Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

Eletrobras

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA
PAE



UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho
Rio Grande

Elaborado por:

Eletrobras

Órgão Fiscalizador:

ANEEL
AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA

Revisão 3 – janeiro/2025

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

FOLHA DE ATUALIZAÇÃO

Documento	Rev 0	Rev 1	Rev 2	Rev 3				
PAE	fev/18	abr/19	dez/2023	jan/25				
Alterações da revisão atual	Revisão geral deste documento, conforme descrito ao final desta tabela.							
Anexo 1	fev/18	abr/19	dez/2023	jan/25				
Alterações da revisão atual	Foram realizados ajustes devido a alterações na estrutura organizacional da empresa.							
Anexo 2	fev/18	abr/19	dez/2023	jan/25				
Alterações da revisão atual	Revisão geral deste Anexo.							
Anexo 3	fev/18	abr/19	dez/2023	jan/25				
Alterações da revisão atual	Revisão geral deste Anexo.							
Anexo 4	fev/18	abr/19	dez/2023	jan/25				
Alterações da revisão atual	Foram realizados ajustes devido a alterações na estrutura organizacional da empresa.							
Anexo 5	fev/18	abr/19	dez/2023	jan/25				
Alterações da revisão atual	Foram realizados ajustes devido a alterações na estrutura organizacional da empresa.							
Anexo 6	fev/18	abr/19	dez/2023	jan/25				
Alterações da revisão atual	Foram realizados ajustes devido a alterações na estrutura organizacional da empresa.							
Anexo 7	fev/18	abr/19	dez/2023	jan/25				
Alterações da revisão atual	Foram realizados ajustes devido a alterações na estrutura organizacional da empresa.							
Anexo 8	fev/18	abr/19	dez/2023	jan/25				
Alterações da revisão atual	Foram realizados ajustes devido a alterações na estrutura organizacional da empresa.							
Anexo 9	fev/18	abr/19	dez/2023	jan/25				
Alterações da revisão atual	Documento Novo. Revisão geral deste Anexo.							
Anexo 10	fev/18	abr/19	dez/2023	jan/25				
Alterações da revisão atual	Foram realizados ajustes devido a alterações na estrutura organizacional da empresa.							
Anexo 11	fev/18	abr/19	dez/2023	jan/25				
Alterações da revisão atual	Foram realizados ajustes devido a alterações na estrutura organizacional da empresa.							
Anexo 12	fev/18	abr/19	dez/2023	jan/25				
Alterações da revisão atual	Foram realizados ajustes devido a alterações na estrutura organizacional da empresa.							
Anexo 13	fev/18	abr/19	dez/2023	jan/25				
Alterações da revisão atual	Foram realizados ajustes devido a alterações na estrutura organizacional da empresa.							
Anexo 14				jan/25				
Alterações da revisão atual	Documento Novo. Revisão geral deste Anexo.							

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

Documento	Rev 0	Rev 1	Rev 2	Rev 3				
Anexo 15	fev/18	abr/19	dez/2023	jan/25				
Alterações da revisão atual	Foram realizados ajustes devido a alterações na estrutura organizacional da empresa.							
Anexo 16				jan/25				
Alterações da revisão atual	Documento Novo. Revisão geral deste Anexo.							
Anexo 17				jan/25				
Alterações da revisão atual	Documento Novo. Revisão geral deste Anexo.							
Anexo 18				jan/25				
Alterações da revisão atual	Documento Novo. Revisão geral deste Anexo.							
Anexo 19	fev/18	abr/19	dez/2023	jan/25				
Alterações da revisão atual	Foram realizados ajustes devido a alterações na estrutura organizacional da empresa.							
Anexo 20				jan/25				
Alterações da revisão atual	Documento Novo. Revisão geral deste Anexo.							
Anexo 21				jan/25				
Alterações da revisão atual	Documento Novo. Alteração dos responsáveis técnicos do PAE.							
Anexo 22	fev/18	abr/19	dez/2023	jan/25				
Alterações da revisão atual	Foram realizados ajustes devido a alterações na estrutura organizacional da empresa.							
Anexo 23				jan/25				
Alterações da revisão atual	Documento Novo. Revisão geral deste Anexo.							
Anexo 24				jan/25				
Alterações da revisão atual	Documento Novo. Revisão geral deste Anexo.							
Anexo 25				jan/25				
Alterações da revisão atual	Documento Novo. Revisão geral deste Anexo.							

Observações

Revisão 3

Revisão geral do documento. Esta revisão contempla os projetos e atividades de implantação do PAE, realizadas ao longo de 2024, destacando as atividades de Cadastramento da População, Placas de Sinalização de Rota de Fuga e de Ponto de Encontro, Sistema de Comunicação e Alerta e os Exercício Simulados, bem como as atividades de divulgação e comunicação associadas.

O documento contempla também a atualização da lista de contatos do PAE, agentes internos envolvidos e representantes legais da empresa, considerando o novo organograma.

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

TERMO DE CIÊNCIA

Os abaixo indicados declaram o recebimento e o conhecimento de todo o conteúdo do PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) da usina e de seus ANEXOS, na revisão indicada na folha de atualização, exposta no quadro acima, que apresentam todo o conteúdo legal do PAE, englobando informações da usina, lista de contatos, procedimentos preventivos e corretivos, medidas para salvaguardar vidas e mitigar impactos, levantamentos, fluxogramas e planos de comunicação, responsabilidades gerais, recursos necessários, sistemas implantados, programa de treinamentos, recomendações, procedimentos de operacionalização do PAE, entre outras informações relacionadas ao PAE.

O referido plano foi elaborado conforme o arcabouço legal e regulatório de Segurança de Barragens, notadamente as diretrizes da Política Nacional de Segurança de Barragens (Lei nº 12.334/2010, com alterações dadas pela Lei nº 14.066/2020) e da Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023.

Roberta Fonseca Santos Fernandes

GERÊNCIA EXECUTIVA DE SEGURANÇA DE BARRAGENS E RESERVATÓRIOS

ROBERTA FONSECA SANTOS FERNANDES

Mario Fernando Ellis

DIRETORIA DE SEGURANÇA OPERACIONAL

MÁRIO FERNANDO ELLIS

Antônio Varejão de Godoy

VICE-PRESIDÊNCIA EXECUTIVA DE OPERAÇÕES E SEGURANÇA

ANTÔNIO VAREJÃO DE GODOY

Ivan de Souza Monteiro

PRESIDÊNCIA DA ELETROBRAS

IVAN DE SOUZA MONTEIRO

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO 1
2. OBJETIVOS DO PAE 1
3. INFORMAÇÕES GERAIS DA USINA 1
4. AGENTES ENVOLVIDOS E RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAE 2
4.1 Responsabilidades do Empreendedor 2
4.2 Responsabilidades dos Órgãos de Defesa Civil Municipais e Estaduais 6
5. CONTATOS INTERNOS 7
6. CONTATOS EXTERNOS 7
7. CARACTERIZAÇÃO DOS NÍVEIS DE SEGURANÇA DA BARRAGEM 7
8. FLUXOGRAMA DAS AÇÕES NO PAE 9
9. DESCRIÇÃO DAS POSSÍVEIS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA E AÇÕES DE RESPOSTA 12
10. PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS 12
11. INTEGRAÇÃO PAE X PLACON 14
12. SISTEMA DE GESTÃO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA 14
13. MEDIDAS PARA RESGATAR ATINGIDOS, PESSOAS E ANIMAIS 14
14. MEDIDAS PARA MITIGAR IMPACTOS AMBIENTAIS 15
15. MEDIDAS PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL 15
16. MEDIDAS PARA RESGATAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL 15
17. DIMENSIONAMENTO DE RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS 15
18. SÍNTESE DOS ESTUDOS DE RUPTURA 16
19. ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS) 16
19.1 Descrição da Zona de Autossalvamento (ZAS) 16
20. ZONA DE SEGURANÇA SECUNDÁRIA (ZSS) 17
20.1 Descrição da Zona de Segurança Secundária (ZSS) 17
21. ESTUDO DE RUPTURA EM CASCATA 17
22. PLANO DE EVACUAÇÂO - PONTOS DE ENCONTRO, ROTAS DE FUGA E PLACAS DE SINALIZAÇÃO 17
23. LEVANTAMENTO CADASTRAL 18
24. DIVULGAÇÃO E TREINAMENTOS 19
24.1 Divulgação, Treinamentos e Simulados Internos 19
24.2 Divulgação, Treinamentos e Simulados Externos 19
25. SISTEMA DE COMUNICAÇÃO E ALERTA 20
25.1 Torres com Sirenes Fixas 20
25.2 Aplicativo Alert individuo 21
25.3 Sirenes Móveis 22
26. ARTICULAÇÃO COM OS ÓRGÃOS DE DEFESA CIVIL 22

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

27.RECOMENDAÇÕES _____ **23**
28.SALA DE SITUAÇÃO E POSTO DE COMANDO _____ **24**
29.APROVAÇÃO DO PAE _____ **25**
30.ANEXOS _____ **26**

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

Para agentes externos, o contato pode ser realizado de forma direta com o Gestor ou com o Coordenador do PAE ou através da Ouvidoria da Eletrobras no website:

https://eletrobras.com/pt/Paginas/Ouvidoria.aspx

1. APRESENTAÇÃO

O presente Plano de Ação de Emergência – PAE define os procedimentos de resposta a situações que venham a ameaçar as estruturas de barramento da usina, em conformidade com a Lei n.º 12.334/2010, com a atualização trazida pela Lei n.º 14.066/2020 e com a Resolução Normativa ANEEL n.º 1.064/2023.

O PAE constitui também documento de suporte para a elaboração dos planos de contingência dos Órgãos de Defesa Civil, conforme previsto na Lei n.º 12.608/2012 e sua atualização, através da Lei 14.750/2023.

O PAE deverá estar disponível na Usina, nas prefeituras envolvidas e no site da Eletrobras. Deverá ser atualizado periodicamente, sempre que necessário, conforme preconiza a regulamentação, destacando, na folha de rosto, os itens alterados. Sua revisão deve ser disponibilizada aos envolvidos, certificando que todos possuam acesso à revisão mais atual do plano.

Este Documento também pode ser encontrado em:

https://eletrobras.com/pt/Paginas/PAE.aspx

2. OBJETIVOS DO PAE

Os objetivos principais do PAE são:

- Evitar o agravamento de uma anomalia e, principalmente, o colapso de uma estrutura da usina;
- Estabelecer os procedimentos necessários diante de situações de emergência com risco de ruptura das estruturas da usina, com o objetivo de salvaguardar vidas e mitigar os impactos;
- Identificar e atribuir responsabilidades dos envolvidos;
- Subsidiar a elaboração dos Planos de Contingências municipais e estaduais.

3. INFORMAÇÕES GERAIS DA USINA

A UHE Luiz Carlos de Barreto Carvalho está situada no município de Pedregulho, próximo à cidade de Franca, em São Paulo e a cerca de 466 km de São Paulo. Ela encontra-se a 150 km a jusante da Usina de Furnas.

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

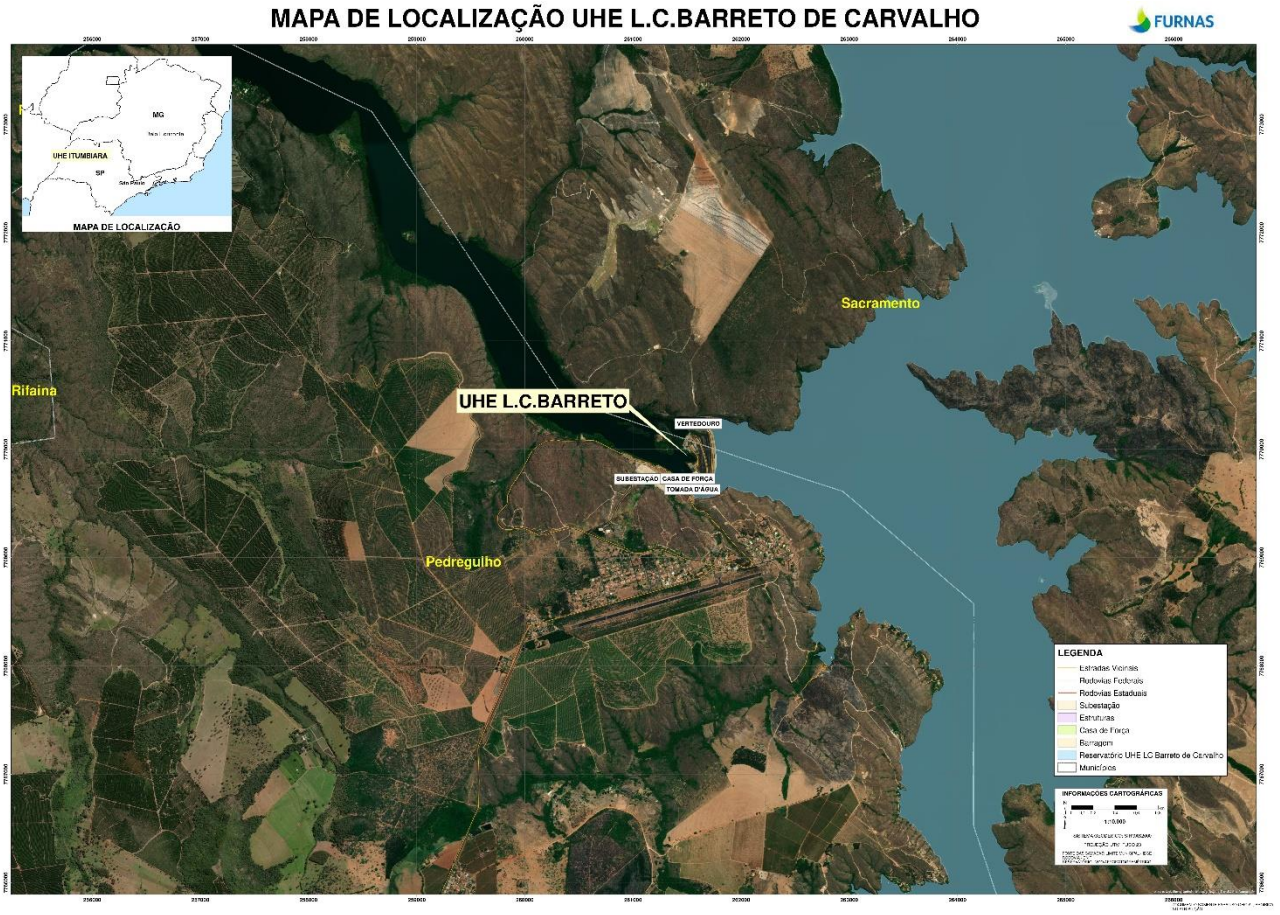


Figura 1 - Localização da UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho.

A UHE LCB possui potência instalada de 1.050 MW, barragem principal de enrocamento com núcleo de argila e o reservatório que ocupa uma área de 46,7 km², quando o nível d´água se encontra na cota 626,64 m, correspondente ao $NA_{Max.\ maximorum}$. Informações técnicas da usina encontram-se apresentadas no ANEXO 1.

4. AGENTES ENVOLVIDOS E RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAE

4.1 Responsabilidades do Empreendedor

A Política Nacional de Segurança de Barragem estabelece as responsabilidades do empreendedor da barragem.

De acordo com o Artigo 12 da Lei de Segurança de Barragens, Lei n.º 12.334/2010, atualizada pela Lei n.º 14.066/2020, o PAE deve estabelecer as ações a serem executadas pelo empreendedor da barragem em caso de situação de emergência, bem como identificar os agentes a serem notificados dessa ocorrência, devendo contemplar, pelo menos, os itens descritos na Tabela 1. Ainda nesta tabela, as duas últimas colunas apresentam o local e as páginas onde constam os conteúdos exigidos em cada inciso da lei.

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

Tabela 1 - *Check List* com base nos incisos do Artigo 12 da Lei n.º 12.334/2010, atualizada pela Lei nº 14.066/2020.

Art. 12	***Art. 12. O PAE estabelecerá as ações a serem executadas pelo empreendedor da barragem em caso de situação de emergência, bem como identificará os agentes a serem notificados dessa ocorrência, devendo contemplar, pelo menos:***	**LOCAL NO PAE**	**PÁGINAS**
I	I.1 - Descrição das instalações da barragem	Item 3 e ANEXO 1	1 26
	I.2 - Descrição das possíveis situações de emergência;	ANEXO 5	
II	Procedimentos para identificação e notificação de mau funcionamento, de condições potenciais de ruptura da barragem ou de outras ocorrências anormais;	Item 9, ANEXO 4 e ANEXO 5	12
III	III.1 - Procedimentos preventivos	Item 10 e ANEXO 5	12
	III.2 - Procedimento corretivos e ações de resposta às situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais;	Item 9, Item 10, ANEXO 4, ANEXO 5	12
IV	Programas de treinamento e divulgação para os envolvidos e para as comunidades potencialmente afetadas, com a realização de exercícios simulados periódicos;	Item 24, ANEXO 15 e ANEXO 16	19
V	V.1 - Atribuições e responsabilidades dos envolvidos	Item 4 e ANEXO 18	2
	V.2 - Fluxograma de acionamento	Figura 2 e Figura 3	10 e 11
VI	VI.1 - medidas específicas, em articulação com o poder público, para resgatar atingidos, pessoas e animais.	Item 13 e ANEXO 23	14
	VI.2 - medidas para mitigar impactos ambientais	Item 14 e ANEXO 23	15
	VI.3 - medidas para assegurar o abastecimento de água potável;	Item 15 e ANEXO 23	15

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

Art. 12	***Art. 12. O PAE estabelecerá as ações a serem executadas pelo empreendedor da barragem em caso de situação de emergência, bem como identificará os agentes a serem notificados dessa ocorrência, devendo contemplar, pelo menos:***	LOCAL NO PAE	PÁGINAS
	VI.4 - medidas para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural.	Item 16 e ANEXO 23	15
VII	Dimensionamento dos recursos humanos e materiais necessários para resposta ao pior cenário identificado;	Item 17 e ANEXO 9	15
VIII	Delimitação da Zona de Autossalvamento (ZAS) e da Zona de Segurança Secundária (ZSS), a partir do mapa de inundação referido no inciso XI do caput do art. 8ºdesta Lei;	Item 19 e 20, ANEXO 11 e ANEXO 13	16 e 17
IX	Levantamento cadastral e mapeamento atualizado da população existente na ZAS, incluindo a identificação de vulnerabilidades sociais;	Item 23 e ANEXO 24	18
X	Sistema de monitoramento e controle de estabilidade da barragem integrado aos procedimentos emergenciais;	Itens 9 e 10, ANEXO 5 e ANEXO 22	12
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;	Item 5, Item 6, ANEXO 2 e ANEXO 3	7
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;	Item 25 e ANEXO 17	20
XIII	Planejamento de rotas de fuga e pontos de encontro, com a respectiva sinalização.	Item 22 e ANEXO 14	17
§ 1º	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.		

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

Art. 12	***Art. 12. O PAE estabelecerá as ações a serem executadas pelo empreendedor da barragem em caso de situação de emergência, bem como identificará os agentes a serem notificados dessa ocorrência, devendo contemplar, pelo menos:***	LOCAL NO PAE	PÁGINAS
§ 2º	O empreendedor deverá, antes do início do primeiro enchimento do reservatório da barragem, elaborar, implementar e operacionalizar o PAE e realizar reuniões com as comunidades para a apresentação do plano e a execução das medidas preventivas nele previstas, em trabalho conjunto com as prefeituras municipais e os órgãos de proteção e defesa civil.		
§ 3º	O empreendedor e os órgãos de proteção e defesa civil municipais e estaduais deverão articular-se para promover e operacionalizar os procedimentos emergenciais constantes do PAE.	Item 26	22
§ 4º	Os órgãos de proteção e defesa civil e os representantes da população da área potencialmente afetada devem ser ouvidos na fase de elaboração do PAE quanto às medidas de segurança e aos procedimentos de evacuação em caso de emergência.	Item 26	22
§ 5º	O empreendedor deverá, juntamente com os órgãos locais de proteção e defesa civil, realizar, em periodicidade a ser definida pelo órgão fiscalizador, exercício prático de simulação de situação de emergência com a população da área potencialmente afetada por eventual ruptura da barragem.	Item 24, Item 26 e ANEXO 20	19 e 22
§ 6º	O empreendedor deverá estender os elementos de autoproteção existentes na ZAS aos locais habitados da ZSS nos quais os órgãos de proteção e defesa civil não possam atuar tempestivamente em caso de vazamento ou rompimento da barragem.	Item 25 e ANEXO 17	20
§ 7º	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;		

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

Art. 12	***Art. 12. O PAE estabelecerá as ações a serem executadas pelo empreendedor da barragem em caso de situação de emergência, bem como identificará os agentes a serem notificados dessa ocorrência, devendo contemplar, pelo menos:***	LOCAL NO PAE	PÁGINAS
II	Sempre que a instalação sofrer modificações físicas, operacionais ou organizacionais capazes de influenciar no risco de acidente ou desastre;		
III	Quando a execução do PAE em exercício simulado, acidente ou desastre indicar a sua necessidade;		
IV	Em outras situações, a critério do órgão fiscalizador.		
§ 8º	§ 8º Em caso de desastre, será instalada sala de situação para encaminhamento das ações de emergência e para comunicação transparente com a sociedade, com participação do empreendedor, de representantes dos órgãos de proteção e defesa civil, da autoridade licenciadora do Sisnama, dos órgãos fiscalizadores e das comunidades e Municípios afetados.” (NR)	Item 28	24

Deste modo, a legislação estabelece as responsabilidades do empreendedor da barragem, que deve formar a equipe necessária para executar as ações de sua responsabilidade, composta pelos agentes internos da empresa, visando alcançar os objetivos do Plano de Segurança de Barragem e do Plano de Ação de Emergência.

Os agentes internos e suas respectivas responsabilidades estão apresentados no ANEXO 18.

4.2 Responsabilidades dos Órgãos de Defesa Civil Municipais e Estaduais

Na ocorrência de uma situação de emergência, os órgãos de defesa civil serão tempestivamente notificados da situação, para que possam iniciar os procedimentos previstos em seus respectivos Planos de Contingência.

Recomenda-se que os órgãos de defesa sejam notificados a partir da condição de Alerta (laranja), para que estejam cientes e possam auxiliar nas ações e tomadas de decisão, bem como para que tenham tempo hábil de agir tempestivamente.

Suas atribuições estão estabelecidas na Lei n.º 12.608/2012, atualizada pela Lei nº 14.750/2023, juntamente com o caderno com orientações para apoio à elaboração de planos de contingência municipais para barragens, de 2016, elaborado pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil.

Suas ações visam salvaguardar vidas da população situada a jusante da barragem e mitigar os impactos relacionados.

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

Seus Planos de Contingência devem estabelecer os procedimentos de ação, fluxograma de comunicação, atribuição de responsabilidades, órgãos envolvidos, recursos disponíveis, dentre diversas outras atividades.

Suas principais atribuições são:

- Seguir rigorosamente a Lei n.º 12.608/2012;
- Seguir o caderno com orientações para apoio à elaboração de planos de contingência municipais para barragens, de 2016;
- Elaborar seus Planos de Contingência (PLANCON);
- Solicitar, à Eletrobras, sempre que necessário, os dados técnicos necessários para a elaboração de seus planos;
- Implementar as ações previstas em suas Planos de Contingência;
- Providenciar recursos humanos e materiais para atendimento de uma situação e emergência da barragem;
- Mapear e providenciar abrigos temporários para a população afetada;
- Notificar a população da Zona de Segurança Secundária (ZSS) sobre a situação de emergência, caso seja declarada pelo Comitê de Crise;
- Executar todas as atividades pertinentes na ZSS, tais como, treinamentos, implantação de sistema de comunicação e alerta, definição e implantação de rotas de fuga e pontos de encontro, simulados, entre outras;
- Manter-se informado sobre qualquer atualização do PAE da usina;
- Atuar, conjuntamente, com a Eletrobras e com os demais agentes envolvidos, em uma situação de emergência;
- Atualizar os contatos dos representantes dos órgãos de proteção e defesa civil municipal, estadual e federal sempre que necessário, não extrapolando o prazo máximo de 12 (doze) meses.

5. CONTATOS INTERNOS

A lista de contatos internos encontra-se disponibilizada no ANEXO 2, com os contatos de todos os agentes da empresa que tenham ações previstas nos procedimentos estabelecidos no PAE.

Esta lista deve ser atualizada sempre que necessário, não extrapolando o prazo máximo de 12 (doze) meses, certificando que os contatos estarão sempre atualizados.

6. CONTATOS EXTERNOS

A lista de contatos externos encontra-se disponibilizada no ANEXO 3, com os contatos de todos os agentes externos que tenham interface com os procedimentos estabelecidos no PAE.

Esta lista deve ser atualizada sempre que necessário, não extrapolando o prazo máximo de 12 (doze) meses, certificando que os contatos estarão sempre atualizados.

7. CARACTERIZAÇÃO DOS NÍVEIS DE SEGURANÇA DA BARRAGEM

Os níveis de segurança da barragem são estabelecidos de acordo com a situação da barragem, as anomalias identificadas e os riscos associados.

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

Tal caracterização visa estabelecer o status de segurança da usina e as ações cabíveis para cada nível, buscando manter o empreendimento sempre na condição Normal (verde).

A Tabela 2 apresenta os níveis de segurança com base na avaliação das anomalias observadas, suas possíveis consequências e os riscos associados.

Tabela 2 - Caracterização dos Níveis de Segurança

Nível de Segurança da Barragem	Situações (Principais características)
NORMAL (Nível 0 – Verde)	**Quando não houver anomalias ou as que existirem não comprometerem a segurança da barragem, mas que devem ser controladas e monitoradas ao longo do tempo:** - Não possui qualquer anomalia que coloque em risco de rompimento imediato as estruturas da usina; - Trata-se de uma situação normal da usina, que demanda um monitoramento rotineiro previsto no PSB; - Caso haja anomalias, elas devem ser monitoradas e, se necessário, solucionadas, evitando que evoluam para o nível de atenção (amarelo).
ATENÇÃO (Nível 1 – Amarelo)	**Quando as anomalias não comprometerem a segurança da barragem no curto prazo, mas exigirem monitoramento, controle ou reparo.** - Não possui qualquer anomalia que coloque em risco de rompimento imediato as estruturas da usina; - As anomalias devem ser monitoradas e solucionadas, visando retornar o status da usina para o nível normal (verde); - A situação encontra-se sob controle.
ALERTA (Nível 2 – Laranja)	**Quando as anomalias representarem risco à segurança da barragem, no curto ou médio prazo, exigindo providências imediatas para manutenção das condições de segurança do empreendimento, bem como para mitigação de danos humanos, ambientais e materiais.** - Condiciona a realização de inspeção de segurança especial (ISE); - Possui anomalia que coloca em risco de rompimento as estruturas da usina; - As ações cabíveis devem ser imediatamente tomadas, a fim de retornar o status da usina para o nível atenção (amarelo) e normal (verde); - As anomalias devem ser constantemente monitoradas, visando assegurar que não avancem para o status de emergência (vermelho); - Ainda há ações para controlar e solucionar o problema, GARANTINDO o não rompimento das estruturas, caso as ações sejam implementadas no curto prazo. - Obriga um estado de prontidão na barragem onde serão necessárias as medidas preventivas e corretivas previstas e os recursos disponíveis para evitar um acidente; - Deve ser constantemente monitorada a necessidade de reclassificação do nível de segurança; - Deve ser avaliada a necessidade de acionamento do sistema de comunicação e alerta do empreendimento, levando em consideração os aspectos técnicos e a ocupação da área afetada a jusante.

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

EMERGÊNCIA (Nível 3 – Vermelho)	**Quando as anomalias representarem risco iminente de ruptura ou as ações de resposta não forem capazes de GARANTIR que a estrutura não irá romper, exigindo providências imediatas para prevenção e mitigação de danos humanos, ambientais e materiais.** - Condiciona a realização de inspeção de segurança especial (ISE); - Possui anomalia com risco iminente de rompimento ou cujas ações de resposta NÃO SEJAM CAPAZES DE GARANTIR que alguma estrutura da usina não irá romper; - Há poucas ações para controlar ou reverter a situação, as quais devem ser imediatamente tomadas, porém não há garantia de que irão evitar o rompimento; - O risco de rompimento é elevado; - O sistema de comunicação e alerta deverá obrigatoriamente ser acionado, com a evacuação do vale a jusante, independente das ações tomadas, visando salvaguardar as vidas a jusante; - Necessidade de evacuação das áreas industriais, potencialmente afetadas pela ruptura; - Toda a ZAS e as demais áreas afetadas devem ser notificadas e evacuadas.

8. FLUXOGRAMA DAS AÇÕES NO PAE

Detectada uma anomalia, a informação deverá ser imediatamente transmitida aos coordenadores técnicos, que, juntamente com as equipes técnicas, analisarão o problema e classificarão o empreendimento quanto ao nível de segurança, de acordo com o risco associado à anomalia, conforme apresentado na Figura 2 a seguir.

Por outro lado, a Figura 3 apresenta, de forma esquemática, as macroações previstas neste documento, após a detecção de uma anomalia, dentro de cada nível de segurança.

As informações devem ser transmitidas o mais rápido possível, de modo que a equipe técnica tenha mais tempo para analisar e propor as ações corretivas necessárias.

Destaca-se que a evacuação da região de jusante é uma decisão a ser tomada pelo Comitê de Crise, a partir de subsídios técnicos fornecidos pelas demais equipes envolvidas. É primordial que, na tomada desta decisão, seja levada em consideração a ocupação a jusante, principalmente nas proximidades das barragens, e o tempo necessário para sua evacuação da área potencialmente afetada, ou seja, a decisão por evacuar a região de jusante não se refere apenas ao risco associado, mas, também, ao tempo de evacuação. O ANEXO 4 apresenta o fluxo de ações para cada status de classificação de segurança da barragem. O ANEXO 25 apresenta o fluxograma de acionamento do PAE, para os níveis de Alerta (Laranja) e de Emergência (Vermelho).

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

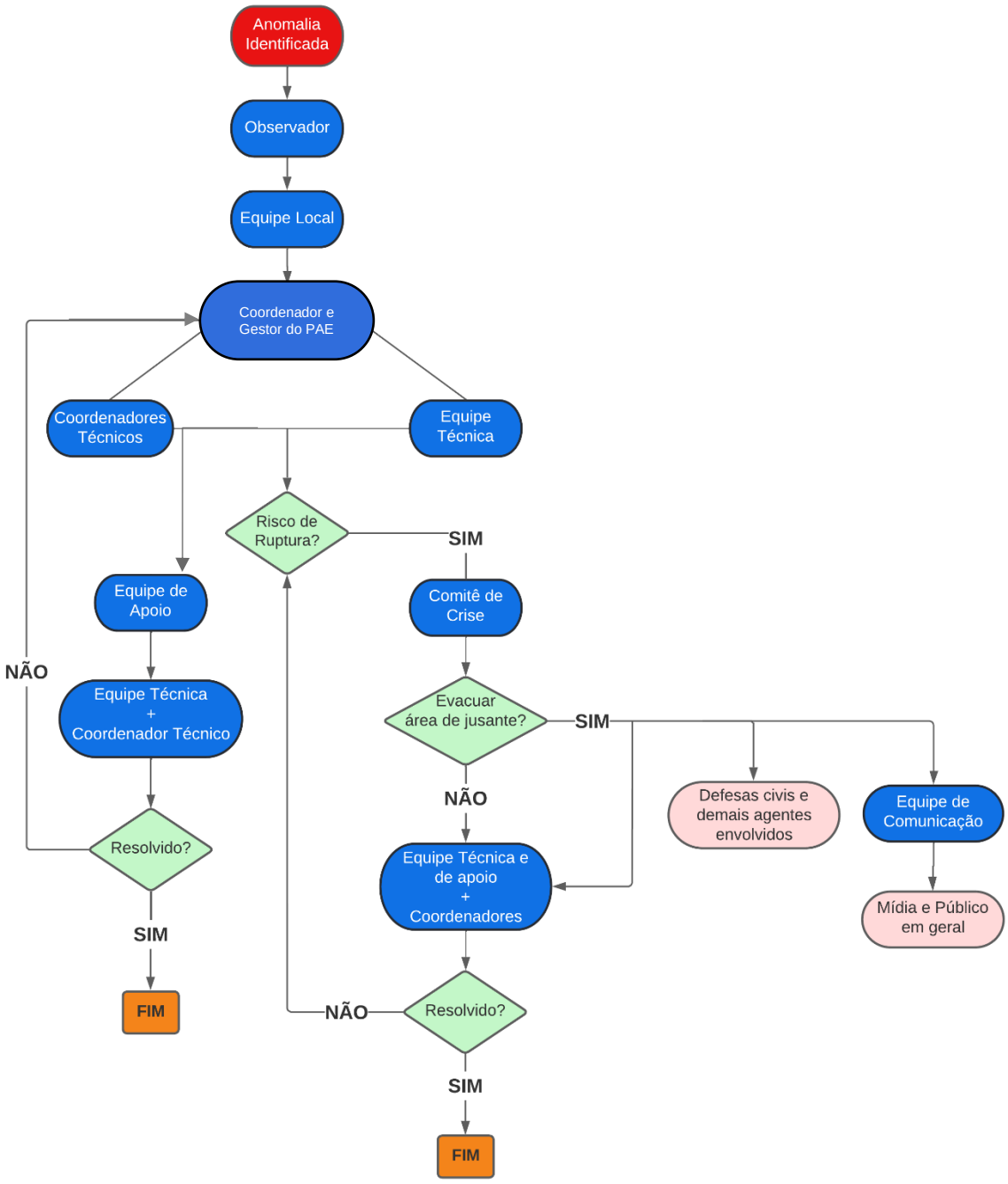


Figura 2 - Fluxograma de comunicação.

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

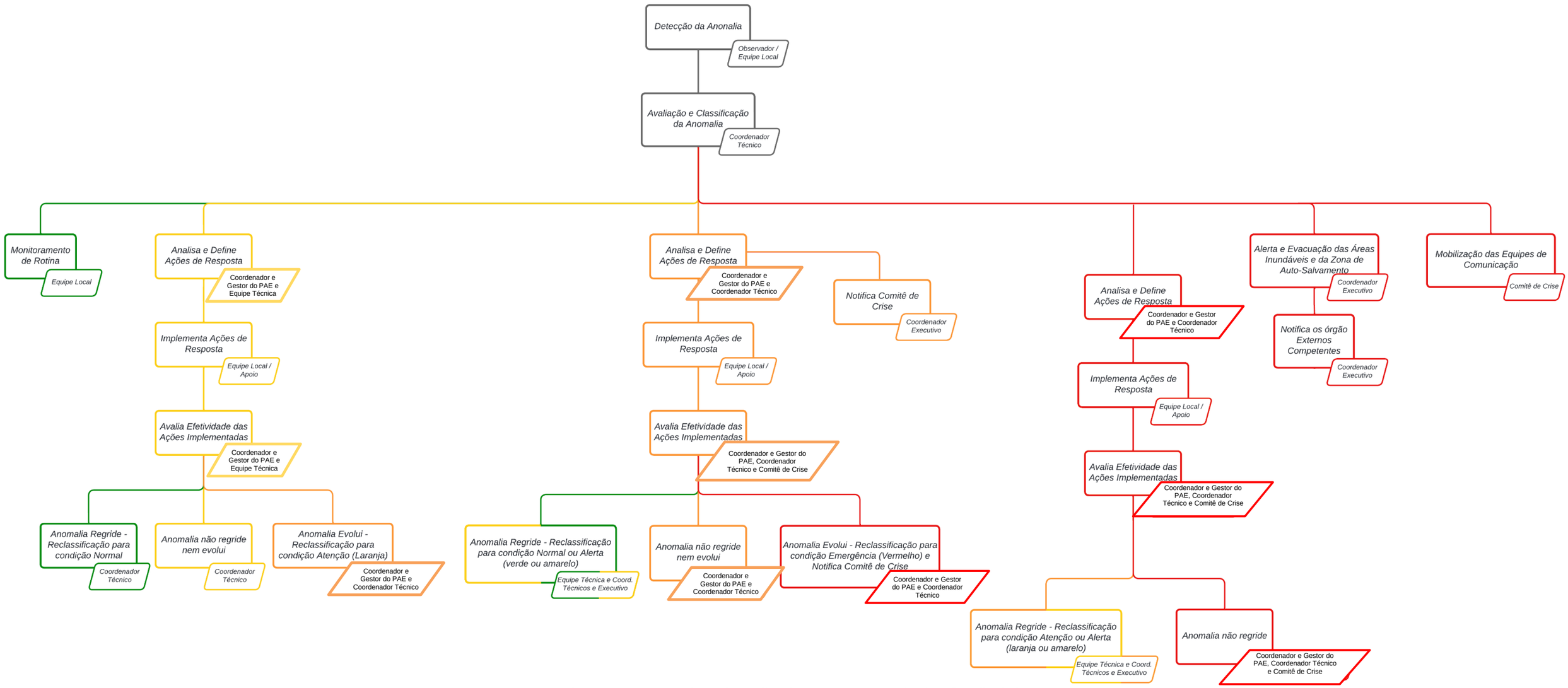


Figura 3 - Fluxograma esquemático das Ações do PAE, por status de classificação da barragem.

Classificação: Pública

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

9. DESCRIÇÃO DAS POSSÍVEIS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA E AÇÕES DE RESPOSTA

O ANEXO 5 apresenta anomalias possíveis de serem identificadas na usina, bem como as ações típicas de resposta em cada situação, visando corrigir o problema identificado.

No entanto, deve-se ressaltar que a definição das ações compete à Equipe Técnica e Coordenadores Técnicos, que farão uma análise geral da situação, em conjunto com todas as áreas necessárias, identificando as ações que melhor se encaixam em cada situação.

Quando da ocorrência de situações classificadas como nível de segurança Laranja ou Vermelho, deverão ser feitos registros de todas as ações tomadas ao longo da duração da condição de alerta/emergência, em formulários próprios, desenvolvidos para este fim, os quais estão apresentados no ANEXO 6.

Uma vez que as condições indiquem que não existe mais uma situação de emergência na instalação e as Coordenações Técnicas concluam que o empreendimento está seguro, as operações de emergência deverão ser finalizadas, encerradas as ações emergenciais e desmobilizados os recursos de pessoal, equipamentos e materiais.

Após ocorrências que gerem a mobilização do nível de segurança vermelho, deverá ser encaminhado à ANEEL, em até 30 dias após o encerramento da emergência, Relatório Final da Emergência nos moldes do modelo apresentado no ANEXO 7.

10.PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS

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

A Eletrobras possui implantado o processo de segurança de barragens aplicado ao empreendimento, formalizado através do Plano de Segurança de Barragens. O processo de Segurança de Barragens na Eletrobras é multidisciplinar e envolve as etapas de monitoramento, auscultação e manutenção, formalizado através dos instrumentos especificados na Resolução Normativa ANEEL n.º 1.064/2023, em conformidade com a Política Nacional de Segurança de Barragens.

Os procedimentos preventivos têm como finalidade garantir o constante monitoramento sobre a integridade da estrutura e manutenção do nível de sua condição de segurança. Fazem parte das medidas preventivas de segurança de barragens, os processos relacionados à avaliação de segurança de barragens, cujo objetivo é determinar as condições relativas à sua segurança estrutural, buscando identificar o surgimento de anomalias, suas causas e recomendando reparos preventivos ou corretivos quando detectadas.

Os processos de monitoramento de barragens são compostos de inspeções de rotina, inspeções regulares e monitoramento da instrumentação, com o objetivo de coletar informações que permitam manter a adequada avaliação do empreendimento. Esses processos são contínuos por toda a vida das estruturas e subsidiam as implementações de recomendações voltadas para a manutenção e conservação do empreendimento.

As inspeções de segurança regular têm frequência definida pela Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023, em função da classificação da barragem na matriz de risco. As inspeções são realizadas por uma equipe especializada, por meio de avaliações em campo de todos os componentes da barragem, buscando identificar problemas instalados ou passíveis de ocorrerem, com apoio em checklist estruturado com esta função. As inspeções de rotina, realizadas pela equipe local do empreendimento, complementam o processo de inspeção visual.

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

A partir das inspeções de campo, é possível detectar se há a ocorrência de anomalias nas estruturas do empreendimento. Caso seja encontrada, a equipe de engenharia de segurança de barragens faz a avaliação e a classificação para definir quais ações devem ser tomadas, inclusive as relacionadas ao acionamento do PAE.

O monitoramento por meio de leituras e análise da instrumentação é um mecanismo que permite antever comportamentos insatisfatórios das estruturas. As estruturas do empreendimento são instrumentadas, contando com indicadores de deslocamento, deformação, piezometria e níveis freáticos, permitindo a avaliação da evolução do comportamento das diferentes estruturas civis.

As leituras da instrumentação são armazenadas através de um Software de Segurança de Barragens (SSB), com limites de referência, e são analisados por equipe técnica responsável pela segurança da barragem. Cada instrumento possui sua frequência de leitura, estabelecida em normativos internos.

As leituras da instrumentação são realizadas por equipe técnica treinada e são analisadas pela engenharia de segurança de barragens, tendo como objetivo correlacionar as leituras dos instrumentos com os níveis de referência do SSB.

A análise dos dados é feita considerando o tempo para identificar mudanças de tendências e o comportamento esperado em relação aos critérios de projeto. As mudanças de tendência podem indicar problemas que, embora dentro de níveis aceitáveis de projeto, podem evoluir e afetar a segurança das estruturas. Cada instrumento é analisado segundo indicadores específicos que estão normalmente relacionados ao comportamento esperado nos locais onde está instalado.

A análise da instrumentação é levada em consideração na realização das inspeções. Além de servirem como orientação na detecção de possíveis pontos de problemas, os inspetores verificam se os instrumentos estão operantes, se estão danificados ou inacessíveis, se os leituristas estão coletando os dados adequadamente, se são necessários novos instrumentos em função de problemas detectados nas inspeções, ou se os dados estão coerentes com as observações de campo.

Os serviços de manutenção são cadastrados a partir de observações constatadas nas inspeções regulares, técnicas, rotineiras durante a operação e/ou em auditorias realizadas por empresas contratadas. Os serviços são planejados e acompanhados em sistema de gestão específico para as ações de segurança de barragens e instrumentação. A manutenção é programada e realizada de modo a evitar o surgimento de uma possível anomalia ou a progressão dela, evitando comprometer a operação e segurança da estrutura.

As rotinas de monitoramento e auscultação de segurança de barragens possuem instruções técnicas armazenadas no volume 3 do Plano de Segurança de Barragens. Os registros de realização dos planos são armazenados no volume 4 do PSB e, em sistemas de gestão complementares nos casos de dados específicos, como instrumentação e planejamento de recomendações.

O ANEXO 4 e ANEXO 5 apresentam anomalias mais típicas relacionadas à operação de empreendimentos hidrelétricos, as referências de classificação de anomalia nos níveis de segurança, as respostas típicas para as ocorrências e o fluxo de ações indicado para as coordenações específicas, de promover correta avaliação da ocorrência e das ações recomendadas.

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

Para anomalias de caráter industrial localizado ou ambiental específica, o empreendimento possui um Plano de Atendimento à Emergências da Central (PAEC), voltado às situações internas à área industrial.

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

O ANEXO 8 apresenta os especialistas da área de segurança de barragem e o ANEXO 22 apresenta o sistema de monitoramento da barragem, para garantir a segurança do empreendimento.

11.INTEGRAÇÃO PAE X PLACON

O Plano de Ação de Emergência e os Planos de Contingência dos municípios são planos que possuem uma relação direta e objetivo em comum. A efetividade dos planos depende diretamente do outro, razão pela qual precisam ser elaborados de forma alinhada e integrada, em plena consonância um com o outro.

Neste sentido, visando o alinhamento e integração dos planos, frequentemente são realizadas reuniões de alinhamento com as defesas civis envolvidas e definições conjuntas, buscando uma construção conjunta e alinhada entre os agentes.

Além disso, estão previstos eventos conjuntos com as defesas civis, tais como, Workshop de Integração PAE x PLANCON, Exercícios Simulados contemplando ações do PAE e dos PLANCON´s, entre outros. Estas atividades visam aproximar ainda mais os agentes e os planos, certificando sua integração.

Outro aspecto relevante, é a extensão dos planos e interface entre os agentes. Por se tratar de um plano extenso, que aborda diversas áreas e temas distintos, o PAE faz interface com diversos outros agentes, e não só com as defesas civis. Além disso, por serem extremamente interligados, há diversas definições que se encontram na interface do PAE/PANCON e que podem ser abordadas por ambos os planos.

Deste modo, o PAE foi elaborado buscando ser o mais abrangente possível, abordando vários temas e levantamentos importantes em uma situação de emergência.

Contudo, a responsabilidade de cada tema é algo a ser alinhado e definido junto ao demais agentes, o que está sendo gradativamente construído em conjunto com diversos agentes envolvidos.

Após a devida atribuição das responsabilidades, é recomendável que sejam planejados e realizados treinamentos específicos que englobam estas atividades.

12.SISTEMA DE GESTÃO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

Tendo em vista a extensão e complexidade do PAE, a Eletrobras contratou o sistema SYSDAM ALERT, que auxilia na gestão, operacionalização e manutenção do plano.

Este sistema permite a inserção de informações do plano, abre um canal de comunicação da população com a empresa, estabelece a comunicação da empresa com os agentes envolvidos e com a população, através do aplicativo Alert Individuo, que será abordado mais adiante neste documento, registra ações a serem realizadas, apresenta os fluxogramas de comunicação entre os agentes, entre várias outras ferramentas.

O sistema possui restrições de acesso e de operação, bem como registro das ações e atividades executadas.

Deste modo, este sistema auxilia o empreendedor, e até mesmo as defesas civis envolvidas, na operacionalização do PAE da usina, nas diversas etapas do plano.

13.MEDIDAS PARA RESGATAR ATINGIDOS, PESSOAS E ANIMAIS

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

A população inserida nas áreas afetadas na hipotética ruptura da barragem será notificada através do sistema de comunicação e alerta implantado.

Após esta notificação, a população deverá evacuar a área em direção aos pontos de encontro, seguindo as rotas de fuga implantadas no local. Todo este procedimento será treinado, através dos exercícios simulados previstos com a população, certificando que a população local saiba como proceder numa situação de emergência.

Ao chegar nos pontos de encontro, a população e os animais serão conduzidos para uma região segura, conforme definido nos itens 4, 5, 6 e 7 (1ª e 2ª Seção) do ANEXO 23.

14.MEDIDAS PARA MITIGAR IMPACTOS AMBIENTAIS

Foi realizado um estudo para estimativa dos impactos decorrentes do rompimento da barragem e, nesta remota hipótese, devem ser realizadas ações nas áreas atingidas, visando mitigar os impactos e identificar as melhores práticas a serem adotadas para recuperação da flora, da fauna e de corpos hídricos.

O detalhamento deste item encontra-se apresentado no item 10 (5ª Seção) do ANEXO 23.

15.MEDIDAS PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Toda a população inserida nos municípios afetados pela ruptura da barragem deve ser conduzida para uma região segura e com toda a infraestrutura necessária, durante a estadia no local.

O abastecimento de água potável durante a situação de emergência pode ser realizado conforme preconizado no item 8 (3ª seção) do ANEXO 23.

16.MEDIDAS PARA RESGATAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL

Foi feito um levantamento do patrimônio cultural na área possivelmente afetada, bem como possíveis ações a serem tomadas, visando resgatar e salvaguardar este patrimônio.

Com o levantamento e registro do patrimônio cultural, em uma situação de emergência, todo patrimônio possível deverá ser recuperado, resgatando e mantendo a região o mais próximo possível das condições anteriores à situação de emergência.

Mais informações encontram-se no item 9 (4ª seção) do ANEXO 23.

17.DIMENSIONAMENTO DE RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

Em uma situação de emergência, é imprescindível que se tenha, à disposição, todos os recursos humanos e materiais necessários para a devida e tempestiva atuação dos agentes envolvidos.

Foi feito um levantamento de recursos humanos e materiais necessários para o pior cenário, conforme preconizado na legislação.

É importante ressaltar que, a partir da condição de Alerta (Laranja) de Segurança da Barragem, a alta direção da empresa já estará envolvida, providenciando, de imediato, os recursos necessários para evitar o colapso da estrutura, salvaguardar a vida e mitigar os impactos.

O dimensionamento e detalhamentos dos recursos humanos e materiais necessários no pior cenário encontram-se apresentados no ANEXO 9.

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

Destaca-se que este levantamento representa os recursos necessários para o pior cenário em uma situação de emergência, ou seja, são os recursos que devem ser imediatamente providenciados e disponibilizados na situação de emergência, e não os recursos que precisam estar permanentemente disponíveis.

18.SÍNTESE DOS ESTUDOS DE RUPTURA

Os estudos de ruptura da usina foram realizados no software HEC-RAS, no modo em 2 dimensões. Foram simulados 3 (três) cenários de ruptura. Contudo, de modo conservador, o Plano de Ação de Emergência (PAE) foi elaborado para o cenário mais crítico, cujas premissas encontram-se descritas a seguir.

- Nível do reservatório da usina galgando as estruturas;
- Ruptura no momento coincidente com o pico da vazão decamilenar;
- Reservatório de jusante sem operação dos órgãos extravasores;
- Maior brecha possível;
- Ruptura instantânea;
- Domínio de modelagem até a usina de jusante, quando existente, independentemente de sua capacidade de amortecimento da onda de cheia.

O Relatório do Estudo de Ruptura da Barragem, com o devido detalhamento, encontra-se apresentado no ANEXO 12.

Assim, foram obtidos os resultados para o cenário de ruptura mais crítico, obtendo uma mancha de inundação conservadora, com o menor tempo de chegada da onda. Estes resultados foram os insumos para a elaboração do Plano de Ação de Emergência (PAE) do empreendimento e para os Planos de Contingência Municipais (PLANCON).

O rompimento da barragem atinge o vale a jusante, cuja mancha de inundação está apresentada no ANEXO 10. Sua Zona de Autossalvamento (ZAS), que será detalhada a seguir, encontra-se apresentada no ANEXO 11.

19.ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)

A zona de autossalvamento da usina foi definida com base nos critérios estabelecidos na Resolução Normativa ANEEL 1.064/2023, que recomenda adotar, no mínimo, 10 km ou a mancha de inundação correspondente a 30 minutos de chegada da onda.

No presente caso, de forma mais conservadora, adotou-se a ZAS correspondente à mancha de inundação com 10 km de extensão seguindo o rio. O ANEXO 11 apresenta as ZAS da usina.

19.1 Descrição da Zona de Autossalvamento (ZAS)

A ZAS atinge os municípios logo a jusante do barramento, compreendendo áreas de Sacramento na margem direita no estado de Minas Gerais e Pedregulho e Rifaina na margem esquerda no estado de São Paulo.

Além da área industrial da usina (Subestação, casa de força e escritórios), registram-se alguns ranchos e casas ribeirinhas. A área da ZAS totaliza aproximadamente 10,7 km², sendo 2,7 km² em

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

Pedregulho/SP, 3 km² em Rifaina/SP e 5 km² em Sacramento/MG. Estima-se que, nesta área, a população afetada seja de, aproximadamente, 35 habitantes, o que será confirmado posteriormente, quando do cadastramento da população.

No ANEXO 11 estão apresentados os mapas da ZAS do empreendimento.

20.ZONA DE SEGURANÇA SECUNDÁRIA (ZSS)

A zona de segurança secundária (ZSS) da usina corresponde à mancha de inundação máxima, que extrapola a zona de autossalvamento (ZAS). O ANEXO 13 apresenta as ZSS do empreendimento.

20.1 Descrição da Zona de Segurança Secundária (ZSS)

A ZSS atinge o município de Rifaina, no estado de São Paulo, e o município de Sacramento, em Minas Gerais.

A ZSS afeta algumas casas e ranchos com ancoradouros, áreas urbanas dos municípios de Rifaína/SP e Sacramento/MG, a ponte que liga as cidades (SP-334) e UHE Jaguara.

A área da ZSS totaliza aproximadamente 37 km², sendo 21 km² em Rifaina/SP e 16 km² em Sacramento/MG. Estima-se que, nesta área, a população afetada seja de, aproximadamente, 983 habitantes, o que será confirmado posteriormente, quando do cadastramento da população.

No ANEXO 13, são apresentados os mapas da ZSS do empreendimento.

21.ESTUDO DE RUPTURA EM CASCATA

De acordo com o Artigo 6º da Resolução Normativa ANEEL 1.064/2023, sempre que pertinente, deve ser realizado o estudo de rompimento em cascata, o qual pode ser elaborado com articulação entre os empreendedores da cascata.

Ainda de acordo com a regulamentação, a atualização do estudo de ruptura, considerando a ruptura da usina de montante, deverá ser concluída em até 12 meses após o recebimento do estudo de montante, que ocorreu entre os meses de maio/junho de 2024.

Neste contexto, já foram iniciadas as articulações junto aos empreendedores da cascata, com o recebimento do estudo de ruptura da usina de montante.

Após este recebimento, foram iniciados os estudos de ruptura em cascata, considerando, neste momento, apenas a cheia da usina imediatamente a montante. Com isso, é avaliada a capacidade de amortecimento da cheia associada. Posteriormente, caso não seja possível o amortecimento, deve ser realizado o estudo de ruptura da usina, considerando o hidrograma da cheia de montante.

Estes estudos encontram-se em fase de elaboração e simulação e serão finalizados dentro dos 12 meses de prazo estabelecido na regulamentação, ou seja, até maio/junho de 2025.

22. PLANO DE EVACUAÇÂO - PONTOS DE ENCONTRO, ROTAS DE FUGA E PLACAS DE SINALIZAÇÃO

O Plano de Evacuação da ZAS da usina estabelece os pontos de encontro, que são locais seguros, situados fora da mancha de inundação, e as respectivas rotas de fuga, que direcionam para estes pontos seguros.

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

É importante ressaltar que esta definição foi feita em conjunto com as defesas civis da ZAS, que avaliaram, comentaram e validaram o projeto.

Deste modo, a população situada na ZAS da usina, ao receber o alerta da usina, deve iniciar a evacuação da área, seguindo as rotas de fuga, até os pontos de encontro, ou seja, o plano de evacuação auxilia a população da ZAS a fazer o seu autossalvamento, ao receber o aviso de alerta da usina.

Tanto as rotas de fuga, quanto os pontos de encontro, estão devidamente sinalizadas, através de placas indicativas específicas para esta finalidade.

O detalhamento do plano de evacuação, com os modelos das placas, encontra-se apresentado no ANEXO 14. Além disso, o plano de evacuação encontra-se disponível no sistema do Alert, para os usuários cadastrados, e disponível em formato KMZ para os agentes e para a população.

A figura a seguir ilustra as rotas de fuga e os pontos de encontro da ZAS da usina no sistema Alert.

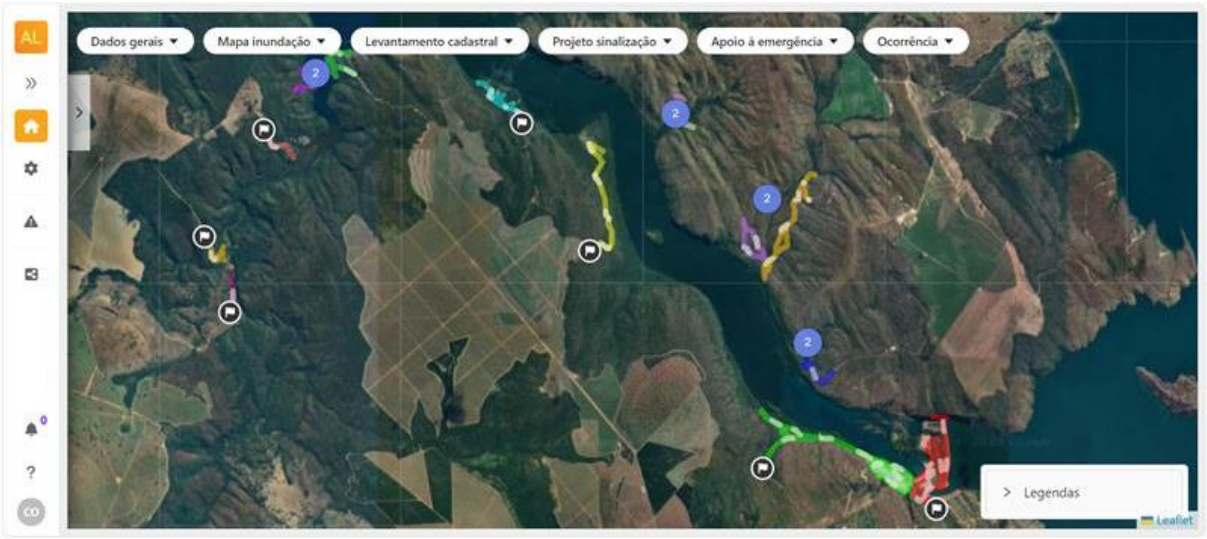


Figura 4 - Rotas de Fuga e Pontos de Encontro na ZAS da UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho.

Destaca-se que o referido plano foi implantado na ZAS da usina, ao longo do primeiro semestre de 2024, após anuência das municipalidades da ZAS.

23.LEVANTAMENTO CADASTRAL

Esta atividade visa identificar e quantificar a população da ZAS, suas características, mapear Pessoas com Deficiência (PcD), entre outras informações essenciais para a elaboração do PAE e dos PLANCONs.

O levantamento cadastral da ZAS foi realizado ao longo de 2023 e início de 2024, conforme estabelecido na legislação vigente. Assim como as demais atividades do PAE, esta também foi realizada com o apoio, aprovação e, sempre que possível, com o acompanhamento das defesas civis da ZAS.

A atividade é realizada a partir de um trabalho de porta em porta na ZAS, com o preenchimento de um questionário, com informações úteis para a elaboração dos planos.

Destaca-se que as informações coletadas obedecem a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) e são utilizadas apenas para as atividades relacionadas ao PAE e aos PLANCONs.

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

O ANEXO 24 apresenta informações sobre a atividade do levantamento cadastral da população da ZAS, sem, contudo, apresentar os dados protegidos pela LGPD.

24.DIVULGAÇÃO E TREINAMENTOS

Por ser um tema importante e delicado, relacionado à segurança da usina e da população a jusante, todas as atividades do PAE devem ser devidamente divulgadas para a população, dando pleno conhecimento das atividades, evitando pânico e notícias falsas na região.

A Eletrobras, durante a implantação do PAE, realizou diversas atividades de comunicação e divulgação para a população, dentre as quais destacam-se: rádios, TVs, redes sociais, carros de som, reuniões, entre outras. Estas atividades buscam expandir o alcance da divulgação, levando as informações corretas para a população.

Além disso, devem ser previstos exercícios específicos para treinar a população e os agentes envolvidos, para que todos saibam como proceder em uma situação de emergência da barragem.

Estes exercícios e treinamentos devem ser promovidos periodicamente, com os respectivos registros das atividades.

É importante ressaltar que as atividades de treinamento e suas periodicidades são definições que devem ser realizadas em conjunto com as defesas civis envolvidas, levando em consideração as definições legais e regulatórias e as particularidades da região, de modo a identificar e planejar as atividades que melhor se enquadram para cada região.

O ANEXO 20 apresenta o Programa de Treinamento do PAE da usina, contemplando uma proposta de treinamentos, que visa manter os agentes e a população atualizada acerca dos procedimentos do plano.

No entanto, é importante destacar que esta proposta ainda precisa ser validada junto às defesas civis da ZAS da usina, o que ainda não foi feito, tendo em vista a mudança de mandato municipal em 2025, com possibilidade de mudança dos agentes das defesas civis.

24.1 Divulgação, Treinamentos e Simulados Internos

Este item aborda sobre a divulgação, treinamento e simulado com os funcionários, prestadores de serviço e visitantes em geral do empreendimento.

Tendo em vista a importância do documento e dos procedimentos nele descritos, este plano deverá ser divulgado para todas as pessoas que frequentem o empreendimento, independente da periodicidade.

Além disso, os funcionários e prestadores de serviços deverão participar de treinamentos e simulados de evacuação das instalações internas da usina, com frequência máxima de 3 (três) anos, conforme preconiza a Resolução Normativa ANEEL n.º 1.064/2023.

No ANEXO 15 é apresentado o registro dos treinamentos internos e o fluxograma de evacuação.

24.2 Divulgação, Treinamentos e Simulados Externos

Este item aborda sobre a divulgação, treinamento e simulado com a população inserida na área potencialmente afetada na hipotética ruptura da barragem.

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

Para que a população tenha conhecimento do Plano de Ação de Emergência (PAE) e dos Planos de Contingência Municipais (PLANCON), é de extrema importância que haja ampla divulgação dos planos para a população residente e flutuante.

Esta divulgação deve ser realizada em conjunto com os órgãos de defesa, de modo a conscientizar a população. Contudo, é essencial que seja enfatizado todo o aparato de segurança envolvido nas barragens da Eletrobras, evitando pânico da população.

Após a devida divulgação dos planos, devem ser realizados treinamentos periódicos com a população potencialmente afetada, com frequência máxima de 3 (três) anos, conforme preconiza a Resolução Normativa ANEEL n.º 1.064/2023. Estes treinamentos devem ser coordenados pelas Defesas Civis locais, com a participação do empreendedor.

Destaca-se que a metodologia de simulados e treinamentos a ser aplicada é uma decisão que compete aos órgãos de defesa locais, levando em consideração as particularidades de cada região. Com base nisso, devem ser identificadas e empregadas as melhores alternativas para cada localidade.

No ANEXO 16 é apresentado o registro dos treinamentos externos.

25.SISTEMA DE COMUNICAÇÃO E ALERTA

O sistema de comunicação e alerta da usina é um dos principais sistemas do PAE, responsável por garantir a notificação da população da ZAS de forma global e imediata, independente do dia, do horário e das condições climáticas, e, consequentemente, responsável pela efetividade do plano.

Por esta razão, inicialmente foi feita uma análise geral, em conjunto com as defesas civis, sobre os diversos meios de comunicação e alerta, visando identificar a melhor solução para cada região.

Através dessa avaliação, foi identificado, em consenso com as defesas civis, que a melhor solução que se aplica para este fim, levando em consideração os aspectos envolvidos e as particularidades da região, é um sistema de comunicação e alerta híbrido, composto por postes com sirenes fixas, sirenes móveis e um aplicativo de celular.

Sendo assim, este tópico irá apresentar um pouco sobre cada sistema, suas funcionalidades e características principais.

25.1 Torres com Sirenes Fixas

O sistema de comunicação e alerta composto por sirenes fixas é um sistema robusto, seguro e tecnológico.

Este sistema é composto por torres com sirenes instaladas, painéis fotovoltaicos, baterias, rádios de comunicação e dispositivos de segurança.

O sistema possui diversas redundâncias, inclusive de acionamento, visando garantir a operação do sistema, independente da situação.

De acordo com o documento “Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens”, da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, em 2016, este sistema deve cobrir a ZAS com, no mínimo, 70 dB. Esta foi a premissa básica deste projeto.

Destaca-se que a implantação do sistema ocorreu ao longo de 2023 e 2024, dentro do prazo regulatório.

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

O ANEXO 17 apresenta o sistema de comunicação e alerta da usina, com a locação das estruturas, o estudo acústico e fotos de torres implantadas.

É essencial ressaltar que toda essa atividade foi feita em parceria com as defesas civis da ZAS da usina, que participaram das decisões e inclusive deram anuência para a implantação das torres.

25.2 Aplicativo Alert individuo

O sistema de comunicação e alerta pelo aplicativo Alert Individuo é uma ferramenta tecnológica e avançada, com diversas funcionalidades.

Além de ser um sistema de comunicação e alerta, ele apresenta as rotas de fuga e os pontos de encontro, estabelece um canal de comunicação entre o empreendedor e a população, possibilita o auto cadastramento da população, operacionaliza este extenso e complexo plano que é o PAE, entre várias outras funcionalidades.

Além disso, é um *app* gratuito para a população e não tem limite de abrangência de cobertura, ou seja, é um sistema que cobre todo o vale a jusante afetado na hipotética ruptura da barragem (ZAS e ZSS).

Para sua adesão e utilização, estão sendo feitas campanhas de comunicação, em conjunto com as defesas civis locais, sensibilizando a população da importância de ter este aplicativo gratuito instalado e cadastrado em seus celulares, usufruindo de toda essa segurança adicional que foi disponibilizada.

O QR Code abaixo é link direto para baixar o aplicativo e fazer o seu cadastro no *app*.



Figura 5 – QR Code do aplicativo Alert Individuo.

Destaca-se que este aplicativo já se encontra disponível para a população e foi utilizado nos exercícios simulados da usina. É essencial que as pessoas mantenham o aplicativo instalado em seus celulares, viabilizando mais uma forma de comunicação direta com a população da área da usina. Além disso, quanto mais pessoas baixarem e cadastrarem, maior a segurança e a efetividade da comunicação.

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

25.3 Sirenes Móveis

O sistema de sirenes móveis tem como objetivo complementar os demais sistemas de comunicação e alerta descritos anteriormente.

Este sistema de comunicação é composto por 2 (duas) cornetas instaladas em um veículo, com acionamento manual direto no automóvel, permitindo sua mobilização rápida e eficiente pelas áreas de risco. A usina possui 2 (dois) sistemas de sirenes móveis, ou seja, 2 (dois) automóveis, com 2 (duas) cornetas em cada veículo, que percorrerão as áreas de interesse em uma situação de emergência.

Trata-se de um sistema redundante, sendo mais um meio de comunicação e alerta para a população da ZAS, aumentando a confiabilidade do sistema de comunicação e alerta da usina.

Destaca-se que este sistema também foi utilizado nos exercícios simulados da usina.

A Figura a seguir apresenta um modelo de sirene móvel, instalada em caminhonetes.



Figura 6 – Modelo de Sirenes Móveis instaladas em caminhonetes.

26.ARTICULAÇÃO COM OS ÓRGÃOS DE DEFESA CIVIL

Todas as atividades relacionadas ao PAE são executadas em conjunto com as defesas civis municipais e estaduais envolvidas, de forma alinhada e conjunta, conforme preconiza a legislação vigente.

As tratativas com as defesas civis são realizadas, prioritariamente, através de reuniões presenciais. No entanto, além das reuniões presenciais, são feitos contatos via telefone, e-mails, reuniões virtuais, correspondências, entre outras, de modo a assegurar uma construção e um avanço conjunto.

Destaca-se que os projetos são elaborados com a efetiva participação e aprovação das defesas civis envolvidas.

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

Por se tratar de um projeto permanente, esta tratativa também deve ser permanente, com alinhamentos constantes. Visando manter as defesas civis atualizadas e integradas ao PAE, recomenda-se que seja realizada ao menos 1 (uma) reunião de alinhamento com as defesas civis por ano, e sempre que houver mudança significativa no plano.

Além das reuniões, devem ser realizados treinamentos periódicos dos agentes envolvidos, mantendo os agentes treinados, integrados ao plano e cientes dos procedimentos a serem adotados em situação de emergência. Estes treinamentos estão sendo abordados no ANEXO 16, conforme já mencionado anteriormente.

27.RECOMENDAÇÕES

O Plano de Ação de Emergência (PAE) é um plano extenso, complexo, que envolve diversas áreas, temas, etapas e agentes distintos. Além disso, é um plano de atualização e melhoria contínua, num processo de evolução e construção conjunta com os demais agentes envolvidos no plano.

Neste contexto, este item lista recomendações relacionadas ao PAE, contemplando atividades complementares, de manutenção, de integração, de divulgação, entre outras, essenciais para a evolução, aperfeiçoamento e maior efetividade do plano.

Os Órgãos de Proteção e Defesa Civil Municipal são agentes com papéis e ações diretas no PAE e são os responsáveis pela elaboração e execução dos Planos de Contingência Municipais, que são planos vinculados e interdependentes do PAE. Sendo assim, a efetividade do PAE depende diretamente das ações das defesas civis municipais e dos planos de contingência dos municípios, razão pela qual possuem papel fundamental neste processo.

Por esta razão, para os anos subsequentes às eleições municipais, é primordial que sejam realizadas reuniões de alinhamento e integração com os novos agentes das defesas civis municipais, principalmente com os municípios da ZAS, apresentando, detalhadamente, o tema de Segurança de Barragem e Plano de Ação de Emergência. É essencial que sejam abordadas as definições gerais do PAE e, se possível, sejam novamente validadas com os novos agentes municipais, certificando alinhamento e consenso acerca das melhores práticas para o plano. Devem ser feitos registros da reunião, do conteúdo abordado e da validação junto às defesas civis.

Caso os novos agentes identifiquem necessidades de alterações ou complementações, elas devem ser registradas para o devido atendimento.

Outra importante recomendação é que sejam realizados exercícios simulados mais abrangentes, englobando atividades do PAE e dos PLANCONs. Este simulado deve ser organizado e coordenado pelas defesas civis municipais e estaduais envolvidas, com total apoio e participação da Eletrobras.

Estas tratativas serão retomadas, em conjunto com as defesas civis estaduais, assim que os novos agentes assumirem as defesas civis municipais da ZAS. É importante ressaltar que, para a realização deste exercício simulado, é essencial que os municípios tenham os seus Planos de Contingência elaborados e implantados.

Devem ser realizados exercícios simulados com a população da ZSS também, conforme definido na legislação. Estes exercícios simulados na ZSS devem ser organizados e coordenados pelas defesas civis municipais, com todo o apoio e participação da Eletrobras. Recomenda-se realizar tratativas específicas com as defesas civis da ZSS, para abordar este tema e colocar a empresa à disposição para auxiliar e participar desta importante atividade.

Ainda sobre os exercícios simulados, conforme registrado no anexo de treinamentos, devem ser realizados simulados específicos, tais como, evacuação de pessoas com deficiência, evacuação de

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

animais de estimação, entre outros, treinando a população e os agentes envolvidos sobre estas particularidades, que possuem procedimentos específicos.

Outro importante aspecto, essencial para a efetividade do PAE e criação da cultura de prevenção, é a manutenção das tratativas com a população dos municípios da área hipoteticamente afetada pela ruptura da barragem. Estas tratativas devem ser permanentes e de formas diversas, buscando alcançar a maior parte da população local.

Recomenda-se a realização de atividades específicas com a população da ZAS e da ZSS, a serem definidas em conjunto com os novos agentes das defesas civis municipais, mantendo o tema vivo na região e, principalmente, levando segurança, informação de qualidade e o conhecimento dos procedimentos a serem adotados em uma situação de emergência da barragem, num processo de construção da cultura de prevenção.

É essencial também que as infraestruturas implantadas sejam mantidas e conservadas, garantindo sua operação. Devem ser realizadas as manutenções preventivas no sistema de comunicação e alerta, conforme estabelecido no manual fornecido pela empresa contratada, bem como a realização periódica de testes, garantindo a operacionalidade do sistema.

Quanto às placas de rota de fuga e de ponto de encontro, esta sinalização sofre muito vandalismo e com as intempéries, podendo se desprender. Deste modo, deve ser feito um monitoramento periódico e permanente, assegurando a devida sinalização do plano de evacuação. As defesas civis municipais e a própria população têm papel fundamental neste monitoramento, uma vez que estão constantemente na região das placas.

É importante ressaltar que o aplicativo Alert Individuo, disponibilizado pela Eletrobras, possui este canal de comunicação através da ferramenta “Ocorrências”, onde é possível o usuário (população ou defesa civil) informar e registrar sobre placas danificadas ou removidas. Através deste registro, a Eletrobras deve realizar os devidos reparos/reposições necessárias.

Outra recomendação é a criação de um regimento interno, enfatizando os procedimentos de operacionalização e manutenção do PAE, com responsabilidades bem definidas dos agentes internos. Este regimento deve ser elaborado e tramitado internamente na empresa. Posteriormente, deve ser realizado treinamento específico com os agentes, para que todos saibam exatamente os procedimentos de operacionalização e de manutenção de sua responsabilidade. Esta recomendação visa eliminar dúvidas, conflitos e confusões, por se tratar de um plano extenso e complexo, com diversas ações e responsabilidades envolvidas.

Neste cenário, diante da conclusão da implantação do PAE, e das diversas recomendações aqui elencadas, é essencial que estes pontos sejam tratados e alinhados com os novos agentes das defesas civis municipais, bem como com os agentes das defesas civis estaduais envolvidas, definido a periodização e as atividades necessárias para manter e garantir a efetividade do plano.

28.SALA DE SITUAÇÃO E POSTO DE COMANDO

Em caso de situação de emergência, será criada uma sala de situação, no escritório da Eletrobras, na Av. Graça Aranha, n°26, Rio de Janeiro, composta pelo Comitê de Crise, representado pela alta direção da empresa, por profissionais da área de comunicação da empresa e outros profissionais da Eletrobras envolvidos no PAE, que fornecerão todo o suporte necessário, atualizando sempre com informações relevantes relacionadas à situação do empreendimento, as quais serão constantemente disponibilizadas no website da empresa.

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

Quanto ao Posto de Comando, o Apêndice A do ANEXO 23 apresenta sugestões de locais para instauração do Posto de Comando, a ser definido em conjunto com os demais agentes, em uma situação de emergência da barragem.

29.APROVAÇÃO DO PAE

O PAE deverá ser atualizado sempre que houver revisões significativas no documento.

Após revisões, o documento deverá passar por aprovação dos principais agentes internos envolvidos, recolhendo novamente as respectivas assinaturas. O Comitê de Crise, apesar de não assinar todos os documentos, recebem todos os anexos para conhecimento e comentários, conforme explicitado anteriormente no Termo de Ciência.

O PAE deverá estar disponível no site da empresa, na usina, nos municípios e nos órgãos de defesa civil municipais e estaduais envolvidos.

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

30.ANEXOS

ANEXO 1 – Acesso, Localização e Descrição da Barragem

ANEXO 2 – Lista de Contatos Internos

ANEXO 3 – Lista de Contatos Externos

ANEXO 4 – Fluxo de Ações para cada Status de Classificação da Barragem

ANEXO 5 – Situações de Emergência e Procedimentos de Comunicação e Resposta

ANEXO 6 – Formulários

ANEXO 7 – Formulário de Notificação de Emergência

ANEXO 8 – Especialistas que atuam no Plano de Segurança da Barragem

ANEXO 9 – Recursos humanos e materiais necessários para resposta ao pior cenário identificado na barragem

ANEXO 10 – Mapas de Ruptura

ANEXO 11 – Mapas da Zona de Autossalvamento (ZAS)

ANEXO 12 – Estudos de Ruptura da Barragem

ANEXO 13 – Mapas da Zona de Segurança Secundária (ZSS)

ANEXO 14 – Rotas de fuga, pontos de encontro e placas de sinalização (kmz)

ANEXO 15 – Registros dos Treinamentos Internos

ANEXO 16 – Registros dos Treinamentos Externos (Simulados)

ANEXO 17 – Sistema de Comunicação e Alerta

ANEXO 18 – Responsabilidades dos Agentes Internos

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

ANEXO 19 – Ficha Técnica do Empreendimento

ANEXO 20 – Programa de treinamento

ANEXO 21 – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)

ANEXO 22 – Sistema de monitoramento da barragem

ANEXO 23 – Plano de Gerenciamento de Emergência e Mitigação de Impactos Ambientais

ANEXO 24 – Levantamento Cadastral

ANEXO 25 Fluxograma de Acionamento do PAE

Docusign Envelope ID: A17F2D70-485F-48B5-8D08-54BB8B50EB62

LUIZ FERNANDO ALVES DA SILVA

SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUTENÇÃO CIVIL GERAÇÃO SUDESTE - OOMB.F
LUIZ FERNANDO ALVES DA SILVA

GUSTAVO SPIEGELBERG

SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUTENÇÃO CIVIL GERAÇÃO SUDESTE - OOMB.F
GUSTAVO SPIEGELBERG

CRISTIANO NEVES SIMAO

SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUTENÇÃO CIVIL GERAÇÃO SUDESTE - OOMB.F
CRISTIANO NEVES SIMÃO

Michelle Taveira Telles

SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUTENÇÃO CIVIL GERAÇÃO SUDESTE - OOMB.F
MICHELLE TAVEIRA TELLES

CESAR COELHO VIEIRA

OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO LUIS CARLOS BARRETO GERAÇÃO SUDESTE – OOGMB.F

CESAR COELHO VIEIRA

ROBERTO TEIXEIRA SINISCALCHI

REGIONAL OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO MINAS GERAIS DA GERAÇÃO SUDESTE - OOGM.F
ROBERTO TEIXEIRA SINISCALCHI

José Henrique Vilela

PRODUÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA GERAÇÃO SUDESTE - OOG.F
JOSE HENRIQUE VILELA

FRANCISCO JOSE ARTEIRO DE OLIVEIRA

DIRETORIA DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA ELETROBRAS SUDESTE - OO.F
FRANCISCO JOSE ARTEIRO DE OLIVEIRA