
Lourival Teixeira dos Santos Sobrinho
Responsável Legal
COMPANHIA ENERGETICA DO JARI - CEJA
Diretor Operacional e Técnico

Helcio Luis Todan
Responsável Técnico
COMPANHIA ENERGETICA DO JARI - CEJA
Engenheiro de Segurança de Barragens

Rodrigo Alves Ramos
Coordenador do PAE
COMPANHIA ENERGETICA DO JARI - CEJA

Pedro Guilherme de Lara
Responsável pela elaboração do PAE
Fractal Engenharia e Sistemas
COO

SUMÁRIO

1	SEÇÃO I – INFORMAÇÕES GERAIS DO PAE E DA BARRAGEM	7
1.1	APRESENTAÇÃO	7
1.2	OBJETIVO	9
1.3	RECURSOS HUMANOS	10
1.4	IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS AGENTES DO PAE	11
1.5	RELAÇÃO DAS ENTIDADES COM CÓPIA DO PAE	11
1.6	DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO	12
1.6.1	Descrição da barragem e estruturas associadas	12
1.6.2	Localização e acesso	18
1.6.3	Características geológicas, topográficas e sísmicas	20
1.7	APROVEITAMENTOS NA CASCATA	20
1.8	RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS NA BARRAGEM	21
1.8.1	Sistema de comunicação	21
1.8.2	Alimentação de Energia	21
1.8.3	Recursos mobilizáveis em situações de emergência	21
2	SEÇÃO II – DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA	22
2.1	DETECÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA	22
2.2	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA E NÍVEIS DE RESPOSTA	22
2.2.1	Indicadores Qualitativos	23
2.2.2	Indicadores Quantitativos	26
2.3	PROCESSO DE GESTÃO DA SEGURANÇA	28
3	SEÇÃO III – PROCEDIMENTO DE NOTIFICAÇÃO E SISTEMA DE ALERTA	30
3.1	NOTIFICAÇÃO E FLUXOGRAMA	30
3.1.1	Notificação dos agentes internos	30
3.1.2	Notificação dos agentes externos	31
3.2	SISTEMA DE ALERTA	35
4	SEÇÃO IV – RESPONSABILIDADES GERAIS DO PAE	37
4.1	RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR	37
4.2	RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAE	38
4.3	RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SEGURANÇA DA BARRAGEM	39
4.4	RESPONSABILIDADES DAS PREFEITURAS	40
4.5	RESPONSABILIDADES DA POLÍCIA MILITAR	40
4.6	SISTEMA DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL	40
4.6.1	Defesa Civil	41
4.6.2	Corpo de Bombeiros	44
5	SEÇÃO V – SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO	45
5.1	MODELAGEM DA RUPTURA HIPOTÉTICA	45

5.2	DADOS UTILIZADOS.....	45
5.3	HIPÓTESE E PROVÁVEIS MODOS DE RUPTURA	46
5.4	PROPAGAÇÃO HIDRÁULICA DA ONDA DE RUPTURA.....	46
5.5	ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS).....	48
5.6	ÁREA DE INFLUÊNCIA DA RUPTURA.....	49
5.7	INDICAÇÃO DOS PONTOS DE SEGURANÇA.....	49
5.8	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA AFETADA	51
5.9	RESTRIÇÕES LOCAIS	52
6	SEÇÃO VI – MEDIDAS PARA REGASTE DE ATINGIDOS E MITIGAÇÃO DE IMPACTOS.....	52
	REFERÊNCIAS	55
	APÊNDICES	56
	APÊNDICE 1 – LISTA CONTATOS INTERNOS E EXTERNOS.....	56
	APÊNDICE 2 – PLANO E REGISTRO DE TREINAMENTO DO PAE	56
	APÊNDICE 3 – MONITORAMENTO E CONTROLE DE ESTABILIDADE DA BARRAGEM	56
	APÊNDICE 4 – FICHAS DE AÇÃO	56
	APÊNDICE 5 – FORMULÁRIOS-TIPO.....	56
	APÊNDICE 6 – ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA	56
	APÊNDICE 7 – CARTAS DE INUNDAÇÃO.....	57
	APÊNDICE 8 – PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA.....	57
	APÊNDICE 9 – CADERNO DE COORDENADAS DAS ESTRUTURAS VULNERÁVEIS	57
	APÊNDICE 10 – GUIA DO PAE.....	57
	APÊNDICE 11 – ENTIDADES COM CÓPIA DO PAE	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Arranjo Geral.....	14
Figura 2. Mapa de localização da UHE Santo Antônio do Jari.....	19
Figura 3. Diagrama de operação.....	27
Figura 4. Sistema de Gestão de Emergências.....	29
Figura 5. Fluxograma de Notificação.....	34
Figura 6. Mapa de localização das sirenes.....	36
Figura 7. Propagação dos hidrogramas de ruptura.....	47
Figura 8. Profundidade da onda propagada.....	47
Figura 9. Placas de sinalização.....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Aproveitamentos na cascata do Rio Jari.....	21
Tabela 2. Extensão ZAS.....	48
Tabela 3. Extensão da área de influência da ruptura.....	49
Tabela 4. Coordenadas dos Pontos de Encontro.....	49
Tabela 5. Plataformas alagáveis.....	50
Tabela 6. Número de atingidos no vale a jusante.....	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Equipe de Segurança da UHE Santo Antônio do Jari.....	11
Quadro 2. Ficha Técnica da UHE Santo Antônio do Jari.....	15
Quadro 3. Fornecedores de materiais mobiliáveis em situações de Emergência.....	21
Quadro 4. Cores padrões dos níveis de resposta.....	23
Quadro 5. Situações de Emergência - Barragem de terra/enrocamento.....	24
Quadro 6. Situações de Emergência - Barragem de concreto.....	25
Quadro 7. Plano de Comunicação.....	35
Quadro 8. Localização das sirenes.....	36
Quadro 9. Resumo de dados empregados no estudo de ruptura hipotética.....	45
Quadro 10. Mapeamento de estruturas vulneráveis.....	53
Quadro 11. Lista de contatos Internos e Externos.....	56
Quadro 12. Plano e Registro de Treinamento do PAE.....	56
Quadro 13. Monitoramento e Controle de Estabilidade.....	56
Quadro 14. Fichas de Ação.....	56
Quadro 15. Formulários-tipo.....	56

Quadro 16. Estudo de Ruptura Hipotética.	56
Quadro 17. Cartas de Inundação.	57
Quadro 18. Pontos de Encontro e Rotas de Fuga.	57
Quadro 19. Caderno de Coordenadas das Estruturas Vulneráveis.	57
Quadro 20. Guia do PAE.	57
Quadro 21. Entidades com cópia do PAE.	57

1 SEÇÃO I – INFORMAÇÕES GERAIS DO PAE E DA BARRAGEM

1.1 APRESENTAÇÃO

No dia 20 de setembro de 2010 foi instituída a Política Nacional de Segurança de Barragens, Lei Federal nº 12.334/2010. Complementar a ela, tem-se a Lei Federal nº 14.066, de 30 de setembro de 2020. Estas legislações buscam garantir a observância de padrões mínimos de segurança de barragens, de modo a prevenir, reduzir a possibilidade de acidentes e/ou desastres e minimizar suas consequências. Simultaneamente, buscam regulamentar as ações de segurança a serem adotadas em diversas etapas do empreendimento, bem como definir procedimentos emergenciais e promover a atuação conjunta, em caso de incidente, acidente ou desastre, de empreendedores, fiscalizadores e órgãos de proteção e defesa civil.

As Leis Federais nº 12.334/2010 e nº 14.066/2020, aplicam-se às barragens destinadas à acumulação d'água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais que apresentem, pelo menos, uma das seguintes características:

- (i) Altura do maciço, medida do encontro do pé do talude de jusante com o nível do solo até a crista de coroamento do barramento, maior ou igual a 15 m;
- (ii) Capacidade total do reservatório maior ou igual a 3 hm³;
- (iii) Reservatório que contenha resíduos perigosos;
- (iv) Categoria de dano potencial associado médio ou alto, em termos econômicos, sociais, ambientais ou de perda de vidas humanas;
- (v) Categoria de risco alto, a critério do órgão fiscalizador.

Dentre os instrumentos citados pela referida legislação, tem-se o Plano de Segurança de Barragens, do qual faz parte o Plano de Ação de Emergência (PAE). Este caracteriza uma importante ferramenta de gestão e gerenciamento do empreendimento, devendo estar sempre atualizado em relação às fases de vida da obra, às circunstâncias de operação e suas condições de segurança.

O presente documento fez uso das informações expostas na Lei Federal 12.334/2010, na Lei Federal nº 14.066/2020, no Decreto Federal 11.310 de 2022, na Resolução ANEEL nº 1.064/2023, no guia de Orientações para elaboração do PAE das barragens de usinas Hidrelétricas da ABRAGE (Associação Brasileira de Empresas Geradoras de Energia Elétrica) publicado em outubro de 2017, na Resolução ANA nº 236/2017, na Resolução ANA nº 121/2022 e nos Manuais do Empreendedor da ANA.

A confecção do PAE está relacionada à categoria de risco e dano potencial associado ao qual a barragem se enquadra, constituindo peça obrigatória para os aproveitamentos com dano potencial associado médio e alto ou categoria de risco alta¹.

A realização de um Plano de Ação de Emergência (PAE) para a UHE Santo Antônio do Jari, pertencente à COMPANHIA ENERGETICA DO JARI - CEJA, justifica-se pelo seu enquadramento na **CLASSE B**, apresentando Risco Baixo e Dano Potencial Associado Alto.

O PAE da barragem da UHE Santo Antônio do Jari é composto por sete seções e seus respectivos apêndices, conforme exposto a seguir:

- i. **Seção I:** Apresenta informações gerais sobre o PAE, identifica os contatos do empreendedor e das entidades constantes no fluxograma de notificação, apresenta características gerais da barragem, descreve os recursos materiais e logísticos disponíveis em situação de emergência;
- ii. **Seção II:** Apresenta os critérios para detecção, avaliação, classificação e ações esperadas para cada nível de resposta;
- iii. **Seção III:** Define os procedimentos de notificação e o sistema de alerta;
- iv. **Seção IV:** Define as responsabilidades gerais do PAE;
- v. **Seção V:** Apresenta a síntese do estudo de ruptura e os principais resultados da modelagem da ruptura, incluindo a apresentação das cartas de inundação, descreve o vale a jusante e define a Zona de Autossalvamento;
- vi. **Seção VI:** Medidas para resgate de atingidos e mitigação de impactos.

Apêndice 1: Lista de contatos internos e externos;

Apêndice 2: Plano de comunicação;

Apêndice 3: Plano e registro de treinamento do PAE;

Apêndice 4: Monitoramento e controle de estabilidade da barragem;

Apêndice 5: Fichas de ação;

Apêndice 6: Formulários-Tipo;

Apêndice 7: Estudo de Ruptura Hipotética;

Apêndice 8: Cartas de Inundação;

Apêndice 9: Pontos de Encontro e Rotas de Fuga;

Apêndice 10: Caderno de Coordenadas das Estruturas Vulneráveis;

Apêndice 11: Análise de Risco (FMEA e Árvore de Eventos);

Apêndice 12: Guia do PAE;

¹ Esta interpretação está em comum acordo com o estabelecido pela Lei Federal nº 14.066/2020.

Apêndice 13: Entidades com cópia do PAE;

O PAE da barragem da UHE Santo Antônio do Jari deverá ser atualizado sempre que houver alguma mudança expressiva² em seu conteúdo, como atualização de telefones de contato ou outras ocorrências relevantes, tais como mudanças nos membros da equipe, danos na estrutura civil, falhas em equipamentos eletromecânicos que interfiram na segurança da barragem, dentre outros.

Estas alterações estão em conformidade com o disposto na Lei Federal nº 14.066/2020, a qual afirma que o PAE deverá ser revisto periodicamente, a critério do órgão fiscalizador, nas seguintes ocasiões:

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

Toda alteração deverá ser devidamente registrada, conforme folha de revisão indicada no final do documento, e suas alterações repassadas aos integrantes internos e externos do PAE.

1.2 OBJETIVO

O **PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA** tem por objetivo identificar e classificar as situações de emergência que possam pôr em risco a integridade das estruturas civis da barragem, bem como definir ações e responsabilidades dos colaboradores do barramento e instituições envolvidas, corroborando para a prevenção e mitigação dos desastres ocasionados por adversidades, às quais estão sujeitas o empreendimento em estudo.

Em atendimento ao estabelecido pelo Art. 12º da Lei nº 14.066/2020, o PAE deve conter, no mínimo, os seguintes itens:

- (i) Descrição das instalações da barragem e das possíveis situações de emergência;
- (ii) Procedimentos para identificação e notificação de mau funcionamento, de condições potenciais de ruptura da barragem ou de outras ocorrências anormais;
- (iii) Procedimentos preventivos e corretivos e ações de resposta às situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais;

² Nota Técnica nº 59/2013-SFG/ANEEL e ABRAGE, 2017.

- (iv) Programas de treinamento e divulgação para os envolvidos e para as comunidades potencialmente afetadas, com a realização de exercícios simulados periódicos;
- (v) Atribuições e responsabilidades dos envolvidos e fluxograma de acionamento;
- (vi) Medidas específicas, em articulação com o poder público, para resgatar atingidos, pessoas e animais, para mitigar impactos ambientais, para assegurar o abastecimento de água potável e para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural;
- (vii) Dimensionamento dos recursos humanos e materiais necessários para resposta ao pior cenário identificado;
- (viii) Delimitação da Zona de Autossalvamento e da Zona de Segurança Secundária;
- (ix) Levantamento cadastral e mapeamento atualizado da população existente na ZAS, incluindo a identificação de vulnerabilidades sociais;
- (x) Sistema de monitoramento e controle de estabilidade da barragem integrado aos procedimentos emergenciais;
- (xi) Plano de comunicação, incluindo contatos dos responsáveis pelo PAE no empreendimento, da prefeitura municipal, dos órgãos de segurança pública e de proteção e defesa civil, das unidades hospitalares mais próximas e das demais entidades envolvidas;
- (xii) Previsão de instalação de sistema sonoro ou de outra solução tecnológica de maior eficácia em situação de alerta ou emergência, com alcance definido pelo órgão fiscalizador; e
- (xiii) Planejamento de rotas de fuga e pontos de encontro, com a respectiva sinalização.

1.3 RECURSOS HUMANOS

A UHE Santo Antônio do Jari conta com uma equipe de segurança formada (Quadro 1), com o objetivo de desenvolver as ações necessárias ao cumprimento da legislação, garantia da segurança dos colaboradores e das pessoas que possam ser atingidas em caso de rompimento da barragem.

Desta forma, todos os registros de treinamentos realizados, bem como seus resultados, devem ser mantidos organizados e arquivados pela equipe de segurança de barragens da usina. O APÊNDICE 2 – PLANO E REGISTRO DE TREINAMENTO DO PAE apresenta sugestões de testes, periodicidades e quadro para registro dos treinamentos.

Em atendimento ao § 8º do Art. 12º da Lei nº 14.066/2020, em caso de desastre, será instalada sala de situação para encaminhamento das ações de emergência e para

comunicação transparente com a sociedade. Este local deverá ser dotado de sistema de comunicação e fonte confiável de energia.

Sendo assim, para a UHE Santo Antônio do Jari, a sala de situação será instalada no centro corporativo da COMPANHIA ENERGETICA DO JARI - CEJA, onde está localizado a área responsável pela Segurança da Barragem, bem como o Centro de Operação e Geração (COG), e de onde é feito o monitoramento hidrológico da COMPANHIA ENERGETICA DO JARI – CEJA.

Quadro 1. Equipe de Segurança da UHE Santo Antônio do Jari.

Área	Cargo	Nome	Telefones	E-mail
Operacional/Gestor da usina	Coordenador do PAE	Rodrigo Alves Ramos	96 99204-9987	rodrigoa.ramos@edp.com
Manutenção	Coordenador Suplente do PAE	Savio Fontenele	85 98189-5093	savio.fontenele@edpenergiapecem.com.br
Civil	Engenheiro de Segurança de Barragem	Pedro Henrique Freitas Pupim	11 99646 5732	pedro.pupim@edp.com
Civil	Engenheiro de Segurança de Barragem	Hélcio Luis Todan	11 99878 3376	helcio.todan@edp.com
Manutenção	Engenheiro de Manutenção	Helio Henrique Martins Souza	96 99189-0585	helio.souza@edp.com
Meio Ambiente	Técnico de Meio Ambiente	Eden Sarraf	96 9105-9053	eden.sousa@edpbr.com.br
Meio Ambiente	Gestor Executivo	Eduardo Santarelli	11 2185 5532	eduardo.santarelli@edpbr.com.br
O&M	Gestor Operacional de Engenharia	Denis José dos Santos	11 93258 4363	denis.santos@edp.com

1.4 IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS AGENTES DO PAE

Os participantes do PAE são atores-chave na execução das ações em situações de emergência. De modo a impedir especulações e pânico, a Empresa Operadora (COMPANHIA ENERGETICA DO JARI - CEJA) é a responsável pela centralização e veiculação de informações.

O APÊNDICE 1 – LISTA CONTATOS INTERNOS E EXTERNOS expõe os contatos dos responsáveis (legal e técnico), do coordenador do PAE e seu suplente, bem como dos integrantes do Sistema de Defesa Civil. O detalhamento das responsabilidades compõe a SEÇÃO IV – RESPONSABILIDADES GERAIS DO PAE.

1.5 RELAÇÃO DAS ENTIDADES COM CÓPIA DO PAE

Em conformidade com o § 1º do Art. 12 da Lei Federal nº 14.066/2020, o PAE deverá estar disponível no site do empreendedor e ser mantido, em meio digital, no SNISB e, em meio físico, no empreendimento, nos órgãos de proteção e defesa civil dos Municípios inseridos no mapa de inundação ou, na inexistência desses órgãos, na prefeitura municipal.

De acordo com ABRAGE (2017) e ANEEL (2013), a entrega do documento às entidades deverá ser devidamente protocolada e registrada no APÊNDICE 11 – ENTIDADES COM CÓPIA DO PAE. Sugere-se arquivar os protocolos de entrega juntamente com a versão impressa do PAE presente na usina.

1.6 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

1.6.1 Descrição da barragem e estruturas associadas

A UHE Santo Antônio do Jari, atualmente propriedade da COMPANHIA ENERGETICA DO JARI - CEJA, iniciou sua operação em 2014. Localizada no Rio Jari, esta usina conta com 4 (quatro) unidades geradoras e totaliza 392,95 MW de potência instalada.

A Barragem Santo Antônio do Jari possui três tipos de estruturas principais: Barragem de Terra Margem Esquerda (BTME), Barragem de Terra Margem Direita (BTMD) – ambas construídas em terra e enrocamento –, e Barragem de CCR – Concreto Compactado a Rolo. Além de contar com uma Barragem auxiliar de CCR de Fechamento.

A BTME tem altura máxima de 15,00 m e comprimento de crista de 58,67 m. A Barragem CCR, por sua vez, possui altura máxima de 14,70 m e comprimento de crista de 1.217,08 m. Enquanto a BTMD é uma barragem com altura máxima de 17,20 m e comprimento de crista de 46,39 m.

O reservatório da UHE Santo Antônio do Jari possui 39,6 km² de área inundada e 202,7 hm³ de volume reservado no N.A Máximo Normal (El. 31,93 m-IBGE).

O sistema extravasor é composto por um vertedouro de soleira controlada, que tem capacidade máxima de descarga de 9.593 m³/s.

O barramento das barragens de terra conta com 2,07 m de borda livre, estando as cristas das barragens fixadas na El. 34,00 [m-IBGE]. Enquanto a barragem de concreto, com a crista fixada na 32,50 m-IBGE conta com 0,57 m de borda livre. Portanto, atende-se o critério da Eletrobrás. Conforme análise realizada pela RPSB³, verifica-se que ao adotar os critérios apresentados pelo United States Army Corps of Engineers (USACE), a borda livre mínima para a barragem de terra atende a altura mínima (1,5 m).

³ UHE Santo Antônio do Jari – Revisão Periódica de Segurança de Barragem – I.5 Relatório de Avaliação das Estruturas Extravasoras. Documento: 2165-SJ-0-GE-G00-00-G-00-RT-0005. Intertechne (2022)

O circuito hidráulico de geração tem início pela tomada d'água que é equipada com 6 comportas do tipo vagão de acionamento hidráulico e 2 comportas do tipo ensecadeira com acionamento por pórtico de TA.

Embutida no barramento, a casa de força da UHE Santo Antônio do Jari é do tipo abrigada, com 3 (três) unidades de turbinas do tipo Kaplan de eixo vertical com 24,40 m de queda líquida nominal. A restituição da vazão turbinada se dá pelo canal de fuga.

A UHE Santo Antônio do Jari conta, também, com uma central hidrelétrica complementar construída na margem esquerda do rio ao lado das adufas de desvio. Possui uma unidade de geração com uma turbina de 3,48 MW de potência, na qual passa uma vazão turbinada de 45 m³/s com uma queda bruta de 9,20 m.

Em resumo, a UHE Santo Antônio do Jari é composta de:

- Barragem de Terra Margem Esquerda (BTME);
- Central Hidrelétrica Complementar;
- Adufas de Desvio;
- Vertedouro de Soleira Livre (VL);
- Casa de Força (CF);
- Tomada d'Água (TA);
- Barragem de CCR (BCCR);
- Barragem de Terra Margem Direita (BTMD).

As Figura 1 ilustra o arranjo geral do empreendimento.



Figura 1. Arranjo Geral.

Fonte: Google Earth. Acesso 20MAR2023.

No Quadro 2 são apresentadas as principais informações estruturais, hidráulicas, hidrológicas e do reservatório, as quais devem ser mantidas atualizadas e validadas pela equipe de operação e manutenção da COMPANHIA ENERGETICA DO JARI - CEJA, segundo condições operacionais e comportamento atuais das estruturas do aproveitamento.

Cabe salientar, que devido à ocorrência de processos de transporte de sedimentos, o volume do reservatório da UHE Santo Antônio do Jari pode sofrer modificações. A atualização destes dados torna-se importante, à medida que busca garantir e atestar a precisão dos estudos de ruptura da barragem, quanto à delimitação das áreas atingidas.

Quadro 2. Ficha Técnica da UHE Santo Antônio do Jari.

(1) Geral	
Nome do barramento	UHE Santo Antônio do Jari
Empreendedor	COMPANHIA ENERGETICA DO JARI - CEJA
Início de Operação	2014
Entidade Fiscalizadora	ANEEL
Localização	
- Curso de água barrado	Rio Jari
- Município	Laranjal do Jari
- Unidade da Federação	Amapá (AP)
- Coordenadas do Empreendimento	Lat. 00°39'00" S Long. 52°31'00" O
(2) Reservatório	
NA Montante – Reservatório:	
- Máximo Maximorum [m-IBGE]	31,93
- Máximo Normal [m-IBGE]	30,00
- Mínimo Normal [m-IBGE]	29,10
NA Jusante	
- Máximo Maximorum [m-IBGE]	13,21
- Máximo Normal [m-IBGE]	4,54
- Mínimo Normal [m-IBGE]	1,83
Áreas Inundadas:	
- No NA Máximo Maximorum [km ²]	39,60
- No NA Máximo Normal [km ²]	31,70
- No NA Mínimo Normal [km ²]	25,00
Volume do Reservatório:	
- No NA Máximo Normal [hm ³]	202,07
- No NA Máximo Normal [hm ³]	133,39
- No N.A. Mínimo Normal [hm ³]	104,61
(3) Barragens	
Barragem de Terra Margem Esquerda (BTME)	
Material	Terra e Enrocamento
Comprimento Aprox. da Crista [m] ⁴	58,67
Altura Máxima Aprox. [m]	15,00
Cota da Crista [m-IBGE]	34,00

⁴ Medida retirada do Projeto Executivo Barragem de Terra – Margem Esquerda – Planta. Nº SAJ-CIV-BT-AT-0753. MEK Engenharia, Revisão 0, 23 de julho de 2013, 1 f;

(3) Barragens	
Barragem de CCR Margem Esquerda (BCME)	
Tipo	CCR
Comprimento Aprox. da Crista [m]	30,71
Altura Máxima Aprox.[m]	14,60
Barragem de CCR Margem Direita (BCMD)	
Tipo	CCR
Comprimento Aprox. da Crista [m]	1.217,08
Altura Máxima Aprox.[m]	14,70
Cota da Crista [m-IBGE]	32,50
Barragem de Terra Margem Direita (BTMD)	
Tipo	Terra e Enrocamento
Comprimento Aprox. da Crista [m] ⁵	46,39
Altura Máxima Aprox.[m]	17,20
Cota da Crista [m-IBGE]	34,00
(4) Sistema Extravasor	
Tipo	Vertedouro de soleira livre (CCR)
Comprimento Aprox. [m]	1.500,00
Cota da Soleira [m-IBGE]	30,00
Vazão de Projeto [m ³ /s] – TR = 10.000 anos	9.593
(5) Sistema Adutor	
Tomada d'água - principal	
Tipo	Incorporada à Casa de Força
Tipo de comporta	Ensecadeira/Vagão
Acionamento (Ensecadeira)	Pórtico de TA
Acionamento (Vagão)	Hidráulico
Número de comportas	8 (2 Ensecadeira/6 Vagão)
Largura [m]	10,28 / 12,27
Altura [m]	17,75 / 17,22
Tomada d'água - secundária	
Tipo	Incorporada à Casa de Força
Comprimento [m]	NDA*
Tipo de comporta	Ensecadeira

⁵ Medida retirada do Projeto Executivo: Barragem de Terra – Margem Direita– Planta. N° SAJ-CIV-GE-0404 MEK Engenharia, Revisão 0A, 22 de setembro de 2011, 1 f;

(5) Sistema Adutor	
Tomada d'água - secundária	
Número de comportas	NDA*
Largura [m]	4,50
Altura [m]	4,50
(6) Turbinas Hidráulicas	
Tipo	Kaplan de Eixo Vertical
Rotação Síncrona [rpm]	100
Engolimento Máximo Unitário [m³/s]	569,50
Queda Bruta Máxima [m]	24,85
(7) Casa de Força	
Principal	
Tipo	Abrigada
Número de Unidades Geradoras	3
Largura [m]	51,24
Comprimento [m]	84,21
Secundária – Central Hidrelétrica Complementar	
Tipo	Abrigada
Número de Unidades Geradoras	1
Largura do Bloco [m]	16,00
Comprimento do Bloco [m]	30,26
Vazão Turbinada [m³/s]	45,00
Queda Bruta [m]	9,20
(8) Geradores	
Potência Nominal Unitária [MVA]	137,04
Tensão Nominal [kV]	13,80
Fator de Potência	0,9
(9) Estudos Energéticos	
Potência da Usina [MW]	392,95
Energia Firme [MW médios]	216,12
(10) Bacia Hidrográfica	
Área de contribuição do reservatório [km²]	51.623,00

*NDA: Informação não encontrada ou duvidosa nos registros documentais.

1.6.2 Localização e acesso

Localizada a cerca de 350 km da capital do Estado do Tocantins, a UHE Santo Antônio do Jari encontra-se no município de Laranjal do Jari, AP, nas coordenadas 00° 39' 00" de latitude sul e 52° 31' 00" de longitude oeste.

Partindo de Macapá, deve-se percorrer a via BR-156 por 270 km até o município de Laranjal do Jari. Como alternativa, pode-se pegar um barco e navegar pelo rio Jari, por volta de 28 km, até o empreendimento.

O acesso a UHE Santo Antônio do Jari também pode ser realizado via terrestre. No município de Laranjal do Jari, pode-se pegar uma balsa até o município de Almeirim/PA, no qual deve seguir por uma estrada de chão batido por 38 km, até a margem direita da usina.



Figura 2. Mapa de localização da UHE Santo Antônio do Jari.

1.6.3 Características geológicas, topográficas e sísmicas

A Bacia Hidrográfica do Rio Jari apresenta 7 (sete) variedades de cobertura pedológica. Dentre os tipos de solos encontrados na região, observa-se a predominância dos Latossolos Vermelho-Amarelo. Estes são solos relativamente profundos e bem drenados, possuindo alta permeabilidade e porosidade. Na região do exutório da bacia do Rio Jari tem-se a predominância do Gleissolo. Este é um solo hidromórfico, correspondente a solos pouco evoluídos, formados em condições de encharcamento, permanecendo úmidos boa parte do tempo. Tem-se ainda a presença de Solos Litólicos, que são solos pouco desenvolvidos, geralmente com material de rocha em decomposição, sendo encontrados em regiões de relevo forte ondulado a montanhoso, distribuído em pequenas porções da bacia.

Em relação a geologia, há duas unidades geológico-ambientais que podem ser vistas como predominantes na região delimitada pela bacia, são elas: gnaisses granulíticos orto e paraderivados e as séries granulíticas alcalinas e subalcalinas. Essa última se desenvolve em diferentes tipos de relevo: montanhoso, de morros e serras baixas, de planícies fluviais e flúvio lacustres, de colinas dissecadas e morros baixos e de inselbergs. São rochas duras que apresentam zonas de cisalhamento intensamente fraturadas e se estendem pela grande porção da mesma situada no norte da bacia, bem como ao longo da margem esquerda do Rio Jari, no sentido da sua foz. A resistência ao intemperismo físico e químico é caracterizada como alta nas porções a direita do rio Jari, mas não coincide com as zonas de cisalhamento mencionadas acima.

Segundo a análise sismológica apresentada na Revisão Periódica de Segurança⁶, os sismos naturais, classificados como locais, tiveram 2 registros com magnitude média de 2,25, mínima de 2,0 e máxima de 2,5, registrado em 25/11/2018 na localidade de Porto de Moz – PA; os sismos naturais regionais somaram 474 registros, com magnitude média de 2,68, mínima de 1,1 e máxima de 6,3 registrado em 03/01/2017 no Oceano Atlântico (norte); os sismos artificiais locais não apresentaram registros para serem catalogados no estudo; por fim, os sismos artificiais regionais somaram 2683 registros no período analisado, com magnitude média de 2,84, mínima de 1,0 e máxima de 4,3 registrada no dia 12/08/2021 na localidade de Água Azul do Norte – PA.

1.7 APROVEITAMENTOS NA CASCATA

O Rio Jari possui apenas a UHE Santo Antônio do Jari como estrutura existente conforme exposto na Tabela 1.

⁶ UHE Santo Antônio do Jari - Revisão Periódica de Segurança de Barragem - I.18. Relatório Consolidado. Documento: 2167-LJ-0-GE-G00-00-G-00-RT-0010. Intertechne (2022).

Santa Lucia Materiais de Construção	Laranjal do Jari - AP	(96) 3621-1969	2h29min
Bom Jesus Materiais de Construção	Vitória do Jari - AP	(96) 99160-3649	2h06min

2 SEÇÃO II – DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

A operacionalização do PAE tem início pela detecção das potenciais situações de risco passíveis de ocorrência na barragem em estudo, seguida pela avaliação e classificação das situações de emergência.

A manutenção e o funcionamento correto da barragem são fatores imprescindíveis à segurança das estruturas da mesma e fundamentais para a classificação das situações identificadas, permitindo seu enquadramento em um dos quatro níveis de resposta.

2.1 DETECÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

O processo de identificação das situações de risco, vinculadas à UHE Santo Antônio do Jari, ocorre mediante monitoramento e acompanhamento dos riscos hidrológicos, conforme manual de operação, e dos riscos estruturais, monitorados e acompanhados pelas orientações do Plano de segurança da Barragem.

2.2 AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA E NÍVEIS DE RESPOSTA

A avaliação e classificação das situações de emergência baseiam-se em quatro níveis de resposta gradualmente crescentes. Os níveis de segurança obedecem a um código de cores padrão (Quadro 4). Esta é uma convenção utilizada na comunicação entre o empreendedor e as autoridades competentes sobre a situação de emergência em potencial da barragem.

A classificação quanto aos níveis de segurança baseia-se na análise de eventos e irregularidades passíveis de ocorrência no empreendimento. Em geral, esta classificação não implica em uma ocorrência sequencial, podendo existir uma situação de nível de emergência sem que o mesmo implique na passagem por níveis de segurança inferiores.

Quadro 4. Cores padrões dos níveis de resposta.

SITUAÇÃO DE RISCO ESTRUTURAL	SITUAÇÃO DE RISCO HIDROLÓGICO
NORMAL: NÍVEL 0 - VERDE <i>"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."</i>	CHEIA: NÍVEL AZUL <i>"Quando eventos hidrológicos extremos naturais ocorrem e estão sendo monitorados, aumentando os níveis no reservatório e demandando o vertimento da estrutura. Há risco de inundação do vale a jusante. Não há risco estrutural para a barragem e suas estruturas associadas."</i>
ATENÇÃO: NÍVEL 1 - AMARELO <i>"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."</i>	
ALERTA: NÍVEL 2 - LARANJA <i>"Quando as anomalias ou contingências representam risco à segurança da barragem, exigindo providências em curto prazo para manutenção das condições de segurança."</i>	
EMERGÊNCIA: NÍVEL 3 - VERMELHO <i>"Quando as anomalias ou contingências representam risco de ruptura iminente, exigindo providências para prevenção e mitigação de danos humanos e materiais."</i>	

Fonte: Adaptado de ANEEL (2023).

A classificação quanto aos níveis de segurança baseia-se na análise de eventos e irregularidades passíveis de ocorrência no empreendimento. Em geral, esta classificação não implica em uma ocorrência sequencial, podendo existir uma situação de nível de emergência sem que o mesmo implique na passagem por níveis de segurança inferiores.

A Figura 4 sumariza os níveis apresentados anteriormente, inserindo-os no sistema de Gestão de Segurança interno da UHE Santo Antônio do Jari. A segurança do barramento está associada a uma gestão interna eficaz, programas de manutenção regulares, inspeções visuais rotineiras, inspeções de segurança regular, análise de auscultação, entre outros. Nesta linha, a análise de indicadores qualitativos e quantitativos é algo recorrente e imprescindíveis à segurança do empreendimento.

Cabe salientar que a avaliação e classificação das situações não normais é realizada pela equipe de Segurança da barragem da UHE Santo Antônio do Jari, com o auxílio, quando necessário, de outros membros da COMPANHIA ENERGETICA DO JARI - CEJA ou consultores externos.

2.2.1 Indicadores Qualitativos

O Quadro 5 e Quadro 6 expõem as situações de emergência detectáveis para a UHE Santo Antônio do Jari, caracterizando-as quanto ao seu modo de falha, nível de segurança e respectiva ficha de emergência.

Quadro 5. Situações de Emergência - Barragem de terra/enrocamento.

TERRA/ ENROCAMENTO			
Ocorrência	Situação	Nível	Ficha
Sismos	Na ocorrência de sismos deve-se percorrer toda a barragem, inspecionando suas estruturas e identificando possíveis anomalias, tais como: ocorrência de cheias, trincas, depressões ou abatimentos, surgência, vazamento e umidade. Identificada a anomalias, deve-se avaliar sua magnitude e adotar as ações propostas na respectiva ficha.		
Cheia	Evento de cheia associado à dispositivos de descarga operativos e cota controlada, abaixo do NA <i>Maximo Maximorum</i> .	0	3
	Evento de cheia associado à dispositivos de descarga inoperantes e/ou operantes e nível do reservatório subindo, mas ainda abaixo do NA <i>Maximo Maximorum</i> .	1	9
	Evento de cheia associado à dispositivos de descarga inoperantes e/ou operantes, mas com galgamento da barragem iminente.	2	15
	O processo evoluiu causando formação de brecha de ruptura. A ruptura está em avanço ou já ocorreu.	3	19
Trincas, depressões ou abatimentos	Trincas/depressões/abatimentos, monitoradas ou não, documentados ou não, mas somente superficiais.	0	2
	Trincas/depressões/abatimentos, profundos e/ou que não se estabilizam; com percolação de água; com identificação de surgências a jusante nos locais das trincas; transversais atravessando todo o corpo da barragem de montante para jusante	1	8
	Trincas/depressões/abatimentos, profundos e/ou que não se estabilizam apresentando percolação e transporte de material e/ou possibilidade de galgamento e/ou erosão interna	2	14
	O processo evoluiu causando formação de brecha de ruptura. A ruptura está em avanço ou já ocorreu.	3	19
Surgência/Vazamento/ Umidade	Surgência/vazamento/umidade nos taludes ou ombreiras, não documentadas, mas sem pressão de água e/ou transporte de material	0	1
	Surgência/vazamento/umidade nos taludes ou ombreiras, documentadas ou não, com alteração de coloração do fluido, aumento de área e/ou vazão	1	7
	Surgência/vazamento/umidade nos taludes ou ombreiras com vazão elevada e grande quantidade de transporte de material evidenciando processo de erosão interna em andamento	2	13
	O processo evoluiu causando formação de brecha de ruptura. A ruptura está em avanço ou já ocorreu.	3	19
Escorregamento de taludes	Escorregamentos em forma de cunha e/ou plano superficial de pequena profundidade ou extensão.	0	4
	Escorregamentos em forma de cunha/plano/circular chegando próximo ao núcleo ou afetando menor parte do talude.	1	10
	Escorregamentos em forma de cunha/plano/circular instabilizando núcleo e/ou maior parte do talude	2	16
	O processo evoluiu causando formação de brecha de ruptura. A ruptura está em avanço ou já ocorreu.	3	19

Quadro 6. Situações de Emergência - Barragem de concreto.

CONCRETO			
Ocorrência	Situação	Nível	Ficha
Sismos	Na ocorrência de sismos deve-se percorrer toda a barragem, inspecionando suas estruturas e identificando possíveis anomalias, tais como: ocorrência de cheias, trincas, depressões ou abatimentos, surgência, vazamento e umidade. Identificada a anomalias, deve-se avaliar sua magnitude e adotar as ações propostas na respectiva ficha.		
Cheia	Evento de cheia associado à dispositivos de descarga operativos e cota controlada, abaixo do NA Maximo Maximorum.	0	3
	Evento de cheia associado à dispositivos de descarga inoperantes e/ou operantes e nível do reservatório subindo, mas ainda abaixo do NA Maximo Maximorum.	1	9
	Evento de cheia associado à dispositivos de descarga inoperantes e/ou operantes, mas com galgamento da barragem iminente.	2	15
	O processo evoluiu causando formação de brecha de ruptura. A ruptura está em avanço ou já ocorreu.	3	19
Movimentação Barragem de Concreto	Deslizamento e/ou tombamento e/ou abertura e/ou afundamento dentro dos limites de segurança	0	5
	Deslizamento e/ou tombamento e/ou abertura e/ou afundamento próximo aos limites de segurança	1	11
	Deslizamento e/ou tombamento e/ou abertura e/ou afundamento ultrapassaram os limites de segurança e a estrutura se apresenta aumento constante de movimentação.	2	17
	O processo evoluiu causando deslizamento e/ou tombamento e/ou ruptura de um ou mais blocos, ou de estruturas de extravasamento	3	20
Fissuras, Trincas e Rachaduras	Fissuras/Trincas/Rachaduras estáveis e/ou superficiais.	0	6
	Fissuras/Trincas/Rachaduras profundas que não se estabilizam; com a percolação de água com baixa vazão ou pressão.	1	12
	Fissuras/Trincas/Rachaduras profundas que não se estabilizam; com a percolação de água com elevada pressão e/ou lixiviação de material. Expansão do concreto trazendo problemas à operação de equipamentos mecânicos.	2	18
	O processo evoluiu causando deslizamento e/ou tombamento e/ou ruptura de um ou mais blocos, ou de estruturas de extravasamento	3	20

Com o intuito de verificar o estado geral das estruturas civis, identificando possíveis anomalias, as inspeções rotineiras podem ser balizadas pelas fichas de ação, mediante interpretação visual, seguida pela análise da situação identificada. As fichas de ação podem ser consultadas no APÊNDICE 4 – FICHAS DE AÇÃO.

A análise qualitativa da barragem, por meio de atividades de rotina e/ou inspeções periódicas é de suma importância para garantir a integridade da estrutura, mediante a manutenção das boas condições estruturais da UHE Santo Antônio do Jari. Reduzindo, assim, a possibilidade de ocorrência de uma situação de emergência.

2.2.2 Indicadores Quantitativos

Os indicadores quantitativos auxiliam a gestão da situação de risco, através do monitoramento do estado hidráulico do reservatório e da situação geotécnica e estrutural da barragem. Isto permite que, ao ser constatada uma anomalia, estejam previstas manobras e ações a serem executadas, preservando a integridade e o funcionamento das estruturas civis e eletromecânicas da barragem.

2.2.2.1 Instrumentação da barragem

O monitoramento e detecção de potenciais anomalias no barramento da UHE Santo Antônio do Jari é realizado com auxílio de 29 (vinte e nove) instrumentos ativos dispostos na BTME e BTMD, e 77 (setenta e sete) instrumentos ativos dispostos nas estruturas de concreto da estrutura.

Foram identificados oito piezômetros elétricos desativados no vertedouro. São apontados pela RPSB dois Piezômetros de tubo elétrico desativados nas estruturas de concreto, entretanto não é especificado em qual estrutura.

A instrumentação dá suporte para o monitoramento e controle de estabilidade da barragem. Nesse sentido, deve-se consultar o APÊNDICE 3 – MONITORAMENTO E CONTROLE DE ESTABILIDADE DA BARRAGEM onde estão listados os níveis de emergência para cada instrumento instalado, assim como frequências recomendadas para as inspeções visuais.

2.2.2.2 Níveis operativos do reservatório

O procedimento de operação do reservatório da UHE Santo Antônio do Jari se divide em quatro situações distintas: situação normal, situação de atenção, situação de alerta e situação de emergência.

O diagrama de operação do reservatório, preconizado pelo Volume III do PSB (983-LAJ-RT-PSB-0003-A), é apresentado a seguir, na Figura 3

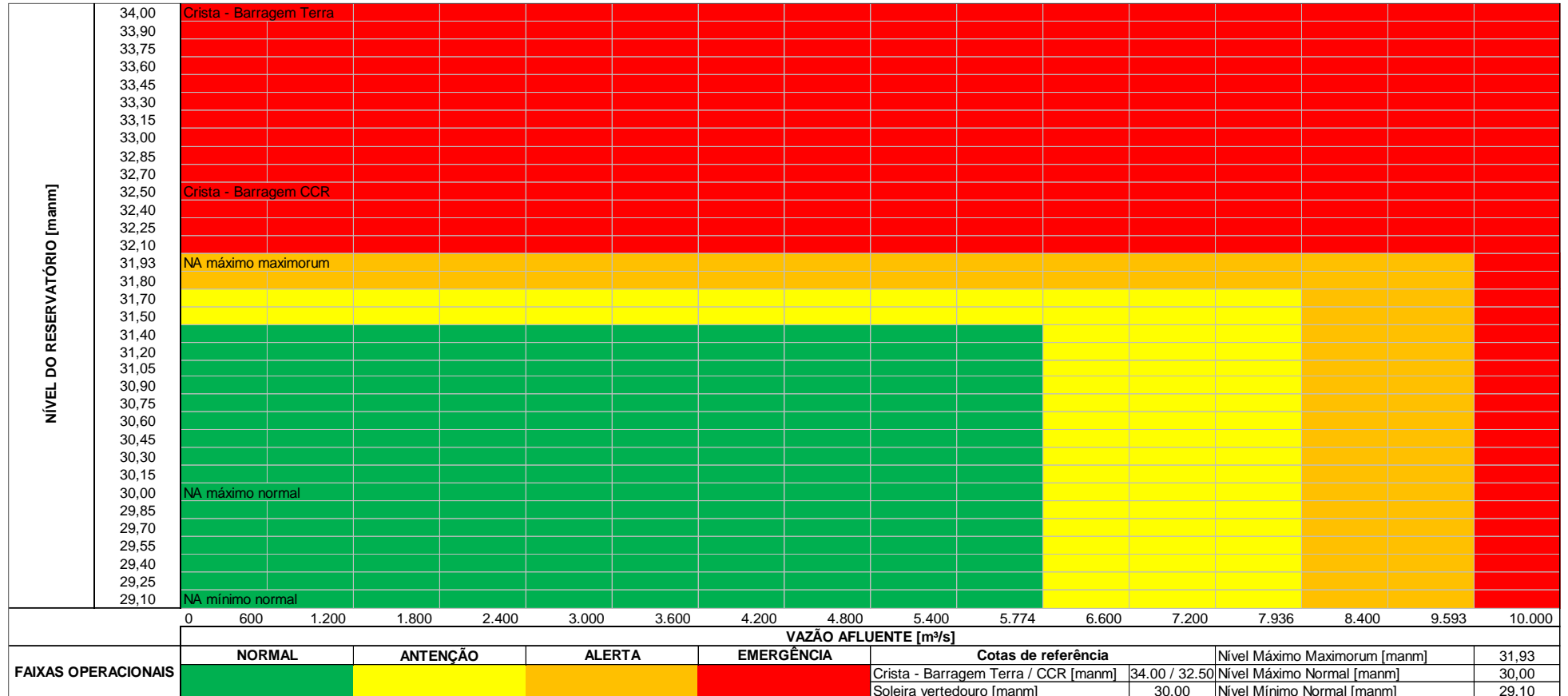


Figura 3. Diagrama de operação.

2.3 PROCESSO DE GESTÃO DA SEGURANÇA

A segurança do barramento está associada a uma gestão interna eficaz, programas de manutenções regulares, inspeções visuais rotineiras, inspeções de segurança regular, análise de auscultação, entre outros, sendo a análise de indicadores qualitativos e quantitativos algo recorrente e imprescindíveis à segurança do empreendimento.

Nesta linha, as condições das estruturas do barramento e do vertedouro serão monitoradas através de inspeções rotineiras e/ou remotas, programadas pela equipe de inspeção e de emergências, em conjunto com avaliação os dados obtidos da instrumentação da Barragem. Por sua vez, as condições de operação do reservatório serão monitoradas diretamente pela equipe da operação da UHE Santo Antônio do Jari, continuamente, 24h por dia, 7 dias por semana, e pela equipe do centro de operação de geração COG através de monitoramento remoto. A Figura 4 sumariza todos os níveis apresentados anteriormente, inserindo-os no sistema de Gestão de Segurança interno da UHE Santo Antônio do Jari.

Estabelecidos critérios de apoio à decisão e realizada a classificação quanto aos níveis de segurança e risco de ruptura, o Coordenador do PAE deve declarar, para os níveis superiores a zero, Estado de **ATENÇÃO**, **ALERTA** ou **EMERGÊNCIA**, bem como executar as ações previamente descritas no PAE para cada nível. As fichas de ação podem ser consultadas no APÊNDICE 4 – FICHAS DE AÇÃO.

Para o caso em que for decretado Estado de **CHEIAS**, deve-se seguir o manual de operação (Volume III do PSB – 983-JAR-RT-PSB-0003).

Cabe salientar que a avaliação e classificação das situações não normais é realizada pela equipe de Segurança da barragem da UHE Santo Antônio do Jari, com o auxílio, quando necessário, de outros membros da COMPANHIA ENERGETICA DO JARI - CEJA ou consultores externos.

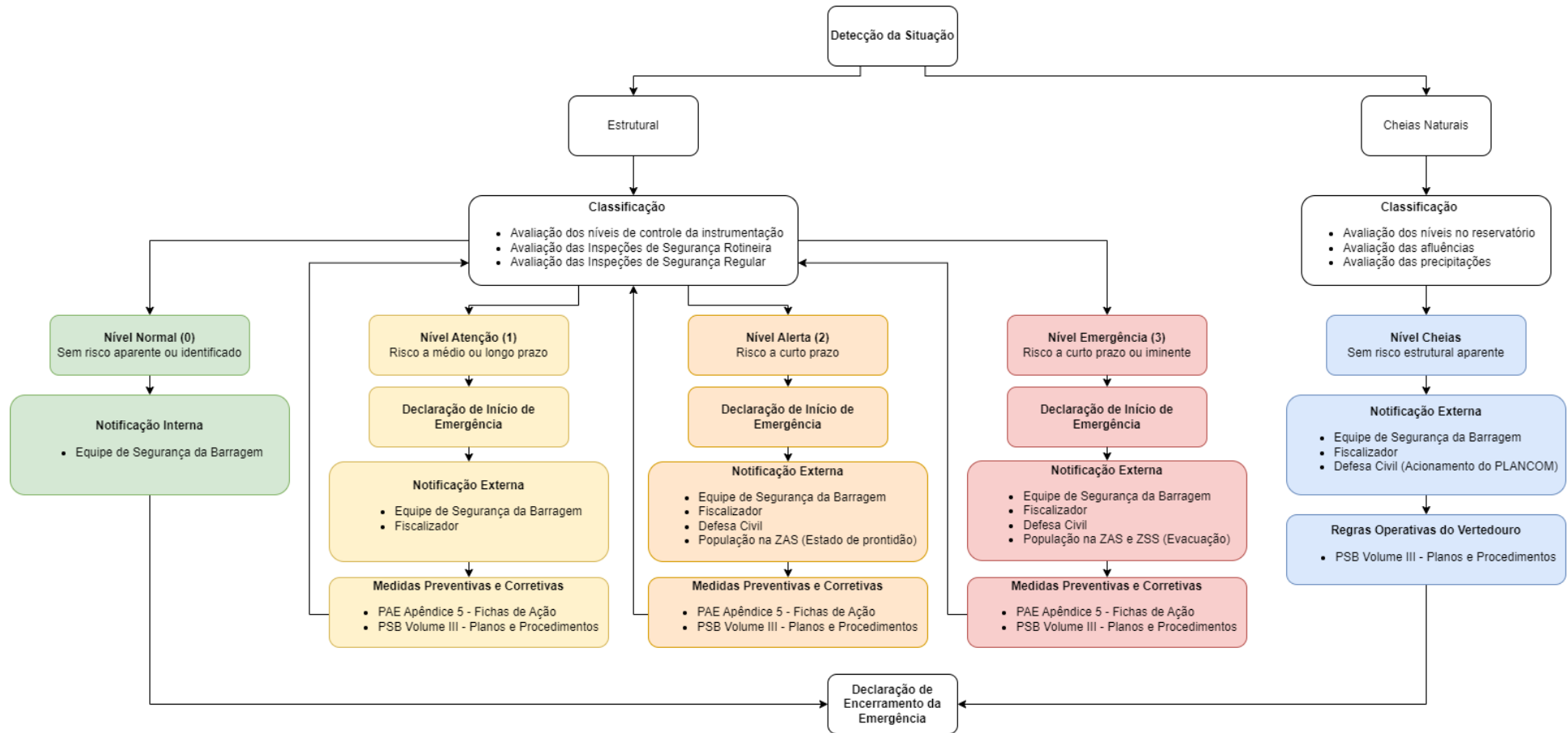


Figura 4. Sistema de Gestão de Emergências

3 SEÇÃO III – PROCEDIMENTO DE NOTIFICAÇÃO E SISTEMA DE ALERTA

3.1 NOTIFICAÇÃO E FLUXOGRAMA

A comunicação representa um elemento estratégico e primordial na gestão das situações de emergência, aumentando a eficiência da resposta das equipes de trabalho e, conseqüentemente, minimizando os riscos de prejuízos materiais, ambientais e de vidas humanas. EIRD (2005) recomenda que os sistemas de alerta antecipado, no contexto da gestão de risco e desastres, devem ser estruturados com base na integração de quatro elementos:

- Conhecimento do risco: Conhecer e elencar as prioridades de estratégias para mitigação e prevenção do risco;
- Monitoramento e previsão: Estimar, antecipadamente, riscos potenciais à comunidade, economias e meio ambiente expostos;
- Disseminação de informação: Estabelecimento prévio de sistemas de comunicação para disseminar mensagens de alerta aos locais potencialmente afetados e organismos governamentais;
- Resposta: Coordenação, boa governança e planos de ação apropriados são pontos chave para um sistema de alerta antecipado efetivo.

Diante de situações anômalas associadas a segurança da barragem, a comunicação do fato aos envolvidos deverá ser feita em função do Nível de Resposta, no qual a ocorrência está classificada em função das responsabilidades apresentadas na SEÇÃO IV – RESPONSABILIDADES GERAIS DO PAE.

Aqueles que serão notificados nessas circunstâncias compõe os agentes internos e externos do PAE. As equipes formadas por profissionais da COMPANHIA ENERGETICA DO JARI - CEJA compõem os agentes internos. Os agentes externos são os órgãos e autoridades públicas, além dos representantes das comunidades a serem potencialmente atingidas pelo evento de ruptura.

O Fluxograma de Notificação, presente na Figura 5, apresenta o detalhamento dos nomes e telefones dos agentes internos e externos a serem acionados frente aos quatro níveis de resposta.

3.1.1 Notificação dos agentes internos

Inicialmente a notificação deve ocorrer internamente, sendo estabelecida entre os indivíduos responsáveis pela operação, segurança da barragem e os responsáveis pelo gerenciamento e administração da empresa. Dependendo do progresso da gravidade da

situação, a notificação deverá se dar com a transmissão do alerta antecipado, para as entidades externas com responsabilidades instituídas (Entidades fiscalizadoras, Sistema de Defesa Civil, entre outros).

É necessário que os integrantes do PAE estejam sempre de prontidão, de modo a fornecer ações rápidas para as demandadas com circunstâncias diversas de adversidades. Desta forma, faz-se necessário que todas as ações a serem tomadas sejam previamente planejadas, eficientes e seguras, considerando a ocorrência do evento a qualquer hora do dia ou noite, dias úteis, finais de semana e feriados.

É imprescindível que não ocorra falhas na comunicação, devendo-se possuir mais de uma forma de comunicação com os integrantes do PAE. Estes, por sua vez, deverão estar disponíveis 24h por dia e, em caso de férias de algum integrante, deverá ser nomeado um substituto para atuar frente às funções e responsabilidades do profissional ausente.

A notificação dos agentes internos tem início com a identificação de comportamentos anômalos na barragem. Cabe salientar que a identificação de uma situação de emergência pode ser realizada por qualquer funcionário ou terceiro que presencie e/ou tenha conhecimento da mesma, devendo comunicar, imediatamente, o colaborador que o acompanha.

Identificada a situação anômala, esta deverá ser informada, imediatamente, à Equipe de Monitoramento e Segurança da Barragem que, em conjunto com o Coordenador do PAE e/ou Substituto, estudará as possíveis causas e maneiras de solucionar a ocorrência. Analisada a situação, deve-se executar seu registro, atentando-se para a coleta e descrição do maior número de detalhes possíveis, tais como: data, hora, descrição do local, extensão da ocorrência, fotos e identificação das causas. Caso exista necessidade, o Coordenador do PAE e/ou Substituto deverá acionar o Fluxograma de Notificação e garantir que ele seja cumprido (Figura 5).

3.1.2 Notificação dos agentes externos

A comunicação externa é requerida em situações enquadradas nos níveis de resposta **Atenção (NÍVEL 1 – AMARELO)**, **Alerta (NÍVEL 2 – LARANJA)**, **Emergência (NÍVEL 3 – VERMELHO)** ou **Cheias (NÍVEL AZUL)**. A notificação dos agentes externos deve ser feita conforme o Fluxograma de Notificação (Figura 5). A listagem completa dos agentes a serem notificados, pode ser visualizada no APÊNDICE 1 – LISTA CONTATOS INTERNOS E EXTERNOS.

De acordo com ANEEL (2013) e ABRAGE (2017), os agentes externos devem ser notificados imediatamente após a confirmação da ocorrência, sendo eles:

- Órgãos reguladores, órgãos ambientais e agências fiscalizadoras do setor de energia.

- Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC), Coordenadoria Regional de Defesa Civil (REPDEC), Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (CEPDEC) e Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD)⁸;
- Órgãos que possuem atribuições para atuação em situações de emergência (Corpo de Bombeiros, Polícia Militar, Batalhão da Polícia Ambiental, entre outros);
- Prefeituras dos municípios atingidos: Laranjal do Jari (localizado na ZAS) e Vitória do Jari, ambos no estado do Amapá, e Almeirim (localizado na ZAS), no estado do Pará.

O Sistema de Defesa Civil deve ser acionado de forma hierárquica, iniciando-se pela esfera mais próxima à situação emergente, otimizando a resposta ao chamado. Isto é, parte-se do âmbito municipal, seguido pelo regional, estadual e, por fim, federal. Aliado a isto, cabe salientar que o coordenador do PAE é responsável pela notificação do Sistema de Defesa Civil como um todo, permitindo que a informação chegue à todas as esferas da Defesa Civil.

Na mesma linha, deve-se acionar os órgãos de segurança (Corpo de Bombeiros e Polícia), para que estes tomem conhecimento da emergência e adotem as medidas de segurança cabíveis. Os órgãos de segurança trabalharão, também, em conjunto com a Defesa Civil, na busca, salvamento e evacuação da população afetada. Concomitantemente, deve-se notificar os hospitais e postos de saúde das áreas afetadas e regiões próximas, mantendo-os em estado de prontidão para recebimento de possíveis feridos. Esta medida tem como intuito verificar a disponibilidade de médicos e leitos no local.

O resumo do Fluxograma de Notificação da UHE Santo Antônio do Jari, por nível de alerta, encontra-se na sequência.

a) Situação NORMAL – Nível Verde

Na situação **NORMAL** as informações são transmitidas à equipe de Segurança da Barragem, mediante os relatórios de inspeção e das atividades de monitoramento das estruturas.

b) Situação ATENÇÃO – Nível Amarelo

Detectada a anomalia e classificada a situação como sendo de **ATENÇÃO**, o coordenador do PAE e/ou Substituto, em conjunto com a equipe de Segurança da Barragem, deverá buscar restabelecer as condições normais de operação e comunicar as partes envolvidas.

⁸ Conforme Lei Federal Nº 12.334/2010, Art. 16 Inciso § 1: o órgão fiscalizador deverá informar imediatamente à Agência Nacional de Águas (ANA) e ao Sistema Nacional de Defesa Civil qualquer não conformidade que implique risco imediato à segurança ou qualquer acidente ocorrido nas barragens sob sua jurisdição.

Na sequência, deve-se acionar os responsáveis pela comunicação, de forma a manter o órgão fiscalizador a par da situação de anormalidade.

c) Situação **ALERTA e **EMERGÊNCIA** – **Nível Laranja** e **Vermelho****

Agravada a situação e/ou detectada uma situação de ALERTA ou de EMERGÊNCIA, o coordenador do PAE deve declarar (oficialmente, por escrito) situação de ALERTA ou de EMERGÊNCIA.

Na sequência, deve-se acionar os responsáveis pela comunicação, de forma a alertar, além das áreas internas da empresa, a população na ZAS, as entidades fiscalizadoras e os órgãos integrantes do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC). Caso haja necessidade, outras entidades, como CEMADEN, INPE e INMET, podem ser utilizadas como fonte de informações hidrometeorológicas.

De acordo com ABRAGE (2018), ao ser notificada pelo empreendedor, a Defesa Civil deverá executar as medidas definidas no Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil Municipal.

A notificação para o nível de **ALERTA** deve ser realizada para que a população da ZAS fique em Estado de Prontidão, enquanto no nível de **EMERGÊNCIA**, notifica-se para que seja iniciada a Evacuação da ZAS e da área de influência da ruptura.

O acionamento dos órgãos reguladores e fiscalizadores, para atuação frente a um processo de emergência na barragem, deverá ser oficializada via **Declaração de Início da Emergência**. Da mesma forma, o encerramento da situação deve ser oficialmente declarado, via **Declaração de Encerramento da Emergência**. A comunicação da situação aos agentes externos deverá ser também oficializada, com base no **Modelo de Mensagem de Notificação**. O APÊNDICE 5 – FORMULÁRIOS-TIPO apresenta os modelos para estes três tipos de mensagem.

d) Situação **CHEIAS – **Nível Azul****

Detectada a situação de CHEIAS, o coordenador do PAE e/ou Substituto, em conjunto com a equipe de Segurança da Barragem, deverá buscar restabelecer as condições normais de operação e comunicar as partes envolvidas.

Na sequência, deve-se acionar os responsáveis pela comunicação, de forma a manter a Defesa Civil e Órgão Fiscalizador a par da situação de anormalidade. Para este nível de resposta, o acionamento do PLANCON⁹ (Plano de Contingência) será realizada pela Defesa Civil.

⁹ Conforme a Defesa Civil, o plano de contingência é um instrumento de planejamento e resposta a eventos adversos. O plano é previsto na Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE).

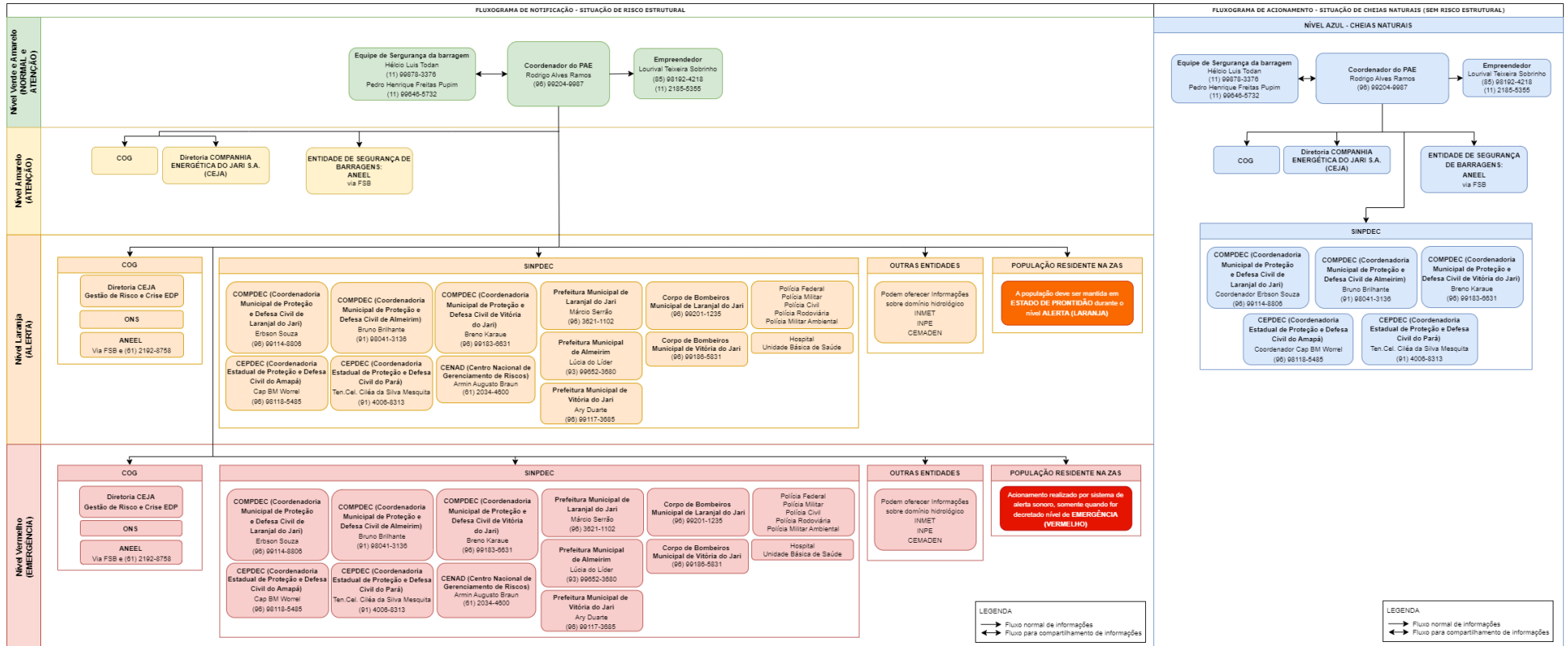


Figura 5. Fluxograma de Notificação.

3.2 SISTEMA DE ALERTA

O alerta antecipado é realizado mediante comunicação dos agentes responsáveis pela segurança da barragem para os agentes internos e externos descritos no Fluxograma de Notificação. Devido ao risco iminente na ZAS, toda a comunicação nesta região deverá ser realizada de forma redundante.

O sistema de alarme instalado na UHE Santo Antônio do Jari consiste em alerta sonoro através de sirenes. O Quadro 7 apresenta um resumo Plano de Comunicação da UHE Santo Antônio do Jari.

Quadro 7. Plano de Comunicação.

Público-alvo	População residente na ZAS. Autoridades públicas¹⁰
Mensagem que se busca transmitir na ZAS	Ao sinal de alarme evacuem a área de risco de inundação, seguindo pelas rotas de fuga e dirigindo se aos pontos de encontro
Tempo para o aviso do alarme na ZAS	Imediatamente quando for detectada na barragem a situação de EMERGÊNCIA
Responsável pelo comando de alarme na ZAS	Coordenador do PAE, e/ou agente preposto do Governo do Estado de Tocantins e, nas suas ausências, do Operador da Usina em exercício da função na Sala de Operações.
Resultados que se deseja alcançar na ZAS	Evacuação da população em tempo hábil, de acordo com os tempos estimados desde o início do rompimento e alcance da onda de inundação ¹¹ .
Forma de comunicação para a mensagem de ALARME principal na ZAS	Sistema de alerta sonoro via sirenes
Forma de comunicação para a mensagem de ALARME secundário ¹² na ZAS	Telefonia fixa, rádio, mensagem de texto via SMS e whats app.
Benefícios esperados	População evacuada da área de risco de inundação e segura nos pontos de encontro.

O Quadro 8 apresenta as coordenadas de instalação dos alarmes sonoros (Sirenes). O sistema de sirenes é composto por 10 estações sonoras espalhadas pela ZAS. A Figura 6 indica a localização das sirenes e seu alcance sonoro.

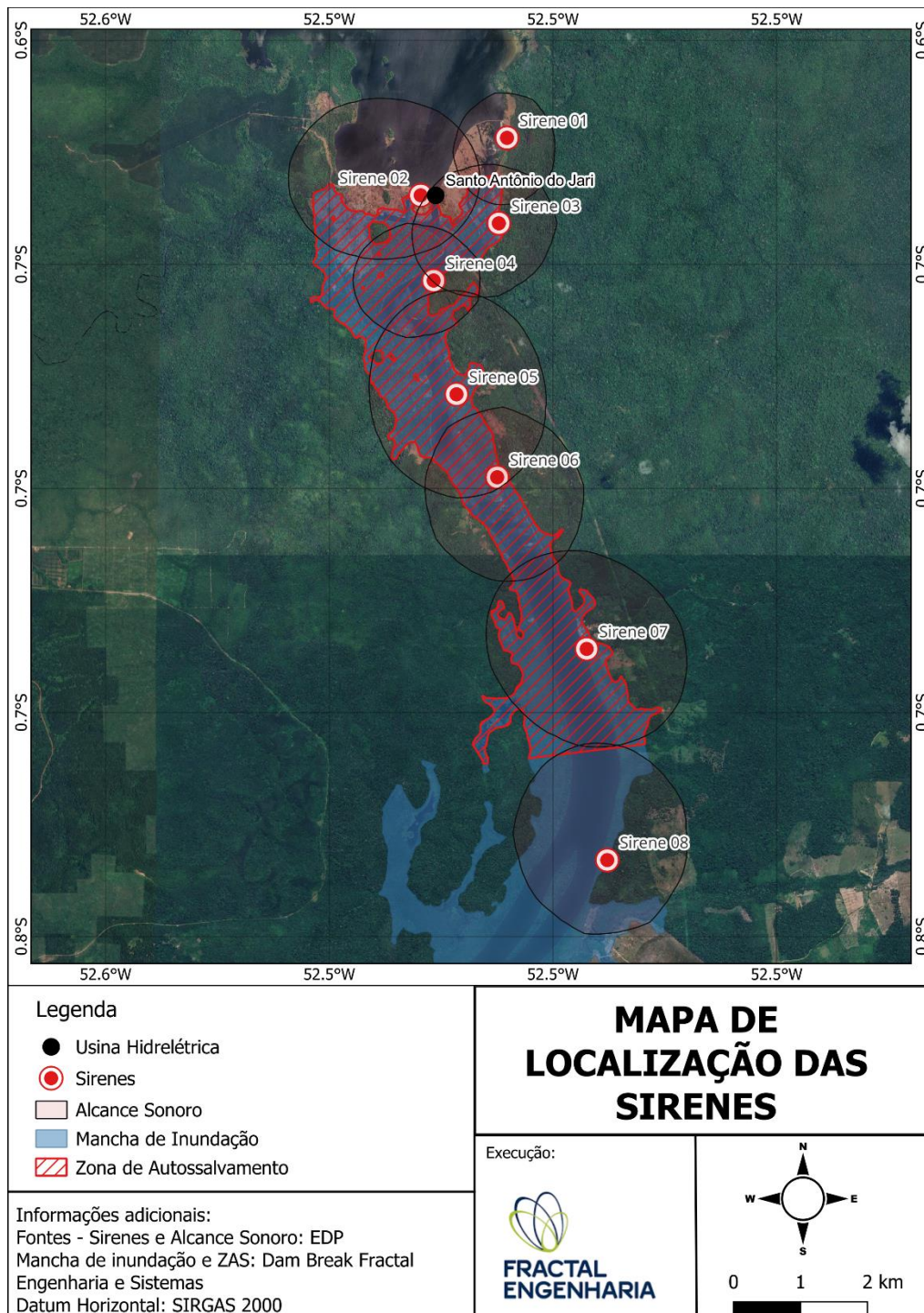
¹⁰ As autoridades públicas aqui referidas são os representantes da Defesa Civil Municipal e Estadual, prefeituras e demais órgãos relacionados no fluxograma de notificação do PAE que deverão ser NOTIFICADOS quando a situação na barragem se configurar em **EMERGÊNCIA**.

¹¹ Deverão ser definidas as rotas de fuga e pontos de encontro na ZAS, com base no cadastro da população. Pessoas com mobilidade reduzida deverão ser atendidas por algum meio de locomoção. Os simulados deverão ser realizados para validação dos meios de comunicação propostos e testar os tempos de evacuação pelas rotas de fuga definidas.

¹² Caso o sistema de comunicação principal falhar, deve ser utilizado o sistema de comunicação secundário.

Quadro 8. Localização das sirenes.

Sirenes	Coordenadas	
	Latitude	Longitude
Sirene 01	9928900.11	332393.05
Sirene 02	9928049.00	331105.00
Sirene 03	9927634.95	332271.88
Sirene 04	9926787.00	331299.00
Sirene 05	9925103.00	331641.00
Sirene 06	9923875.05	332248.99
Sirene 07	9921333.95	333585.13
Sirene 08	9918208.08	333893.14


Figura 6. Mapa de localização das sirenes.

A Fractal Engenharia fica isenta de qualquer responsabilidade em caso de alterações nas condições da barragem e/ou alterações de informações existentes nos relatórios, em detrimento dos arquivos disponibilizados nas versões finais, entregues em meio físico e/ou digital.

A escolha pelo meio de alerta mais adequado levou em consideração a extensão da zona afetada, características e dispersão geográfica da população em risco (pequenos povoados rurais, grandes aglomerados urbanos, fazendas dispersas, entre outros), a proximidade dos agentes de Defesa Civil, bem como os recursos disponíveis para atendimento. Cabe ressaltar que o nível de preparo da população potencialmente atingida é fator limitante na determinação do meio de alerta. Aliado a isto, os meios de alerta devem ser adequados para atendimento de ocorrências em qualquer período (diurno e noturno) e data (dias úteis, feriados e finais de semana).

Importante destacar que a ação de evacuação das pessoas em risco deverá ocorrer por conta dos moradores com o auxílio das entidades responsáveis, como Defesa Civil e Corpo de Bombeiros. Sendo assim, os residentes em zonas de risco deverão ter conhecimento prévio das principais rotas de fuga, locais de ponto de encontro e abrigo temporário. Neste caso, a sensibilização da população residente na ZAS é de extrema importância para uma comunicação eficaz do Plano de Ação de Emergência.

Caso os municípios afetados pela ruptura contem com Plano de Contingência, as informações do PAE deverão ser incorporadas nesse documento, de forma a munir os agentes públicos com conhecimentos, garantindo uma adequada tomada de decisões.

4 SEÇÃO IV – RESPONSABILIDADES GERAIS DO PAE

4.1 RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR

O empreendedor (COMPANHIA ENERGETICA DO JARI - CEJA) é a pessoa física ou jurídica que detenha outorga, licença, registro, concessão, autorização ou outro ato que lhe confira direito de operação da barragem e do respectivo reservatório, ou, subsidiariamente, aquele com direito real sobre as terras onde a barragem se localize, se não houver quem os explore oficialmente.

Sua principal responsabilidade consiste em prover os recursos necessários à garantia da segurança da barragem, pela elaboração dos documentos relativos à segurança da mesma, pela implementação das recomendações contidas nesses documentos, bem como a atualização do registro das barragens de sua propriedade, ou sob sua operação, junto às entidades fiscalizadoras.

No âmbito do Plano de Ação de Emergência, cabe ao empreendedor:

- a) Providenciar a elaboração, implementação e operacionalização do PAE;¹³

¹³ Lei Federal nº 14.066/2020.

- b) Designar formalmente o coordenador do PAE e seu suplente, podendo ser o próprio empreendedor;
- c) Estabelecer em conjunto com a Defesa Civil estratégias de comunicação e de orientação a população da ZAS;¹³
- d) Realizar reuniões com as comunidades para apresentação do PAE e das medidas preventivas nele previstas, em trabalho conjunto com as prefeituras municipais e os órgãos de proteção e defesa civil;¹³
- e) Realizar, juntamente com os órgãos locais de proteção e defesa civil, exercício prático de simulação de situação de emergência com a população da área potencialmente afetada por eventual ruptura da barragem;¹³
- f) Promover treinamentos internos para capacitação da equipe de segurança e manter os respectivos registros das atividades;
- g) Realizar a correção das deficiências constatadas;
- h) Garantir a operação segura e continuada, bem como a manutenção e inspeção das estruturas da barragem e reservatório;
- i) Manter a equipe preparada para atender aos cenários de emergência, bem como meios de comunicação operantes e adequados.

Em relação às revisões do PAE, cabe ao Empreendedor:

- a) Garantir que o PAE esteja sempre atualizado;
- b) Disponibilizar, em meio digital, o PAE em seu site e no SNISB;¹³
- c) Disponibilizar, em meio físico, o PAE nos órgãos de proteção e defesa civil dos Municípios inseridos no mapa de inundação ou, na inexistência desses órgãos, na prefeitura municipal. ¹³

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

4.2 RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAE

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

Desta forma, cabe ao Coordenador do PAE:

- Planejar ações de resposta, mediante o monitoramento da situação e implantação de medidas preventivas e corretivas, com vistas a dar suporte aos procedimentos operacionais do PAE;
- Detectar e avaliar, em conjunto com a equipe técnica de segurança da barragem, a gravidade das situações e classificá-las de acordo com os Níveis de Resposta;
- Executar a comunicação prevista no Fluxograma de Notificações, de acordo com o Nível de Resposta no qual a situação se enquadra – descritas na Figura 5;
- Emitir Declaração de Início e Encerramento de Emergência, obrigatoriamente, para os Níveis de Resposta **Atenção (NÍVEL 1 – AMARELO)**, **Alerta (NÍVEL 2 – LARANJA)** ou **Emergência (NÍVEL 3 – VERMELHO)**;
- Comunicar os funcionários do empreendimento, caso seja declarada situação com nível de resposta **Atenção (NÍVEL 1 – AMARELO)**, **Alerta (NÍVEL 2 – LARANJA)**, **Emergência (NÍVEL 3 – VERMELHO)** ou **Cheia (NÍVEL AZUL)**;
- Notificar as autoridades públicas, caso seja declarado nível de resposta **Atenção (NÍVEL 1 – AMARELO)**, **Alerta (NÍVEL 2 – LARANJA)**, **Emergência (NÍVEL 3 – VERMELHO)** ou **Cheia (NÍVEL AZUL)**;
- Alertar a população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento e Zona de Segurança Secundária, caso seja declarado nível de resposta **Emergência (NÍVEL 3 – VERMELHO)**. Uma vez alertada, a população da ZAS deverá autoevacuar-se, dirigindo-se aos pontos de encontro estabelecidos neste Plano de Ação de Emergência, a serem validados pela Defesa Civil;
- Emitir Mensagem de Notificação, conforme Nível de Resposta pertinente a situação;
- Criar e manter todos os registros de avisos e notificação e alerta em arquivos físicos e/ou digitais auditáveis;
- Providenciar a elaboração do relatório de encerramento de emergência.

O APÊNDICE 5 – FORMULÁRIOS-TIPO apresenta os modelos de comunicação, para a emissão das declarações de início/encerramento da ocorrência e notificação aos agentes internos.

4.3 RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SEGURANÇA DA BARRAGEM

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

- Participar das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- Identificar evidências de condições potenciais de situações de emergência;

- Identificar e atuar em situações anômalas, principalmente nas situações de **Atenção (NÍVEL 1 – AMARELO)**, **Alerta (NÍVEL 2 – LARANJA)**, **Emergência (NÍVEL 3 – VERMELHO)** ou **Cheia (NÍVEL AZUL)**;
- Informar o Coordenador do PAE sobre situações não normais identificadas;
- Disponibilizar informações operativas relevantes, tais como nível do reservatório e vazão turbinada;
- Executar as ações de resposta relativas à situação de emergência, com a supervisão do Coordenador do PAE;
- Acionar colaboradores e/ou máquinas que não atuem na unidade operacional para sanar/controlar a situação de emergência identificada, caso necessário.

4.4 RESPONSABILIDADES DAS PREFEITURAS

São responsabilidades das prefeituras municipais:

- Apoiar e participar dos simulados de situações de emergência para evacuação da ZAS;
- Apoiar a defesa civil em caso de evacuação da ZAS e área de influência da ruptura;
- Receber declaração de início e término de situação de emergência.

4.5 RESPONSABILIDADES DA POLÍCIA MILITAR

São responsabilidades da polícia militar:

- Participar dos simulados de situações de emergência para evacuação da ZAS;
- Apoiar a prefeitura, defesa civil e corpo de bombeiros quando necessário;
- Zelar pela segurança pública.

4.6 SISTEMA DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

A Lei nº 12.608/2012¹⁴ criou a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), visando uma atuação conjunta entre a União, Estados, Distrito Federal e Municípios, com uma abordagem sistêmica de ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação de áreas onde possa acontecer ou já tenha ocorrido desastres de grandes proporções na população brasileira.

Tal legislação dispôs sobre o SINPDEC (Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil), que é composto pela administração pública da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, bem como por entidades da sociedade civil responsáveis pelas ações de Defesa Civil no país.

¹⁴ Atualizada pela Lei Federal nº 14.066/2020.

O SINTPDEC atua na prevenção de desastres, mitigação de riscos, preparação, resposta e recuperação por meio dos seguintes agentes em suas respectivas escalas de atuação:

- Federal: Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC), pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC) e pelo Centro Nacional de Gerenciamento de Desastres (CENAD);
- Estadual: Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil (CEDEC) e Coordenadorias Regionais de Defesa Civil (REPDEC) que comportam diversos órgãos estaduais como polícia militar e o Corpo de Bombeiros;
- Municipal: Comissões Municipais de Defesa Civil (COMDEC) que comportam diversos órgãos da administração pública municipal, como secretarias de saúde, subprefeituras, serviços de água e esgoto.

Nesse contexto, o PAE é um documento que deve ser compatibilizado pelo Ente Federado no Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil Municipal.

Para a Zona de Autossalvamento, isso se deve por meio das seguintes ações:

- Estabelecimento, em conjunto com o empreendedor, de estratégias de comunicação e de orientação à população potencialmente afetada na ZAS;
- Participação de simulações de situações de emergência, em conjunto com o empreendedor, prefeituras e população potencialmente afetada na ZAS.

Fora da Zona de Autossalvamento (ZAS), no restante da área de influência da ruptura, o alerta antecipado compete aos Serviços Municipais de Proteção Civil e Entes Federados, sendo estes responsáveis pelas ações de aviso, mobilização, treinamento e evacuação da população residente em áreas potencialmente afetadas, conforme Lei nº 12.608/2012, Lei nº 14.066/2020.e Decreto nº 8.572/2015.

Contudo, o § 6º do Art. 12º da Lei nº 14.066/2020, salienta que o empreendedor deverá estender os elementos de autoproteção existentes na ZAS aos locais habitados da área de influência da ruptura nos quais os órgãos de proteção e defesa civil não possam atuar tempestivamente em caso de vazamento ou rompimento da barragem. Isso deve ser alinhado com as Defesa Civil e demais órgãos.

4.6.1 Defesa Civil

As atribuições de Defesa Civil (Estadual e Municipal) de acordo Lei 12.608/2012, artigos 5º, 7º e 8º são:

Art. 5º - São objetivos da PNPDEC (Política Nacional de Proteção e Defesa Civil):

I - reduzir os riscos de desastres;

II - prestar socorro e assistência às populações atingidas por desastres; III - recuperar as áreas afetadas por desastres;

III - recuperar as áreas afetadas por desastres;

IV- incorporar a redução do risco de desastre e as ações de proteção e defesa civil entre os elementos da gestão territorial e do planejamento das políticas setoriais;

V- promover a continuidade das ações de proteção e defesa civil;

VI- estimular o desenvolvimento de cidades resilientes e os processos sustentáveis de urbanização;

VII- promover a identificação e avaliação das ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades a desastres, de modo a evitar ou reduzir sua ocorrência;

VIII- monitorar os eventos meteorológicos, hidrológicos, geológicos, biológicos, nucleares, químicos e outros potencialmente causadores de desastres;

IX- produzir alertas antecipados sobre a possibilidade de ocorrência de desastres naturais;

X- estimular o ordenamento da ocupação do solo urbano e rural, tendo em vista sua conservação e a proteção da vegetação nativa, dos recursos hídricos e da vida humana;

XI- combater a ocupação de áreas ambientalmente vulneráveis e de risco e promover a realocação da população residente nessas áreas;

XII- estimular iniciativas que resultem na destinação de moradia em local seguro;

XIII - desenvolver consciência nacional acerca dos riscos de desastre;

XIV- orientar as comunidades a adotar comportamentos adequados de prevenção e de resposta em situação de desastre e promover a autoproteção; e

XV- integrar informações em sistema capaz de subsidiar os órgãos do SINPDEC na previsão e no controle dos efeitos negativos de eventos adversos sobre a população, os bens e serviços e o meio ambiente.

Art. 7º - Compete aos Estados:

I - executar a PNPDEC em seu âmbito territorial;

II - coordenar as ações do SINPDEC em articulação com a União e os Municípios;

III - instituir o Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil;

IV - identificar e mapear as áreas de risco e realizar estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades, em articulação com a União e os Municípios;

V - realizar o monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das áreas de risco, em articulação com a União e os Municípios;

VI - apoiar a União, quando solicitado, no reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública;

VII - declarar, quando for o caso, estado de calamidade pública ou situação de emergência; e

VIII - apoiar, sempre que necessário, os Municípios no levantamento das áreas de risco, na elaboração dos Planos de Contingência de Proteção e Defesa Civil e na divulgação de protocolos de prevenção e alerta e de ações emergenciais.

Art. 8º - Compete aos Municípios:

I - executar a PNPDEC em âmbito local;

II - coordenar as ações do SINPDEC no âmbito local, em articulação com a União e os Estados;

III - incorporar as ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal;

IV - identificar e mapear as áreas de risco de desastres;

V - promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas;

VI - declarar situação de emergência e estado de calamidade pública;

VII - vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis;

VIII - organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre, em condições adequadas de higiene e segurança;

IX - manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como sobre protocolos de prevenção e alerta e sobre as ações emergenciais em circunstâncias de desastres;

X - mobilizar e capacitar os radioamadores para atuação na ocorrência de desastre;

XI - realizar regularmente exercícios simulados, conforme Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil;

XII - promover a coleta, a distribuição e o controle de suprimentos em situações de desastre;

XIII - proceder à avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas por desastres;

XIV - manter a União e o Estado informados sobre a ocorrência de desastres e as atividades de proteção civil no Município;

XV - estimular a participação de entidades privadas, associações de voluntários, clubes de serviços, organizações não governamentais e associações de classe e comunitárias nas ações do SINPDEC e promover o treinamento de associações de voluntários para atuação conjunta com as comunidades apoiadas; e

XVI - prover solução de moradia temporária às famílias atingidas por desastres.

4.6.2 Corpo de Bombeiros

Decreto Federal n.º 7.163, de 29 de abril de 2010, que regulamenta o inciso I do art. 10-B da Lei nº 8.255, de 20 de novembro de 1991, que dispõe sobre a organização básica do CBMDF, estabelece:

Art. 2º Compete ao Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal:

I - realizar serviços de prevenção e extinção de incêndios;

II - realizar serviços de busca e salvamento;

III - realizar perícias de incêndio relacionadas com sua competência;

IV - prestar socorro nos casos de sinistros, sempre que houver ameaça de destruição de haveres, vítimas ou pessoas em iminente perigo de vida;

V - realizar pesquisas técnico-científicas, com vistas à obtenção e ao desenvolvimento de produtos e processos voltados para a segurança contra incêndio e pânico;

VI - realizar atividades de segurança contra incêndio e pânico, com vistas à proteção das pessoas e dos bens públicos e privados;

VII - executar atividades de prevenção aos incêndios florestais;

VIII - executar atividades de defesa civil;

IX - executar as ações de segurança pública que lhe forem cometidas pelo Presidente da República, em caso de grave comprometimento da ordem pública e durante a vigência de estado de defesa, de estado de sítio e de intervenção no Distrito Federal;

X - executar ações de emergência médica em atendimento pré-hospitalar e socorros de urgência;

XI - desenvolver na comunidade a consciência para os problemas relacionados com incêndios, acidentes em geral e pânico;

XII - promover e participar de campanhas educativas direcionadas à comunidade em sua área de atuação; e

XIII - fiscalizar, na área de sua competência, o cumprimento da legislação referente à prevenção contra incêndio e pânico.

5 SEÇÃO V – SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO

5.1 MODELAGEM DA RUPTURA HIPOTÉTICA

O estudo de ruptura hipotética de uma barragem tem como finalidade a identificação dos potenciais modos de ruptura bem como a delimitação da área potencialmente atingida pelo evento. Nesse sentido, o estudo busca delimitar o potencial impacto da passagem de uma onda de ruptura pelo vale a jusante da barragem, afetando a população, instalações, infraestruturas e meio ambiente.

Os mapas de inundação, que apresentam a área impactada (mancha de inundação) a jusante da UHE Santo Antônio do Jari, e a caracterização hidráulica da onda de ruptura são os principais resultados desse estudo, devendo ser utilizados como base para ações de planejamento e resposta a serem adotadas frente à ocorrência de um evento dessa natureza.

Confeccionado pela Fractal Engenharia e Sistemas, o estudo de ruptura hipotética da barragem da UHE Santo Antônio do Jari foi desenvolvido mediante modelo hidrodinâmico unidimensional HEC-RAS 5.0.6. Os aspectos metodológicos e premissas do Estudo de Ruptura Hipotética da barragem são apresentados no APÊNDICE 6 – ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA.

5.2 DADOS UTILIZADOS

O desenvolvimento do estudo de inundação foi baseado em dados hidrológicos, topográficos e estruturais da UHE Santo Antônio do Jari. O Quadro 9 resume os dados empregados no desenvolvimento do modelo numérico para ruptura hipotética da barragem em questão.

Quadro 9. Resumo de dados empregados no estudo de ruptura hipotética.

Tipo de base dados	Variável
Hidrológico	Vazão Q_{MLT} e Vazões de referência para as cheias naturais no eixo da UHE Santo Antônio do Jari.
Dispositivos de descarga	Dimensões críticas do vertedouro (cota de soleira, largura e altura de vão).

Tipo de base dados	Variável
Projetos das Barragens	Dimensões e cotas das estruturas associadas da barragem e dos dispositivos de descarga.
Topobatimetria	Modelo Digital de Terreno (1:10.000), Modelo Digital de Terreno (1:25.000) e Modelo Digital de Terreno ALOS. Seções transversais topobatimétricas do rio Jari. DATUM horizontal SIRGAS 2000. DATUM vertical IBGE
Base cartográfica	StreetView Agência Nacional de Águas - ANA Imagens de satélite disponíveis no ArcGIS e Pléiades™ NEO de 0,30 m. DATUM horizontal SIRGAS 2000. DATUM vertical IBGE.

5.3 HIPÓTESE E PROVÁVEIS MODOS DE RUPTURA

O primeiro passo no desenvolvimento do estudo hidráulico de ruptura hipotética de uma barragem é a realização da Análise dos Potenciais Modos de Ruptura. Esta análise, segundo FERC (2005), é um procedimento informal executado para levantamento das prováveis formas de ruptura de uma barragem.

Visto que a finalidade do estudo de ruptura consiste na formação de insumos para a elaboração das ações de resposta a serem tomadas pelo empreendedor e pelas autoridades competentes, durante uma possível situação de alerta ou emergência na barragem, opta-se pela adoção de modos de ruptura conservadores, proporcionando vazões de ruptura mais elevadas e inundações que dificilmente serão extrapoladas para cada cenário hidrológico de cheia natural.

Para a confecção do PAE da UHE Santo Antônio do Jari, optou-se pela combinação de dois cenários de ruptura: um cenário *rainy day*, incorrendo em parâmetros majoritariamente mais críticos para a cheia induzida pela ruptura hipotética, e um cenário *sunny day*, incorrendo em uma maior exposição da população do vale a jusante. A partir de tal combinação, extraíram-se os resultados, considerando-se, para o PAE, sempre os maiores obtidos entre lateralização e extensão da mancha. Desta forma, conforme o estudo realizado, combinaram-se os cenários de rompimento das estruturas de concreto em evento de cheia decamilenar e Condição de Carregamento Excepcional, com o cenário de rompimento por *piping* das estruturas de terra em dia de sol e Condição de Carregamento Normal.

Os itens a seguir apresentam as principais informações obtidas pelo estudo.

5.4 PROPAGAÇÃO HIDRÁULICA DA ONDA DE RUPTURA

O hidrograma de ruptura representa a passagem completa, através da seção da brecha no barramento, do volume liberado do reservatório durante um evento de ruptura. O impacto

ocasionado pelo hipotético rompimento da UHE Santo Antônio do Jari foi avaliado 23 seções de controle, em diferentes locais do vale à jusante representados nas cartas de inundação.

Considerando os cenários definidos para a UHE Cachoeira Caldeirão (RDC 4 e RDC 5), a Figura 7 e Figura 8 apresentam os hidrogramas de ruptura, calculados no Estudo de Ruptura da barragem da UHE Santo Antônio do Jari, para as seções transversais denominadas de “Seções de interesse” nas cartas de inundação da barragem.

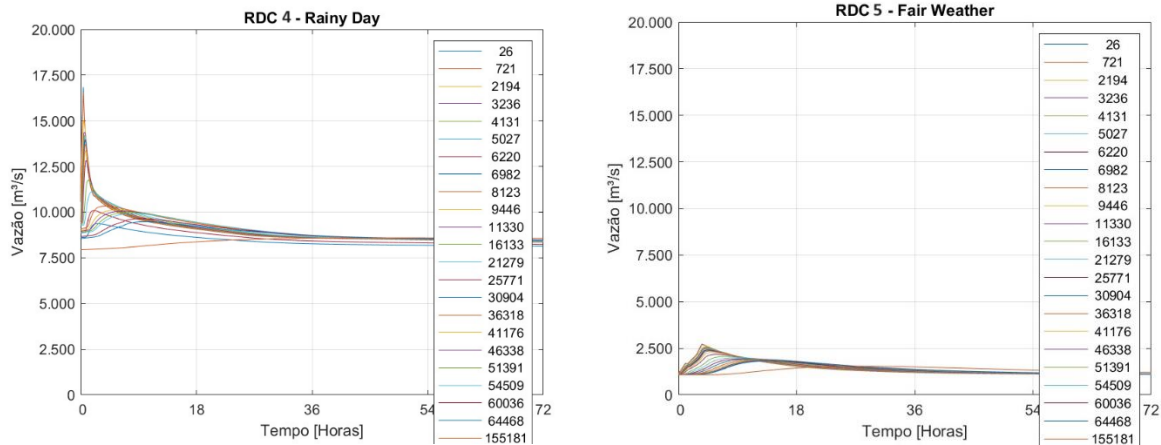


Figura 7. Propagação dos hidrogramas de ruptura.

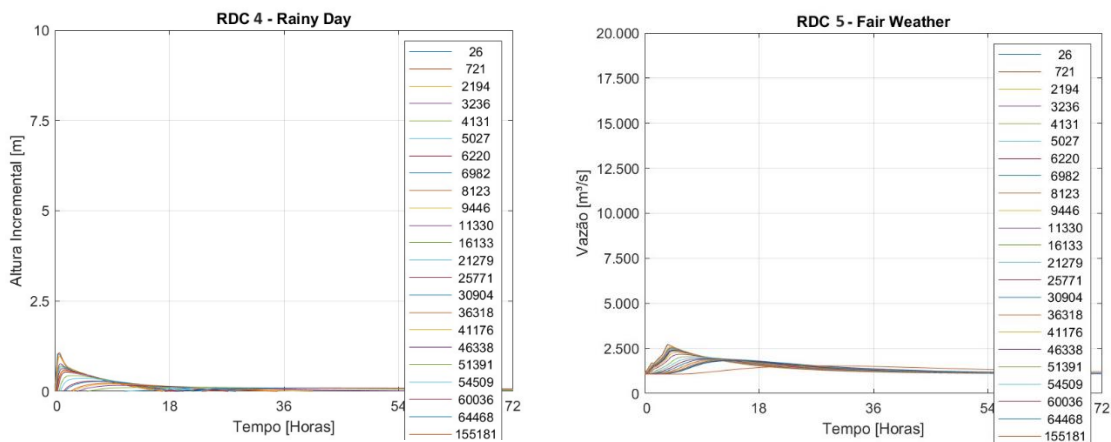


Figura 8. Profundidade da onda propagada.

A partir da cidade de Laranjal do Jari, AP, em direção a jusante, sentido estuário do rio Amazonas, o efeito da ruptura hipotética em conjunto com a cheia natural Decamilenar não é numericamente perceptível, portanto, até o rio Amazonas a onda induzida é amortecida na planície de inundação com a contribuição da cheia natural. Logo, o controle fluviométrico se dá pela resposta natural da bacia. O feito mais saliente da inundação incremental pela ruptura da barragem, em caso de cheia natural excepcional, ocorre nos primeiros 10 km a jusante do eixo do empreendimento, ainda no domínio da ZAS. Para efeito de verificação e comparação, o volume médio afluente ao reservatório da Barragem Santo Antônio do Jari, somente durante as 24 horas de pico da Decamilenar, é cerca de 4 vezes superior ao volume do reservatório do empreendimento.

A altura incremental causada pela ruptura gera uma sobrelevação de 1,07 m no início da ZAS e após 10 km é inferior a 0,53 m. Logo, a cheia induzida pela ruptura é amortecida no domínio da ZAS.

Mais detalhes, podem ser encontrados no APÊNDICE 6 – ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA. Por sua vez, as cartas de inundação podem ser visualizadas no APÊNDICE 7 – CARTAS DE INUNDAÇÃO.

5.5 ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)

De acordo com recomendações de FEMA (2013) e FERC (2014), bem como de documentação da ANA (2017) e dos dispositivos aplicáveis da PNSB, a Zona de Autossalvamento (ZAS) é definida como a região, imediatamente a jusante da barragem, em que se considera não haver tempo suficiente para uma adequada intervenção dos serviços e agentes de proteção civil em caso de acidente. Sua extensão é definida pela extensão após 30 minutos de propagação da onda induzida pela ruptura hipotética da barragem, ou até 10 km a jusante, conforme Art. 13 da REN 1.064/2023 ANEEL “A ZAS deve ser definida em articulação com os órgãos de proteção e defesa civil, contemplando no mínimo a distância que corresponde ao tempo de chegada da onda de inundação no decorrer de trinta minutos ou dez quilômetros”.

Para todos os cenários de ruptura hipotética foi avaliado o percurso da onda e a extensão dentro desses 30 min. A escolha do cenário de referência para o PAE está condicionada ao maior DPA, portanto, o cenário que determina a maior extensão atingida em decorrência da ruptura da barragem.

Tabela 2. Extensão ZAS.

Cenário de Ruptura	Extensão ZAS
RDC 4 + RDC 5	10,00

O APÊNDICE 9 – CADERNO DE COORDENADAS DAS ESTRUTURAS VULNERÁVEIS apresenta a localização dos pontos atingidos dentro da ZAS.

Destaca-se que para melhor salvaguardar a população no vale a jusante, com base no estudo apresentado no documento 840-EDP-RTJ-PNSB-001-C¹⁵, a Jari Energia optou por estender alguns dos elementos de proteção da ZAS (rotas de fuga e pontos de encontro) por mais 14 km além da ZAS.

¹⁵ Documento “Definição de critérios técnicos e jurídicos para cumprimento da Política Nacional de Segurança de Barragens” (Fractal Engenharia, 2022) – que apresenta que a região mais suscetível aos impactos decorrentes da ruptura de barragens se concentra nos primeiros 24 km a jusante das estruturas.

5.6 ÁREA DE INFLUÊNCIA DA RUPTURA

O fim da influência das ondas de inundação dos cenários de ruptura é determinado a partir do momento que a altura incremental é inferior a 0,61 m (2 pés)¹⁶.

A Tabela 3 apresenta a distância que delimita o final da área de influência da ruptura¹⁷ para o cenário definido. Ressalta-se que esta distância é referente ao trecho entre a ZAS e o final da influência da ruptura.

Tabela 3. Extensão da área de influência da ruptura.

Cenário de Ruptura	Extensão (km)
RDC 4 e RDC 5	31,00

5.7 INDICAÇÃO DOS PONTOS DE SEGURANÇA

A comunicação com a população residente na Zona de Autossalvamento (ZAS) é de responsabilidade da COMPANHIA ENERGETICA DO JARI - CEJA, conforme atribuições apresentadas na SEÇÃO IV – RESPONSABILIDADES GERAIS DO PAE, sendo definidas as seguintes providências:

- Realizar notificações e demais ações pertinentes, com o intuito de alertar a população potencialmente afetada em caso de ruptura da barragem; e
- Solicitar a população potencialmente afetada à evacuação da área com extrema urgência.

Imediatamente após notificação, a população presente na Zona de Autossalvamento deverá dirigir-se aos pontos de encontro através das rotas de fuga cujas coordenadas são apresentadas no APÊNDICE 8 – PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA. A tabela a seguir mostra as coordenadas dos pontos de encontro recomendados.

Destaca-se que para melhor salvaguardar a população no vale a jusante, com base no estudo apresentado no documento 840-EDP-RTJ-PNSB-001-C¹⁸, a Jari Energia optou por estender alguns dos elementos de proteção da ZAS (rotas de fuga e pontos de encontro) por mais 14 km além da ZAS.

Tabela 4. Coordenadas dos Pontos de Encontro.

Ponto de Encontro	Latitude (Sul)	Longitude (Este)	Zona
PE-01	9927985	331123	22S
PE-02	9927938	332346	22S

¹⁶ Conforme FEMA (2013)

¹⁷ A área de influência de ruptura pode ser comparada com a Zona Secundária de Segurança, definida na res. 1.064/2023 da ANEEL.

¹⁸ Documento “Definição de critérios técnicos e jurídicos para cumprimento da Política Nacional de Segurança de Barragens” (Fractal Engenharia, 2022) – que apresenta que a região mais suscetível aos impactos decorrentes da ruptura de barragens se concentra nos primeiros 24 km a jusante das estruturas.

Ponto de Encontro	Latitude (Sul)	Longitude (Este)	Zona
PE-03	9927380	332295	22S
PE-04	9925695	331542	22S
PE-06	9923998	332338	22S
PE-07	9921483	333670	22S
PE-08	9916817	334073	22S
PE-09	9915523	332483	22S
PE-10	9915055	331535	22S
PE-11	9913476	329553	22S
PE-12	9912440	331157	22S
PE-13	9911017	330009	22S
PE-14	9911211	332493	22S
PE-15	9910704	330531	22S
PE-16	9910498	330583	22S
PE-17	9910009	332567	22S
PE-18	9909939	330147	22S
PE-19	9909733	331879	22S
PE-20	9908621	330975	22S

Além dos pontos de encontro acima, estão previstas 4 plataformas alagáveis dimensionadas pela empresa GVT Engenharia em 2021¹⁹. Essas plataformas estão dentro da zona de influência da onda de ruptura, dimensionadas para resistir ao impacto da onda e se manter acima do nível de água. Essas plataformas se destinam a algumas das populações ribeirinhas próximas da margem do rio Jari. A seguir, apresenta-se essas plataformas e os parâmetros hidráulicos da onda de ruptura (RDC4) nesses pontos

Tabela 5. Plataformas alagáveis.

Plataforma	Altura acima do terreno [m]	Profundidade da onda [m]	Velocidade da onda [m/s]	Latitude	Longitude
1D*	2,00	0,0	0,00	9926040	330766
Vila São José	11,56	7,0	1,77	9925109	331639
2D	11,56	7,3	2,05	9925374	331174
3E	11,56	7,0	1,74	9924524	331692

*Plataforma localizada fora da mancha de inundação.

O mapa de inundação da Zona de Autossalvamento e localização dos pontos de encontro e rotas de fuga da UHE Santo Antônio do Jari, para o estudo de ruptura hipotética, encontra-se no APÊNDICE 8 – CARTAS DE INUNDAÇÃO. Complementarmente, a figura a seguir apresenta os modelos das placas de rotas de fuga e pontos de encontro a serem adotados.

¹⁹ Projeto básico consolidado e relatório das soluções técnicas (GVT Engenharia, 2021).



Figura 9. Placas de sinalização.

5.8 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA AFETADA

Considera-se área afetada²⁰ aquela situada a jusante da barragem, potencialmente comprometida pela sua eventual ruptura. Fazem parte dela a Zona de Autossalvamento (ZAS) e a área de influência da ruptura. Sendo assim, a área a jusante da UHE Santo Antônio do Jari, definida para o estudo de ruptura hipotética, é caracterizada pelo leito do Rio Jari até a confluência com o rio Amazonas, totalizando cerca de 155 km de trecho.

O levantamento das estruturas e pontos vulneráveis passíveis de serem afetados foi realizado pela Fractal Engenharia e Sistemas, sendo identificadas benfeitorias e estruturas diversas ao longo de todo vale a jusante, atingidas pela onda induzida pela ruptura hipotética da UHE Santo Antônio do Jari.

O cadastramento de atingidos dentro da ZAS consta no APÊNDICE 9 – CADERNO DE COORDENADAS DAS ESTRUTURAS VULNERÁVEIS. Estas informações subsidiarão a confecção do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil dos municípios potencialmente atingidos pelas cheias da bacia do Rio Jari, cuja responsabilidade compete à Defesa Civil, conforme Lei nº 12.608/2012.

Resumidamente, a tabela a seguir indica o quantitativo de atingidos em relação a cheia decamilenar de referência e os modos de falha analisados no estudo de ruptura hipotética. Ressalta-se que deverá ser feita validação in loco e cadastramento das benfeitorias potencialmente atingidas.

Tabela 6. Número de atingidos no vale a jusante.

Cenário de Ruptura	Número Aproximado de Atingidos (Economias)			Número Aproximado de Atingidos (Habitantes)
	Dentro da ZAS	Área de Influência ¹⁷	Total	
RDC 1	90	5266	5356	17889
RDC 2	72	346	418	1396
RDC 3	28	71	99	331
RDC 4 (PAE)	90	5269	5359	17899
RDC 5 (PAE)	25	71	96	321

²⁰ Art. 3º da Res. 236/2017.

Cenário de Ruptura	Número Aproximado de Atingidos (Economias)			Número Aproximado de Atingidos (Habitantes)
	Dentro da ZAS	Área de Influência ¹⁷	Total	
TR 10.000 anos	90	5213	5303	17712

O quantitativo de atingidos baliza na determinação do pior cenário. Para o modo RDC 4, da ruptura hipotética numa condição decamilenar, há o maior número de atingidos na ZAS e trecho subsequente. Logo, o modo RDC 4 é indicado para a delimitação da área de interesse para o desenvolvimento do Plano de Ação de Emergência - PAE.

Ressalta-se que, para os fins deste estudo, optou-se por **combinar o cenário RDC 4 – rainy day (parâmetros mais críticos) com o cenário RDC 5 – sunny day (maior exposição da população a jusante) para a delimitação da ZAS**. Desta forma, as medidas de autoproteção serão implantadas contemplando os piores casos mapeados, não havendo cenário descoberto. Esta abordagem garante que toda a região estará salvaguardada pelos elementos de autoproteção, considerando os cenários de ruptura aqui avaliados.

Destaca-se que para melhor salvaguardar a população no vale a jusante, com base no estudo apresentado no documento 840-EDP-RTJ-PNSB-001-C²¹, a Jari Energia optou por estender alguns dos elementos de proteção da ZAS (rotas de fuga e pontos de encontro) por mais 14 km além da ZAS.

5.9 RESTRIÇÕES LOCAIS

Algumas restrições de acesso em momentos de crise podem ser descritas. Dentre elas, o acesso às localidades da área de inundação mediante estradas e rodovias sujeitas à inundação. Essas restrições de acesso podem ser visualizadas no APÊNDICE 8 – CARAS DE INUNDAÇÃO, sendo informações úteis para os órgãos de Defesa Civil, para que, em momentos de crise, o isolamento e interdição das vias seja adequadamente planejado e executado.

Não foram identificadas pontes potencialmente afetadas no vale a jusante.

6 SEÇÃO VI – MEDIDAS PARA REGASTE DE ATINGIDOS E MITIGAÇÃO DE IMPACTOS

De acordo com a Lei 14.066/2020, a COMPANHIA ENERGETICA DO JARI - CEJA deve, em conjunto com a Defesa Civil e demais entidades responsáveis, elaborar medidas

²¹ Documento “Definição de critérios técnicos e jurídicos para cumprimento da Política Nacional de Segurança de Barragens” (Fractal Engenharia, 2022) – que apresenta que a região mais suscetível aos impactos decorrentes da ruptura de barragens se concentra nos primeiros 24 km a jusante das estruturas.

para garantir o resgate de atingidos (pessoas e animais), minimizar os impactos ambientais, garantir o abastecimento público e resguardar o patrimônio cultural.

Atualmente, o PAE da UHE Santo Antônio do Jari está em fase de implantação e tratativas com a Defesa Civil já estão sendo realizadas. Definida as medidas necessárias, o plano de atendimento deverá ser incluído neste item. Além disso, deve-se manter registro de todas as reuniões para definição das medidas de resgate e mitigação de impactos.

Reforçando a ação conjunta entre empreendedor e Proteção e Defesa Civil, a Lei nº 12.608/2012, que estabelece a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC, prevê no inciso IX, do Art. 8, que ao município compete estimular a participação de entidades privadas (e outras) nas ações do SINPDEC, além de "promover o treinamento de associações de voluntários para atuação conjunta com as comunidades apoiadas".

Complementarmente, são dos objetivos da PNPDEC a prestação de socorro e assistência às populações atingidas por desastres, bem como a orientação das comunidades à adoção de comportamentos de prevenção e resposta, além da promoção da autoproteção.

De acordo com os registros disponíveis no mapeamento Google Labels (Acesso em 28MAR2023), foram levantados na região: escolas, hospitais, museus, estações de tratamento de água e esgoto e fazendas.

Não foram encontradas estruturas de saneamento ou museus dentro da área atingida. Porém, foram mapeadas 15 (quinze) escolas, 1 (uma) fazenda e 4 (quatro) hospitais na mesma região. Essas estruturas estão mapeadas no Quadro 10.

Quadro 10. Mapeamento de estruturas vulneráveis.

Classificação	Nome	Latitude (Sul)	Longitude (Este)	Fuso
Escola	Escola Estadual Jarilandia	9921557	333514	22 S
	Escola Estadual Padaria	9896774	340523	22 S
	Escola Estadual Emilio Medici	9906087	328409	22 S
	Escola Municipal Santa Maria Menina	9905641	328728	22 S
	Escola Municipal João Queiroga	9905627	328738	22 S
	Escola Professor Sonia Henriques Barreto	9905547	328775	22 S
	Escola Municipal Vinha de Luz	9905755	329157	22 S
	Centro Educação Infantil Magia Do Abc	9898367	342607	22 S
	Escola Municipal Álvaro Marques Gonçalves	9898366	342576	22 S
	Centro Educação Infantil Cantinho do Saber	9898192	342173	22 S
	Escola Estadual Teotônio Brandão Vilela	9898072	341933	22 S
	Centro de Educação Rocha	9897485	341648	22 S

Classificação	Nome	Latitude (Sul)	Longitude (Este)	Fuso
	Escola Estadual Munguba do Jari	9897269	341109	22 S
	Escola Municipal Felinto Batista	9897221	341131	22 S
	Escola Municipal Benedito Lima Penelva	9897840	341763	22 S
Hospital	UBS Centro Vanea Silva	9906070	328548	22 S
	Hospital Estadual de Vitória do Jari	9897501	341502	22 S
	Posto de Saúde Municipal	9897517	341633	22 S
	Hospital de Vitória do Jari	9896823	342358	22 S
Fazenda	Fazenda Família Moreira	9905721	342973	22 S

Medidas específicas para resgate de animais, sejam errantes, domésticos ou de criação (fazenda), deverá ser discutido com os agentes envolvidos (Defesa Civil) medidas na fase de implantação para dimensionar atendimento veterinário e alojamento, caso necessário. Como guia para o tema, dispõe-se da resolução 3.049/2021 do SEMAD/MG.

Nesse cenário, não há a necessidade de medidas específicas para salvaguarda ou resgate de patrimônios históricos ou suprimento de água potável (abastecimento).

REFERÊNCIAS

ABRAGE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS GERADORAS DE ENERGIA ELÉTRICA. Orientações para elaboração do PAE das barragens de usinas hidrelétricas – v3.0. Belo Horizonte, Outubro, 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Resolução nº 236, de 30 de janeiro de 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Resolução nº 121, de 09 de maio de 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Manual do Empreendedor sobre Segurança de Barragens Vol. 4 – Guia de Orientação e Formulários do Plano de Ação de Emergência (PAE). 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Resolução nº 1.064, de 02 de maio de 2023.

Decreto Federal nº 11.310, de 26 de Dezembro de 2022.

Lei Federal nº 12.334, de 20 de Setembro de 2010. Brasília, 2010.

Lei Federal nº 12.608 de 10 de Abril de 2012. Brasília, 2012.

Lei Federal nº 14.066 de 30 de Setembro de 2020. Brasília, 2020.

Lei Complementar nº 912 de 05 de Junho de 2019. Vitória, ES, 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – LISTA CONTATOS INTERNOS E EXTERNOS

Quadro 11. Lista de contatos Internos e Externos.

Código	Arquivo
983-JAR-AP-PAE-0001	983-JAR-AP-PAE-0001-1.pdf

APÊNDICE 2 – PLANO E REGISTRO DE TREINAMENTO DO PAE

Quadro 12. Plano e Registro de Treinamento do PAE.

Código	Arquivo
983-JAR-AP-PAE-0002	983-JAR-AP-PAE-0002-1.pdf

APÊNDICE 3 – MONITORAMENTO E CONTROLE DE ESTABILIDADE DA BARRAGEM

Quadro 13. Monitoramento e Controle de Estabilidade.

Código	Arquivo
983-JAR-AP-PAE-0003	983-JAR-AP-PAE-0003-1.pdf

APÊNDICE 4 – FICHAS DE AÇÃO

Quadro 14. Fichas de Ação.

Código	Arquivo
983-JAR-AP-PAE-0004	983-JAR-AP-PAE-0004-1.pdf

APÊNDICE 5 – FORMULÁRIOS-TIPO

Quadro 15. Formulários-tipo.

Código	Arquivo
983-JAR-AP-PAE-0005	983-JAR-AP-PAE-0005-1.pdf

APÊNDICE 6 – ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA

Quadro 16. Estudo de Ruptura Hipotética.

Código	Arquivo
983-JAR-AP-PAE-0006	983-JAR-AP-PAE-0006-1.pdf

APÊNDICE 7 – CARTAS DE INUNDAÇÃO

Quadro 17. Cartas de Inundação.

Código	Descrição
983-JAR-DES-ZAS	Carta de Inundação - ZAS
983-JAR-DES-PER-0004	Carta de Inundação - PERIGO RDC 04
983-JAR-DES-PER-0005	Carta de Inundação - PERIGO RDC 05

APÊNDICE 8 – PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA

Quadro 18. Pontos de Encontro e Rotas de Fuga.

Código	Descrição
983-JAR-DES-PEC	Carta de inundação dos Pontos de Encontro e Rotas de Fuga

APÊNDICE 9 – CADERNO DE COORDENADAS DAS ESTRUTURAS VULNERÁVEIS

Quadro 19. Caderno de Coordenadas das Estruturas Vulneráveis.

Código	Arquivo
983-JAR-AP-PAE-0009	983-JAR-AP-PAE-0009-1.pdf

APÊNDICE 10 – GUIA DO PAE

Quadro 20. Guia do PAE.

Código	Arquivo
983-JAR-AP-PAE-0010	983-JAR-AP-PAE-0010-1.pdf

APÊNDICE 11 – ENTIDADES COM CÓPIA DO PAE

Quadro 21. Entidades com cópia do PAE.

Código	Arquivo
983-JAR-AP-PAE-0011	983-JAR-AP-PAE-0011-1.pdf



CONTROLE DE ALTERAÇÕES

CARACTERÍSTICAS DO DOCUMENTO																	
Título do documento: Volume VI - Plano de Ação de Emergência																	
Código do documento: 983-JAR-RT-PAE-0001																	
INSTRUÇÕES PARA PREENCHIMENTO DO QUADRO:																	
A Revisão A marca o número total de páginas do documento.																	
Revisão 0 e subsequentes:																	
- Sem repaginação: Marcar somente a folha que sofreu alteração de conteúdo.																	
- Com repaginação: Marcar a folha que sofreu alteração de conteúdo e todas posteriores a esta.																	
Rev. Pag.	A	0	1	2	3	4	5	6	Rev. Pag.	A	0	1	2	3	4	5	6
1	x	x	x						2	x	x	x					
3	x	x	x						4	x	x	x					
5	x	x	x						6	x	x	x					
7	x	x	x						8	x	x	x					
9	x	x	x						10	x	x	x					
11	x	x	x						12	x	x	x					
13	x	x	x						14	x	x	x					
15	x	x	x						16	x	x	x					
17	x	x	x						18	x	x	x					
19	x	x	x						20	x	x	x					
21	x	x	x						22	x	x	x					
23	x	x	x						24	x	x	x					
25	x	x	x						26	x	x	x					
27	x	x	x						28	x	x	x					
29	x	x	x						30	x	x	x					
31	x	x	x						32	x	x	x					
33	x	x	x						34	x	x	x					
35	x	x	x						36	x	x	x					
37	x	x	x						38	x	x	x					
39	x	x	x						40	x	x	x					
41	x	x	x						42	x	x	x					
43	x	x	x						44	x	x	x					
45	x	x	x						46	x	x	x					
47	x	x	x						48	x	x	x					
49	x	x	x						50	x	x	x					
51	x	x	x						52	x	x	x					
53	x	x	x						54	x	x	x					
55	x	x	x						56	x	x	x					
57	x	x	x						58	-							