempo hábil para ações das autoridades de proteção e

Classificação: Pública

defesa civil dos municípios de Paulo Afonso (BA) e Delmiro Gouveia (AL) 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 AXIA Energia Nordeste S/A

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 AXIA Energia Nordeste S/A 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 na ZAS devem se concentrar em ações de planejamento, contemplando, dentre outras, as seguintes atividades:

- Informar os meios de comunicação utilizados pelas autoridades de proteção e defesa civil envolvidas nas ações do PAE;
- Orientar o Empreendedor sobre quais meios de comunicação são mais efetivos 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.

Classificação: Pública

9. MEDIDAS ESPECÍFICAS EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO[7]

9.1. 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 do 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 na situação de emergência.

A AXIA Energia Nordeste S/A 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 AXIA Energia Nordeste S/A 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 AXIA Energia Nordeste S/A 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 AXIA Energia Nordeste S/A como por cada defesa civil envolvida. Nessas reuniões virtuais, foram formatados, por exemplo, modelos de sistemas de comunicação e alertas nas ZAS.

Com a retomada das atividades presenciais, a AXIA Energia Nordeste S/A 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.

Destaca-se que o PLANCON é importante para garantir consistência nas operações, facilitando a compreensão mútua e reduzindo os conflitos durante situações de crise. Além disso, o PLANCON constitui uma ferramenta essencial na etapa de planejamento do Gerenciamento de Desastres, sendo acionado na fase de alerta antes do evento e contendo diretrizes para ações de socorro e resposta.

Quanto a existência de PLANCON nos municípios integrantes da ZAS 1 e da ZAS 2, até a data de Revisão/Atualização deste PAE, temos a seguinte situação:

- Paulo Afonso/BA – Possui
- Delmiro Gouveia/AL – Não possui

[7] Fundamentação Legal: Lei 12.334/2010, Artigo 12, Inciso VI.

Classificação: Pública

9.2. RESGATE DE SERES VIVOS

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

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

Nesse sentido, a AXIA Energia Nordeste S/A dispõe de um Plano de Resgate de Seres Vivos para a UHE Paulo Afonso I, elaborado por empresa de consultoria especializada, documento este que pode ser utilizado pelas defesas civis dos municípios potencialmente atingidos para compor o conteúdo de seus PLANCONs.

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

Os objetivos específicos delineados no estudo compreendem os seguintes aspectos:

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

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

9.3. 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

Classificação: Pública

pode alterar a pesca e piscicultura, pela depleção do reservatório e alteração da qualidade da água.

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

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

Nesse sentido, a AXIA Energia Nordeste S/A dispõe de um Plano de Mitigação de Impacto Ambiental para a UHE Paulo Afonso I, elaborado por empresa de consultoria especializada, documento este que pode ser utilizado pelas defesas civis dos municípios potencialmente atingidos para compor o conteúdo de seus PLANCONs.

O referido documento busca avaliar os efeitos potenciais associados ao possível rompimento da UHE Paulo Afonso I. Para tanto, nele são identificados diversos aspectos que demandam atenção cuidadosa e estratégias de mitigação eficazes. Os principais pontos de destaque incluem a possível alteração do ecossistema aquático e da qualidade do solo, os potenciais impactos na biodiversidade local e as mudanças nos regimes hidrológicos.

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

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

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

Classificação: Pública

Nesse sentido, a AXIA Energia Nordeste S/A dispõe de um Plano de Abastecimento de Água Potável para a UHE Paulo Afonso I, elaborado por empresa de consultoria especializada, documento este que pode ser utilizado pelas defesas civis dos municípios potencialmente atingidos para compor o conteúdo de seus PLANCONs.

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

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

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

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

Nesse sentido, a AXIA Energia Nordeste S/A dispõe de um Plano de Resgate e Salvaguarda do Patrimônio Cultural para a UHE Paulo Afonso I, elaborado por empresa de consultoria especializada, documento este que pode ser utilizado pelas defesas civis dos municípios potencialmente atingidos para compor o conteúdo de seus PLANCONs.

O referido documento temo como objetivo desenvolver estratégias específicas para prevenir ou mitigar os danos potenciais de um possível rompimento, garantindo a conservação do patrimônio cultural da localidade.

Classificação: Pública

O plano busca identificar patrimônios culturais materiais e imateriais que seriam afetados por um possível rompimento da barragem da UHE Paulo Afonso I. Destaca-se que, ao longo, da análise realizada, não foram identificados bens materiais na ZAS da UHE Paulo Afonso I.

As ações específicas de resgate e salvaguarda devem ser embasadas em conhecimentos especializados, considerações locais e apoio da comunidade, resultando em estratégias mais eficazes e sustentáveis de preservação do patrimônio cultural.

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

10. ESTUDO DE INUNDAÇÃO

10.1. 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 Paulo Afonso I, 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.

Classificação: Pública

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 (37 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.

A Figura 6 apresenta as estruturas integrantes do complexo formado pelas Usinas Apolônio Sales e Paulo Afonso I, II, III e IV.

Classificação: Pública

FIGURA 6 – POSIÇÃO DAS ESTRUTURAS DE INTERESSE PARA O ESTUDO

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 “τc” 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 10 apresenta a taxa de erosão adotada nas simulações de ruptura hipotética do Complexo.

TABELA 10 – TAXA DE EROSÃO PARA OS DADOS DE PROJETO DA UHE PAULO AFONSO I

Diâmetro representativo = 0,30 m					Diâmetro representativo = 0,10 m		
Velocidade (m/s)	Barragem de Moxotó	Dique 1	Dique 2	Dique 6	Velocidade (m/s)	Dique 10	Dique 11
	Taxa de erosão (m/h)					Taxa de erosão (m/h)	
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,5	0
3	2,1	2,3	1,8	2,0	2	2	2,5
4	10,7	11,8	9,2	10,4	3	3	9,6
5	35,1	38,8	30,5	34,4	4	4	19,6
6	69,4	76,7	60,2	67,9	5	5	32,4
8	113,5	125,4	98,4	111,0	7	7	66,6
10	167,4	184,9	145,0	163,8	10	10	139,2
15	266,6	294,4	231,0	260,8	15	15	317,1

Segundo o critério da ANA, para barragens de terra e enrocamento, a largura média da brecha varia entre uma e cinco vezes a altura da barragem ($Hbarr \leq B \leq 5Hbarr$) e o tempo de formação da brecha entre 30 minutos e 3 horas ($0{,}5 \leq t$total $\leq 3horas$). No caso das estruturas representadas por material com dmax = 0,10 m, foi admitido que a brecha terá largura de 3H após 2 horas do início do rompimento. Para estruturas representadas por d50 = 0,30 m, admitiu-se que a brecha terá largura de 3H após 3 horas do início do rompimento. Atingido este ponto, o HEC-RAS garantirá que a brecha continue naturalmente sua evolução caso o escoamento possua ainda potencial erosivo para tanto. Essa metodologia permite realizar uma simulação de rompimento fisicamente possível ao mesmo tempo em que se atende um critério sugerido pela ANA. Para a barragem Delmiro Gouveia em concreto (Paulo Afonso I, II e III) o modo de ruptura utilizado foi por deslizamento e galgamento.

10.1.1 DADOS DE ENTRADA DO MODELO HIDRODINÂMICO

- Geometria:
  - Base topográfica obtida a partir da integração dos levantamentos aéreos;
  - Levantamento batimétrico no vale de jusante (02/2018);

Classificação: Pública

- Malha ortogonal no vale de jusante com elementos de 200 m x 200 m com refinamento dos elementos em algumas regiões;
- 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 hidrograma da vazão com 20 anos de recorrência;
  - Jusante: curva de descarga teórica do vertedouro de Xingó.
- Taxa de erosão conforme Tabela 10.
- Passo de tempo Δt: O passo de tempo foi mantido entre 2,5 e 10 segundos em todos os cenários, condição necessária para manter um número de Courant próximo da unidade e evitar oscilações de níveis de água verificadas a jusante das estruturas vertentes ou das brechas de rompimento em alguns casos.
- Características particulares de cada cenário.

10.1.2 CENÁRIOS HIPOTÉTICOS DE RUPTURA

Para o Complexo Paulo Afonso foram definidos 12 (doze) cenários. As Tabelas 11 a 13 apresentam os detalhes dos cenários adotados nos estudos de rompimento das barragens e diques do Complexo Apolônio Sales – Paulo Afonso.

TABELA 11 – CENÁRIOS CONSIDERADOS PARA A BARRAGEM DE MOXOTÓ

Cenário	Ruptura	Evento Hidrológico Associado	Condição de Ruptura	N.A. no Reservatório (m)
Cenário 1 Cenário de operação hidráulica extrema	Sem ruptura	Hidrograma da vazão de projeto Q = 28.000 m³/s	-	252,00
Cenário 2 Cenário de ruptura extremo	Barragem de Moxotó	Hidrograma da vazão de projeto Q = 28.000 m³/s	Ruptura por galgamento com nível do reservatório 0,15 m acima da cota da crista da barragem	254,40
Cenário 3 Cenário de ruptura mais provável *"Rainy Day"*	Barragem de Moxotó	Vazão de TR 20 anos Q = 14.435 m³/s	Ruptura por *piping* e reservatório com o nível de água máximo normal	252,00

Classificação: Pública

A Tabela 12 apresenta os cenários relativos ao rompimento dos diques da UHE Apolônio Sales e da UHE Paulo Afonso IV, que compartilham o mesmo reservatório da Barragem de Moxotó.

TABELA 12 – CENÁRIOS CONSIDERADOS PARA OS DIQUES DAS UHES APOLÔNIO SALES E PAULO AFONSO IV

Cenário	Ruptura	Evento Hidrológico/ Hidráulico Associado1	Condição de Ruptura	N.A. no Reservatório (m)
Cenário 4 Cenário de ruptura extremo	Dique 1	Hidrograma da vazão de projeto QMoxotó = 28.000 m³/s QPA IV = 0 m³/s	Ruptura por galgamento com nível do reservatório 0,15 m acima da cota da crista da barragem	254,40
Cenário 5 Cenário de ruptura extremo	Dique 2	Hidrograma da vazão de projeto QMoxotó = 28.000 m³/s QPA IV = 0 m³/s	Ruptura por galgamento com nível do reservatório 0,15 m acima da cota da crista da barragem	254,40
Cenário 6a Cenário de ruptura extremo	Dique 6 – trecho final (jusante)	Hidrograma da vazão de projeto QMoxotó = 28.000 m³/s QPA IV = 0 m³/s	Ruptura por galgamento com nível do reservatório 0,15 m acima da cota da crista da barragem	254,40
Cenário 6b Cenário de ruptura extremo	Dique 6 – trecho inicial (montante)	Hidrograma da vazão de projeto QMoxotó = 28.000 m³/s QPA IV = 0 m³/s	Ruptura por galgamento com nível do reservatório 0,15 m acima da cota da crista da barragem	254,40
Cenário 6c Cenário de ruptura extremo	Dique 6 – trecho intermediário	Hidrograma da vazão de projeto QMoxotó = 28.000 m³/s QPA IV = 0 m³/s	Ruptura por galgamento com nível do reservatório 0,15 m acima da cota da crista da barragem	254,40
Cenário 7 Cenário de ruptura extremo	Dique 10	Hidrograma da vazão de projeto QMoxotó = 28.000 m³/s QPA IV = 0 m³/s	Ruptura por galgamento com nível do reservatório 0,15 m acima da cota da crista da barragem	254,40
Cenário 8 Cenário de ruptura extremo	Dique 11	Hidrograma da vazão de projeto QMoxotó = 28.000 m³/s QPA IV = 0 m³/s	Ruptura por galgamento com nível do reservatório 0,15 m acima da cota da crista da barragem	254,40

A Tabela 13 apresenta os cenários de rompimento das barragens de concreto a gravidade das UHEs Paulo Afonso I, II e III, que formam o reservatório Delmiro Gouveia.

Classificação: Pública

TABELA 13 – CENÁRIOS SIMULADOS PARA AS BARRAGENS DAS UHES PAULO AFONSO I, II E III

Cenário	Ruptura	Evento Hidrológico Associado	Condição de Ruptura	N.A. no Reservatório (m)
Cenário 9 Cenário de ruptura extremo	Barragem Leste	Hidrograma da vazão de projeto Q = 28.000 m³/s	Ruptura por deslizamento com nível do reservatório 0,15 m acima da cota da crista da barragem	231,98
Cenário 10 Cenário de ruptura extremo	Barragem Oeste	Hidrograma da vazão de projeto Q = 28.000 m³/s	Ruptura por deslizamento com nível do reservatório 0,15 m acima da cota da crista da barragem	231,98

10.1.3 SEGMENTO DE AMORTECIMENTO DE ONDA DE CHEIA

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

10.1.4 MAPAS DE INUNDAÇÃO

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

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

A Tabela 14 apresenta uma possível classificação do Risco Hidrodinâmico e suas potenciais consequências.

Classificação: Pública

TABELA 14 – RISCO HIDRODINÂMICO

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

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

10.1.5 ESTUDOS DE ROMPIMENTO EM CASCATA

Os estudos em cascata são importantes para uma análise mais ampla dos riscos impostos aos barramentos de jusante.

Nesse sentido, a AXIA Energia Nordeste S/A realizou estudos de rompimento em cascata no rio São Francisco contemplando as seguintes UHEs: Sobradinho, Luiz Gonzaga, Apolônio Sales, Paulo Afonso I, Paulo Afonso II, Paulo Afonso III, Paulo Afonso IV e Xingó. Para tanto, foram simuladas a ruptura da barragem de montante (por *piping* ou galgamento) e as rupturas sucessivas das barragens situadas a jusante por galgamento, quando estas não tiveram a capacidade de descarga necessária.

Em linhas gerais, realizaram-se três abordagens de ruptura: a primeira é a ruptura decorrente de falhas por infiltração, denominada “piping”, a segunda é a ruptura por galgamento (ou “overtopping”) e a terceira é a avaliação da possibilidade de ruptura em cascata quando a onda de cheia da ruptura da barragem de montante galga a barragem de jusante. A Tabela 15 apresenta os cenários considerados nos estudos de ruptura em cascata do rio São Francisco.

Classificação: Pública

TABELA 15 – CENÁRIOS DE RUPTURA ESTUDADOS

Cenários	Sobradinho	Luiz Gonzaga	Apolônio Sales	Complexo[8] Paulo Afonso	Xingó
Cenário 1	■	■	■	■	■
Cenário 2	■	■	■	■	■
Cenário 3		■	■	■	■
Cenário 4		■	■	■	■
Cenário 5			■	■	■
Cenário 6			■	■	■

Legenda:

- ■ Ruptura por *piping*
- ■ Ruptura por galgamento
- ■ Avaliação da ruptura em cascata

Para avaliar a possibilidade de rompimento em cascata das usinas a jusante, foi estabelecido como critério de ruptura o nível de água de 0,15 cm acima da cota de coroamento das barragens, conforme recomendação da Agência Nacional de Águas - ANA. Com isso, observou-se que a ruptura da barragem de Sobradinho (por galgamento ou *piping*) provoca a ruptura de todas as outras usinas da cascata, sucessivamente, até a barragem de Xingó.

O mesmo fato ocorre quando do rompimento da usina de Luiz Gonzaga e Apolônio Sales, ou seja, independentemente da natureza da ruptura (por galgamento ou *piping*), o rompimento de uma dessas barragens, também provoca a ruptura sucessiva das demais usinas da cascata até a barragem de Xingó. Por outro lado, o estudo também mostrou que a ruptura do barramento do complexo Paulo Afonso (I-II-III-IV) não produz uma onda de cheia capaz de galgar a barragem de Xingó.

A Tabela 16 apresenta os resultados dos seis cenários analisados no estudo de ruptura em cascata, para alguns locais no trecho entre o barramento da UHE Sobradinho e a foz do rio São Francisco. Nesta tabela são apresentados resultados de níveis de água máximos (m), vazões máximas (m³/s) e tempo de chegada do início do hidrograma de enchente e da vazão máxima decorrente da ruptura (horas).

[8] Conforme verificado nos estudos de rompimento das barragens e diques da UHE Apolônio Sales e do Complexo de Paulo Afonso, apenas os cenários de ruptura da barragem Apolônio Sales geram uma onda de cheia capaz de galgar a barragem de Xingó, em razão disso, não foi incluído um cenário iniciando por *piping* ou galgamento nessas usinas.

Classificação: Pública

TABELA 16 – RESULTADOS DA ANÁLISE DE RUPTURA EM CASCATA

Grandeza:		Nível de Água Máximo (m)						Vazão Máxima (m³/s)						Tempo de chegada do início do hidrograma (horas)[9]						Tempo de chegada do pico do hidrograma (horas)					
Ruptura inicial em:		Sobradinho		Luiz Gonzaga		Apolônio Sales		Sobradinho		Luiz Gonzaga		Apolônio Sales		Sobradinho		L. Gonzaga		A. Sales		Sobradinho		L. Gonzaga		A. Sales	
Cenário:		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	**6**	1	2	3	4	5	**6**
Local	**Dist.[10] (km)**																								
Sobradinho	3	387,40	395,04	-	-	-	-	142869	277764	-	-	-	-	0,0	0,5	-	-	-	-	9,0	10,5	-	-	-	-
Petrolina / Juazeiro	41	381,50	388,38	-	-	-	-	83944	173948	-	-	-	-	2,0	2,5	-	-	-	-	24,0	26,5	-	-	-	-
Vermelho	118	369,62	377,40	-	-	-	-	59400	120337	-	-	-	-	11,0	12,0	-	-	-	-	63,0	67,0	-	-	-	-
Belém do São Francisco	304	311,52	314,61	-	-	-	-	53266	104365	-	-	-	-	45,0	48,0	-	-	-	-	138,0	147,5	-	-	-	-
Jatobá	459	273,73	273,62	274,88	278,64	-	-	241557	244646	279834	369300	-	-	68,5	53,0	0,0	0.0	-	-	132,5	106,0	2,0	2,5	-	-
Glória	478	260,81	260,83	261,43	263,50	-	-	239650	242834	247518	324534	-	-	69,5	54,0	1,0	0.5	-	-	135,0	108,0	3,5	4,0	-	-
2,5 km Jusante PA-IV	491	229,46	232,53	231,10	239,03	173,91	181,06	238431	241727	235924	310578	69120	90152	70,0	55,0	1,0	1,5	0,5	1,5	137,0	110,0	5,0	5,5	2,5	5,5
27,5 km Jusante PA-IV	519	147,22	148,69	147,57	148,28	143,28	145,56	238906	242210	243665	300522	149486	166363	70,5	55,5	1,5	1,5	1,0	1,5	137,5	110,5	5,5	6,5	3,0	6,5
Piranhas	552	92,75	93,29	92,37	100,29	82,21	88,35	280935	282586	280610	284452	266046	280505	71,0	56,0	2,0	3,0	1,0	3,0	134,5	108,0	4,0	4,5	2,5	6,0

[9] Tempo contado a partir do rompimento da primeira usina

[10] Distância a partir do barramento da UHE Sobradinho

Grandeza:		Nível de Água Máximo (m)						Vazão Máxima (m³/s)						Tempo de chegada do início do hidrograma (horas)[9]						Tempo de chegada do pico do hidrograma (horas)					
Ruptura inicial em:		Sobradinho		Luiz Gonzaga		Apolônio Sales		Sobradinho		Luiz Gonzaga		Apolônio Sales		Sobradinho		L. Gonzaga		A. Sales		Sobradinho		L. Gonzaga		A. Sales	
Cenário:		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	**6**	1	2	3	4	5	**6**
Local	Dist.[10] (km)																								
Entremontes	564	75,29	75,73	74,08	81,24	64,04	66,99	243124	244173	243396	277868	212053	226667	71,5	56,5	2,5	3,5	1,5	3,0	136,0	109,5	6,0	9,0	3,5	7,0
Pão de Açúcar	593	56,17	57,39	50,34	56,98	37,99	41,66	216060	218744	213205	251908	151045	166787	72,5	58,5	3,0	4,0	2,5	4,0	141,5	115,0	10,0	11,0	7,5	9,0
Própria	685	29,26	31,29	23,43	28,01	16,65	19,81	134154	144326	93341	128086	43116	59000	80,0	66,5	9,0	9,0	5,0	9,5	162,0	139,0	25,5	25,5	11,0	21,5

Legenda: ■ rompimento por *piping* // ■ rompimento por galgamento

Classificação: Pública

11. RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS NECESSÁRIOS PARA RESPOSTA AO PIOR CENÁRIO IDENTIFICADO[11]

A UHE Paulo Afonso I conta, para resposta ao pior cenário hipotético de emergência identificado em segurança de barragem, com recursos humanos e materiais, conforme Tabela 17 e Tabela 18.

TABELA 17 – RECURSOS HUMANOS DISPONÍVEIS EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA POR UM EVENTUAL ROMPIMENTO NAS ESTRUTURAS DA UHE PAULO AFONSO I

Coordenador do PAE e Coordenador Substituto				
N° de Pessoas	**Titulação**	**Disponibilidade em operação normal**	**Disponibilidade na emergência**	**Locação**
1	Engenheiro Eletricista	Total	Total	Paulo Afonso – BA
1	Engenheiro Eletricista	Total	Total	Paulo Afonso – BA
Responsável pela Segurança da Barragem				
N° de Pessoas	**Titulação**	**Disponibilidade em operação normal**	**Disponibilidade na emergência**	**Locação**
1	Engenheiro Civil	Total	Total	Paulo Afonso – BA
Comitê de Emergência – Equipe de Suporte e de Engenharia Local				
N° de Pessoas	**Titulação**	**Disponibilidade em operação normal**	**Disponibilidade na emergência**	**Locação**
1	Engenheiro Civil Especialista em Segurança de Barragens	Horário comercial	Total	Paulo Afonso – BA
1	Engenheiro Especialista em Manutenção Mecânica	Horário comercial	Total	Paulo Afonso – BA
1	Engenheiro Especialista em Manutenção Elétrica	Horário comercial	Total	Paulo Afonso – BA
2	Gerentes da Área de Segurança Física e Logística Local	Horário comercial	Total	Paulo Afonso – BA

[11] Fundamentação Legal: Lei 12.334/2010, Artigo 12, Inciso VII.

Classificação: Pública

Comitê de Emergência – Equipe de Suporte de Engenharia e Operação				
N° de Pessoas	**Titulação**	**Disponibilidade em operação normal**	**Disponibilidade na emergência**	**Locação**
2	Engenheiros Civis da Área Normativa de Segurança de Barragem	Horário comercial	Total	Recife – PE
5	Engenheiros Civis da Área de Projeto de Geração Hidráulica	Horário comercial	Total	Recife – PE
Comitê de Gestão de Crise – Equipe de Suporte Institucional				
N° de Pessoas	**Titulação**	**Disponibilidade em operação normal**	**Disponibilidade na emergência**	**Locação**
1	Diretor-Presidente da AXIA Energia Nordeste S/A	Total	Total	Recife – PE
1	Gerência de Manutenção	Total	Total	Recife – PE
1	Gerência 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	Gerência de Telecomunicações	Total	Total	Recife – PE
1	Superintendência de Recursos Humanos	Total	Total	Recife – PE
1	Assessoria Jurídica	Total	Total	Recife – PE
1	VP de Relações Institucionais	Total	Total	Rio de Janeiro-RJ
1	Relação com Investidores	Total	Total	Recife – PE
1	Superintendência de Risco e Conformidade	Total	Total	Recife – PE

Classificação: Pública

Equipe de Operação e Manutenção Local				
N° de Pessoas	**Titulação**	**Disponibilidade em operação normal**	**Disponibilidade na emergência**	**Locação**
3	Operador de Instalação	Tempo real - turno	Total	Paulo Afonso – BA
1	Encarregado de Operação	Horário comercial	Total	Paulo Afonso – BA
5	Técnico Eletrotécnico	Horário comercial	Total	Paulo Afonso – BA
2	Técnico Mecânico	Horário comercial	Total	Paulo Afonso – BA
Equipe de Manutenção e Segurança de Barragem Local				
N° de Pessoas	**Titulação**	**Disponibilidade em operação normal**	**Disponibilidade na emergência**	**Locação**
3	Engenheiro Civil	Horário comercial	Total	Paulo Afonso – BA
1	Técnico em Edificações	Horário comercial	Total	Paulo Afonso – BA
Equipe de Apoio – Logística				
N° de Pessoas	**Titulação**	**Disponibilidade em operação normal**	**Disponibilidade na emergência**	**Locação**
1	Administrativo	Horário comercial	Total	Paulo Afonso – BA
3	Vigilantes	Total	Total	Paulo Afonso – BA
Equipe de Apoio Segurança e Saúde e Meio Ambiente				
N° de Pessoas	**Titulação**	**Disponibilidade em operação normal**	**Disponibilidade na emergência**	**Locação**
1	Técnico de Segurança	Horário comercial	Total	Paulo Afonso – BA

TABELA 18 – RECURSOS MATERIAIS DISPONÍVEIS EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA POR UM EVENTUAL ROMPIMENTO NAS ESTRUTURAS DA UHE PAULO AFONSO I

Materiais / Equipamento	Quantidade	Local de depósito
Sacos de ráfia (contenção)	1000	Depósito Local Civil
Areia e cascalho	Por demanda	Estoque Local (Baias). Ver lista de Fornecedores (nos procedimentos internos)
Brita / Seixo	Por demanda	Estoque Local em jazida
Enrocamento com graduação variada	200 m³	Estoque Local em Jazida
Lona plástica 6 m x 100 m	1 rolo	Depósito Local Civil
Material para escoramento e entivação	Variado	Depósito Local Civil
Ferramentas (enxadas, pás, etc.)	Variado	Depósito Local Civil
Combustíveis e lubrificantes	Por demanda	Abrigo dos líquidos inflamáveis
Kit de Brigada de Emergência	01	Casa de Força

	Bens / Equipamento	Características	Local	Número
Meios de Transporte	Veículos	Ambulância	Estacionamento da Casa de Força	1
		Passeio	Estacionamento da Casa de Força	3
		Caminhonete 4x4	Estacionamento da Casa de Força	1
	Transporte de material	Caminhão Munk	Casa de Força	1
	Helicóptero	Jet Ranger	Hangar AXIA - Paulo Afonso	2
	Barco com motor de popa	Capacidade para 6	Casa de Força	1
Equipamentos	Martelete rompedor	15 kg 1500W	Casa de Força	1
	Meios de comunicação portáteis	Rádio comunicador Megafones de longo alcance	Sala de Comando	2
	Grupo gerador	6 kVA	Portátil	1
	Meios de alerta	Sirenes externas de longo alcance	Casa de Força Tomada D'água Vertedouro	3
	Projetores (sala de emergência)	-	Casa de Força	1

Classificação: Pública

	Bens / Equipamento	Características	Local	Número
	Lanternas	-	Casa de Força	10
	Compressor portátil	-	Casa de Força	1

12. DELIMITAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS) E DA ZONA DE SEGURANÇA SECUNDÁRIA (ZSS)[12]

A Zona de Autossalvamento – ZAS, definida pela Lei 12.334/2010, é o trecho do vale à jusante da barragem em que se considera não haver tempo suficiente para intervenção da autoridade competente em situação de emergência, conforme mapa de inundação.

A área a jusante do Complexo Paulo Afonso, correspondente à Zona de Autossalvamento (ZAS), foi delimitada a partir da união dos cenários de ruptura dos diques, além da ruptura da Barragem de Moxotó (UHE Apolônio Sales). Em relação à sua extensão, adotaram-se dois critérios: longitudinalmente, considerou-se como extensão máxima da ZAS a mancha compreendida a um raio de até 10 quilômetros da barragem principal; transversalmente, selecionou-se apenas a mancha correspondente a um tempo de chegada de até 4 horas. A ZAS possui uma área equivalente a 10,78[13] km², como pode ser vista na Figura 7.

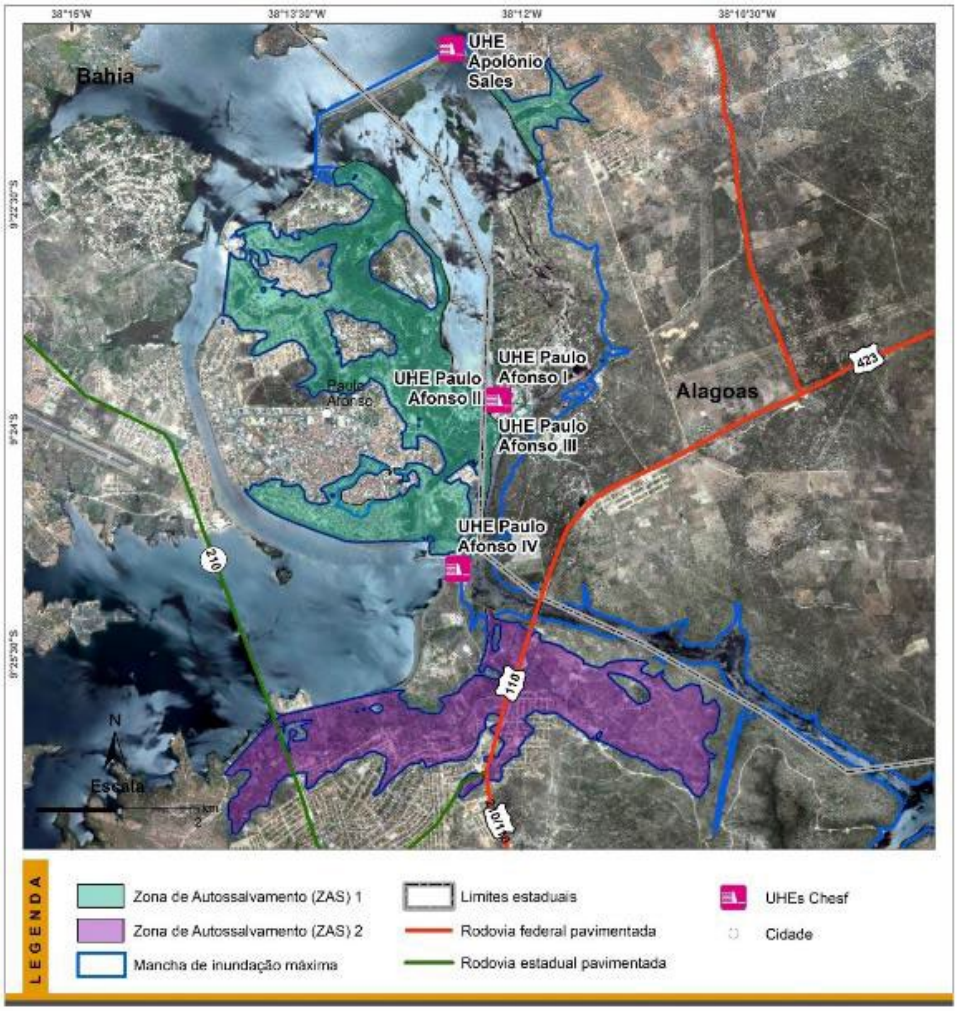
Foram delimitadas duas Zonas de Autossalvamento, sendo a ZAS 1 compreendida na ilha do município de Paulo Afonso e gerada pela ruptura dos diques 1, 2, 6 e a ruptura da barragem de Moxotó (UHE Apolônio Sales), essa ZAS possui uma área equivalente a 5,61[13] km². A ZAS 2 é resultado da ruptura dos diques 10 e 11 e possui uma área equivalente a 5,17[13] km².

[12] Fundamentação Legal: Lei 12.334/2010, Artigo 12, Inciso VIII.

[13] Dado revisado em 24/02/2026 pela Gerência Executiva de Geoprocessamento de Operações.

Classificação: Pública

FIGURA 7 – 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 8).

Nesse contexto, a ZAS e ZSS correspondem aproximadamente a 91,97 km^2, desde o Complexo Paulo Afonso até a UHE Xingó.

Classificação: Pública

FIGURA 8 – IDENTIFICAÇÃO DA ZONA DE SEGURANÇA SECUNDÁRIA – ZSS

Dentre as regiões potencialmente afetadas, destacam-se as estruturas da usina, tais como: tomada d'água, casa de força e vertedouro, além da rodovia BR-110. Ao longo de toda a área territorial da Zona de Autossalvamento (ZAS 1 e ZAS 2), existem ainda edificações pertencentes ao município de Paulo Afonso (BA).

Na Tabela 19 a seguir é apresentada a estimativa da área por município potencialmente atingida na ZSS, em caso de acidente com o Complexo Paulo Afonso. Quanto as informações relativas a ZAS, estas estão detalhadas no item 13.

TABELA 19 – ÁREA DA ZSS POSSIVELMENTE ATINGIDA

MUNICÍPIO	CENÁRIO 2*		
	ÁREA TOTAL (Km^2)**	ÁREA POTENCIALMENTE ATINGIDA (Km^2)	ÁREA INUNDADA EM RELAÇÃO A ÁREA TOTAL DO MUNICÍPIO (%)
Olho D´água do Casado – AL	327,679167	6,9672246823	2,13
Delmiro Gouveia – AL	628,542857	22,1235402531	3,52
Canindé de São Francisco – SE	1080,011834	28,19353986	2,61
Paulo Afonso – BA	1.544,375482	29,0704344795	1,88
Piranhas – AL	403,991458	5,6112558821	1,39

* Cenário mais crítico.
** Fonte: IBGE (Censo Demográfico 2022).

Classificação: Pública

13. LEVANTAMENTO CADASTRAL E MAPEAMENTO DA POPULAÇÃO EXISTENTE NA ZAS, INCLUINDO A IDENTIFICAÇÃO DE VULNERABILIDADES SOCIAIS[14]

13.1. IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS VULNERÁVEIS NO TRECHO A JUSANTE DO BARRAMENTO (ZAS)

13.1.1 CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS POTENCIALMENTE ATINGÍVEIS (ZAS)

O trecho de interesse para o Plano de Ação de Emergência – PAE do Complexo Paulo Afonso a jusante dos barramentos inclui partes dos territórios de municípios pertencentes aos estados da Bahia e Alagoas. A Tabela 20 apresenta a área dos municípios potencialmente atingidos que se encontram na ZAS do Complexo Paulo Afonso.

TABELA 20 – ÁREA POTENCIALMENTE ATINGIDA DOS MUNICÍPIOS DA ZAS 1 E ZAS 2 DO COMPLEXO PAULO AFONSO

MUNICÍPIO	CENÁRIO 2* (ZAS 1 E ZAS 2)	
	ÁREA TOTAL (KM²)**	ÁREA ATINGIDA (Km²)
Delmiro Gouveia-AL (ZAS 1)	628,542857	0,222401
Paulo Afonso–BA (ZAS 1)	1.544,375482	5,382614
Paulo Afonso-BA (ZAS 2)		5,176185

* Cenário mais crítico.
** Fonte: IBGE (Censo Demográfico 2022).

Na simulação hidrodinâmica para o complexo de Usinas foram definidos 12 cenários. As Tabelas 11, 12 e 13 apresentam os detalhes dos cenários adotados nos estudos de rompimento das barragens do Complexo. Essas simulações resultam nos mapas de inundação. Para determinação da área de inundação foram considerados os cenários formadores da ZAS 1, gerada pela ruptura dos diques 1, 2 e 6, além da ruptura da barragem de Moxotó (UHE Apolônio Sales) e da ZAS 2, formada pela ruptura dos diques 10 e 11. De modo a delimitar a população da ZAS atingida no vale de jusante do Complexo Paulo Afonso, realizou-se a interseção do polígono vetorial das áreas das ZAS (Km²), com os setores censitários dos municípios de Paulo Afonso-BA e Delmiro Gouveia-AL juntamente com a variável V0001 (total de pessoas) da planilha de agregados por setores censitários do Censo Demográfico 2022 (Tabela 21).

[14] Fundamentação Legal: Lei 12.334/2010, Artigo 12, Inciso IX.

Classificação: Pública

TABELA 21 – POPULAÇÃO DA ZAS POSSIVELMENTE ATINGIDA NO VALE A JUSANTE

MUNICÍPIO	CENÁRIO 2*	
	ÁREA ATINGIDA (Km²)	POPULAÇÃO NA ZAS DO MUNICÍPIO (Hab.)**
Paulo Afonso - BA	10,558799	22.853
Delmiro Gouveia - AL	0,222401	62
TOTAL	**10,7812**	**22.915**

* Cenário mais crítico.
** Fonte: IBGE (Censo Demográfico, 2022).

Portanto, para a área da ZAS do Complexo Paulo Afonso registra-se uma população estimada de 22.915 pessoas obtida por prorrateio da variável V0001 do Censo 2022 sobre a área dos setores censitários interceptados pela ZAS, assumindo distribuição homogênea da população dentro dos setores.

O resultado é uma estimativa populacional tecnicamente rastreável, reproduzível e compatível com a base territorial mais recente do IBGE, oferecendo maior precisão para o planejamento de ações de emergência, comunicação de risco e atualização dos Planos de Ação de Emergência das usinas hidrelétricas.

13.2. LEVANTAMENTO CADASTRAL

O cadastramento realizado em 2024 abrangeu uma ZAS com 13.029 edificações cadastradas em campo (Figuras 9 e 10), das quais 1.710 foram classificadas como “não habitadas” e 10.134 como “habitadas”. Destas, 6.789 não possuíam moradores durante o cadastramento e 257 recusaram a realização do cadastro. Foram localizados ainda, majoritariamente no município de Paulo Afonso (BA), 674 pontos sensíveis, ou seja, locais que, em situações de emergência, podem demandar atenção especial devido à sua importância estratégica, à presença de pessoas vulneráveis ou por abrigarem um grande número de pessoas em um único espaço.

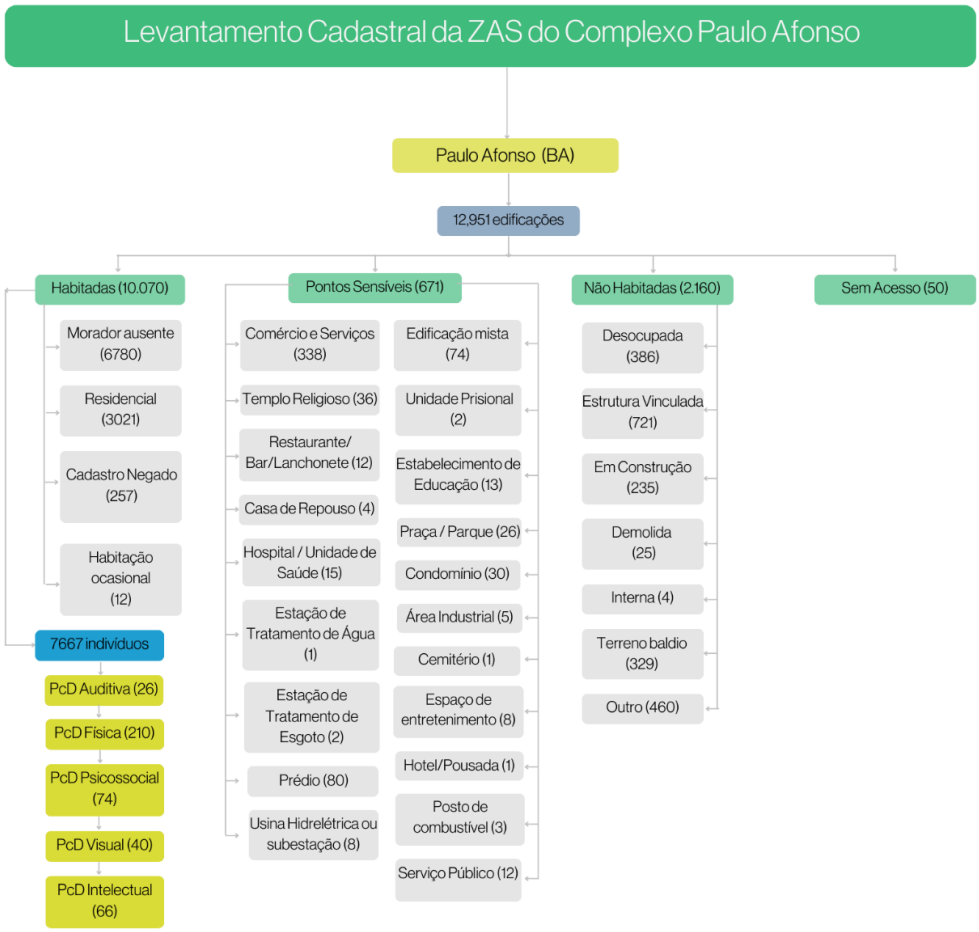
Dos 7.789 indivíduos cadastrados, notou-se que a população é na sua maioria formada por crianças e adultos. Em relação à escolaridade, conclui-se que a comunidade apresenta uma diversidade de níveis educacionais. A maioria dos moradores relatou ter algum nível de educação básica, dentre eles, 2.419 informaram ter o ensino médio completo, 1.018 não concluíram o ensino médio fundamental, 702 possuem o ensino médio incompleto, 289 são analfabetos e 1.749 não informaram sua escolaridade.

Para a identificação da vulnerabilidade social, conforme o art. 12, inciso IX, da Lei Federal 12.334/2010, foi elaborado um formulário com diversos questionamentos abrangendo as características socioeconômicas, biofísicas e culturais das populações, para alcançar uma perspectiva mais abrangente e representativa da população potencialmente afetada, de

Classificação: Pública

maneira a estimar a sua capacidade de resiliência, resistência e resposta a incidentes, acidentes ou desastres, e subsidiar o planejamento de resgate em situações emergenciais. Assim, foram identificados 278 pontos de vulnerabilidade existentes na região cadastrada, contemplando 359 indivíduos que possuem alguma condição de comorbidade, incluindo física, visual, auditiva, intelectual e psicossocial, destes, 67 indivíduos possuem duas ou mais condição de PcD.

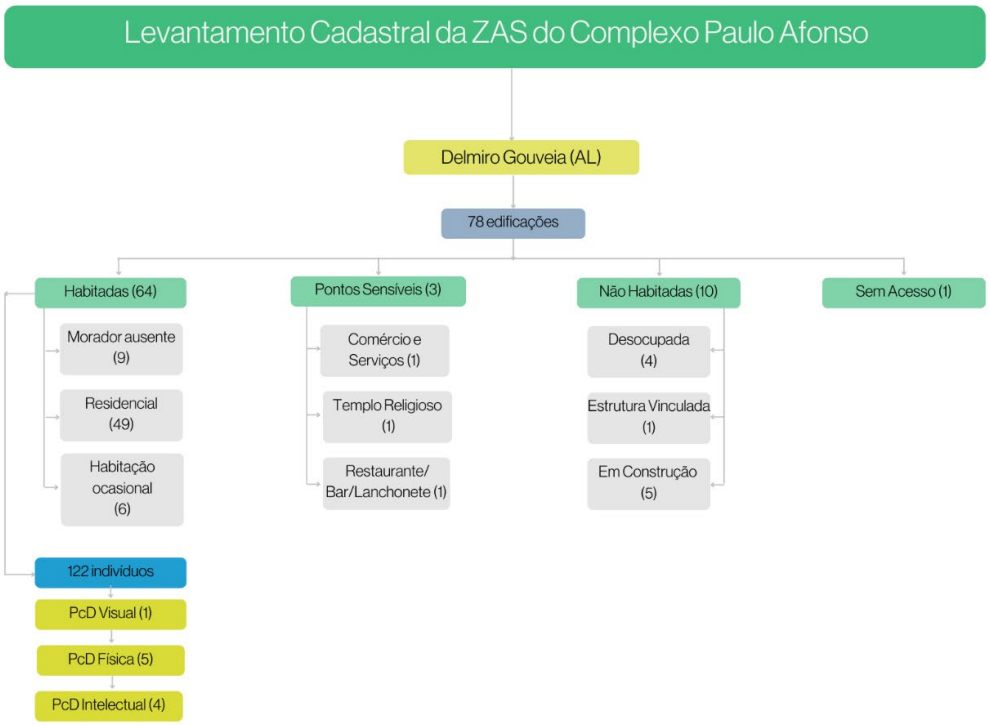
FIGURA 9 – FLUXOGRAMA DE INFORMAÇÕES DAS EDIFICAÇÕES DA ZAS DO COMPLEXO PAULO AFONSO (PAULO AFONSO/BA)



Fonte: Geometrisa, 2024.

Classificação: Pública

FIGURA 10 – FLUXOGRAMA DE INFORMAÇÕES DAS EDIFICAÇÕES DA ZAS DO COMPLEXO PAULO AFONSO (DELMIRO GOUVEIA/AL)



Fonte: Geometrisa, 2024.

Em relação aos meios de transporte, foram cadastrados 3.964 veículos distintos, abrangendo carros, motos, bicicletas, caminhões, máquinas agrícolas, tratores e outros. Além disso, a grande maioria dos indivíduos informou possuir dispositivos de comunicação, como televisão, internet e WhatsApp.

No que se refere à criação de animais, foram registrados uma variedade de categorias, como peixes, aves, felinos, bovinos, caprinos, caninos, suínos, equinos e outros. Destes, as aves representam a maior quantidade e estão associadas à atividade de avicultura da região.

Classificação: Pública

14. SISTEMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE ESTABILIDADE DA BARRAGEM INTEGRADO AOS PROCEDIMENTOS EMERGENCIAIS[15]

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

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

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

15. PLANO DE COMUNICAÇÃO PARA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA[16]

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.

[15] Fundamentação Legal: Lei 12.334/2010, Artigo 12, Inciso X.

[16] Fundamentação Legal: Lei 12.334/2010, Artigo 12, Inciso XI.

Classificação: Pública

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

15.1. ORGANIZAÇÃO DO PLANO DE COMUNICAÇÃO

O plano de comunicação está organizado em três fases:

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

15.2. FLUXOGRAMA DE ACIONAMENTO

Conforme informado no subitem 5.4 deste documento, 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 está disponível no ANEXO VII.

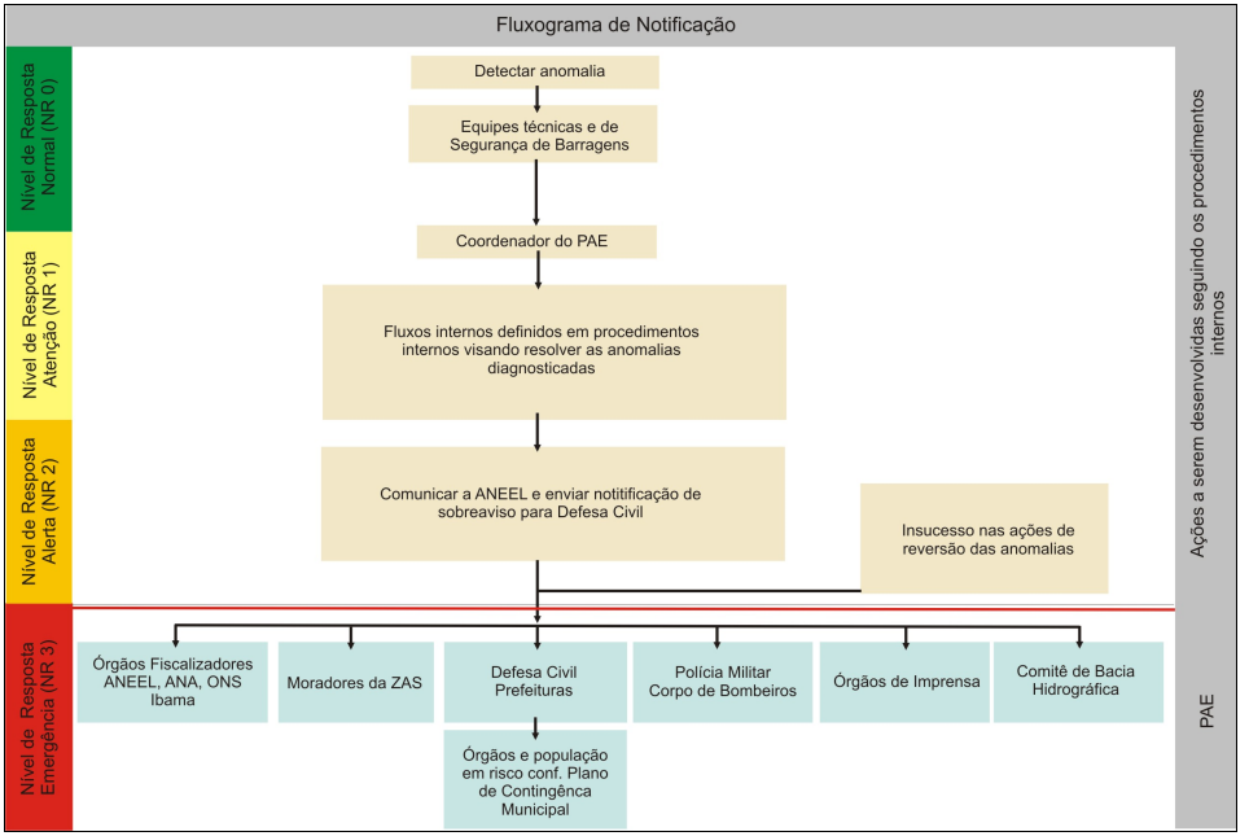
Este fluxograma reúne um conjunto de procedimentos que envolvem a comunicação estabelecida entre os agentes internos da empresa, responsáveis pela segurança da usina, e de autoridades no ambiente externo, representados pelos organismos de defesa civil municipal, estadual e nacional, prefeituras e demais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

A Figura 11 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

Classificação: Pública

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 11 – 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.

15.3. MEIOS DE COMUNICAÇÃO E ALERTA

As ações esperadas e os meios de comunicação de alerta para cada público envolvido na emergência são detalhados na Tabela 22.

Classificação: Pública

TABELA 22 – 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 Paulo Afonso I e na área de Autossalvamento	Evacuação Imediata.	- Alarme pelo Sistema de Notificação Sonoro de Emergência (sirene); - Alerta pelo envio de SMS para empregados e terceirizados previamente cadastrados, através do sistema de alerta de risco de desastres da Defesa Civil.
Demais empregados da AXIA Energia Nordeste S/A	Comunicação da situação de emergência NR 3.	- Informes Internos.
PÚBLICO EXTERNO		
PÚBLICO	**AÇÕES**	**MEIOS**
Defesas Civis dos Municípios da ZAS, Defesas Civis Estaduais e Nacional, Defesas Civis 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).

Classificação: Pública

15.4. CONTATOS EMERGENCIAIS

O ANEXO VI deste documento apresenta uma lista de contatos internos e externos que serão utilizados para a notificação de emergência e contatos do empreendedor, bem como de unidades hospitalares.

16. SISTEMA SONORO[17]

O Sistema de Aviso Sonoro à população da ZAS da UHE Paulo Afonso I é composto por 11 sirenes fixas e 05 móveis com capacidade de atingir 70 DB de intensidade na referida área. A distribuição das sirenes fixas pode ser observada na Figura 12. Quanto as sirenes móveis, estas, caso necessário, atuarão nas margens esquerda e direita do rio São Francisco, dentro da ZAS correspondente ao empreendimento.

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

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

[17] Fundamentação Legal: Lei 12.334/2010, Artigo 12, Inciso XII.

Classificação: Pública

FIGURA 12 – LOCALIZAÇÃO DAS SIRENES

*PRAS – Ponto Remoto de Anunciação Sonora (local de instalação de sirenes fixas).

16.1. OUTROS ALERTAS

Serão utilizados como outros alertas, envio de SMS para a população previamente cadastrada, através do Sistema de Gestão de Segurança de Barragem da AXIA Energia Nordeste S/A e Sistema de Alerta de Risco de Desastres da Defesa Civil, mensagens nas rádios locais, ligações diretas, a depender do público, como descrito na Tabela 22.

17. PLANEJAMENTO DE ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO[18]

O planejamento de rotas de fuga e pontos de encontro é fundamental para o sucesso no deslocamento da população possivelmente atingida em uma eventual situação de emergência com o barramento.

Para tanto, a partir do alerta, a comunidade precisa saber quais os melhores trajetos e destinos numa situação de emergência quando as sirenes tocarem.

[18] Fundamentação Legal: Lei 12.334/2010, Artigo 12, Inciso XIII.

Classificação: Pública

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 ser seguida, 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 13 apresenta as rotas de fuga e os pontos de encontro definidos para a ZAS da UHE Paulo Afonso I.

FIGURA 13 – ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO NA ZAS (1 e 2) DA UHE PAULO AFONSO I NOS MUNICÍPIOS DE PAULO AFONSO E DELMIRO GOUVEIA

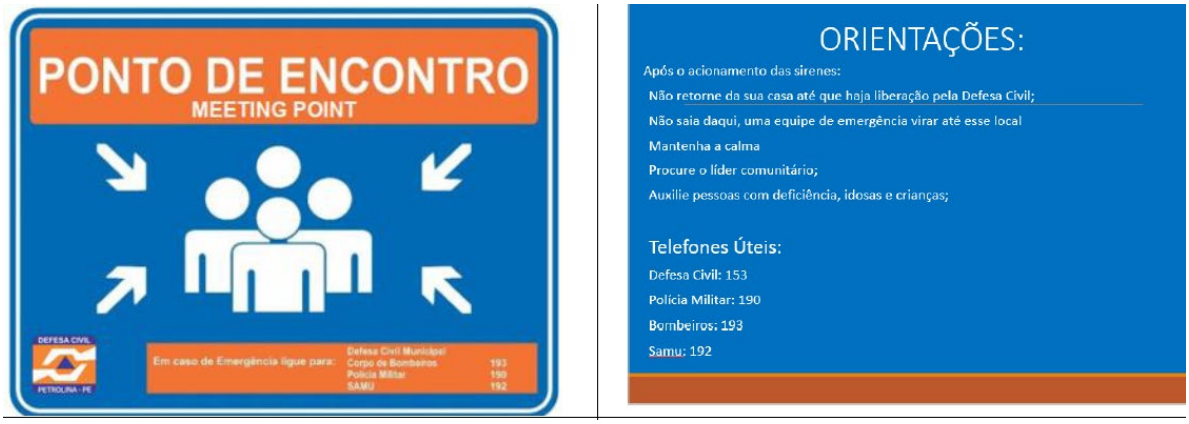
Classificação: Pública

As placas que foram instaladas na ZAS (1 e 2) seguiram o modelo apresentado na Figura 14.

FIGURA 14 – PLACAS DE SINALIZAÇÃO DAS ROTAS DE FUGA NA ZAS DA UHE PAULO AFONSO I

Os Pontos de Encontro são dotados de placas indicativas e informativas, sendo essas últimas dotadas de instruções e telefones úteis dos órgãos com atribuições para realização das ações de contingência (Figura 15).

FIGURA 15 – PLACAS DOS PONTOS DE ENCONTRO NA ZAS DA UHE PAULO AFONSO I



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

Foram implantados 10 Pontos de Encontro, sendo 09 no município de Paulo Afonso e 01 no município de Delmiro Gouveia, como apresentado na Figura 13.

18. ANEXOS

Classificação: Pública

ANEXO I

FICHA TÉCNICA DA BARRAGEM

EMPREENDIMENTO: USINA PAULO AFONSO I
CONCESSÃO: CHESF
OPERAÇÃO: CHESF
FINALIDADE PRINCIPAL: Geração de Energia Elétrica
LOCALIZAÇÃO:
Rio: São Francisco
Bacia: São Francisco
Municípios: Margem Direita: Paulo Afonso
Margem Esquerda: Delmiro Gouveia
Estados: Bahia e Alagoas
Latitude do barramento: 9º 22' Sul
Longitude do barramento: 38º 16'Oeste
PERÍODO CONSTRUTIVO (PA I,II,III):
Início das Obras Civis: 03/1949
Início da Operação: 12/1954
VOLUMES TOTAIS DAS ESTRUTURAS:
Concreto Convencional: 300.000,00 m³
Aterro Compactado:
Escavação Total: 350.000,00 m³
NÍVEIS DE OPERAÇÃO:
NA Máx. Normal do Reservatório: 230,30 m
NA Máx. Maximorum (RPS 2021): 232,54 m
NA Mín. Operacional do Reservatório: 228,30 m
NA Máx. Normal de Jusante: 151,00 m
NA Máx. Maximorum de Jusante: 166,00 m
NA Mín. de Jusante: 135,80 m
POTÊNCIA TOTAL INSTALADA:
O valor da Energia Assegurada referente ao Complexo Paulo Afonso I, II, III, IV e Moxotó juntas é de 2.225,00 MW médios.
RESERVATÓRIO (NA Máx Normal):
Dados de Projeto:
Área: 4,8 km²
Volume: 26 hm³
Volume Útil: 9,80 hm³
Comprimento: 4,00 km

Dados atualizados pela Resolução Conjunta ANA/ANEEL 127/2022:
Área: 4,21 km²
Volume: 20,323 hm³
Volume Útil: 7,70 hm³
Comprimento: 4,00 km
DADOS HIDROLÓGICOS:
Área de Drenagem do Aproveitamento: 603.683 km²
Vazão MLT: 2.823 m³/s
Vazão de Projeto Afluente (Média Diária) (RPS 2021, TR= 1.000 anos): 25.721 m³/s
Vazão de Projeto Afluente (TR= 10.000 anos): 28.000 m³/s
Vazão de Projeto Afluente (Média Diária) (RPS 2021,TR= 10.000 anos): 32.730,00 m³/s
Vazão Sanitária: Não há, devido à existência de reservatórios a jusante (Fonte: ONS)

BARRAGEM PRINCIPAL:
Tipo: Gravidade
Comprimento: 4.622,00 m
Cota: 231,00 m
Altura Máxima Fundação: 20,00 m
Volume: 200.000,00 m³
CASA DE FORÇA:
Tipo Estrutural: Subterrânea (3 cavernas)
Tipo da Turbina: Francis
Número de Unidades: 3
Potência Unitária: **PA I: 180 MW (3x60) MW**
Queda Bruta: **PA I: 81,00 mm**
Descarga máxima Turbinada: **PA I: 252 m³/s**
VERTEDOUROS:
Tipo: Superfície (Livre/Controlado)
Comportas: Vagão
Número de Vãos: 26
Dimensões das comportas (l x h): 8,00 x 15,00 m
Descarga de Projeto: 23.000 + 5.000 m³/s
ADUÇÃO (Canal, Túnel, Conduto Forçado)**:**
Tipo: Conduto Forçado
Seção: Circular - ∅ 4,80 m
Quantidade: 3
Comprimento: 93,40 m

Classificação: Pública

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 IMINENTE[19]

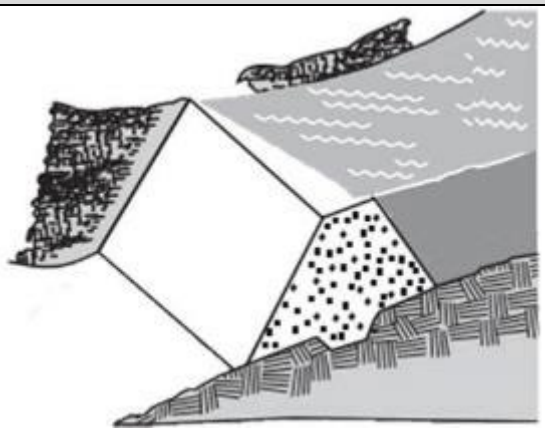
[19] As figuras que são apresentadas como "Croqui Típico da Anomalia" foram obtidas dos seguintes documentos:
- Manual de Segurança e Inspeção de Barragens - Ministério da Integração Nacional – Secretaria da Infraestrutura Hídrica – Brasília, 2002.
- Manual de Preenchimento da Ficha de Inspeção de Barragem – Ministério da Integração Nacional – Secretaria da Infraestrutura Hídrica – Brasília, 2010.
- Fonte: CHESF – DEGH-XIN-RA-2017-077 / DEGH-XIN-RA-2017-081

AXIA ENERGIA	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 17**
	NÍVEL DE RESPOSTA	**NR- 3**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Nível do reservatório próximo ao da cota da crista da barragem.

O galgamento da barragem é iminente com potencial evolução para o desenvolvimento de brecha.

CROQUI TÍPICO DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	• Ocorrência de erosões no maciço ou ombreiras. • Instabilidade do talude. • Ruptura do talude de montante ou de jusante.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO

- Estabelecer **SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA** na área de autossalvamento e possíveis áreas impactadas a jusante e implementar **FLUXO DE NOTIFICAÇÃO NR-3**;
- Rebaixar ponto específico da crista da barragem ou ombreira, empregando escavadeira ou equipamento similar, conforme plano desenvolvido anteriormente, para induzir o transbordamento por um ponto desejado;
- Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura;
- Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos;
- Acompanhamento das ações dos órgãos externos.

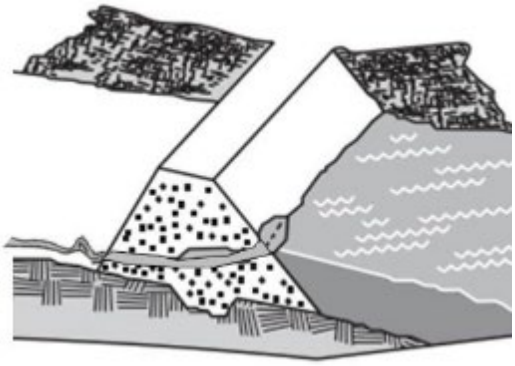
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções visuais / Informações hidrometeorológicas.

Classificação: Pública

AXIA ENERGIA	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 18**
	NÍVEL DE RESPOSTA	**NR- 3**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Erosão interna (piping) com potencial evolução para desenvolvimento de brecha de ruptura.
A ruptura é iminente.

CROQUI TÍPICO DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	• Ocorrência de entubamento ou *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

- 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.

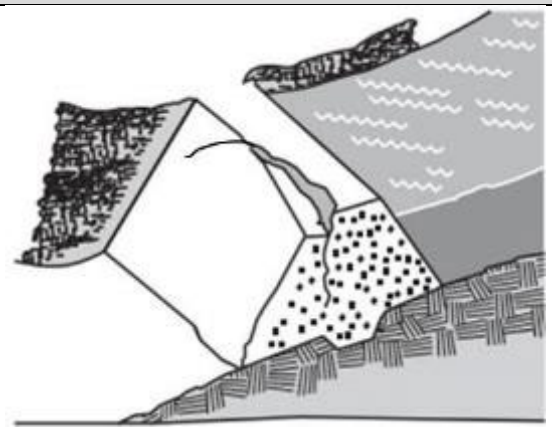
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções visuais / Informações Hidrometeorológicas.

Classificação: Pública

AXIA ENERGIA	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 19**
	NÍVEL DE RESPOSTA	**NR- 3**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Instabilização global com potencial evolução para desenvolvimento de brecha de ruptura. A ruptura é iminente.

CROQUI TÍPICO DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	• Formação de superfície de ruptura no maciço ou ombreiras. • Instabilidade do talude. • Ruptura do maciço ou fundação.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO

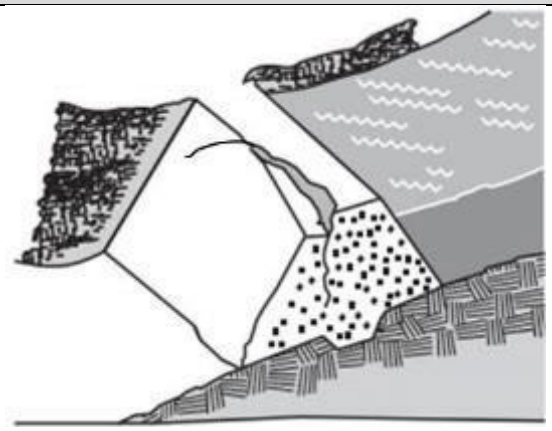
- Estabelecer **SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA** na área de autossalvamento e possíveis áreas impactadas a jusante e implementar **FLUXO DE NOTIFICAÇÃO NR-3**;
- Abertura imediata das comportas, para rebaixamento do reservatório;
- Avaliar a possibilidade de continuidade das ações de mitigação em andamento;
- Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura;
- Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos;
- Acompanhamento das ações dos órgãos externos.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções visuais / Informações. hidrometeorológicas.

AXIA ENERGIA	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 20**
	NÍVEL DE RESPOSTA	**NR- 3**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Instabilização localizada com potencial evolução para desenvolvimento de brecha de ruptura. A ruptura é iminente.

CROQUI TÍPICO DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	• Formação de superfície de ruptura localizada no maciço ou ombreiras. • Instabilidade do talude. • Ruptura do maciço ou fundação.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO

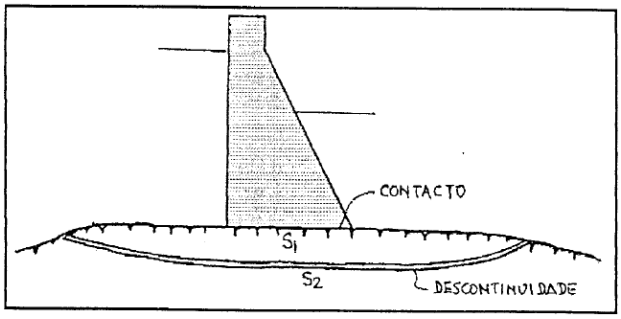
- Estabelecer **SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA** na área de autossalvamento e possíveis áreas impactadas a jusante e implementar **FLUXO DE NOTIFICAÇÃO NR-3**;
- Abertura imediata das comportas, para rebaixamento do reservatório;
- Avaliar a possibilidade de continuidade das ações de mitigação em andamento;
- Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura;
- Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos;
- Acompanhamento das ações dos órgãos externos.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções visuais / Informações hidrometeorológicas.

AXIA ENERGIA	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 21**
	NÍVEL DE RESPOSTA	**NR-3**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Presença ou surgimento de plano de deslizamento preferencial no maciço de fundação ou no contato concreto-fundação que afetaram a estabilidade da estrutura de modo severo e a ruptura é iminente.

ILUSTRAÇÃO TÍPICA DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	• Deslizamento da estrutura de concreto para jusante. • Redução dos coeficientes de segurança da estrutura de concreto. • Anomalias às comportas dos órgãos extravasores. • Ruptura da estrutura.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO

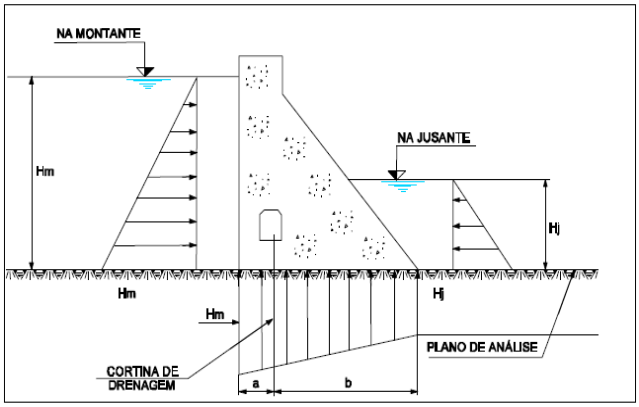
- Estabelecer **SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA** na área de autossalvamento e possíveis áreas impactadas a jusante e implementar **FLUXO DE NOTIFICAÇÃO NR-3**;
- Continuação da realização das inspeções das estruturas, fundações e comportas, onde tais atividades possam ser realizadas de forma segura;
- Continuação da realização da auscultação da instrumentação e análise dos resultados das leituras, onde tal atividade possa ser realizada de forma segura;
- Continuação do monitoramento das situações adversas identificadas (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.), onde isso possa ser realizado de forma segura;
- Abertura das comportas do vertedouro;
- Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos;
- Acompanhamento das ações dos órgãos externos.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeção / avaliação visual.

AXIA ENERGIA	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 22**
	NÍVEL DE RESPOSTA	**NR-3**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Falha do sistema de drenagem ou do sistema de bombeamento com aumento da subpressão, levando à instabilização da estrutura de modo severo e a ruptura é iminente.

ILUSTRAÇÃO TÍPICA DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	• Aumento da subpressão. • Inundação da galeria de drenagem. • Redução dos coeficientes de segurança da estrutura de concreto. • Instabilização/ruptura da estrutura.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO

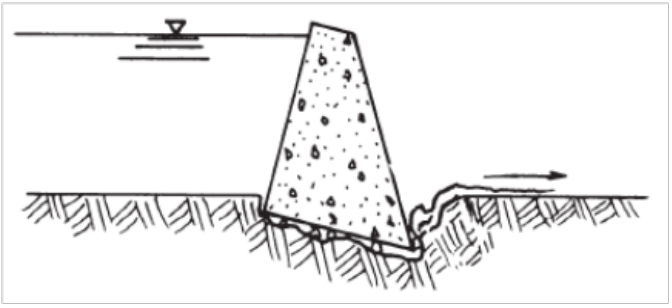
- Estabelecer **SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA** na área de autossalvamento e possíveis áreas impactadas a jusante e implementar **FLUXO DE NOTIFICAÇÃO NR-3**;
- Continuação da realização das inspeções das estruturas, onde tais atividades possam ser realizadas de forma segura;
- Continuação da realização da auscultação da instrumentação e análise dos resultados das leituras, onde tal atividade possa ser realizada de forma segura;
- Continuação do monitoramento das situações adversas identificadas (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.), onde isso possa ser realizado de forma segura;
- Abertura das comportas do vertedouro;
- Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos;
- Acompanhamento das ações dos órgãos externos.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeção / avaliação visual.

AXIA ENERGIA	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 23**
	NÍVEL DE RESPOSTA	**NR-3**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Ocorrência de combinação de carregamentos que favoreçam o tombamento, levando à instabilização da estrutura de modo severo e a ruptura é iminente.

ILUSTRAÇÃO TÍPICA DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	• Descolamento da estrutura de sua fundação. • Redução da área de compressão na base da estrutura. • Redução dos coeficientes de segurança ao tombamento. • Instabilização/ruptura da estrutura.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO

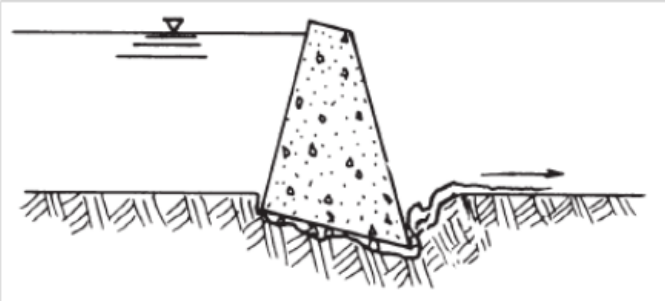
- Estabelecer **SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA** na área de autossalvamento e possíveis áreas impactadas a jusante e implementar **FLUXO DE NOTIFICAÇÃO NR-3**;
- Continuação do monitoramento e acompanhamento das medições hidrométricas a montante da barragem e do NA do reservatório;
- Continuação da realização das inspeções das estruturas, onde tais atividades possam ser realizadas de forma segura;
- Continuação da realização da auscultação da instrumentação e análise dos resultados das leituras, onde tal atividade possa ser realizada de forma segura;
- Continuação do monitoramento das situações adversas identificadas (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.), onde isso possa ser realizado de forma segura;
- Abertura das comportas do vertedouro;
- Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos;
- Acompanhamento das ações dos órgãos externos.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeção / avaliação visual.

AXIA ENERGIA	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 24**
	NÍVEL DE RESPOSTA	**NR-3**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Ocorrência de abalo sísmico nas proximidades ou no local da barragem, tendo-se identificado uma ou mais anomalias não extintas e/ou controladas, que levaram a uma situação adversa que afeta a estrutura de modo severo e a ruptura é iminente.

ILUSTRAÇÃO TÍPICA DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	• Abalo da estrutura de concreto/terra ou da fundação. • Redução dos coeficientes de segurança da estrutura de concreto. • Anomalias às comportas dos órgãos extravasores. • Instabilização/ruptura da estrutura.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO

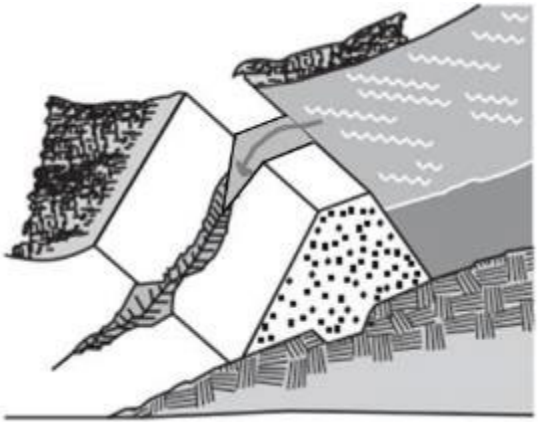
- Estabelecer **SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA** na área de autossalvamento e possíveis áreas impactadas a jusante e implementar **FLUXO DE NOTIFICAÇÃO NR-3**;
- Continuação da realização das inspeções das estruturas, fundações e comportas, onde tais atividades possam ser realizadas de forma segura;
- Continuação da realização da auscultação da instrumentação e análise dos resultados das leituras, onde tal atividade possa ser realizada de forma segura;
- Continuação do monitoramento das situações adversas identificadas logo após o sismo (fissuração, infiltrações de água, turbidez da água infiltrada, rupturas do concreto, etc.), onde isso possa ser realizado de forma segura;
- Abertura das comportas do vertedouro;
- Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos;
- Acompanhamento das ações dos órgãos externos.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeção / avaliação visual.

AXIA ENERGIA	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 25**
	NÍVEL DE RESPOSTA	**NR-3**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Formação de brecha de ruptura.
A ruptura está ocorrendo ou já ocorreu.

ILUSTRAÇÃO TÍPICA DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	• Descarga descontrolada de água para jusante com formação de onda de cheia induzida pela ruptura da barragem. • Inundação do vale a jusante, com alta probabilidade de perdas de vidas humanas e de animais e prejuízos às propriedades e infraestrutura de jusante. • Danos ambientais. • Prejuízos financeiros à AXIA Energia Nordeste S/A e à imagem da empresa. • Problemas de ordem legal e jurídica.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO

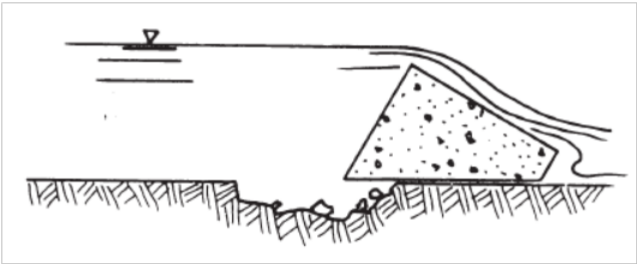
- Estabelecer **ESTADO DE EMERGÊNCIA** na área de autossalvamento e possíveis áreas impactadas a jusante e implementar **FLUXO DE NOTIFICAÇÃO NR-3**;
- Evacuar as instalações industriais afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas;
- Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos;
- Acompanhamento das ações dos órgãos externos;
- Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeção / avaliação visual.

AXIA ENERGIA	**FICHA DE EMERGÊNCIA**	**Nº 26**
	NÍVEL DE RESPOSTA	**NR-3**

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Ocorrência de abalo sísmico nas proximidades ou no local da barragem, tendo-se chegado a uma situação em que a ruptura já ocorreu ou está ocorrendo.

CROQUI TÍPICO DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	• Descarga descontrolada de água para jusante com formação de onda de cheia induzida pela ruptura da barragem. • Inundação do vale a jusante, com alta probabilidade de perdas de vidas humanas e de animais e prejuízos às propriedades e infraestrutura de jusante. • Danos ambientais. • Prejuízos financeiros à AXIA Energia Nordeste S/A e à imagem da empresa. • Problemas de ordem legal e jurídica.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO

- Estabelecer **SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA** na área de autossalvamento e possíveis áreas impactadas a jusante e implementar **FLUXO DE NOTIFICAÇÃO NR-3**;
- Evacuar as instalações industriais afetadas, conforme rotas de fuga pré-estabelecidas;
- Atualização permanente das informações aos órgãos internos e externos;
- Acompanhamento das ações dos órgãos externos;
- Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Avaliação visual.

ANEXO IV

RECURSOS HUMANOS DISPONÍVEIS EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA POR UM EVENTUAL ROMPIMENTO NAS ESTRUTURAS DA UHE PAULO AFONSO I

Coordenador do PAE e Coordenador Substituto				
N° de Pessoas	**Titulação**	**Disponibilidade em operação normal**	**Disponibilidade na emergência**	**Locação**
1	Engenheiro Eletricista	Total	Total	Paulo Afonso – BA
1	Engenheiro Eletricista	Total	Total	Paulo Afonso – BA
Responsável pela Segurança da Barragem				
N° de Pessoas	**Titulação**	**Disponibilidade em operação normal**	**Disponibilidade na emergência**	**Locação**
1	Engenheiro Civil	Total	Total	Paulo Afonso – BA
Comitê de Emergência – Equipe de Suporte e de Engenharia Local				
N° de Pessoas	**Titulação**	**Disponibilidade em operação normal**	**Disponibilidade na emergência**	**Locação**
1	Engenheiro Civil Especialista em Segurança de Barragens	Horário comercial	Total	Paulo Afonso – BA
1	Engenheiro Especialista em Manutenção Mecânica	Horário comercial	Total	Paulo Afonso – BA
1	Engenheiro Especialista em Manutenção Elétrica	Horário comercial	Total	Paulo Afonso – BA
2	Gerentes da Área de Segurança Física e Logística Local	Horário comercial	Total	Paulo Afonso – BA
Comitê de Emergência – Equipe de Suporte de Engenharia e Operação				
N° de Pessoas	**Titulação**	**Disponibilidade em operação normal**	**Disponibilidade na emergência**	**Locação**
2	Engenheiros Civis da Área Normativa de Segurança de Barragem	Horário comercial	Total	Recife – PE
5	Engenheiros Civis da Área de Projeto de Geração Hidráulica	Horário comercial	Total	Recife – PE

Classificação: Pública

Comitê de Gestão de Crise – Equipe de Suporte Institucional				
N° de Pessoas	**Titulação**	**Disponibilidade em operação normal**	**Disponibilidade na emergência**	**Locação**
1	Diretor-Presidente da AXIA Energia Nordeste S/A	Total	Total	Recife – PE
1	Gerência de Manutenção	Total	Total	Recife – PE
1	Gerência 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	Gerência de Telecomunicações	Total	Total	Recife – PE
1	Superintendência de Recursos Humanos	Total	Total	Recife – PE
1	Assessoria Jurídica	Total	Total	Recife – PE
1	VP de Relações Institucionais	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				
N° de Pessoas	**Titulação**	**Disponibilidade em operação normal**	**Disponibilidade na emergência**	**Locação**
3	Operador de Instalação	Tempo real - turno	Total	Paulo Afonso – BA
1	Encarregado de Operação	Horário comercial	Total	Paulo Afonso – BA
5	Técnico Eletrotécnico	Horário comercial	Total	Paulo Afonso – BA
2	Técnico Mecânico	Horário comercial	Total	Paulo Afonso – BA

Classificação: Pública

Equipe de Manutenção e Segurança de Barragem Local				
N° de Pessoas	**Titulação**	**Disponibilidade em operação normal**	**Disponibilidade na emergência**	**Locação**
3	Engenheiro Civil	Horário comercial	Total	Paulo Afonso – BA
1	Técnico em Edificações	Horário comercial	Total	Paulo Afonso – BA
Equipe de Apoio – Logística				
N° de Pessoas	**Titulação**	**Disponibilidade em operação normal**	**Disponibilidade na emergência**	**Locação**
1	Administrativo	Horário comercial	Total	Paulo Afonso – BA
3	Vigilantes	Total	Total	Paulo Afonso – BA
Equipe de Apoio Segurança e Saúde e Meio Ambiente				
N° de Pessoas	**Titulação**	**Disponibilidade em operação normal**	**Disponibilidade na emergência**	**Locação**
1	Técnico de Segurança	Horário comercial	Total	Paulo Afonso – BA

ANEXO V

RECURSOS MATERIAIS DISPONÍVEIS EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA POR UM EVENTUAL ROMPIMENTO NAS ESTRUTURAS DA UHE PAULO AFONSO I

Materiais / Equipamento	Quantidade	Local de depósito
Sacos de ráfia (contenção)	1000	Depósito Local Civil
Areia e cascalho	Por demanda	Estoque Local (Baias). Ver lista de Fornecedores (nos procedimentos internos)
Brita / Seixo	Por demanda	Estoque Local em jazida
Enrocamento com graduação variada	200 m³	Estoque Local em Jazida
Lona plástica 6 m x 100 m	1 rolo	Depósito Local Civil
Material para escoramento e entivação	Variado	Depósito Local Civil
Ferramentas (enxadas, pás, etc.)	Variado	Depósito Local Civil
Combustíveis e lubrificantes	Por demanda	Abrigo dos líquidos inflamáveis
Kit de Brigada de Emergência	01	Casa de Força

	Bens / Equipamento	Características	Local	Número
Meios de Transporte	Veículos	Ambulância	Estacionamento da Casa de Força	1
		Passeio	Estacionamento da Casa de Força	3
		Caminhonete 4x4	Estacionamento da Casa de Força	1
	Transporte de material	Caminhão Munk	Casa de Força	1
	Helicóptero	Jet Ranger	Hangar AXIA - Paulo Afonso	2
	Barco com motor de popa	Capacidade para 6	Casa de Força	1
Equipamentos	Martelete rompedor	15 kg 1500W	Casa de Força	1
	Meios de comunicação portáteis	Rádio comunicador Megafones de longo alcance	Sala de Comando	2
	Grupo gerador	6 kVA	Portátil	1
	Meios de alerta	Sirenes externas de longo alcance	Casa de Força Tomada D'água Vertedouro	3
	Projetores (sala de emergência)	-	Casa de Força	1
	Lanternas	-	Casa de Força	10
	Compressor portátil	-	Casa de Força	1

Classificação: Pública

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 Scnorr	**Horário Comercial** (61) 2034-4601 (61) 2034-4358 (61) 2034-4609 **24 horas** (61) 2034-4660	http://www.gov.br/mdr/ cenad@mdr.gov.br armin.braun@mdr.gov.br/ leno.queiroz@mdr.gov.br tiago.schnorr@mdr.gov.br
Departamento de Obras de Proteção e Defesa Civil **Diretor:** Paulo Roberto Farias Falcão **Coordenadora-Geral de Reconstrução e Ações Estratégicas**: Rosilene Vaz Cavalcanti **Coordenador-Geral de Prevenção, Restabelecimento e Programas Estratégicos:** Frederico do Monte Seabra	**Horário Comercial** (61) 2034-5584 (61) 2034-5862 (61) 2034-5678 **24 horas** (61) 2034-4660	https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/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 Técnica dos Serviços de Engenharia Elétrica – SFT	**Horário Comercial** (61) 2192-8750 (61) 2192-8536	https://www.gov.br/aneel/pt-br giacomo@aneel.gov.br rafaelervilha@aneel.gov.br

Classificação: Pública

Órgãos Federais	Telefones (Fixos, Celulares e/ou 24 horas) / sites / e-mail	
Superintendente: Giácomo Francisco Bassi Almeida **Coordenador da Fiscalização da Geração:** Rafael Ervilha Caetano	(61) 2192-8315 (61) 2192-8951 (61) 2192-8027 **24 horas** -	
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 A. de Oliveira	**Horário Comercial** (61) 2109-5677 / 5431 **24 horas** (61) 2034-4660	https://www.gov.br/ana/pt-br josimar.oliveira@ana.gov.br
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA		
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA **Presidente:** Rodrigo Antônio de Agostinho Mendonça	**Horário Comercial** (61) 3316-1001/1002 (61) 3316-1003 **24 horas** 0800 061 8080	https://www.gov.br/ibama/pt-br presidencia@ibama.gov.br
POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL – PRF		
Superintendência da Polícia Rodoviária Federal – Bahia **Superintendente:** Vagner Gomes da Silva	**Horário Comercial** (71) 2102-2201/2205 **24 horas** **(C3R Plantão)** (71) 2101-2201 191	https://www.gov.br/prf/pt-br sup.ba@prf.gov.br
Superintendência da Polícia Rodoviária Federal – Alagoas **Superintendente:** Juliano Quintella Malta Lessa	**Horário Comercial** (82) 3214-4101 **24 horas** 191	https://www.gov.br/prf/pt-br sup.al@prf.gov.br
OUTRAS AGÊNCIAS		
ONS **Operador Nacional do Sistema Elétrico** **Diretor Geral:** Marcio Rea	**Horário Comercial** (21) 3444-9400/9444 (81) 3217-8900/8809 (81) 99963-2949	http://ons.org.br imprensa@ons.org.br flins@ons.org.br

Classificação: Pública

Órgãos Federais	Telefones (Fixos, Celulares e/ou 24 horas) / sites / e-mail	
Central Regional de Operação Nordeste – COSR-NE **Gerente:** Flávio Guimarães Lins	**Sala de Controle** **24 horas** (81) 3217-8890/8891/8892	treal_cosme@ons.org.br
Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – CBHSF **Presidente:** Cláudio Ademar da Silva **Vice-Presidente:** Altino Rodrigues Neto **Secretária Executiva:** Rosa Cecília Lima Santos	**Horário Comercial** (82) 3325-2244 (31) 3207-8500 **24 horas** -	http://cbhsaofrancisco.org.br presidencia@cbhsaofrancisco.org.br vicepresidencia@cbhsaofrancisco.org.br secretaria@cbhsaofrancisco.org.br
Câmara Consultiva Regional – CCR Médio São Francisco **Coordenador:** Cláudio Pereira da Silva	**Horário Comercial** (31) 97524-7053 (74) 99942-4488 **24 horas** -	ccrmedio@cbhsaofrancisco.org.br
Câmara Consultiva Regional – CCR Submédio São Francisco **Coordenador:** Elias da Silva	**Horário Comercial** (31) 98238-5939 **24 horas** -	ccrsubmedio@cbhsaofrancisco.org.br
Câmara Consultiva Regional – CCR Baixo São Francisco **Coordenador:** José Maciel Nunes de Oliveira	**Horário Comercial** (82) 3325-2244 **24 horas** -	ccrbaixo@cbhsaofrancisco.org.br

ÓRGÃOS ESTADUAIS

Órgãos Estaduais	Telefones (Fixos, Celulares e/ou 24 horas) / sites / e-mail	
DEFESA CIVIL DOS ESTADOS DA BAHIA E ALAGOAS		
Superintendência de Proteção e Defesa Civil - SUDEC BAHIA **Diretor-Superintendente:** Heber de Souza Santana **Coordenador Adjunto:** Osny Bomfim Santos	**Horário Comercial** (71) 3115-3006 (71) 3371-6691 (71) 3115-3000 (71) 3125-3001 (71) 98126-4320 **24 horas** 0800 284 0011	http://www.defesacivil.ba.gov.br.br defesa.civil@sudec.ba.gov.br heber.santana@sudec.ba.gov.br osny.bomfim@sudec.ba.gov.br
Coordenadoria Estadual ALAGOAS **Coordenador:** Ten. Cel. QOBM/Adm. Moisés Pereira de Melo	**Horário Comercial** (82) 3315-2843 (82) 3315-2822 (82) 3216-0360 (82) 99656-7399 **24 horas** 199	www.defesacivil.al.gov.br defesacivil@bombeiros.al.gov.br contato@defesacivil.al.gov.br
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DOS ESTADOS DA BAHIA E ALAGOAS		
Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) BAHIA	**Horário Comercial** (71) 3118-5320/4221 (71) 3118-5324/5304 **24 horas** 0800 071 1400 (SEIA) 0800 284 0011 (SEMA)	http://www.meioambiente.ba.gov.br sema@sema.ba.gov.br eduardo.sodre@sema.ba.gov.br gabinete.sema@sema.ba.gov.br daniella.fernandes@sema.ba.gov.br samanta.uchoa@inema.ba.gov.br
Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH) ALAGOAS	**Horário Comercial** (82) 3315-2680 (82) 3315-2684 (82) 3315-3630 **24 horas** -	http://www.semarh.al.gov.br/ ouvidoriasemarh.al@gmail.com semarh@semarh.al.gov.br sma@semarh.al.gov.br ascom@semarh.al.gov.br
SECRETARIA/INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DOS ESTADOS DA BAHIA E ALAGOAS		
Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) BAHIA	**Horário Comercial** (71) 3118-4500 (71) 3118-4267 (71) 3118-4555 **24 horas** 0800 071 1400	http://www.inema.ba.gov.br denuncia@inema.ba.gov.br atend@inema.ba.gov.br

Classificação: Pública

Órgãos Estaduais	Telefones (Fixos, Celulares e/ou 24 horas) / sites / e-mail	
Instituto do Meio Ambiente (IMA) ALAGOAS	**Horário Comercial** (82) 3315-1732 (82) 3512-5999 (82) 98833-9397 (82) 98833-9401 (82) 98833-9407 WhatsApp **24 horas** -	http://www.ima.al.gov.br ascom.ima@gmail.com
POLÍCIA MILITAR E CIVIL DOS ESTADOS DA BAHIA E ALAGOAS		
Polícia Militar BAHIA 5ª Companhia Independente de Polícia Militar (CIPM) – Glória/BA **Polícia Civil** BAHIA	**Horário Comercial** (71) 3312-3070 (71) 3117-6166 (71) 3117-6173 **24 horas (Central Única de Telecomunicações-CENTEL)** (71) 3115-9341 190 **Horário Comercial** (75) 3282-8034 (75) 99955-2031 (75)98796-3454 **Horário Comercial** (71) 3116-6408 (71) 3116-6500 (71) 99631-5259 WhatsApp **24 horas (Central de Flagrantes)** (71) 3116-4699	http://www.pm.ba.gov.br cg.cmt@ba.gov.br bpm20.comandante@pm.ba.gov.br bpm20.cs@gmail.com http://www.policiacivil.ba.gov.br ouvidoria.pc@pcivil.ba.gov.br
Polícia Militar ALAGOAS 9º Batalhão da Polícia Militar - Delmiro Gouveia/AL **Polícia Civil** ALAGOAS	**Horário Comercial** (82) 3315-7226 (82) 3315-7294 (82) 3201-2002 **Horário Comercial** (82) 3551-2545 (82) 3551-2322 (82) 98833-3868 **24 horas** 190	https://www.pm.al.gov.br/ pmal.dcs@gmail.com ouvidoria.geral@pm.al.gov.br 9bpm@pm.al.gov.br http://pc.al.gov.br

Classificação: Pública

Órgãos Estaduais	Telefones (Fixos, Celulares e/ou 24 horas) / sites / e-mail	
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DOS ESTADOS DA BAHIA E ALAGOAS		
Corpo de Bombeiros BAHIA 15º BBM - Batalhão de Bombeiro Militar da Bahia – Paulo Afonso/BA	**Horário Comercial** (75) 3282-8050 (75) 3281-8112 (75) 3624-5984 (75) 3624-5992 24 horas 193 (75) 3281-8112 (75) 3282-8050	http://www.cbm.ba.gov.br cg.gabinete@cbm.ba.gov.br cg.secretaria@cbm.ba.gov.br 15gbmbahia@gmail.com bbm15.sat@cbm.ba.gov.br gbm15.cmd@cbm.ba.gov.br
Corpo de Bombeiros ALAGOAS 8º BBM - Batalhão de Bombeiro Militar – Delmiro Gouveia/AL	**Horário Comercial** (82) 3201-5250 (82) 3216-0360 (82) 98833-8921 **24 horas** 193 **Horário Comercial** (82) 3641-5166 (82) 98833-8553	http://www.cbm.al.gov.br/ comando@bombeiros.al.gov.br gbm8@bombeiros.al.gov.br

Classificação: Pública

ÓRGÃOS MUNICIPAIS

Sistema de Proteção e Defesa Civil e Prefeitura	Telefones (Fixos, Celulares e/ou 24 horas) / sites / e-mail
DELMIRO GOUVEIA, PAULO AFONSO, OLHO D'ÁGUA DO CASADO, CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO, PIRANHAS	
COMDEC / Prefeitura Municipal de Delmiro Gouveia-AL **Prefeita:** Eliziane Ferreira Costa **Vice-Prefeito:** Erivaldo Bezerra Sandes **Coordenador Defesa Civil:** José Romário Soares Gomes **E-mail:** meioambiente@delmiogouveia.al.gov.br gabinete@delmirogouveia.al.gov.br romariosoares@gmail.com	**Horário Comercial** (82) 3641-3290 (82) 99992-0737 (82) 99627-4909 **24 horas** (82) 99948-2501 (82) 99976-2378
COMDEC / Prefeitura Municipal Paulo Afonso-BA **Prefeito:** Mário César Barreto Azevedo **Vice-Prefeito:** Pedro Macário **Coordenador Defesa Civil:** Anderson Andrade **E-mail:** andersonobatera@hotmail.com	**Horário Comercial** (75) 3281-3011/2345 (75) 99210-7154 (75) 99287-9228 **24 horas** (75) 98812-9276
COMDEC / Prefeitura Municipal Olho D'água do Casado-AL **Prefeito:** Carlos Alberto Bezerra da Silva **Vice-Prefeito:** João de Deus Dias dos Santos **Coordenador Defesa Civil:** - **E-mail:** ouvidoria@olhodaguadocasado.al.gov.br	**Horário Comercial** (82) 3643-1281 (82) 3643-1307. (82) 98885-4967 **24 horas** (82) 98885-4967
COMDEC / Prefeitura Municipal Canindé de São Francisco-SE **Prefeito:** José Machado Feitosa Neto **Vice-Prefeito:** Joselildo Almeida Pank do Nascimento **Coordenador Defesa Civil:** Adilson Lima Damasceno **E-mail:** adilsondamascenoald@gmail.com / defesacivil@caninde.se.gov.br / adilson.damascena@caninde.se.gov.br	**Horário Comercial** (79) 99949-9779 (79) 99803-9900 (79) 99943-7970 (79) 99901-6272 (79) 99969-9683 **24 horas** (79) 99969-9683
COMDEC / Prefeitura Municipal Piranhas-AL **Prefeito:** Tiago Torres Freitas **Vice-Prefeito:** José Vicente Rodrigues **Coordenador Defesa Civil:** José Renaldo da Silva Alves **E-mail:** joserenaldo1010@gmail.com / gabinete@piranhas.al.gov.br / contato@piranhas.al.gov.br	**Horário Comercial** (82) 99116-5686 (82) 98143-9050 (82) 98835-7041 (82) 99912-5128 **24 horas** (82) 99912-5128

HOSPITAIS PRÓXIMOS A UHE PAULO AFONSO I	
Hospital Nair Alves de Souza / Paulo Afonso - BA	(75) 3281-1777 (75) 3282-2222
Hospital Municipal de Paulo Afonso - BA	(75) 3692-1755 (75) 3282-5581 / 9151 / 6243

EMPREENDEDOR

Comitê de Emergência		
Área	**Representante**	**Telefone**
Coordenador do PAE	Elerson Carlos da Silva	Disponível 24 horas, inclusive finais de semana. 1) Sala de Comando UHE Paulo Afonso I: (75) 3282-2192 (75) 3282-2190 2) CROP – Centro Regional de Operação de Paulo Afonso: (75) 3282-2409 (75) 3282-2411
Coordenador Substituto do PAE – UPA*	Elson Alves dos Santos	
Executivo de Segurança de Barragens Local	Flávio Marcelo Azevedo de Vasconcelos Morais	
Normativo de Segurança de Barragens	Patricia Neves Silva	
Executivo de Operação Local	Eduardo Lopes de Albuquerque	
Executivo de Elétrica Local	Telmo Lessa Lobo Galindo	
Executivo Mecânica Local	Elson Alves dos Santos	
Normativo de Eletromecânica	Fernando Xavier da Silva	
Normativo de Recursos Hídricos	Patrícia Maia e Silva	
Executivo de Segurança do Trabalho Local	Viviane Ferreira Bandeira do Nascimento	
Brigada de Emergência – UPA*	Renato de Barros Gibson	
Infraestrutura – CSC (Gestão de Segurança)	Aislan César Avelar Nogueira	
Logística (Operações de Almoxarifado)	Eric Rubens Zanetti	

Classificação: Pública

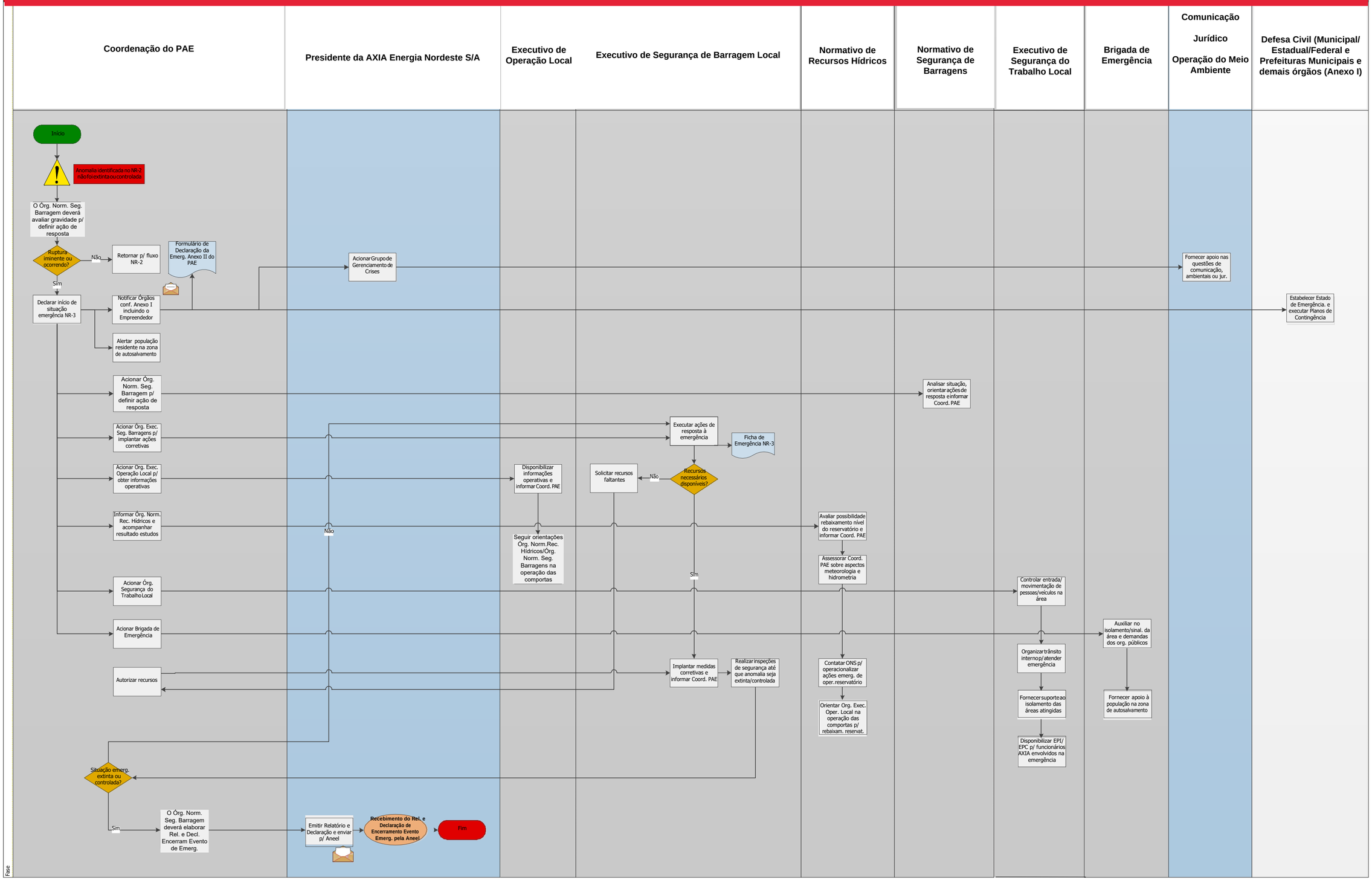
Comitê de Gestão de Crise		
Área	**Representante**	**Telefone**
Diretor-Presidente da AXIA Energia Nordeste S/A	Tony Ulysses Rodrigues de Matos Firmino	Disponíveis 24 horas, inclusive finais de semana. 1) OOONA.C – Divisão do Centro de Operação do Regional 1: (81) 3229-4413
Gerência Executiva de Operação	Ladário Morais Casado	
Gerência Executiva de Manutenção	Giuliano Pereira	
Gerência Executiva de Telecomunicações	Luiz Alves de França Júnior	
Gerente - Parceiros de Negócio Jurídico	Juliana Castelo Branco Protásio	
Diretoria de Comunicação	Leandra de Souza Peres	
Diretoria de Gestão de Riscos	Henrique Amaral de Souza	
Gerente - Meio Ambiente da Operação	Thiago Vieira de Aragão	
Diretoria de Saúde e Segurança do Trabalho	Fábio Barbosa Uchoa de Moura	
Gente e Serviços - Centro de Serviços Compartilhados	Elizabete Cristina Delazari	
Financeira e Relação com Investidores	Eduardo Haiama	

ANEXO VII

FLUXOGRAMA DO PAE NÍVEL DE RESPOSTA 3 – EMERGÊNCIA

Rev.02/At.12 - 05/10/2026

Notificação do Plano de Ação de Emergência (PAE) das Usinas Hidrelétricas da AXIA Energia Nordeste S/A Nível de Resposta 3 - Estado de Emergência



ANEXO VIII

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA ELABORAÇÃO DO PAE

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

CONTRATO Nº 92.2016.0290.00

DADOS CONTRATUAIS

Contrato nº 92.2016.0290.00 de 13/11/2017, Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – CHESF.

Ordem de Início dos Serviços nº CT-0290 de 13/11/2017.

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

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

Responsável Técnico: Candice Schauffert Garcia - Engenheira Civil.

ART nº 20184015735 – CREA/PR.

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

CONTRATO Nº CE-2104/2024.00

DADOS CONTRATUAIS

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

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

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

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

Responsável Técnico: Stella Braga de Andrade - Engenheira Ambiental.

ART nº MG20243122501 – CREA/MG.

IMPLANTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE PARA EMPREENDIMENTOS DA ELETROBRAS CHESF, EM CONFORMIDADE COM A LEI 12.334/2010, ALTERADA PELA LEI FEDERAL 14.066/2020 E A RESOLUÇÃO ANEEL1.064/2023.

DADOS CONTRATUAIS

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

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

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

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

Responsável Técnico: Euclydes Cestari Júnior – Engenheiro Civil.

ART nº BA20240807458 – CREA – BA.

ELABORAÇÃO/ALTERAÇÃO DA PARTE TEXTUAL DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA DA UHE PAULO AFONSO I

Objeto: Elaboração/Alteração da parte textual do Plano de Ação de Emergência da UHE Paulo Afonso I.

Responsável Técnico: Patricia Neves Silva – Engenheira Civil (Funcionária do Quadro Próprio da AXIA Energia Nordeste S/A).

ART nº PE20241145183– CREA/PE.

ANEXO IX

FORMULÁRIOS TIPO

MODELO DE DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

PROPRIETÁRIO: AXIA Energia Nordeste S/A
BARRAGEM: UHE Paulo Afonso I

DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

DECLARAÇÃO DE EMERGÊNCIA
SITUAÇÃO NÍVEL ____

Eu, _____ *(nome e cargo)*, na condição de Coordenador do **PAE** da **UHE Paulo Afonso I** 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 Paulo Afonso I
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**: ___/___/___

Classificação: Pública

FORMULÁRIO DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA

MODELO DE DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA

PROPRIETÁRIO: AXIA Energia Nordeste S/A
BARRAGEM: UHE Paulo Afonso I

DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA

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

Estamos ativando o Nível de Resposta da **UHE Paulo Afonso I** 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 Paulo Afonso I** 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 Paulo Afonso I**.

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

A AXIA Energia Nordeste S/A 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 X

CONTROLE DE REVISÕES E ATUALIZAÇÕES

CONTROLE DE REVISÕES E ATUALIZAÇÕES

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

- REVISÕES

O PAE deverá sofrer revisões nas seguintes ocasiões:

a) Por ocasião de novos estudos de engenharia, relativos a cenários de rompimento e manchas de inundação;

b) Quando o relatório de inspeção ou a Revisão Periódica de Segurança de Barragem assim o recomendar;

c) Sempre que a instalação sofrer modificações físicas, operacionais ou organizacionais capazes de influenciar no risco de acidente ou desastre;

d) Quando a execução do PAE em exercício simulado, acidente ou desastre indicar a sua necessidade;

e) Em outras situações, a critério do órgão fiscalizador.

- ATUALIZAÇÕES

O PAE deverá/poderá sofrer atualizações nas seguintes condições:

a) Por ocasião da atualização da lista de contatos;

b) Realização de treinamentos, quando identificados pontos de dúvidas ou que necessitem de melhoria;

c) Adequações a novos dispositivos legais;

d) Melhorias textuais.

QUADRO V.1 – CONTROLE DE REVISÕES E ATUALIZAÇÕES

NÚMERO		DATA	HISTÓRICO DAS REVISÕES E ATUALIZAÇÕES
REVISÃO	ATUALIZAÇÃO		
00	00	13/12/2018	- Emissão inicial.
01	01	21/12/2018	- Revisão com inserção de mais cenários de simulação e melhoria no MDT. - Atualização textual.
01	02	22/04/2019	Atualização dos seguintes itens: → ANEXO I: LISTA DE CONTATOS PARA NOTIFICAÇÃO DO PAE – EMPREENDEDOR. → ANEXO V: CONTROLES DE REVISÕES – QUADRO V.1. → ANEXO VII: PLANO E REGISTROS DOS TREINAMENTOS DO PAE.
01	03	25/11/2019	Atualização dos seguintes itens: → ITEM 1.2 – DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO, LOCALIZAÇÃO E ACESSOS. • Tabela 1.1 – Principais Informações UHE Paulo Afonso I. → 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.

Classificação: Pública

NÚMERO		DATA	HISTÓRICO DAS REVISÕES E ATUALIZAÇÕES
REVISÃO	ATUALIZAÇÃO		
01	04	30/11/2020	Atualização dos seguintes itens: → ITEM 1 – APRESENTAÇÃO – Alterações no texto. → ITEM 7 – RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAE. • Alterações no texto. • Figura 7.1 – Organograma Esquemático dos Participantes do PAE. → ITENS 7.1 a 7.16 – Alterações no texto e a inclusão do Item 7.15. → ITEM 9.1 – MAPAS DE INUNDAÇÃO - Alterações no texto. → ITENS 11.1 e 11.2 – Alterações no texto. → ANEXO I: LISTA DE CONTATOS PARA NOTIFICAÇÃO DO PAE – ÓRGÃOS FEDERAIS, ESTADUAIS, MUNICIPAIS E EMPREENDEDOR. → ANEXO V: CONTROLES DE REVISÕES – QUADRO V.1. → ANEXO VII: PLANO DOS TREINAMENTOS DO PAE. Exclusão dos seguintes itens: • 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	05	31/12/2020	Exclusão dos seguintes itens: • Carimbo de cópia controlada. • ANEXO VI: CONTROLE DE DISTRIBUIÇÃO.
01	06	30/11/2021	Atualização dos seguintes itens: → FIGURA 7.1– ORGANOGRAMA ESQUEMÁTICO DOS PARTICIPANTES DO PAE. → ANEXO I: LISTA DE CONTATOS PARA NOTIFICAÇÃO DO PAE – ÓRGÃOS FEDERAIS, ESTADUAIS, MUNICIPAIS E EMPREENDEDOR. → ANEXO V: CONTROLES DE REVISÕES – QUADRO V.1.
01	07	30/11/2022	Atualização dos seguintes itens: → Adequação devido alterações na Lei 12.334/10 e atualização dos contatos.
01	08	24/10/2023	Atualização dos seguintes itens:

Classificação: Pública

NÚMERO		DATA	HISTÓRICO DAS REVISÕES E ATUALIZAÇÕES
REVISÃO	ATUALIZAÇÃO		
			→ Atualização dos contatos, adequações à Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/23 e alterações no texto do documento.
01	09	15/03/2024	Atualização dos seguintes itens: → ATUALIZAÇÃO: Atualização textual e inclusão de mapa de rotograma de sirenes móveis.
01	10	30/10/2024	Atualização dos seguintes itens: → ATUALIZAÇÃO: Atualização dos contatos.
02	10	27/12/2024	REVISÃO: Inclusão de risco hidrodinâmico, rompimento em cascata, ciência do empreendedor no próprio documento, implantação de sirenes fixas, exclusão de mapa de rotograma de sirenes móveis, alteração de dados da ficha técnica e alterações textuais.
02	11	15/12/2025	Atualização dos seguintes itens: → ATUALIZAÇÃO: Atualização dos contatos.
02	12	0510/2026	Atualização dos seguintes itens: → Alteração do responsável legal. → Alteração de dados na ficha técnica. → Nova itemização e ajustes textuais no documento.

ANEXO XI

GLOSSÁRIO

Acidente: Comprometimento da integridade estrutural com liberação incontrolável do conteúdo de um reservatório ocasionado pelo colapso parcial ou total da barragem ou estrutura anexa.
Anomalia: Qualquer deficiência, irregularidade, anormalidade ou deformação que possa vir a afetar a segurança da barragem, tanto a curto como a longo prazo.
Bacia Hidrográfica: Espaço geográfico delimitado pelo divisor de águas cujo escoamento superficial converge para seu interior sendo captado pela rede de drenagem que lhe concerne.
Barragem: Qualquer estrutura em um curso permanente ou temporário de água para fins de contenção ou acumulação de substâncias líquidas ou de misturas de líquidos e sólidos, compreendendo o barramento e as estruturas associadas.
Brecha de Ruptura: Abertura feita no corpo da barragem em caso de acidente, caracterizada pela sua configuração geométrica e o tempo de ruptura da barragem.
Cenário de Ruptura: Situação hipotética plausível que pode originar um acidente.
Cheia de Projeto: Cheia afluente (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:

- 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.
- 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, carreadas 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.

Classificação: Pública

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.

Classificação: Pública

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: → Volume de água que passa durante uma unidade de tempo em uma dada seção. → 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.

Classificação: Pública