



EMPREENDIMENTO
USINA HIDRELÉTRICA ITÁ

IDENTIFICAÇÃO
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

EMPREENDEDOR	BACIA HIDROGRÁFICA
CONSÓRCIO ITÁ	RIO URUGUAI
COORDENADOR DO PAE	CONTATO
RUI PINALI BIAVATTI	(54) 99172-8667
CÓDIGO DOCUMENTO	REVISÃO
IT-CI-UHIT-0012	R09
ENDEREÇO	LOCALIZAÇÃO
Volta do Uv, S/N	2716'58.11"
CEP 99770-000	5223'27.02"
Aratiba/RS	

AVISOS LEGAIS: Este plano foi elaborado pela ENGIE BRASIL ENERGIA S.A. com o propósito de fornecer diretrizes e procedimentos para responder a situações de emergência. As informações contidas neste documento estão limitadas pelo seu escopo e propósito de aplicação, e estão sujeitas a variações nas condições reais de uma emergência. Caso deseje divulgar este documento ou qualquer parte dele, utilize ou cite as informações fazendo referência  fonte e revisão.

SUMÁRIO

A estruturação do sumário desse Plano de Ação de Emergência visa proporcionar uma visualização clara e imediata das medidas a serem adotadas, permitindo que os responsáveis pela execução das ações de resposta consultem rapidamente os tópicos necessários em situações de emergência.

1. ATUALIZAÇÃO E REVISÃO DO PAE	4	7.2.3	DEFESA CIVIL E A POPULAÇÃO AFETADA	28
2. DISPONIBILIZAÇÃO DO PAE	5	8. AÇÕES PARA EVACUAÇÃO DA ZAS	29	
3. DISPOSIÇÕES GERAIS	5	8.1	INFORMAÇÕES CADASTRAIS	29
3.1	DECLARAÇÃO DE PROPÓSITO	8.2	ÁREA DE EVACUAÇÃO	30
3.2	ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES	8.3	SINALIZAÇÃO DE EVACUAÇÃO	31
3.2.1	EMPREENDEDOR	8.4	RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS	32
3.2.2	COORDENADOR DO PAE	8.5	ALERTA SONORO	33
3.2.3	AUTORIDADE DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL	8.5.1	TIPOLOGIA DO SISTEMA DE ALERTA SONORO	33
3.2.4	EQUIPE MULTIDISCIPLINAR	8.5.2	ÁUDIOS PARA VEICULAÇÃO	35
3.3	PROGRAMA DE TREINAMENTO E DIVULGAÇÃO	8.5.3	ACIONAMENTO PELA BOTOEIRA FÍSICA	35
3.3.1	EXERCÍCIOS BASEADOS EM DISCUSSÕES	8.5.4	ACIONAMENTO PELO SUPERVISÓRIO	38
3.3.2	EXERCÍCIOS BASEADOS EM OPERAÇÕES	9. INSTALAÇÃO DA SALA DE SITUAÇÃO	39	
4. DADOS DO EMPREENHIMENTO	11	9.1	MEDIDAS ESPECÍFICAS	39
4.1	DADOS DA CONCESSÃO	10. ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA	40	
4.2	LOCALIZAÇÃO	11. APÊNDICES	41	
4.3	ARRANJO GERAL	11.1	DADOS TÉCNICOS DO EMPREENHIMENTO	41
5. GESTÃO DE RISCOS	16	11.1.1	INFORMAÇÕES GERAIS	41
5.1	PROCEDIMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO	11.1.2	BARRAGEM PRINCIPAL	42
5.2	DETECÇÃO E CLASSIFICAÇÃO	11.1.3	DIQUES 1, 2 E 3	42
5.3	PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS	11.1.4	VERTEDOUROS 1 E 2	42
6. CENÁRIOS ACIDENTAIS	18	11.1.5	TOMADA D'ÁGUA, TÚNEL E CONDUTOS FORÇADOS	42
6.1	PARÂMETROS DO ESTUDO DE RUPTURA	11.1.6	CASA DE FORÇA E CANAL DE FUGA	42
6.2	RISCO HIDRODINÂMICO	11.1.7	INSTRUMENTAÇÃO E INSPEÇÃO	42
6.3	MAPA DE INUNDAÇÃO	11.2	SÍNTESE DO ESTUDO DE RUPTURA	43
6.4	DEFINIÇÃO DOS CENÁRIOS ACIDENTAIS	11.2.1	RESUMO GERAL	43
7. AÇÃO DE RESPOSTA	21	11.2.2	RESULTADOS DA BARRAGEM	43
7.1	FLUXO DE ACIONAMENTO DO PAE	11.2.3	RESULTADOS DOS DIQUES	45
7.1.1	CONTINGÊNCIAS HIDROLÓGICAS	11.3	LISTA DE CONTATOS NOTIFICAÇÃO DO PAE	58
7.1.2	ANOMALIAS ESTRUTURAIS	11.4	PONTOS DE ENCONTRO	61
7.2	PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO	11.5	MODELOS DAS PLACAS DE SINALIZAÇÃO	62
7.2.1	EMPREENDEDOR E A DEFESA CIVIL	11.6	MAPA DE PROPAGAÇÃO SONORA	63
7.2.2	EMPREENDEDOR E ÓRGÃOS DA PNSB	11.7	GLOSSÁRIO	64
		11.8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1: Controle de atualização e revisão	4
Tabela 2: Dados do Empreendedor	6
Tabela 3: Dados do coordenador do PAE	7
Tabela 4: Dados do Coordenador da Defesa Civil Regional do Estado do Rio Grande do Sul	7
Tabela 5: Dados do Coordenador da Defesa Civil Regional do Estado de Santa Catarina.....	8
Tabela 6: Equipe multidisciplinar	8
Tabela 7: Modos de exercícios baseados em discussões	10
Tabela 8: Modos de exercícios baseados em operações.....	10
Tabela 9: Dados da concessão	11
Tabela 10: Níveis de segurança e ação de resposta.....	17
Tabela 11: Parâmetros adotados na formação de brechas	19
Tabela 12: Graduação do perigo para seres humanos	20
Tabela 13: Cenários acidentais.....	21
Quadro 14: Fluxo do cenário de contingência hidrológica	23
Quadro 15: Fluxo do cenário de anomalia estrutural	25
Tabela 16: Medidas específicas com o poder público	28
Tabela 17: Resumo das informações contidas no sistema Kartado para UHE Itá	30
Tabela 18: Dados da ZAS e municípios abrangidos	31
Tabela 19: Recursos humanos e materiais	32
Tabela 20: Especificações técnicas do sistema de alerta sonoro	33
Tabela 21: Áudios pré-gravados do sistema de alerta sonoro.....	35
Tabela 22: Codificação da central de operação local	36
Quadro 23: Instalação da sala de situação.....	39
Tabela 24: Dados Técnicos da Usina	41
Tabela 25: Resultados – Rompimento hipotético da Barragem Principal.....	46
Tabela 26: Resultados – Rompimento hipotético do Dique 1	49
Tabela 27: Resultados – Rompimento hipotético do Dique 2.....	52
Tabela 28: Resultados – Rompimento hipotético do Dique 3.....	55
Tabela 29: Contatos do empreendedor	58
Tabela 30: Contato do empreendedor à jusante	58
Tabela 31: Órgãos Fiscalizadores.....	58
Tabela 32: Autoridades de Proteção e Defesa Civil – Santa Catarina	58
Tabela 32: Autoridades de Proteção e Defesa Civil – Rio Grande do Sul	59
Tabela 34: Pontos de encontro.....	61

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sistematização do planejamento do programa de treinamentos	9
Figura 2: Localização da Usina Hidrelétrica Itá	12
Figura 3: Detalhe do acesso até a Usina Hidrelétrica Itá a partir de Concórdia/SC	13
Figura 4: Detalhe do acesso até a Usina Hidrelétrica Itá a partir de Chapecó/SC	13
Figura 5: Detalhe do acesso até a Usina Hidrelétrica Itá a partir de Passo Fundo/RS	14
Figura 6: Cascata do Rio Uruguai	14
Figura 7: Localização das Principais Estruturas do Arranjo da Usina Hidrelétrica Itá.	15
Figura 8: Fluxograma de acionamento.....	22
Figura 9: Mapa de inundação da ZAS.....	31
Figura 10: Tipologia simplificada do Sistema de Alerta Sonoro	33
Figura 11: Ilustração da central de operação local	36
Figura 12: Mapa das seções à jusante a UHE Itá até a UHE Foz do Chapecó. (Estudo de Ruptura).....	43
Figura 13: Níveis de água máximos no trecho entre a UHE Itá e UHE Foz do Chapecó – Barragem	44
Figura 14: Vazão x Tempo – Galgamento da Barragem	44
Figura 15: Nível d'água x Tempo – Galgamento da Barragem	45
Figura 16: Modelos das placas de sinalização	62
Figura 17: Mapa de propagação sonora.....	63

ANEXO

Anexo - Atlas Cartográfico do PAE

1. ATUALIZAÇÃO E REVISÃO DO PAE

Conforme estabelecido no § 2º, Art. 14 da Resolução Normativa nº 1064/2023, o Plano de Ação de Emergência (PAE) deve ser revisado periodicamente nas seguintes situações:

- (1) Quando o relatório de inspeção ou a Revisão Periódica de Segurança de Barragem assim o recomendar. No caso específico, a Revisão Periódica de Segurança, bem como a revisão do PAE, será realizada a cada sete anos.
- (2) Sempre que a instalação sofrer modificações físicas, operacionais ou organizacionais capazes de influenciar no risco de acidente ou desastre;
- (3) Quando a execução do PAE em exercício simulado, acidente ou desastre indicar a sua necessidade.
- (4) Mediante fundamentação, a ANEEL poderá exigir revisão do PAE em outras situações quando considerar necessário (§ 3º).

A tabela apresenta as atualizações e revisões¹ realizadas no documento.

Tabela 1: Controle de atualização e revisão

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO DAS ALTERAÇÕES	ELABORADO POR	REVISADO POR
R1	20/12/2017	Atendimento a Lei 12.334 PNSB e Resolução Normativa nº 696 da ANEEL	AJDM Geologia e Engenharia Ltda	ENGIE Brasil Energia S.A.
R2	03/12/2018	Alteração da numeração deste documento em decorrência da migração para o SE Suite.	ENGIE Brasil Energia S.A.	ENGIE Brasil Energia S.A.
R3	19/02/2019	Alteração de dados conforme solicitação da ANEEL.	ENGIE Brasil Energia S.A.	ENGIE Brasil Energia S.A.
R4	19/09/2019	Adicionado a assinatura do engenheiro mecânico.	ENGIE Brasil Energia S.A.	ENGIE Brasil Energia S.A.
R5	18/12/2019	Atualização da tabela de contatos, ART's Cleuton e Eduardo, assinatura, ART do Eng Mecânico e Representante Legal da usina.	ENGIE Brasil Energia S.A.	ENGIE Brasil Energia S.A.
R6	14/08/2020	Revisado as tabelas dos resultados de rompimentos hipotéticos e inclusão das tabelas nos mapas de inundação com inclusão dos dados hidrodinâmicos. E adicionado a assinatura/ART da engenheira Civil Ana Ferreira. Este documento foi assinado por todos os responsáveis com assinatura eletrônica via DocuSign.	ENGIE Brasil Energia S.A.	ENGIE Brasil Energia S.A.
R7	22/09/2022	Atualização do documento com a nova Lei e a tabela de contatos (item 8.1).	ENGIE Brasil Energia S.A.	ENGIE Brasil Energia S.A.
R8	10/10/2024	Revisão e inclusão dos conteúdos referentes aos requisitos aplicáveis da lei nº 14.066/2020 e RN ANEEL nº 1064/2023. Atualizações textuais, inclusão da equipe técnica multidisciplinar e atualização dos contatos para acionamento do PAE. Atualizações textuais e estrutura para melhorar a localização das informações. Ação após a realização do Simulado de Evacuação.	ENGIE Brasil Energia S.A.	ENGIE Brasil Energia S.A.
R9	10/01/2025	Revisão e inclusão de conteúdos, melhoria na redação e atualização dos dados de contato do PAE atualização dos contatos para acionamento do PAE.	SAMAR Gestão Territorial	ENGIE Brasil Energia S.A.

¹ Referência § 2 do Artigo 14 da Resolução Normativa ANEEL 1064, de 2023.

2. DISPONIBILIZAÇÃO DO PAE

Conforme determina o artigo 12, § 1º da Lei nº 14.066, informamos que o Plano de Ação de Emergência (PAE) e os respectivos mapas de inundação estão disponíveis para consulta tanto em meio digital quanto físico². A seguir, detalhamos as formas de acesso:

Acesso digital:

- (1) **Site do empreendedor:** O PAE pode ser acessado diretamente através do <https://paeengieenergia.atlassian.net/wiki/spaces/PAEEBE/overview>.
- (2) **SNISB (Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens):** Disponibilização realizada por meio do Formulário de Segurança de Barragens (FSB).
- (3) **Sistema Kartado:** Exclusivamente para Órgãos de Proteção e Defesa Civil, o acesso ao sistema Kartado pode ser realizado pelo <https://engie.kartado.com.br/#/login>. O acesso requer login e senha, que devem ser obtidos mediante solicitação formal aos administradores do sistema

Acesso físico: O PAE e os mapas de inundação também estão disponíveis em formato físico, podendo ser consultados diretamente no local do empreendimento, bem como nos órgãos de proteção e defesa civil dos municípios envolvidos.

3. DISPOSIÇÕES GERAIS

O presente Plano de Ação de Emergência (PAE) foi desenvolvido para estabelecer as ações a serem executadas pelo Empreendedor em articulação com a Autoridade de Proteção e Defesa Civil em resposta a situações de emergência que envolvam o potencial comprometimento das estruturas da barragem.

Em conformidade com a Resolução Normativa ANEEL nº 1.064, de 2 de maio de 2023, este plano oferece suporte às partes envolvidas, definindo as responsabilidades previstas na Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), regida pela Lei Federal nº 12.334, de 20 de setembro de 2010 (alterada pela Lei nº 14.066, de 30 de setembro de 2020), e na Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), instituída pela Lei Federal nº 12.608, de 2012 (alterada pela Lei nº 14.750, de 12 de dezembro de 2023).

Para assegurar a atualidade e a eficácia das medidas de emergência, o Plano de Ação de Emergência (PAE) vem sendo sistematicamente revisado desde sua primeira edição, em 2017, em conformidade com as diretrizes normativas e legais vigentes à época. Essas revisões contemplam a evolução dos requisitos legais, as melhorias identificadas em processos e inspeções, as modificações físicas, operacionais ou organizacionais que possam influenciar o risco de acidentes ou desastres, a realização dos exercícios de simulação, bem como as recomendações acordadas com os Órgãos do Sistema de Proteção e Defesa Civil.

Este documento contém procedimentos específicos para a Zona de Autossalvamento (ZAS), que é a região à jusante da barragem onde não há tempo suficiente para a intervenção das autoridades competentes em caso de acidente, devido à rápida chegada da onda de inundação. Portanto, se faz necessário adotar um plano específico para comunicar, alertar e promover o autossalvamento da população potencialmente afetada.

Para fins de enquadramento quanto a categorização, abrangência e aplicação acerca dos procedimentos constantes do PAE³, adota-se a Codificação de Desastres, Ameaças e Risco (CODAR) sob o código CODAR – HT.CRB/21.304 – “Desastres relacionados com o rompimento de barragens e riscos de inundações a jusante”, conforme manual de aplicação da Política Nacional de Defesa Civil.

Cabe destacar que este documento tem como finalidade atender a dois cenários acidentais previstos na Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE): COBRADE 2.4.2.0.0 – “Rompimento/colapso de barragens” e COBRADE 1.2.1.0.0 – “Inundações”.

² Referência § 12 do Artigo 13 da Resolução Normativa ANEEL 1064, de 2023.

³ Referência ao § 10 do artigo 13 da Resolução Normativa ANEEL nº 1.064, de 2020

3.1 DECLARAÇÃO DE PROPÓSITO

Os principais objetivos do PAE são:

- (1) fornecer os procedimentos a serem seguidos pelo Empreendedor em articulação com a Autoridade de Proteção e Defesa Civil em caso de emergência relacionada à barragem;
- (2) definir de forma clara as atribuições e responsabilidades para atuar em condições de emergência;
- (3) identificar os agentes externos a serem notificados e o fluxo de comunicação;
- (4) fornecer informações relevantes às Autoridades de Proteção e Defesa Civil, para auxiliá-las na integração dos planos municipais de contingência associados aos riscos da barragem, em atendimento aos requisitos legais do inciso III, do artigo 8º da Lei 12608/2012.

Cabe destacar que o Empreendedor possui e mantém procedimentos internos de controle da barragem, abrangendo desde a segurança operacional até a manutenção contínua das estruturas e, incluindo a execução de controles operacionais e hidrológicos. Os procedimentos internos também preveem a identificação de incidentes, eventos, falhas e/ou condições operacionais excepcionais que possam afetar a possibilidade de ocorrência de acidentes ou desastres.

É importante ressaltar que este é um documento operacional, contendo apenas informações essenciais destinadas ao uso em situações de emergência. Portanto, possui informações direcionadas e aplicáveis às ações do Empreendedor e a Autoridade de Proteção e Defesa Civil.

Tendo em vista (1) a necessidade de atender à demanda do órgão municipal de proteção e defesa civil, conforme o inciso IX do artigo 8º da Lei nº 12.608/2012 — que prevê “*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*” —, e (2) o requisito normativo do § 11 do artigo 13 da Resolução Normativa ANEEL nº 1.064, que determina “*que os locais habitados da ZSS tenham ciência dos procedimentos a serem adotados em caso de acidente com a barragem*”, este Plano contempla, em seu apêndice, os hidrogramas de rompimentos hipotéticos das estruturas e, em anexo, o Atlas Cartográfico referente ao trecho do mapa de inundação. Ambos se estendem além do território da Zona de Autossalvamento (ZAS).

3.2 ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES

3.2.1 EMPREENDEDOR

O empreendedor é a pessoa jurídica que detém a concessão que lhe confere o direito de operar a barragem e o respectivo reservatório. Os dados se referem às informações relacionadas à pessoa jurídica que administra a concessão são as seguintes:

Tabela 2: Dados do Empreendedor

ID ANEEL do agente (Nº)	403
Empresa outorgada	ENGIE Brasil Energia S.A
CNPJ	24.**.*** /0001-19
Endereço	Rua Paschoal Apóstolo Pitsica
CEP	88025-255
Município	Florianópolis
UF	SC

O Empreendedor possui as seguintes responsabilidades no PAE:

- (1) Providenciar a elaboração e atualização do Plano de Ação de Emergência (PAE).
- (2) Promover treinamentos internos e na Zona de Autossalvamento (ZAS), mantendo os registros das atividades realizadas.
- (3) Participar de simulações de situações de emergência na comunidade, em conjunto com as prefeituras e órgãos de Proteção e Defesa Civil.
- (4) Indicar formalmente um coordenador para o PAE.
- (5) Implantar o PAE conforme as atribuições estabelecidas neste documento.
- (6) Implantar e manter a sinalização de evacuação para rotas de fuga e pontos de encontro na ZAS.
- (7) Implantar e manter o sistema de alerta sonoro na ZAS.

3.2.2 COORDENADOR DO PAE

Em situações de emergência, o Gestor da Usina é o profissional formalmente designado pelo Empreendedor como coordenador do Plano de Ação de Emergência (PAE). Sua função é liderar e coordenar todas as atividades relacionadas à gestão de emergências, garantindo a implementação eficaz do plano. Ele deve coordenar as equipes envolvidas, comunicar-se com as autoridades competentes e tomar as decisões necessárias para responder às situações de emergência.

Tabela 3: Dados do coordenador do PAE

Nome	Rui Pinali Biavatti
E-mail	rui.biavatti@engie.com
Telefone/Whatsapp	(54) 99172-8667

Coordenador do PAE é o responsável pelas seguintes ações:

- (1) Detectar, avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis de resposta e o código de cores padrão;
- (2) Declarar situação de emergência e executar as ações descritas no PAE;
- (3) Notificar todos os participantes do Comitê de Gestão de Crise e do Comitê de Emergência ao declarar Nível de Resposta (Alerta) ou (Emergência);
- (4) Mobilizar e gerenciar os recursos disponíveis;
- (5) Coordenar as atividades de resposta de maneira integrada;
- (6) Solicitar a execução das ações previstas no fluxograma de notificação do PAE;
- (7) Solicitar a declaração de encerramento da gestão da emergência;
- (8) Providenciar a elaboração do relatório de encerramento dos eventos de emergência.

3.2.3 AUTORIDADE DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

A Autoridade de Proteção e Defesa Civil, conforme o artigo 18 da Lei nº 12.608/2012, refere-se aos agentes que atuam no Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC). Esses agentes são considerados integrantes do sistema e têm como função principal a execução de ações de prevenção, mitigação, resposta e recuperação.

Para definir a Autoridade de Proteção e Defesa Civil em situações reais de emergência, bem como em casos de impossibilidade de comunicação, é adotado o critério de escalabilidade, conforme o inciso III, do artigo 11 da Lei nº 12.608/2012, que regulamenta os órgãos envolvidos no Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC).

Considerando:

- (1) O elevado potencial de dano associado à barragem, devido sua classificação, que indica que a extensão do dano pode extrapolar os limites territoriais do município;
- (2) As exigências legais de articulação definidas no inciso VI do Artigo 12 da Lei nº 14.066/2020, relativas a medidas específicas, em conjunto com o poder público, para resgatar atingidos (pessoas e animais), mitigar impactos ambientais, assegurar o abastecimento de água potável e resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural;
- (3) A necessidade de uma atuação que excede a capacidade da Autoridade de Proteção e Defesa Civil do município;
- (4) A demanda por suporte institucional em nível regional/estadual;

Adota-se: Instituir, como **Autoridade de Proteção e Defesa Civil**, o nível de **Coordenação Regional**, responsável por coordenar e articular ações de proteção e defesa civil entre os municípios potencialmente afetados e demais partes envolvidas no atendimento dos cenários acidentais previstos neste plano. Assim, seguem abaixo os dados de contato do(s) Coordenador(es) da Defesa Civil Regional.

Tabela 4: Dados do Coordenador da Defesa Civil Regional do Estado do Rio Grande do Sul

Coordenadoria	CREPDEC 2 – Passo Fundo
Nome	Tenente-coronel Darci Bugs Junior
E-mail	defesacivil-passofundo@casamilitar.rs.gov.br
Telefone/Whatsapp	(51) 9912-3003

Tabela 5: Dados do Coordenador da Defesa Civil Regional do Estado de Santa Catarina

Coordenadoria	COREDEC - Concórdia
Nome	3º Sargento BM Adilson de Oliveira
E-mail	concordia@defesacivil.sc.gov.br
Telefone/Whatsapp	(49) 9141-7152

A participação das Autoridades de Proteção e Defesa Civil na execução dos procedimentos do PAE na ZAS é essencial para a efetividade das respostas de emergência. Sendo prevista sua participação nos seguintes atendimentos:

a) Acompanhar o empreendedor no processo de:

- (1) Cadastramento da população potencialmente atingidas na ZAS;
- (2) Implementação da sinalização de evacuação na ZAS;
- (3) Implantação do sistema de alerta sonoro na ZAS.

b) Colaborar no processo de:

- (1) Divulgação das ações de Autossalvamento na ZAS;
- (2) Articulação junto ao poder público e demais órgão do SINPDEC, para promover as ações de implantação do PAE.
- (3) Execução dos treinamentos e simulados na ZAS

c) Atuar no processo de:

- (1) Declaração de situação de emergência e instalar o Sistema de Comando de Operações (SCO);
- (2) Integração dos procedimentos do PAE nos PLANCONs Municipais;
- (3) Autorização para acionamento do sistema de alerta sonoro na ZAS⁴ em condição de Alerta e Emergência;
- (4) Recebimento da população no ponto de encontro e encaminhá-los aos abrigos indicados no PLANCON;
- (5) Comunicações oficiais sobre os atendimentos e operações;
- (6) Solicitação do uso dos Serviços de Telecomunicações, para emissão de alerta à população, situações de Emergência e Estado de Calamidade Pública, conforme a Resolução nº 739, de 21 de dezembro de 2020, Art. 9º § 1º.
- (7) Atendimento do § 3º, artigo 18-A da Lei nº 14.066/2020, cabe poder público municipal adotar as medidas necessárias para impedir o parcelamento, o uso e a ocupação do solo urbano na ZAS, sob pena de caracterização de improbidade administrativa, nos termos da Lei nº 8.429, de 2 de junho de 1992.
- (8) Acionamento do PLANCON e articulação com os demais órgãos do SINPDEC em situação de emergência.
- (9) Comunicação de riscos de desastres às populações atingidas, aos órgãos e entidades da administração pública e à sociedade civil por meio de sistema de alerta e de informações⁵.

3.2.4 EQUIPE MULTIDISCIPLINAR

Em conformidade com o item VIII do artigo 2º da Resolução Normativa ANEEL nº 1064/2023, são listados abaixo os profissionais registrados no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - CREA, que compõem a equipe multidisciplinar.

Tabela 6: Equipe multidisciplinar

Responsáveis Técnicos	Profissional (1)	Registro no Conselho	Responsabilidade técnica (2)
Gestor do Ativo	Rui Pinali Biavatti	CREA-RS Registro RS179846	CREA-RS - ART 12925167 Validade: Sem prazo
Plano de Segurança de Barragens (PSB) - Engenharia, auscultação, instrumentação e manutenção civil	Cleuton Souza Pacheco	CREA-SC Registro 025479-5-SC	CREA-SC - ART 926602-3 Validade 02/05/2029
	Eduardo Augusto Garcia Marchante	CREA-SC Registro 142636-9-SC	CREA-SC - ART 9101863-0 Validade 03/01/2029

⁴ Referência ao inciso V-B do Artigo 8º da Lei nº 12.608, de 2012

⁵ Referência ao § 5º do artigo 6º da Lei nº 12.608, de 2012

	Ana Luísa Moreira Ferreira	CREA-SC Registro 099105-6-SC	CREA-SC - ART 926601-5 Validade 02/05/2029
Plano de Ação de Emergência, zoneamentos, cadastramentos, elementos de autoproteção e simulados	Cid Ionceck	CREA-RS Registro RS147733	CREA-RS - ART 13147681 Validade 01/03/2027
Hidrologia, modelagem hidrológica	Igor Renan Braga dos Santos	CREA-SC Registro 046775-5-SC	CREA-SC - ART 9259921-4 Validade 01/03/2025
Equipamentos elétricos, sistemas de controle e automação	Rodrigo Koproski	CREA-RS Registro RS235908	CREA-RS - ART 13193022 01/10/2028
Equipamentos eletromecânicos, sistemas de controle e automação	Laís Caroline Centenaro	CREA-RS Registro RS235667	CREA-RS - ART 13193169 01/10/2028

Nota (A):

- (1) Em conformidade com a Lei 13709/2018 (Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD), visando garantir a privacidade dos dados pessoais e mitigar os riscos do uso indevido de informações pessoais, os dados dos profissionais foram restringidos. Os dados podem ser obtidos em consulta ao Empreendedor.
- (2) Nos sites dos respectivos Conselhos de Classe Regionais, é possível realizar a consulta dos dados públicos da ART registrada por meio dos canais "Consulta ART" ou "Autenticidade ART".

Em conformidade com o § 3º do artigo 13 da Resolução Normativa ANEEL nº 1064/2023, a elaboração do Plano de Ação de Emergência (PAE) é de responsabilidade do empreendedor. O documento deve ser elaborado e assinado eletronicamente pelo responsável técnico e pelo representante do empreendedor, com a devida manifestação de ciência.

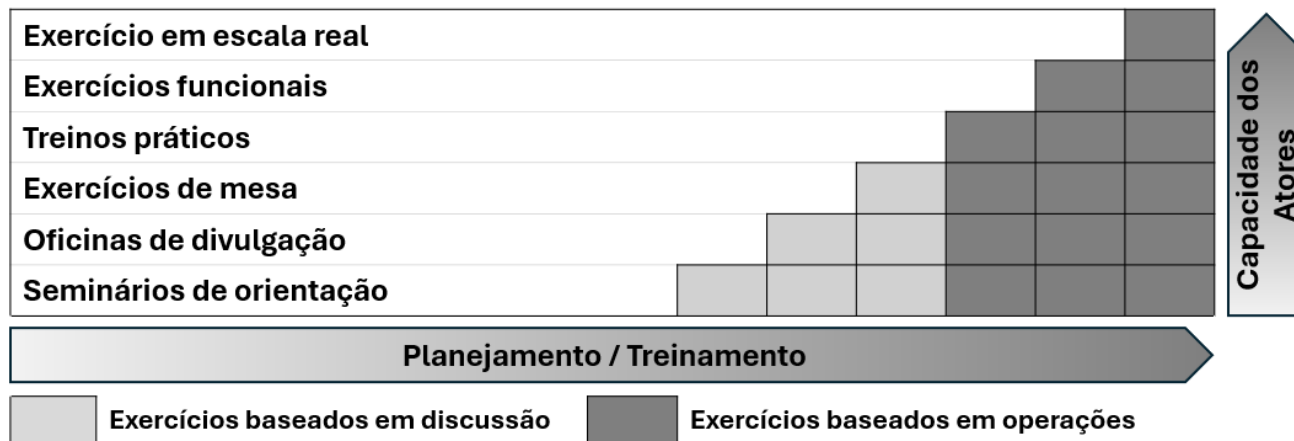
3.3 PROGRAMA DE TREINAMENTO E DIVULGAÇÃO

Conforme a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), estabelecida no inciso IV do artigo 12º da Lei nº 14.066/2020, que alterou a Lei nº 12.334/2010, o empreendedor é responsável por incluir no Plano de Ação de Emergência (PAE) um programa de treinamento e divulgação. Este programa deve abranger tanto os envolvidos quanto as comunidades potencialmente afetadas, prevendo a realização de exercícios simulados periódicos.

Adicionalmente, o artigo 6º da mesma lei destaca, no inciso X, a necessidade de implementação de guias de boas práticas em segurança de barragens, o que visa apoiar os empreendedores na adoção de padrões. Como referência, utilizou-se o **Guia de Boas Práticas para Implantação do Plano de Ação de Emergência (PAE) em Barragens de Usinas Hidrelétricas**, elaborado pela ABRAGE. Este guia está alinhado às orientações sugeridas pela **Federal Emergency Management Agency (FEMA)**, garantindo a adoção de padrões internacionalmente reconhecidos.

De acordo com o referido guia, os exercícios de treinamento são classificados em duas grandes categorias: *exercícios baseados em discussão e baseados em operações*.

Figura 1: Sistematização do planejamento do programa de treinamentos



Fonte: Associação Brasileira das Empresas Geradoras de Energia Elétrica (ABRAGE, 2024)

3.3.1 EXERCÍCIOS BASEADOS EM DISCUSSÕES

Esses exercícios têm como objetivo principal transmitir conhecimentos sobre os cenários de emergência, procedimentos e fluxos de comunicação definidos no PAE. Além disso, visam divulgar ações preventivas e fortalecer a compreensão da população potencialmente afetada, colaboradores e órgãos do sistema de proteção e defesa civil.

Tabela 7: Modos de exercícios baseados em discussões

Aspecto	Seminário de orientação	Oficinas de divulgação	Exercício de mesa
Utilização	Apresentações formais e transmissão de conhecimento técnico.	Divulgação de ações preventivas, disseminação de medidas de segurança e engajamento interativo.	Testar a eficácia de procedimentos, decisões e comunicação em cenários simulados.
Formato	Expositivo, com palestras e apresentações estruturadas sobre assunto requisitados.	Interativo, podendo ser por meio de dinâmicas, mídias sociais, rádios e encontros presenciais.	Simular a identificação a campo de <i>piping</i> com possibilidade de ruptura da barragem
Objetivo	Capacitar participantes sobre aspectos técnicos ou operacionais.	Conscientizar a população sobre medidas de segurança, ações preventivas e engajá-la na adoção dessas práticas.	Avaliar fluxos de comunicação, papéis e responsabilidades, e a aplicação de procedimentos do plano de emergência.
Público-alvo	Profissionais e técnicos envolvidos diretamente com o tema.	Comunidades potencialmente afetadas, órgãos de proteção civil, e público geral.	Colaboradores-chave, gestores e representantes de órgãos de proteção e defesa civil.
Aplicação	Por demanda	Programações específicas anuais	Bianual
Responsáveis	Profissionais da área técnica	Eng. Segurança Operacional, com suporte da área de comunicação	Coordenador do PAE, com suporte das áreas técnicas e de comunicação

Para fins de divulgação e prevenção, o empreendedor mantém em seu site uma página dedicada à segurança de barragens, acessível pelo link: <https://www.engie.com.br/atividades/geracao-de-energia/seguranca-de-barragens/>. Esta página oferece informações detalhadas sobre ações implementadas, bem como as ações voltadas para a cultura de prevenção.

3.3.2 EXERCÍCIOS BASEADOS EM OPERAÇÕES

Esses exercícios têm foco prático, visando capacitar “pessoas-chave” para atuar em emergências, além de testar equipamentos, fluxos de comunicação e sistemas operacionais. Eles também permitem identificar lacunas em recursos ou sinalização e fomentar a participação ativa da população potencialmente afetada, simulando condições reais de resposta a emergências.

Adicionalmente, no que se refere aos **exercícios baseados em operações** (exercícios práticos), a **ANEEL**, órgão regulador, estabelece no artigo 13, parágrafos § 8º e § 9º, da **Resolução Normativa nº 1.064/2023**, as seguintes diretrizes:

- (1) **Participação da população da Zona de Autossalvamento (ZAS):** O exercício prático de simulação de emergência deve incluir a participação ativa dos moradores dessa área.
- (2) **Periodicidade:** A realização dos exercícios não pode exceder o intervalo máximo de três anos.
- (3) **Planejamento conjunto:** A organização dos exercícios deve ser realizada em colaboração com os órgãos de proteção e defesa civil, sempre que aplicável.

Tabela 8: Modos de exercícios baseados em operações

Aspecto	Treinos práticos	Exercícios práticos funcionais	Exercícios práticos em escala real
Utilização	Capacitar pessoas-chave, voluntários e agentes na execução de procedimentos e utilização de elementos de autoproteção.	Testar o funcionamento de equipamentos, de sistemas e de elementos de autoproteção.	Simular cenários de evacuação que envolvam a população, equipes de emergência e recursos para reproduzir condições reais.

Formato	Atividades práticas em ambiente controlado, com foco no treinamento individual ou em pequenos grupos.	Testes específicos de sistemas e equipamentos, como acionamento de (1) vertedouros ⁶ e (2) sistema de alerta sonoro ⁷ .	Simular a condição de galgamento com possibilidade de ruptura da barragem.
Objetivo	Preparar participantes para atuar em emergências e orientar a população durante simulados e eventos reais.	(A) Avaliar a operação técnica de sistemas. (B) Verificar a prontidão população potencialmente afetada e o reconhecimento da sinalização de evacuação	Validar a operacionalidade do plano, testar fluxos de comunicação, percorrer rotas de fuga e analisar recursos disponíveis.
Público-alvo	Pessoas-chave, voluntários e agentes do sistema de proteção e defesa civil.	Equipes técnicas, operadores de sistemas e população potencialmente afetada.	População potencialmente atingida, equipes de emergência e representantes de órgãos de proteção e defesa civil.
Aplicação	Bianual	Programações específicas e anuais	Triannual
Responsáveis	Eng. Segurança Operacional e Supervisor de operação	(1) Engenheiros com a responsabilidade técnica (2) Supervisor de operação	Coordenador do PAE, com suporte das áreas técnicas e de comunicação

4. DADOS DO EMPREENDIMENTO

4.1 DADOS DA CONCESSÃO

Os dados se referem as informações relacionadas a concessão do ativo, fornecido pela autoridade competente para exploração da atividade de geração de energia.

Tabela 9: Dados da concessão

Categoria	Usina Hidrelétrica
Nome	Usina Hidrelétrica Itá
Código de identificação do empreendimento de geração de energia elétrica (CEG)	UHE.PH.RS.001152-5
Nome do rio	Uruguai
Município e UF de localização da(s) unidade(s) geradora(s)	Aratiba/RS
Municípios e UF do barramento principal	Aratiba/RS e Itá/SC
Endereço	Volta do Uvá, s/nº, CEP 99770-000, Aratiba/RS
Potência outorgada (kW)	1.450.000,00
Unidades geradoras (Qtd.)	05
Entrada em operação	01/07/2000

4.2 LOCALIZAÇÃO

A Barragem, diques e estruturas associadas, estão localizadas a 22 km de Aratiba/RS pela margem esquerda da rodovia RS-420 que liga os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, pela margem direita através da rodovia SC-155 com uma distância de 13km da cidade de Itá/SC.

A Barragem Principal situa-se nas coordenadas 27°16'36" de latitude Sul e 52°22'56" de longitude Oeste, Dique 01, 27°17'36"S de latitude Sul e 52°22'56" de longitude Oeste e o Dique 02, 27°16'36"S de latitude Sul e 52°22'56" de longitude Oeste, Dique 03, 27°16'36" S de latitude Sul e 52°22'56" de longitude Oeste.

Para chegar à Usina Hidrelétrica Itá, localizada na divisa dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, existem algumas opções de acesso, dependendo do ponto de partida:

⁶ Referência a procedimentos para identificação de mau funcionamento, previsto no inciso II do artigo 12 da Lei nº 14.066, de 2020

⁷ Referência a manutenção e operação do sistema sonoro, previsto no § 6º do artigo 13 da Resolução Normativa Nº 1064/2023

Acesso a partir de Concórdia/SC passando por Itá/SC:

(1) Saída de Concórdia:

Utilizar a SC-283 em direção a Seara.

Acessar SC-154 até chegar a Itá (aproximadamente 21 km).

(2) De Itá à Usina Hidrelétrica Itá:

Siga pela SC 155 até a divisa entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Continuar até a Usina Hidrelétrica Itá (Aproximadamente 13km).

Acesso a partir de Chapecó/SC passando por Itá/SC:

(1) Saída de Chapecó:

Utilizar a SC-283 em direção a Seara.

Acessar SC-155 pelo contorno viário de Seara/SC até chegar a Itá (aproximadamente 24 km).

(2) De Itá à Usina Hidrelétrica Itá:

Siga pela SC 155 até a divisa entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Continuar até a Usina Hidrelétrica Itá (Aproximadamente 13km).

Acesso a partir de Passo Fundo/RS passando por Erechim/RS e Aratiba/RS:

(1) Saída de Passo Fundo:

Utilizar a RS-135 em direção a Getúlio Vargas.

Siga pela RS-135 até chegar a Erechim (aproximadamente 74 km).

(2) De Erechim a Aratiba:

Acessar BR-153 em direção à RS-420.

Siga pela RS-420 em direção a Aratiba (aproximadamente 31km).

(3) De Aratiba à Usina Hidrelétrica Itá:

Continuar pela RS-420 a partir de Aratiba até a Usina Hidrelétrica Itá (aproximadamente 26 km).

Figura 2: Localização da Usina Hidrelétrica Itá

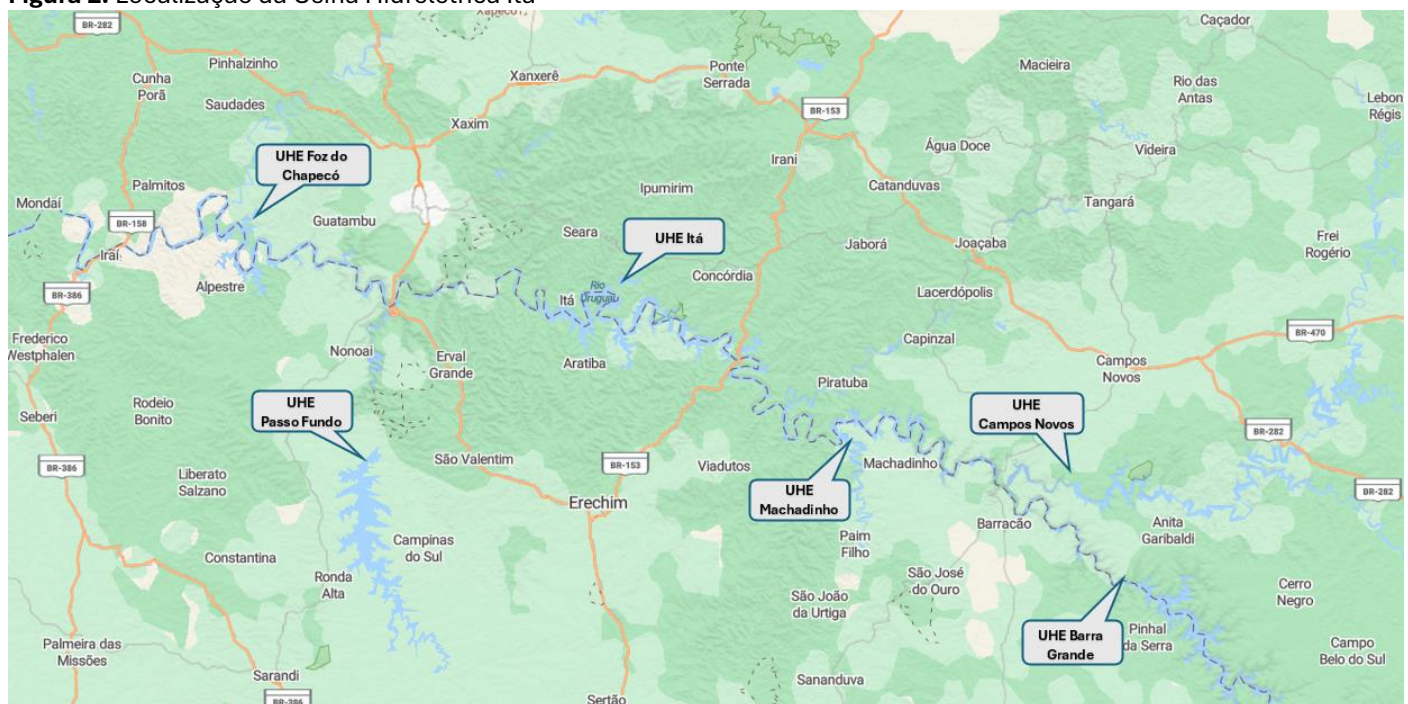


Figura 3: Detalhe do acesso até a Usina Hidrelétrica Itá a partir de Concórdia/SC

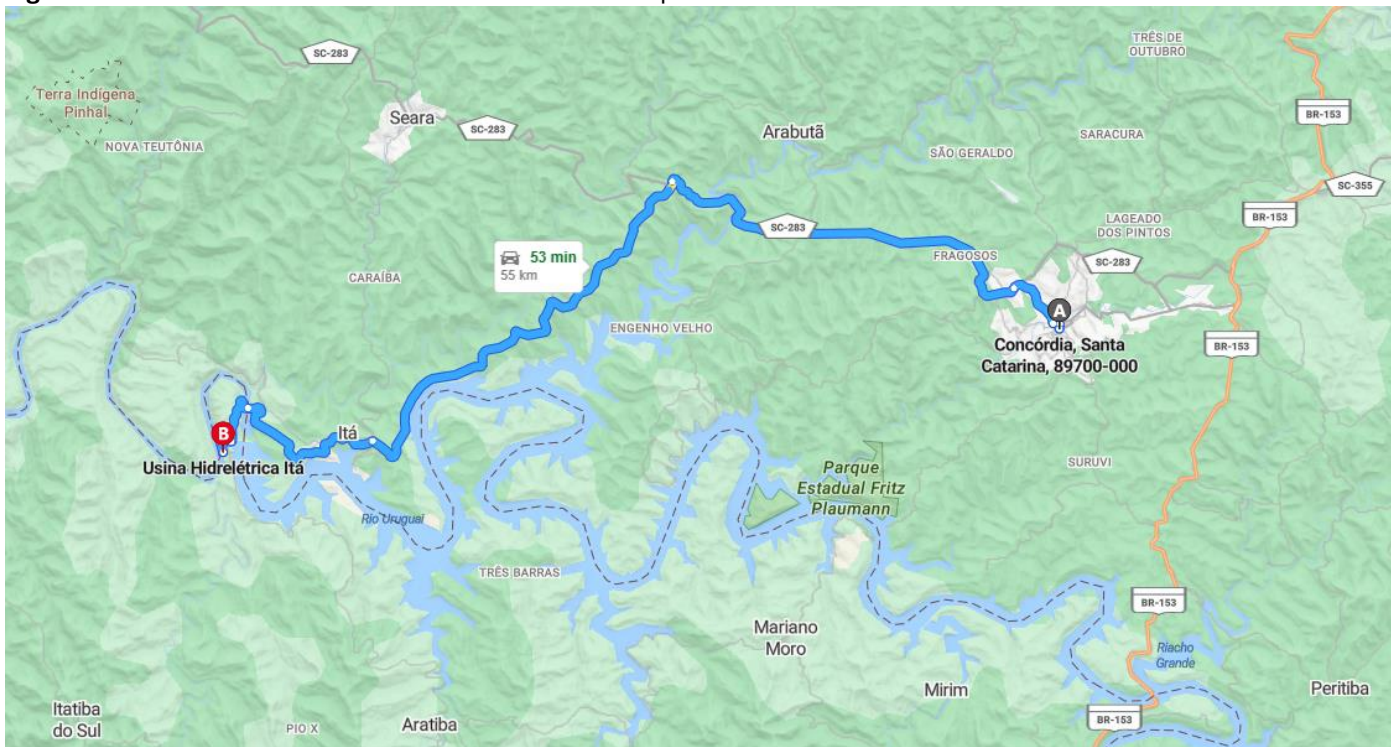


Figura 4: Detalhe do acesso até a Usina Hidrelétrica Itá a partir de Chapecó/SC

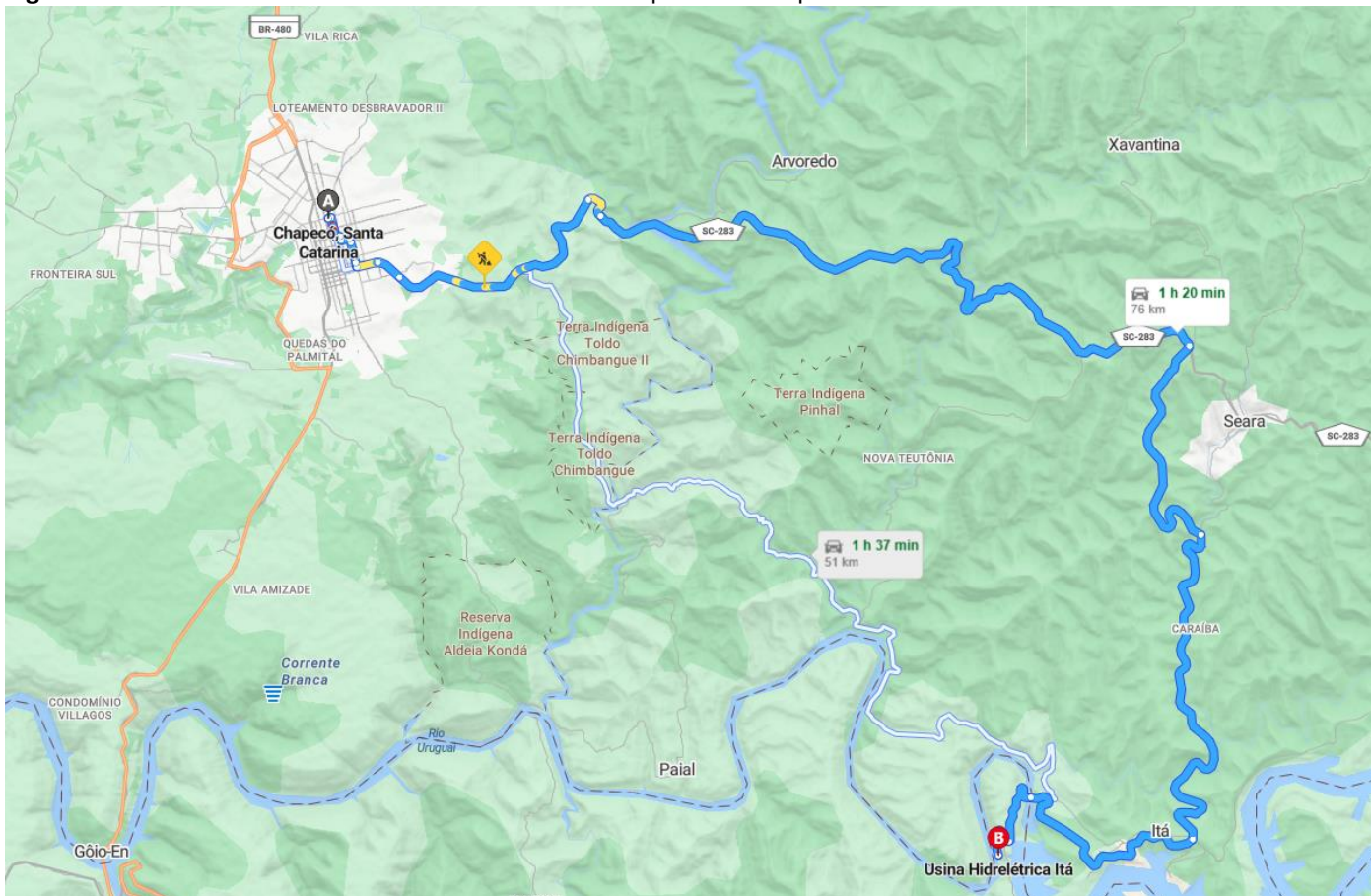
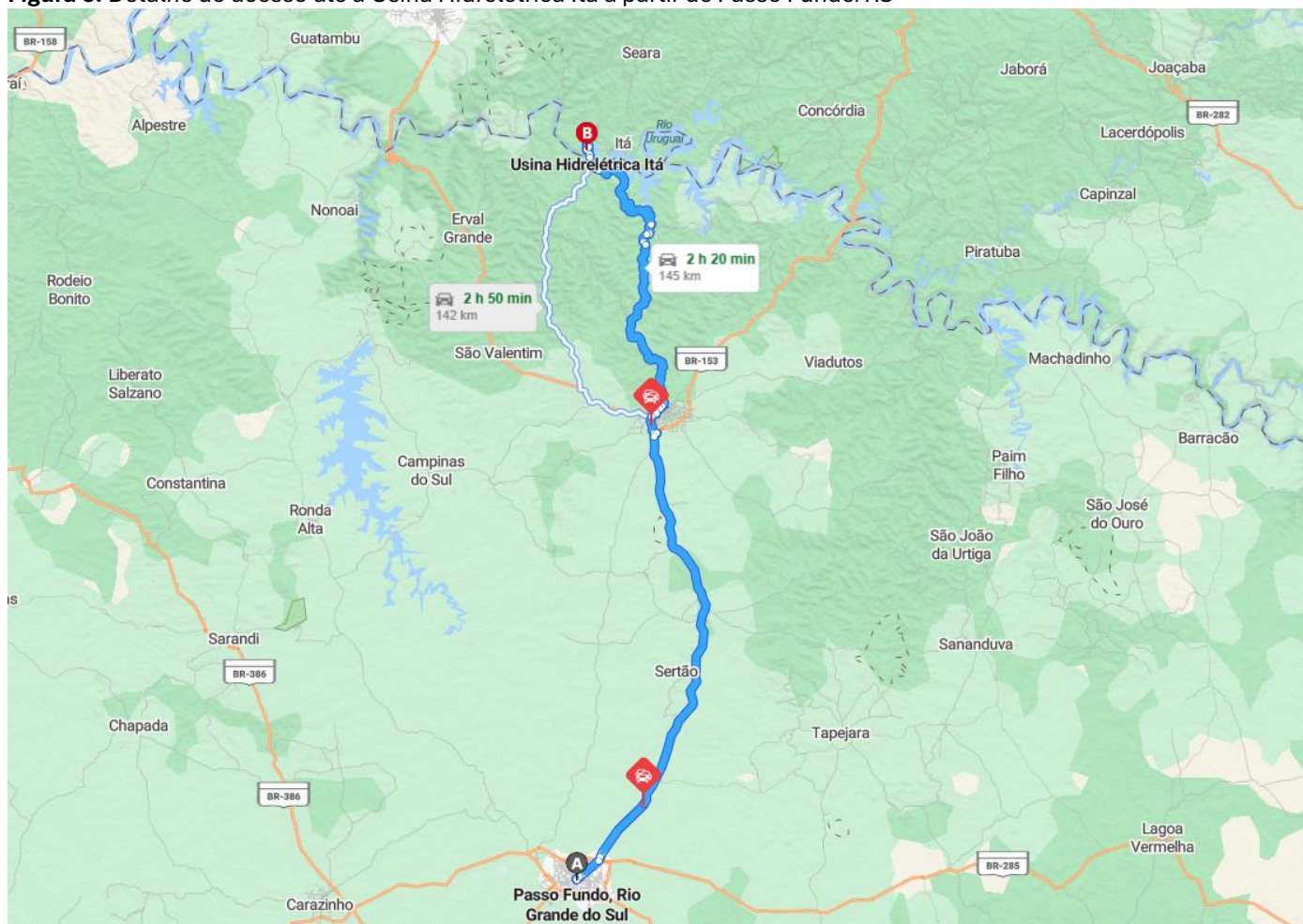
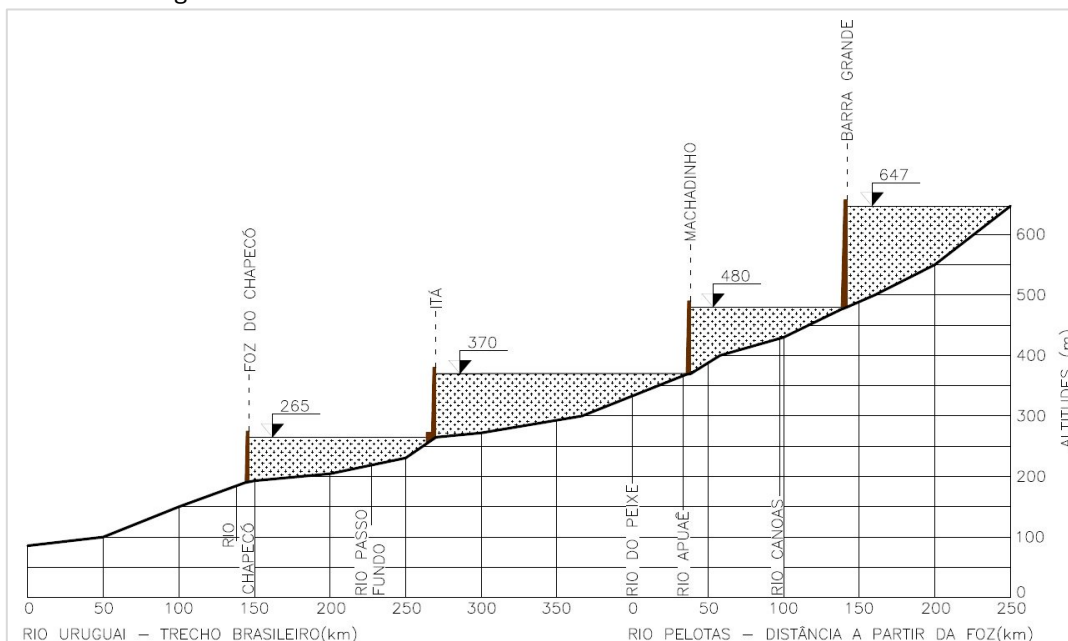


Figura 5: Detalhe do acesso até a Usina Hidrelétrica Itá a partir de Passo Fundo/RS



O Rio Uruguai origina-se da confluência dos rios Pelotas e Peixe na Serra Geral. Seu trecho em território nacional serve de limite entre os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Fronteiriço, delimita a fronteira entre o Brasil e a Argentina depois de sua confluência com o rio Peperi-Guaçu. Após receber a afluência do rio Quaraí, que limita o Brasil e o Uruguai, marca a fronteira entre a Argentina e o Uruguai, desaguando no rio do Prata. No Brasil seus principais afluentes são os rios Canoas, Pelotas, Passo Fundo, Chapecó, Ijuí, Ibicuí e Quaraí.

Figura 6: Cascata do Rio Uruguai



4.3 ARRANJO GERAL

Os Diques 1 e 2 estão localizados no lado direito da barragem, próximos à estrada estadual RS-483 em direção a Erechim, e sua drenagem é conduzida por um vale em direção ao Rio Erechim. O Vertedouro está incorporado à Barragem Principal entre as Barragens de Terra da Margem Direita e da Margem Esquerda. A Tomada D' Água, situada na margem direita da barragem, compõe um circuito de adução, através de um túnel de aproximadamente 6 km de extensão e condutos forçados. A Casa de Força se localiza na margem do Rio Erechim. A figura a seguir mostra o arranjo e localização das estruturas da UHE Itá.

Figura 7: Localização das Principais Estruturas do Arranjo da Usina Hidrelétrica Itá.



A descrição detalhada das instalações e barragem podem ser obtidas no apêndice **Dados técnicos do empreendimento**⁸.

⁸ Referência inciso I do artigo 12 da Lei nº 14.066, de 2020

5. GESTÃO DE RISCOS

5.1 PROCEDIMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO

Atendendo ao disposto no artigo 9º da Resolução Normativa ANEEL nº 1064/2023, o Empreendedor mantém e executa procedimentos, planos, inspeções, monitoramentos, manutenções e controles operacionais de acordo com a documentação específica das áreas de atuação, visando à identificação de anomalias ou contingências.

O procedimento para identificação de anomalias ou contingências, com potencial para ocasionar condições de ruptura da barragem ou outras ocorrências anormais, é conduzido por meio de um processo contínuo de monitoramento, inspeção e análise realizado pela equipe técnica do Empreendedor⁹. Este processo envolve:

Inspeções periódicas¹⁰: que são realizadas na barragem e suas estruturas associadas, para identificar quaisquer sinais de deterioração, falhas de funcionamento ou outras anomalias.

Monitoramento contínuo¹¹: por meio de instrumentos de monitoramento que são instalados na barragem para acompanhar variáveis como nível da água, pressão hidrostática, deformações e temperatura, permitindo a detecção precoce de quaisquer mudanças significativas.

Análise de dados: os dados coletados durante as inspeções e o monitoramento, são analisados pela equipe técnica para identificar tendências, padrões ou anomalias que possam indicar problemas potenciais.

Planos e procedimentos: Todo o processo de gestão de segurança da barragem é documentado, em planos e procedimentos específicos, que detalham as atividades a serem realizadas, as responsabilidades de cada equipe e os protocolos a serem seguidos em caso de detecção de anomalias.

Manutenção preventiva: São realizadas atividades de manutenção preventiva conforme as recomendações dos fabricantes e as boas práticas de engenharia, visando garantir o bom funcionamento e a integridade das estruturas da barragem.

Controles de operação: A operação da barragem é controlada de acordo com procedimentos estabelecidos, garantindo o cumprimento de limites de segurança e a resposta a eventos anormais.

Todas as ações relacionadas à gestão de segurança da barragem são executadas de acordo com procedimentos definidos no sistema de gestão, o qual incorpora normas, regulamentos e melhores práticas do setor.

Além disso, planos de emergência são elaborados para lidar com diferentes cenários de anomalias ou contingências, detalhando as medidas a serem tomadas em caso de detecção de riscos iminentes para a segurança da barragem. Esses planos são revisados e atualizados regularmente para garantir sua eficácia e relevância contínuas.

É importante ressaltar que o empreendedor disponibiliza de forma pública os dados hidrológicos para acompanhamento on-line, com atualizações horárias. Estes incluem: nível dos reservatórios (em metros), volume útil (em percentual), vazão afluente, turbinada, vertida e defluente (todos em m³/s). Os dados podem ser acessados pelo seguinte endereço eletrônico: <https://www.engie.com.br/reservatorios/#usina-UHIT>.

⁹ Referência ao inciso II do artigo 12 da Lei nº 14.066, de 2020

¹⁰ Referência ao § 1º, do artigo 9 da RN ANEEL nº 1064, de 2023

¹¹ Referência ao inciso X do artigo 12 da Lei nº 14.066, de 2020

5.2 DETECÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

As possíveis anomalias ou contingências detectadas são classificadas de acordo com seu nível de segurança¹² e correlacionadas com os critérios das ações de resposta adequadas para tratamento.

Tabela 10: Níveis de segurança e ação de resposta

	Nível	Descrição do nível de segurança	Ação de resposta ¹³
Gestão pelo empreendedor	NORMAL	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.	Situações de baixa complexidade são gerenciadas pelo Empreendedor durante as rotinas de manutenção e controle operacional. Isso inclui a execução de procedimentos, planos, inspeções, monitoramentos, manutenções e controles da operação, conforme a documentação específica das áreas de atuação
	ATENÇÃO	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.	Situações que requerem atenção na barragem e/ou no vale a jusante. Tendem a progredir lentamente, permitindo estudos, ações de reparo e/ou adoção de controles operacionais. As ações implementadas são avaliadas quanto o restabelecimento do controle.
Em articulação com a Autoridade de Proteção e Defesa Civil	ALERTA	Quando as anomalias ou contingências representam risco à segurança da barragem, exigindo providências em curto prazo para manutenção das condições de segurança.	Em situações que demandam uma ação mais intensa, o Empreendedor notificará a Autoridade de Proteção e Defesa Civil por comunicação formal, detalhando informações sobre a situação atual, as medidas adotadas e o prazo esperado para providências ALERTA MÁXIMO
	EMERGÊNCIA	Quando as anomalias ou contingências representam risco de ruptura iminente, exigindo providências para prevenção e mitigação de danos humanos e materiais.	Se a situação progredir o Empreendedor irá: (a) Recomendar à Autoridade de Proteção e Defesa Civil a ativação dos procedimentos dos Planos de Contingência Municipais (PLANCONs). (b) Requirir a anuência da Autoridade de Proteção e Defesa Civil para acionar o sistema de alerta sonoro.
			Admite-se não ser possível controlar a situação, torna-se indispensável a evacuação da área de risco. O Empreendedor irá requisitar a anuência da Autoridade de Proteção e Defesa Civil para acionar o sistema de alerta sonoro. Após a mobilização da população até os pontos de encontro, a Autoridade de Proteção e Defesa Civil deve confirmar a presença da população e encaminhá-la para os abrigos indicados no PLANCON.

¹² Referência ao item XII do artigo 9º da Resolução Normativa ANEEL nº 1064/2023

¹³ Referência ao item III do artigo 12º-D da Lei nº 12608/2012

5.3 PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS

O tratamento das anomalias ou contingências nos Níveis de Segurança **NORMAL, ATENÇÃO E ALERTA** são resolvidos internamente pelo Empreendedor, conforme os procedimentos do Plano de Segurança de Barragens, de Operação e de Manutenção¹⁴.

Quando identificada que a situação possa evoluir para cenários acidentais, além de intensificar as ações de monitoramento, controle ou reparo, são adotadas ações de resposta que envolvam fluxos de comunicação com a Autoridade de Proteção e Defesa Civil.

6. CENÁRIOS ACIDENTAIS

6.1 PARÂMETROS DO ESTUDO DE RUPTURA

O Estudo de Ruptura tem como objetivo fornecer à Autoridade de Proteção e Defesa Civil um conhecimento detalhado sobre os possíveis cenários acidentais hipotéticos de inundação, incluindo hipóteses de inundação devido a contingência hidrológica extrema (galgamento) ou anomalias estruturais (*piping* - erosão interna), e suas possíveis localizações, seja na barragem ou em diques.

Os hidrogramas são tabelas que contêm os resultados dos estudos de ruptura e servem como referências fundamentais para auxiliar no gerenciamento e na execução das ações de evacuação em situações de emergência.

Os hidrogramas dos cenários hipotéticos de inundação fornecem as seguintes informações:

- (1) **Estrutura do barramento:** Os dados dos cenários hipotéticos foram segregados por estruturas do tipo: barragem e dique(s).
- (2) **Representação tabular da variação do nível da água ao longo do tempo:** Após a ocorrência do evento de ruptura ou falha, este dado é crucial para prever os momentos em que diferentes áreas começarão a ser inundadas.
- (3) **Localização das seções mostrando a altura, elevação, velocidade e o tempo de chegada em estruturas à jusante:** Essas informações são importantes para determinar a janela de tempo disponível para evacuação em diferentes trechos.
- (4) **Altura máxima que a água atingirá em diferentes locais:** Auxilia na identificação das áreas mais afetadas e na definição de zonas de refúgio seguras.
- (5) **Velocidade com que o nível da água aumenta ou diminui ao longo do tempo:** Essencial para avaliar a urgência da evacuação e a mobilidade necessária da população.
- (6) **Informação do risco hidrodinâmico:** Relevante para a avaliação global dos riscos associados à inundação.

Cabe destacar que os hidrogramas fornecem os dados para:

- (1) **Confecção do mapa de inundação para o pior cenário (galgamento):** O mapa tem o propósito de oferecer suporte para que a Autoridade de Proteção e Defesa Civil elabore e planeje as ações de atendimento no Plano de Contingência, bem como as ações a serem tomadas em situações de emergência.
- (2) **Definição da envoltória da inundação na Zona de Autossalvamento (ZAS):** Permite mapear as estruturas e edificações afetadas, a população potencialmente impactada, e gerar conhecimento territorial para a delimitação de rotas de fuga e pontos de encontro.

Metodologia, critérios e software adotados para obtenção dos cenários hipotéticos de inundação:

- (1) **Software utilizado:** O modelo utilizado nos estudos foi o HEC-RAS (*Hydrologic Engineering Center - River Analysis System*), versão 5.0.3 (2015), do U.S. Army Corps of Engineers.
- (2) **Cenário acidental da contingência hidrológica extrema (Galgamento):** Este cenário simula a passagem do hidrograma da cheia decamilenar.

¹⁴ Referência ao inciso III, do artigo 12º da Lei nº 14.066, de 2020

- (3) **Cenário acidental da anomalia estrutural (*Piping*):** Este cenário simula a passagem do hidrograma afluente da vazão máxima histórica.
- (4) **Critérios para brechas:** Foram utilizados os seguintes critérios para definição de brechas:

Tabela 11: Parâmetros adotados na formação de brechas

	Barragem		Dique 1		Dique 2		Dique 2	
	Galgam.	<i>Piping</i>	Galgam.	<i>Piping</i>	Galgam.	<i>Piping</i>	Galgam.	<i>Piping</i>
Largura da base da brecha (m)	280	170*	300	200	360	200	300	200
Declividade Esquerda (m/m)	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Declividade Direita (m/m)	1	2.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Elevação da base (m)	298	310	355	355	355	355	350	350
Tempo de formação total (h)	10	10	10	20	10	20	10	20

Nota: Considerando a característica construtiva da barragem, definiu-se adotar uma brecha média de ~170 m de *piping* de ombreira

- (5) **Modelagem matemática:** A modelagem matemática utilizada combina análises de escoamento gradualmente variado e escoamento não permanente para simular cenários fluviais e comportamentos hidráulicos em situações de operação normal e falha. Para escoamentos gradualmente variados, utilizou-se a equação unidimensional da energia, com perdas avaliadas pelo coeficiente de Manning. A equação da quantidade de movimento foi aplicada em regiões de variação rápida da superfície livre (ressaltos hidráulicos, estruturas pontuais). Já em escoamentos não permanentes, foram utilizadas equações completas de Saint-Venant (conservação da massa e do movimento), pelo método implícito de diferenças finitas. Sendo assim os dados geométricos adotados no modelo foram:

- a) Na situação de galgamento, considerou-se a cheia afluente ao eixo com pico total de 52.875 m³/s, relativo à vazão decamilenar. Os demais dados de entrada foram:
- (1) Passo de tempo: 1 minuto
 - (2) Curva chave de jusante como sendo a curva de descarga do vertedouro da UHE Foz do Chapecó.
 - (3) Vazão decamilenar.
- b) Na situação de *piping*, considerou-se a cheia afluente ao eixo com pico total de 25.544 m³/s, equivalente a maior cheia histórica observada. Os demais dados de entrada foram:
- (1) Passo de tempo: 1 minuto
 - (2) Curva chave de jusante como sendo a curva de descarga do vertedouro da UHE Foz do Chapecó.
 - (3) Dados de vazão.
- c) Na simulação do rompimento da UHE Itá, foi considerado o cenário com duas comportas inoperantes no caso de galgamento. Além disso, não foi incluída a hipótese de turbinamento de parte da vazão afluente à UHE Foz do Chapecó.

- (6) **Geometria das seções transversais:** A geometria das seções transversais é oriunda de levantamentos topobatimétricos de projetos e adensados por levantamentos adicionais a campo.
- (7) **Informação sobre altimetria:** A altimetria foi obtida a partir do modelo digital de elevação da *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)*, com escala 1:250.000 e resolução planimétrica de 90 metros.

Informações referentes aos resultados do estudo de ruptura estão disponíveis no Apêndice, subtítulo “**11.2 Síntese do estudo de ruptura**”.

6.2 RISCO HIDRODINÂMICO

O risco hidrodinâmico é uma métrica para orientar o planejamento da defesa civil, pois permite sinalizar o potencial gravidade dos impactos de uma inundação e orientar a implementação de medidas preventivas e de resposta eficazes para proteger a população e mitigar os danos materiais.

A importância da submersão deve-se à capacidade da inundação de provocar danos significativos às pessoas, edificações e bens (Balbi, 2008). Os principais parâmetros para classificar esses danos são: a área atingida, a profundidade da cheia (H) e sua velocidade de propagação (V). A ameaça resultante desses fatores combinados corresponde ao risco hidrodinâmico, expresso em m^2/s .

Risco hidrodinâmico = $H \times V$

Segundo os critérios indicados por Viseu (Portugal, 1999), para graduação do risco conforme apresentada na referida bibliografia, apresentada na tabela a seguir:

Tabela 12: Graduação do perigo para seres humanos

Nível	Classe	Inundação Estática (H)	Inundação Dinâmica ($H \times V$)
Reduzido	Verde	$H \leq 1,0m$	$H \times V \leq 0,5 m^2/s$
Médio	Amarelo	$1,0 m < H \leq 3,0 m$	$0,5 m^2/s < H \times V \leq 0,75 m^2/s$
Importante	Laranja	$3,0 m < H \leq 6,0 m$	$0,75 m^2/s < H \times V \leq 1,0 m^2/s$
Muito Importante	Vermelho	$H > 6,0 m$	$H \times V > 1,0 m^2/s$

Fonte: Viseu 1999

As informações sobre o risco hidrodinâmico estão detalhadas nas tabelas dos hidrogramas presentes no apêndice **Estudo de ruptura**.

6.3 MAPA DE INUNDAÇÃO

Os mapas de inundação abrangem toda a extensão da área de influência, resultante dos estudos de rompimento da barragem, considerando o pior cenário possível¹⁵: o rompimento da barragem do empreendimento sob condições de contingência hidrológica extrema (galgamento). Esses mapas foram elaborados na escala 1:10.000. É importante destacar que a altimetria da envoltória da Zona de Autossalvamento foi delimitada por restituição fotogramétrica, realizada com base em resultados obtidos a partir de um voo efetuado por uma aeronave não tripulada.

O conteúdo cartográfico foi elaborado de forma digital para facilitar sua manipulação. O acesso ao sistema Kartado é restrito e protegido por login e senha, no endereço www.engie.kartado.com.br. Os órgãos de proteção e Defesa Civil têm acesso mediante solicitação formal, garantindo que apenas pessoas autorizadas possam visualizar e atualizar as informações.

Os mapas de inundação permitem:

- (1) Localização da população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento: Identificação das áreas onde a população deverá se mobilizar por conta própria até os pontos de encontro designados.
- (2) Planejamento da distribuição de recursos e equipes de emergência: Assegurando que os recursos e equipes sejam alocados eficientemente nas áreas mais necessitadas para o acolhimento da população.
- (3) Distribuição e atendimento logístico conforme a concentração populacional: Garantindo que os esforços logísticos sejam adequadamente distribuídos conforme a densidade populacional.
- (4) Planejamento da comunicação: Facilitando a criação de estratégias eficazes de comunicação para alertar a população em risco.
- (5) Identificação do tempo de deslocamento da água: Auxiliando na previsão do tempo necessário para a água alcançar diferentes áreas, com o auxílio dos hidrogramas dos estudos de ruptura.
- (6) Determinação da profundidade e velocidade da água: Identificando locais onde a profundidade e a velocidade da água são mais altas, o que é crucial para ações de resgate e evacuação, utilizando os hidrogramas dos estudos de ruptura.
- (7) Identificação de áreas de menor risco: Direcionando os esforços para áreas de menor risco para funções de suporte e abrigo.



Essas informações devem ser integradas no Plano de Contingência Municipal (PLANCON) para garantir uma resposta coordenada e eficiente em situações de emergência. O PLANCON, de responsabilidade da Defesa Civil Municipal, deve abranger toda a zona de impacto direto à jusante da barragem, conforme indicado nos mapas de inundação, e incluir as rotas de fuga para evacuação.

¹⁵ Referência § 2º do artigo 6º da Resolução Normativa nº 1064, de 2023.

6.4 DEFINIÇÃO DOS CENÁRIOS ACIDENTAIS

Os cenários acidentais foram identificados e definidos por meio de estudos e análises de risco, com foco em anomalias ou contingências que possam ocasionar possíveis condições potenciais de ruptura da barragem. No apêndice **Síntese do estudo de ruptura**, são apresentados os estudos específicos para definição dos cenários¹⁶. Os cenários identificados são:

Tabela 13: Cenários acidentais

Tipo	Descrição do cenário	Ocorrência associada	COBRADE ¹⁷
Contingência hidrológica extrema	Cenário relacionado à capacidade da barragem lidar com eventos hidrológico extremos.	Galgamento com potencial ruptura da barragem	Inundações (1.2.1.0.0)  E/OU
Anomalia estrutural	Cenário relacionado à integridade física da estrutura da barragem. Pode incluir problemas relacionados com o material da barragem, falhas de projeto ou construção, e outros fatores que podem comprometer a estabilidade da estrutura.	Erosão interna com potencial ruptura da barragem	Rompimento/colapso de barragens (2.4.2.0.0) 

Considerando os cenários acidentais avaliados, o cenário de contingência hidrológica associada ao Galgamento representa o pior cenário identificado¹⁸ para a Zona de Autossalvamento (ZAS), uma vez que causa a maior área de inundação hipotética e, conseqüentemente, tem o potencial de afetar o maior número de pessoas. Portanto, como medida de segurança, é adotado como delimitação da área de evacuação em caso de emergência.

7. AÇÃO DE RESPOSTA

Os procedimentos de ação de resposta à emergência, são conjuntos de medidas pré-determinadas a serem seguidas em resposta a situações que possam evoluir para condições emergenciais identificadas nos cenários acidentais. Eles incluem uma série de passos para guiar as ações do Empreendedor em coordenação com a Autoridade de Proteção e Defesa Civil, com o objetivo de restaurar a segurança e a normalidade o mais rápido possível. Estes procedimentos promovem um fluxo de comunicação ordenado, facilitando uma comunicação assertiva para a gestão do incidente. Desenvolvidos com base em análises de riscos e cenários de emergência específicos, garantem uma resposta rápida, eficaz e coordenada diante de uma situação crítica.

7.1 FLUXO DE ACIONAMENTO DO PAE

O objetivo do fluxograma de notificação é orientar os responsáveis pela comunicação aos potencialmente afetados e às autoridades em caso de detecção de anomalias na barragem, com potencial de acionamento do Plano de Ação de Emergência (PAE). Além disso, visa dar ciência prévia aos envolvidos na gestão da emergência sobre o conteúdo das notificações.

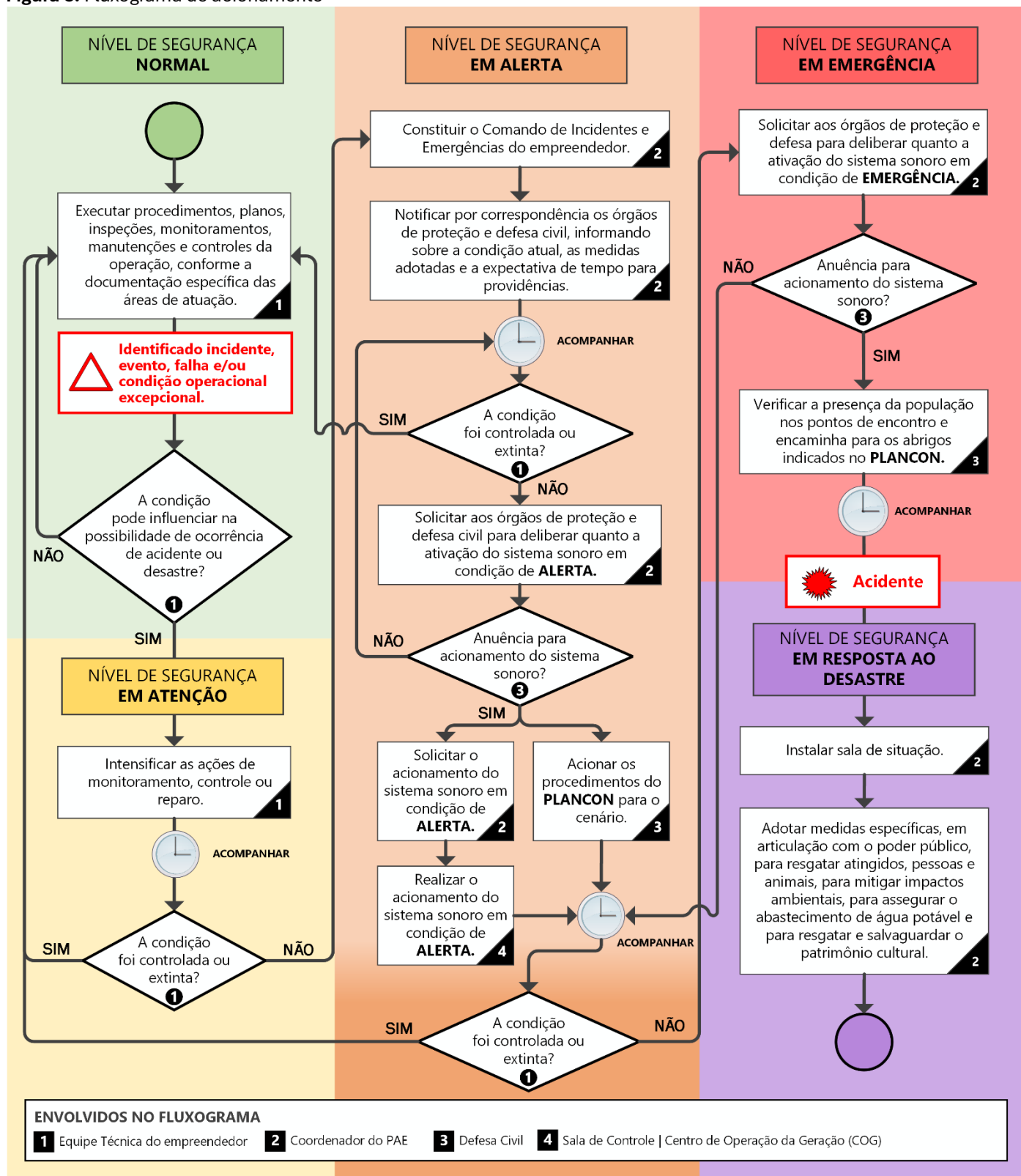
As comunicações serão realizadas de acordo com o fluxograma da figura a seguir e a sequência das ações serão definidas conforme os cenários acidentais identificados no Quadro 14 e Quadro 15.

¹⁶ Referência ao inciso X, do artigo 8º e inciso III, do artigo 12º da Lei nº 14.066, de 2020.

¹⁷ Classificação e Codificação Brasileira de Desastres

¹⁸ Com referência ao item XI, do artigo 8º da Lei nº 14.066, de 2020

Figura 8: Fluxograma de acionamento¹⁹



¹⁹ Referência ao inciso V do artigo 12º da Lei nº 14.066, de 2020

7.1.1 CONTINGÊNCIAS HIDROLÓGICAS

Este cenário hipotético acidental pode ser desencadeado por condições hidrometeorológicas adversas ou pelo rompimento de uma barragem à montante, isoladamente ou em combinação, que geram vazões afluentes extremas para o controle operacional do reservatório. Esse volume excepcional pode levar à elevação do nível do reservatório além dos limites e da capacidade dos sistemas operacionais de controle ou dimensionados para gestão e escoamento através do vertedouro. O fenômeno é progressivo, passando por diferentes níveis de verificação e controle até atingir a condição de *overtopping* (Galgamento), momento em que a água excede o nível da crista da barragem e ocorre o transbordamento resultando no escoamento acima dos limites da capacidade de segurança da estrutura.

Para efeito de procedimento do PAE, o cenário da contingência hidrológica é acionado no **NÍVEL DE ALERTA**, por meio de comunicação formal à Autoridade de Proteção e Defesa Civil. Se a situação progredir para o **NÍVEL DE ALERTA MÁXIMO**, o Empreendedor irá requisitar o acionamento do sistema de alerta sonoro para notificar a população. Neste estágio, considera-se a possibilidade de estagnação ou reversibilidade do evento, o que pode cancelar a alteração para o nível de emergência. Se a situação persistir e evoluir, passa-se para o nível de emergência, exigindo a evacuação imediata da população da Zona de Autossalvamento. A declaração do nível de emergência é feita sob condições que asseguram tempo suficiente para que as pessoas potencialmente afetadas possam se deslocar por meio das rotas de fuga até os pontos de encontro seguros, antes de um potencial colapso da barragem.

O quadro abaixo detalha a situação, o fluxo, o responsável e a ação/comunicação a ser executada²⁰.

Quadro 14: Fluxo do cenário de contingência hidrológica

Nível de segurança: ALERTA			
Condição: Ocorrência Excepcional			
Situação	Fluxo	Comunicação	
<p>1) Nível de água (NA): Situação hidrológica adversa, porém controlada pelos procedimentos de operação: A capacidade de descarga do vertedouro continua a controlar a vazão afluente, enquanto o nível do reservatório for maior que a elevação do NA 372,00m;</p> <p>(2) Equipamentos: Comportas com abertura total e com uma comporta inoperante.</p> <p>(3) Falha de comunicação: Impossibilidade ou dificuldade de comunicação para operação dos vertedouros.</p>	1	Quem	Coordenador do PAE
		Ação	Constituir o Comando de Incidentes e Emergências do Empreendedor
	2	Quem	Coordenador do PAE
		Ação	Notificar por comunicação formal a Autoridade de Proteção e Defesa Civil, informando sobre a condição atual, as medidas adotadas e a expectativa de tempo para providências.
	3	Quem	Coordenador do PAE
		Ação	Acompanhar e avaliar se a condição foi controlada ou extinta. Se, afirmativo – Concluir atendimento, reavaliar a criticidade do nível de segurança. Se, negativo – Elevar ao próximo nível de criticidade do nível de segurança: ALERTA MÁXIMO

Nível de segurança: ALERTA MÁXIMO			
Condição: Hipótese acidental			
Situação	Fluxo	Comunicação	
<p>1) Nível de água (NA): No caso de cheia excepcional, quando a sobre elevação no reservatório está em crescimento atingindo a elevação NA 373,50 e cheia equivalente a TR de 1600 anos, que corresponde a cheias com vazão aproximada de 44.099 m3/s.</p> <p>(2) Equipamentos: Quando uma comporta obstruída;</p> <p>(3) Falha de comunicação: Comunicação impossibilitada ou com dificuldade;</p>	4	Quem	Coordenador do PAE
		Ação	Solicitar a Autoridade de Proteção e Defesa Civil para deliberar quanto o acionamento do sistema sonoro em condição de ALERTA .
	5	Quem	Autoridade de Proteção e Defesa Civil
		Ação	a) Analisar e comunicar a decisão ao Coordenador do PAE quanto o acionamento do sistema sonoro em condição de ALERTA . b) Acionar os procedimentos do PLANCON para o cenário.

²⁰ Com referência ao item V, artigo 12º da Lei nº 14.066/2020.

(4) Outras ocorrências detectadas associadas que somatizam e possam sair do controle.	6	<i>Quem</i>	Coordenador do PAE
		<i>Ação</i>	Solicitar a Sala de Controle e/ou Centro de Operação da Geração (COG) o acionamento do sistema sonoro em condição de ALERTA .
	7	<i>Quem</i>	Sala de Controle e/ou Centro de Operação da Geração (COG)
		<i>Ação</i>	Executar o acionamento do sistema sonoro em condição de ALERTA .
	8	<i>Quem</i>	Coordenador do PAE
		<i>Ação</i>	Acompanhar e avaliar se a condição foi controlada ou extinta. Se, afirmativo – Concluir atendimento, reavaliar a criticidade do nível de segurança. Se, negativo – Elevar ao próximo nível de criticidade do nível de segurança: EMERGÊNCIA

Nível de segurança: EMERGÊNCIA

 Condição: *Galgamento*

Situação	Fluxo	Comunicação	
<p>(1) Nível de água (NA): O nível do reservatório ultrapassando a elevação 375,50m, em crescimento atingindo a elevação 377,00m e vazão afluente crescente;</p> <p>(2) Equipamentos: Comportas com abertura total e com pelo menos uma comporta inoperante;</p> <p>(3) Início de Galgamento sobre a barragem ou diques;</p> <p>(4) Ruptura em andamento;</p> <p>(5) Outras observações que possam indicar o desenvolvimento de colapso das estruturas.</p>	9	<i>Quem</i>	Coordenador do PAE
		<i>Ação</i>	Solicitar aos órgãos de proteção e defesa para deliberar quanto a ativação do sistema sonoro em condição de EMERGÊNCIA .
	10	<i>Quem</i>	Autoridade de Proteção e Defesa Civil
		<i>Ação</i>	Analisar e comunicar a decisão ao Coordenador do PAE quanto o acionamento do sistema sonoro em condição de EMERGÊNCIA
	11	<i>Ação</i>	<i>Evacuação da população potencialmente afetada da Zona de Autossalvamento até o ponto de encontro</i>
	12	<i>Quem</i>	Autoridade de Proteção e Defesa Civil
		<i>Ação</i>	Verificar a presença da população nos pontos de encontro e encaminhá-la para os abrigos indicados no PLANCON .
13	<i>Ação</i>	<i>Acidente: Comprometimento da integridade estrutural com liberação incontrolável do conteúdo do reservatório, ocasionado pelo colapso parcial ou total da barragem ou de estrutura anexa.</i>	

Condição: DESASTRE
Resultado de evento adverso, de origem natural ou induzido pela ação humana, sobre ecossistemas e populações vulneráveis, que causa significativos danos humanos, materiais ou ambientais e prejuízos econômicos e sociais.

Situação	Fluxo	Comunicação	
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 da Autoridade de Proteção e Defesa Civil, da autoridade licenciadora do SISNAMA, dos órgãos fiscalizadores e das comunidades e Municípios afetados.	14	<i>Quem</i>	Coordenador do PAE
		<i>Ação</i>	Estabelecer sala de situação.
	15	<i>Quem</i>	Coordenador do PAE
		<i>Ação</i>	Adotar 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.
	16	<i>Quem</i>	Coordenador do PAE
		<i>Ação</i>	Desativação do Plano de Ação de Emergência

7.1.2 ANOMALIAS ESTRUTURAIS

Uma anomalia estrutural refere-se a qualquer irregularidade, falha ou desvio das características normais ou esperadas de uma estrutura. Essas anomalias podem ser causadas por problemas durante o processo de construção, deterioração ao longo do tempo, mudanças nas condições ambientais, exposição a condições que excedem os limites dimensionais, ou até mesmo erros de projeto não identificados.

Para efeito de procedimento do PAE, o cenário da anomalia estrutural é acionado no **NÍVEL DE ALERTA**, por meio de comunicação formal à Autoridade de Proteção e Defesa Civil. Se a situação progredir para o **NÍVEL DE ALERTA MÁXIMO**, o Empreendedor irá requisitar o acionamento do sistema de alerta sonoro para notificar a população. Neste estágio, considera-se a possibilidade de estagnação ou reversibilidade do evento, o que pode cancelar a alteração para o nível de emergência. Se a situação persistir e evoluir, passa-se para o nível de emergência, exigindo a evacuação imediata da população da Zona de Autossalvamento. A declaração do nível de emergência é feita sob condições que asseguram tempo suficiente para que as pessoas potencialmente afetadas possam se deslocar por meio das rotas de fuga até os pontos de encontro seguros, antes de um potencial colapso da barragem.

Para a caracterização e utilização dos procedimentos de resposta, é importante destacar que o fluxo abaixo considera tanto as condições hipotéticas de um dia seco²¹ quanto a ocorrência simultânea de um cenário de contingência hidrológica.

O quadro abaixo detalha a situação, o fluxo, o responsável e a ação/comunicação a ser executada²².

Quadro 15: Fluxo do cenário de anomalia estrutural

Nível de segurança: ALERTA			
Condição: Ocorrência Excepcional			
Situação	Fluxo	Comunicação	
(1) Instrumentação Resultados da instrumentação ultrapassam os valores de referência dos dados históricos e continuam aumentando.	1	Quem	Coordenador do PAE
		Ação	Constituir o Comando de Incidentes e Emergências do Empreendedor
(2) Trincas Observação de trincas transversais e longitudinais profundas nas estruturas da barragem.	2	Quem	Coordenador do PAE
		Ação	Notificar por comunicação formal a Autoridade de Proteção e Defesa Civil, informando sobre a condição atual, as medidas adotadas e a expectativa de tempo para providências.
(3) Surgência Observação de surgências ou escoamentos de água nas estruturas da barragem. Água de infiltração com carreamento de materiais de origem desconhecida. Surgências de água próxima à barragem, nos taludes ou ombreiras.	3	Quem	Coordenador do PAE
		Ação	Acompanhar e avaliar se a condição foi controlada ou extinta. Se, afirmativo – Concluir atendimento, reavaliar a criticidade do nível de segurança. Se, negativo – Elevar ao próximo nível de criticidade do nível de segurança: ALERTA MÁXIMO

Nível de segurança: ALERTA MÁXIMO			
Condição: Hipótese acidental			
Situação	Fluxo	Comunicação	
(1) Instrumentação Conjunto de instrumentos indicando valores anômalos e crescentes, acima dos níveis históricos registrados. Recalques visíveis e progressivos não	4	Quem	Coordenador do PAE
		Ação	Solicitar a Autoridade de Proteção e Defesa Civil para deliberar quanto o acionamento do sistema sonoro em condição de ALERTA.
	5	Quem	Autoridade de Proteção e Defesa Civil

²¹Com referência ao § 3º, artigo 6º da RN ANEEL nº 1064/2023.

²²Com referência ao item V, artigo 12º da Lei nº 14.066/2020.

registrados em inspeções anteriores e dados de auscultação crescentes nas caixas suecas e em outros instrumentos. (2) Trincas Trincas aumentando de tamanho ou se multiplicando rapidamente. Trincas em desenvolvimento em curto espaço de tempo. (3) Surgência Surgências de água crescente, pé da barragem ou nas ombreiras em grande volume, com carreamento de material e água turva ou com lama. (4) Identificação de Erosão interna em andamento		<i>Ação</i>	a) Analisar e comunicar a decisão ao Coordenador do PAE quanto o acionamento do sistema sonoro em condição de ALERTA. b) Acionar os procedimentos do PLANCON para o cenário.
	6	<i>Quem</i>	Coordenador do PAE
		<i>Ação</i>	Solicitar a Sala de Controle e/ou Centro de Operação da Geração (COG) o acionamento do sistema sonoro em condição de ALERTA.
	7	<i>Quem</i>	Sala de Controle e/ou Centro de Operação da Geração (COG)
		<i>Ação</i>	Executar o acionamento do sistema sonoro em condição de ALERTA.
	8	<i>Quem</i>	Coordenador do PAE
		<i>Ação</i>	Acompanhar e avaliar se a condição foi controlada ou extinta. Se, afirmativo – Concluir atendimento, reavaliar a criticidade do nível de segurança. Se, negativo – Elevar ao próximo nível de criticidade do nível de segurança: EMERGÊNCIA

Nível de segurança: EMERGÊNCIA

 Condição: *Piping (Erosão Interna)*

Situação	Fluxo	Comunicação	
(1) Os Instrumentos mostram dados anômalos, crescendo rapidamente, tanto nas caixas suecas como nos piezômetros. (2) Processo de <i>Piping</i> instalado, com grande quantidade de água de infiltração e surgente nos taludes de jusante da barragem ou ombreiras, com lama, deslizamentos e avalanches de solo de forma constante. (3) Formação de dutos de surgências de água no corpo da barragem ou ombreira. (4) Formação da brecha e ruptura da barragem em andamento.	9	<i>Quem</i>	Coordenador do PAE
		<i>Ação</i>	Solicitar aos órgãos de proteção e defesa para deliberar quanto a ativação do sistema sonoro em condição de EMERGÊNCIA .
	10	<i>Quem</i>	Autoridade de Proteção e Defesa Civil
		<i>Ação</i>	Analisar e comunicar a decisão ao Coordenador do PAE quanto o acionamento do sistema sonoro em condição de EMERGÊNCIA
	11	<i>Ação</i>	Evacuação da população potencialmente afetada da Zona de Autossalvamento até o ponto de encontro
	12	<i>Quem</i>	Autoridade de Proteção e Defesa Civil
		<i>Ação</i>	Verificar a presença da população nos pontos de encontro e encaminhá-la para os abrigos indicados no PLANCON .
	13	<i>Ação</i>	Acidente: Comprometimento da integridade estrutural com liberação incontrollável do conteúdo do reservatório, ocasionado pelo colapso parcial ou total da barragem ou de estrutura anexa.

Condição: DESASTRE
Resultado de evento adverso, de origem natural ou induzido pela ação humana, sobre ecossistemas e populações vulneráveis, que causa significativos danos humanos, materiais ou ambientais e prejuízos econômicos e sociais.

Situação	Fluxo	Comunicação	
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 da Autoridade de Proteção e Defesa Civil, da autoridade licenciadora do SISNAMA, dos órgãos fiscalizadores e das comunidades e Municípios afetados.	14	<i>Quem</i>	Coordenador do PAE
		<i>Ação</i>	Estabelecer sala de situação.
	15	<i>Quem</i>	Coordenador do PAE
		<i>Ação</i>	Adotar 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.
	16	<i>Quem</i>	Coordenador do PAE
		<i>Ação</i>	Desativação do Plano de Ação de Emergência

7.2 PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO

Em situação de emergência, serão adotados padrões de comunicação estabelecidos para otimizar e sistematizar o fluxo de informações. O objetivo é garantir que as informações críticas sejam comunicadas de maneira clara, rápida e eficiente à Autoridade de Proteção e Defesa Civil que estiver no Sistema de Comando de Operações (SCO)²³ e, conseqüentemente transmitida para a população afetada.

Para fins de procedimento de acionamento do Plano de Ação de Emergência (PAE), as comunicações têm início no **NÍVEL DE ALERTA**.

Os tipos de comunicação utilizados serão:

NOTIFICAÇÃO: Comunicações formais via e-mail, utilizando textos padrão previamente definidos pela gestão interna do Empreendedor, têm como objetivo garantir clareza e eficiência na transmissão de informações oficiais.

ALERTA: É um estado de preparação e prontidão diante de um evento iminente ou potencialmente perigoso. Será acionado quando há indícios de que uma situação de emergência pode ocorrer em breve. O alerta visa informar e mobilizar as pessoas, autoridades e recursos necessários para lidar com a situação de forma eficaz e minimizar danos.

7.2.1 EMPREENDEDOR E A DEFESA CIVIL

Conforme o Art. 29 do Decreto nº 10.593, de 24 de dezembro de 2020, a declaração de situação de emergência ou do estado de calamidade pública é de competência da autoridade pública, seja qual for a esfera (federal, estadual ou municipal). Sendo assim, todo o fluxo de comunicação da situação de emergência será realizado exclusivamente entre o Empreendedor e a Autoridade de Proteção e Defesa Civil que representa a esfera da administração pública.

As comunicações entre o Empreendedor e a Autoridade de Proteção e Defesa Civil serão transmitidas e recebidas da seguinte forma:

Comunicações formais: Este procedimento envolve a interação entre o Empreendedor e a Autoridade de Proteção e Defesa Civil, essencial para formalizar **NOTIFICAÇÕES** sobre níveis de segurança, solicitar autorização para ativação do sistema de alerta sonoro, relatar situações de emergência e solicitar assistência relacionada à segurança da barragem.

Em situações de emergência, caso haja impossibilidade de comunicação com a Autoridade de Proteção e Defesa Civil, será adotado o critério de escalabilidade conforme disposto no artigo 10 da Lei nº 12.608/2012, que regulamenta os órgãos integrantes do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC). Nesse sentido, o contato preferencial será estabelecido com as autoridades de Proteção e Defesa Civil nas esferas Municipal, Regional, Estadual e Federal, conforme a hierarquia e disponibilidade de comunicação.

Comunicações por telefonia e WhatsApp: Estes canais de comunicação são estabelecidos com a Autoridade de Proteção e Defesa Civil e são utilizados para articular e compartilhar informações pertinentes de forma ágil durante a gestão de emergências. Estes métodos permitem uma comunicação rápida e eficaz, sem a necessidade de formalização rigorosa, facilitando o intercâmbio de informações críticas em tempo real.

A relação dos contatos telefônicos dos Órgãos e Autoridades do Sistema de Proteção e Defesa Civil está disponível no Apêndice, subtítulo “**11.3 Lista de Contatos Notificação do PAE**”.²⁴

7.2.2 EMPREENDEDOR E ÓRGÃOS DA PNSB

O Coordenador do PAE designará as equipes técnicas do empreendedor, conforme suas competências, para realizar a comunicação prévia aos órgãos competentes sobre o perigo iminente relacionado às condições de segurança da barragem, que possa implicar em acidente ou desastre.

²³ Dependendo da UF pode alterar a nomenclatura.

²⁴ Em conformidade com a Lei nº 13.709/2018 (Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD), e com o objetivo de proteger a privacidade dos dados pessoais e minimizar os riscos de uso indevido dessas informações, foram disponibilizados apenas os contatos institucionais dos Agentes e Autoridades do Sistema.

Em conformidade com o § 3º do Artigo 22 da Resolução Normativa ANEEL nº 1064/2023, cabe ao empreendedor notificar imediatamente a ANEEL, a autoridade licenciadora do SISNAMA e o órgão de proteção e defesa civil sobre qualquer alteração nas condições de segurança da barragem que possa implicar em acidente ou desastre.

Conforme estabelecido no § 4º, do artigo 22º da Resolução Normativa ANEEL nº 1064/2023, as demais autoridades também poderão ser comunicadas, a critério do Empreendedor. Sendo previsto comunicar o Órgão Ambiental competente do licenciamento do empreendimento, Agência Nacional de Águas (ANA), a Prefeitura Municipal para salvaguardar o patrimônio cultural e assegurar o abastecimento de água potável as comunidades potencialmente atingidas.

A comunicação deve ser formalizada, contendo uma descrição detalhada da natureza do perigo, a possível extensão territorial do desastre e uma estimativa do tempo para sua ocorrência.

A tabela a seguir apresenta as medidas específicas²⁵ a serem adotadas, em articulação com o poder público, para resgatar animais, para mitigar impactos ambientais, para assegurar o abastecimento de água potável e para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural:

Tabela 16: Medidas específicas com o poder público

Entidades	Ação	Objetivo	Gatilho
Órgão Ambiental Competente	Comunicação formal do perigo iminente de degradação ambiental ²⁶ .	Acionar entidades e órgãos capacitados e competentes para fornecer suporte no resgate de animais e garantir a implementação de medidas preventivas e mitigadoras.	Em condição de ALERTA MÁXIMO
Agência Nacional de Águas (ANA)	Comunicação formal do perigo iminente de degradação dos recursos hídricos ²⁷ .	Dar ciência sobre a condição.	
Prefeitura Municipal (Patrimônio Cultural)	Comunicação sobre a ameaça ao patrimônio cultural da área potencialmente afetada.	Salvaguardar e proteger o patrimônio cultural contra danos iminentes à inundação.	
Prefeitura Municipal (Abastecimento de Água)	Comunicação sobre a necessidade de assegurar o abastecimento de água potável às comunidades atingidas.	Garantir a continuidade do fornecimento de água potável e a saúde pública das comunidades potencialmente afetadas.	

7.2.3 DEFESA CIVIL E A POPULAÇÃO AFETADA

Em situações que configurem cenários acidentais representando risco à população, previsto nesse PAE, especificamente no território da Zona de Autossalvamento²⁸, o Empreendedor irá manter disponível o sistema de alerta sonoro para uso. Este sistema estará à disposição da Autoridade de Proteção e Defesa Civil para transmitir os alertas sonoros nas situações de **ALERTA MÁXIMO e EMERGÊNCIA**.

Acionamento do Sistema de Alerta Sonoro: O sistema sonoro será utilizado especificamente para alertar os moradores da Zona de Autossalvamento (ZAS). O acionamento ocorrerá pelo Empreendedor, mas somente após a obtenção da aprovação necessária da Autoridade de Proteção e Defesa Civil.

Em situações de emergência, caso haja impossibilidade de comunicação com a Autoridade de Proteção e Defesa Civil, será adotado o critério de escalabilidade conforme disposto no artigo 10 da Lei nº 12.608/2012, que regulamenta os órgãos integrantes do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC). Nesse sentido, o contato preferencial será estabelecido com as autoridades de Proteção e Defesa Civil nas esferas Municipal, Regional, Estadual e Federal, conforme a hierarquia e disponibilidade de comunicação.

Conforme o Artigo 8º, inciso V-B, da Lei nº 14.750/2023, compete aos Municípios, em articulação com a União e os Estados, produzir alertas antecipados sobre a possibilidade de ocorrência de desastres.

²⁵ Referência ao inciso VI do artigo 12 da Lei nº 14.066, de 2020

²⁶ Referência ao inciso III do artigo 14 da Lei nº 9.605, de 1998

²⁷ Referência ao artigo 27 da Resolução ANA Nº 662, de 2010

²⁸ Com referência ao § 7º do artigo Art. 13 da Resolução Normativa ANEEL nº 1064/2023.

Além do sistema de alerta sonoro disponibilizado pelo empreendedor para uso na Zona de Autossalvamento, a legislação assegura outras alternativas e meios de comunicação de uso restrito à Autoridade de Proteção e Defesa Civil. Esses meios proporcionam maior alcance ao público-alvo e ao território para avisos e alertas.

Portaria MDR nº 3.027/2020: Define procedimentos para o envio de alertas à população sobre a possibilidade de desastres, estabelecendo a articulação com órgãos e entidades estaduais, distritais e municipais de proteção e defesa civil e a utilização do sistema Interface de Divulgação de Alertas Públicos (IDAP). Os alertas podem ser enviados via SMS, televisão por assinatura ou plataforma de avisos públicos.

- (1) **Artigo 4º:** O envio de alertas de desastres à população será realizado pelos órgãos de proteção e defesa civil dos municípios que detenham capacidade e estrutura operacional para sua operação.
- (2) **Parágrafo único:** Em caso de incapacidade dos órgãos municipais, os alertas serão enviados pelos órgãos estaduais de proteção e defesa civil.
- (3) **Artigo 5º:** Na impossibilidade de envio de alertas por parte do órgão estadual ou municipal, ou em casos de desastres excepcionais, o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres poderá enviar mensagens à população, reportando o envio de maneira prévia aos órgãos estaduais ou municipais.

Resolução nº 739, de 21 de dezembro de 2020: Aprova o Regulamento sobre o Uso de Serviços de Telecomunicações em Desastres, Situações de Emergência e Estado de Calamidade Pública. No Art. 9º, § 1º, especifica que a disseminação de notificações de alertas, alarmes e orientações pelas prestadoras do serviço móvel pessoal deve conter mensagem pré-estabelecida pelo órgão governamental competente.

Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012: Os municípios potencialmente afetados são responsáveis pela elaboração de seus respectivos Planos de Contingência Municipais. Conforme estabelecido na legislação pertinente, as ações de alerta e comunicação a serem implementadas pelo Empreendedor estão restritas à Zona de Autossalvamento (ZAS). Nesta área, presume-se a impossibilidade de atuação das autoridades públicas de proteção e defesa civil devido à falta de tempo hábil, conforme art. 2º, IX, da Lei nº 14.066, de 2020.

8. AÇÕES PARA EVACUAÇÃO DA ZAS

O Plano de Ação de Emergência (PAE) tem o propósito específico de assegurar a comunicação eficaz entre o empreendedor, a Autoridade de Proteção e Defesa Civil, e a população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS), garantindo a execução bem-sucedida das ações de evacuação em situações de emergência.

A fase de evacuação da população da Zona de Autossalvamento (ZAS) deve ser conduzida de maneira organizada e eficiente, maximizando a utilização dos recursos humanos e materiais disponíveis. É essencial ter clareza sobre o cenário hipotético de inundação e a localização dos elementos de autoproteção no território da ZAS. Os procedimentos a seguir descrevem detalhadamente cada um desses aspectos, assegurando a segurança e a eficácia do processo de evacuação em situações de emergência.

8.1 INFORMAÇÕES CADASTRAIS

A gestão informações cartográficas, do cadastramento populacional e dos elementos de autoproteção são mantidas no sistema em nuvem “Kartado”. A estratégia em se manter os dados em nuvem e restritos aos Órgãos de Proteção e Defesa Civil, visam atender aos seguintes objetivos:

Centralização e organização dos dados: Consolidar todas as informações em uma única plataforma, facilitando o gerenciamento e a atualização dos dados.

Acessibilidade: Garantir que os órgãos de proteção e Defesa Civil tenham acesso rápido e eficiente às informações críticas em situações de emergência, independentemente da localização geográfica.

Segurança da informação: Proteger os dados cadastrais pessoais contra perdas, roubos ou danos, utilizando sistemas de segurança avançados oferecidos por soluções em nuvem.

Eficiência operacional: Otimizar a comunicação e coordenação entre os diferentes órgãos e entidades envolvidas na gestão de emergências, permitindo uma resposta mais rápida e eficaz.

Atualização: Possibilitar a atualização contínua e instantânea das informações, refletindo mudanças na população ou nos elementos de autoproteção, melhorando a precisão e a relevância dos dados.

Planejamento e análise: Facilitar a análise de dados históricos e a realização de simulações para o planejamento de ações preventivas e de resposta a emergências.

Confiabilidade: Sistemas em nuvem oferecem altos níveis de redundância e backup, garantindo a disponibilidade dos dados mesmo em caso de falhas em componentes individuais.

Mobilidade: Possibilidade de acesso às informações a partir de qualquer dispositivo com conexão à internet, facilitando a tomada de decisões em campo durante operações de emergência.

Compliance e auditoria²⁹: Facilitação do cumprimento de regulamentações e normas de segurança, bem como a realização de auditorias de forma mais eficiente, devido à centralização e organização dos dados.

Tempo de resposta reduzido: Acesso imediato a informações críticas pode acelerar a resposta em situações de emergência, potencialmente salvando vidas e reduzindo danos.

O conteúdo está disponível de forma digital para facilitar sua manipulação. O acesso ao sistema Kartado é restrito e protegido por login e senha, no endereço www.engie.kartado.com.br. Os órgãos de proteção e Defesa Civil têm acesso mediante solicitação formal, garantindo que apenas pessoas autorizadas possam visualizar e atualizar as informações.

O sistema contém as seguintes temas e conteúdo:

Tema	Conteúdo
Cartografia das áreas potencialmente afetadas	Zoneamento das áreas de inundação, Geolocalização das edificações, Rotas de fuga, Pontos de encontro, Serviços comunitários (centros comunitários, escolas, hospitais, delegacias de polícia, igrejas), Rede viária, Curvas de nível, Quilometragem ao longo do curso principal a partir do eixo do barramento e Sessão topográfica e/ou batimetria utilizada no estudo de rompimento.
Cadastramento populacional	Registro das edificações sociofamiliares, de uso coletivo e sem habitação na Zona de Autossalvamento, Informações de identificação cadastral, Ocupantes com restrição de mobilidade, Acessibilidade da propriedade, Produção e serviços, Composição do grupo familiar e Relatório fotográfico.
Rotas de fuga	Informações sobre os dados das rotas de fuga associadas às edificações
Pontos de encontro	Locais designados para encontros seguros após a evacuação associada às edificações

Abaixo é apresentado o resumo das informações contidas no sistema.

Tabela 17: Resumo das informações contidas no sistema Kartado para UHE Itá

Rotas de fuga	Pontos de encontro	Conjuntos Sonoros	Cadastramento			
			Nº Cadastros	Nº Pessoas potencialmente afetadas	Nº Pessoas com restrição locomoção	Nº Edificações
94	32	22	178	154-171*	19	210

(*) Em virtude da existência de edificações temporárias na zona de Autossalvamento.

8.2 ÁREA DE EVACUAÇÃO

A área sujeita ao impacto direto em caso de incidente ou acidente, onde não há tempo suficiente para intervenção da autoridade competente em situação de emergência, é denominada Zona de Autossalvamento (ZAS). Esta zona foi definida por meio de estudos e mapeamentos georreferenciados específicos, que abrangem, no mínimo, uma distância correspondente ao tempo de chegada da onda de inundação, de trinta minutos ou dez quilômetros.

Considerando as circunstâncias, a população potencialmente afetada que reside na Zona de Autossalvamento deve agir de forma autônoma, utilizando os elementos de autoproteção para deslocar-se de suas residências

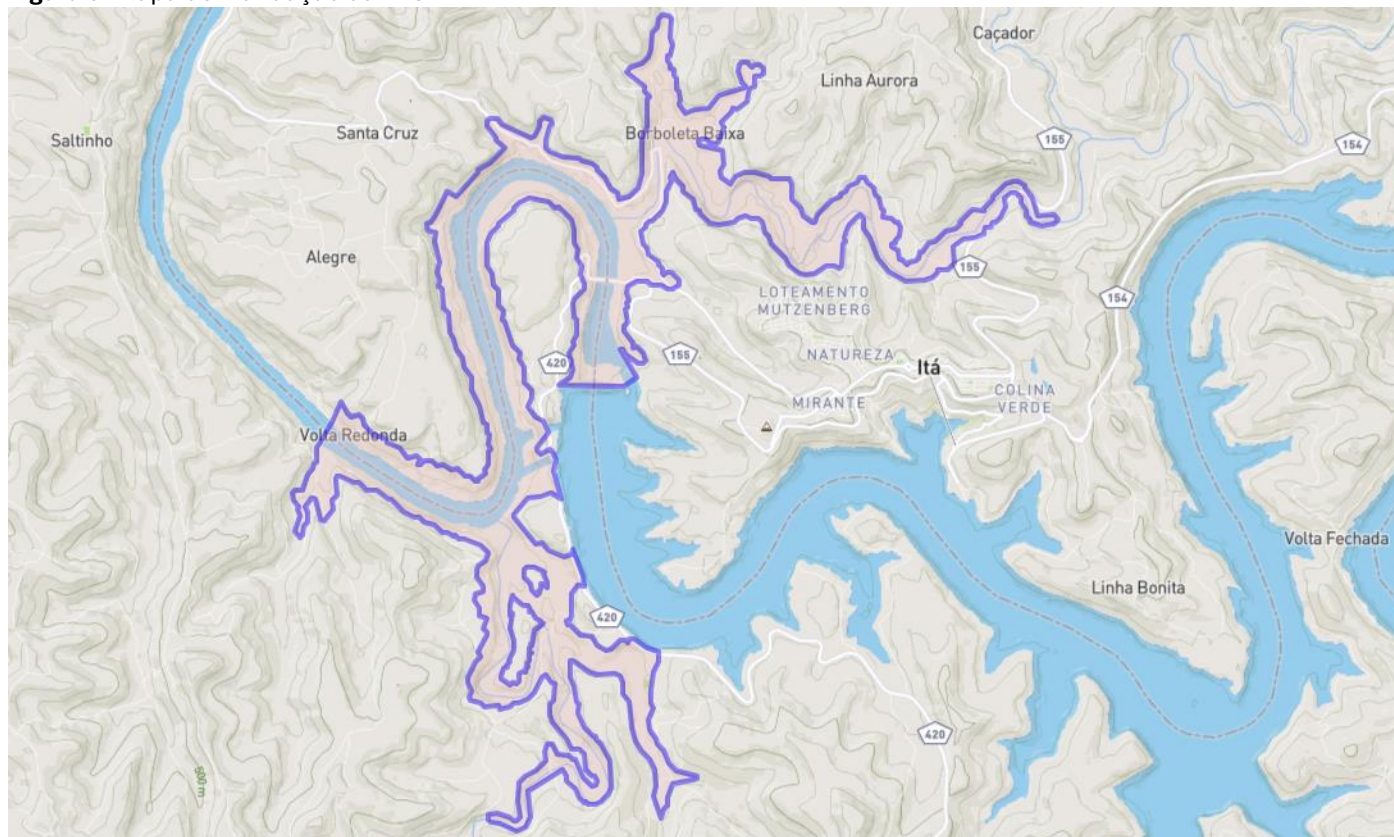
²⁹ Referência ao inciso IX do artigo 12º da Lei nº 14.066, de 2020

até o ponto de encontro. Nesse local, serão acolhidos pela Autoridade de Proteção e Defesa Civil e encaminhados ao abrigo definido no Plano de Contingência (PLANCON).

Tabela 18: Dados da ZAS e municípios abrangidos

Zoneamento	Município	Hectares (ha)	Hectares Total (ha)
Zona de Autossalvamento	Aratiba	556,97	1.710,73
	Barra do Rio Azul	269,70	
	Itá	884,06	

Figura 9: Mapa de inundação da ZAS



8.3 SINALIZAÇÃO DE EVACUAÇÃO

A sinalização de evacuação tem como principal função orientar as pessoas sobre as rotas seguras de fuga em caso de emergência, garantindo uma evacuação rápida e ordenada até os pontos de encontro³⁰. No apêndice deste documento, são apresentados os **modelos das placas de sinalização**.

As rotas de fuga são caminhos designados para a evacuação em situações de emergência, conduzindo as pessoas até os pontos de encontro. Estas rotas devem:

- (1) Ser um caminho em boas condições para o trânsito de pedestres;
- (2) Preferencialmente, ser o trajeto mais curto e acessível até o ponto de encontro;
- (3) Garantir tempo suficiente para a evacuação das pessoas;
- (4) Atender às normas de acessibilidade;
- (5) Importante: rotas de fuga com pontos de estrangulamento menor que 6 metros de largura não podem ser utilizadas para evacuação.

Os pontos de encontro são locais seguros onde as pessoas devem permanecer até a chegada das autoridades competentes e outros responsáveis, que as encaminharão a locais de abrigo ou alojamento. Estes pontos foram dimensionados para garantir conforto adequado para as pessoas durante sua permanência inicial em situações de emergência. Informações detalhadas sobre os pontos de encontro estão contidas no apêndice.

³⁰ Referência ao inciso XIII do artigo 12º da Lei nº 14.066, de 2020.

A instalação e manutenção das placas de sinalização de emergência são de responsabilidade do Empreendedor.

8.4 RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

Os recursos materiais e humanos dimensionados no PAE são planejados de maneira específica, direcionados para a proteção e segurança imediata da população, permitindo uma resposta rápida e eficiente durante as fases críticas da emergência.

Tabela 19: Recursos humanos e materiais

Recurso	Descrição	Origem	Observações
Equipamentos de comunicação	Rádios e telefones	Empreendedor, Prefeitura, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros	Distribuídos entre equipes de resposta rápida e centros de coordenação.
Pessoal de suporte para apoio na evacuação	Pessoal treinado para orientar e ajudar na evacuação	Corpo de Bombeiros, Voluntários que participaram dos simulados.	Pessoal, para receber a população nos pontos de encontro
Equipes de desobstrução de estradas	Pessoal treinado para remoção de entulhos e desobstrução de vias	Prestadores de Serviço	Contratados conforme necessidade
Equipes de resposta Rápida	Bombeiros, paramédicos, equipes de busca e resgate	Corpo de Bombeiros, Serviços de Urgência e Emergência e Voluntários	Equipe para dar suporte as pessoas com comorbidades, acamados e mobilidade reduzida.
Kit de primeiros Socorros	Kits de emergência médica, desfibriladores	Serviços de Urgência e Emergência	Equipamentos de primeiros socorros manuseado por equipe especializada
Mão-de-obra técnica especializada	Engenheiros civis, hidrólogos, técnicos em segurança de barragens	Mão-de-obra Própria, Prestadores de serviço especializados	Responsáveis por monitorar a barragem e aconselhar sobre ações imediatas.
Máquinas Pesadas	Equipamentos para desobstrução de acessos e estradas	Prefeituras Municipais	Tratores, escavadeiras, retroescavadeiras
Megafone	Equipamento para comunicação direta com a população	Prefeitura Municipal, Corpo de Bombeiros	Utilizado para instruções e alertas
Operadores de Máquinas	Pessoal qualificado para operar máquinas pesadas	Mão-de-obra Própria/Prestadores	Pessoal qualificado para operar máquinas.
Pessoal de apoio	Voluntários e funcionários municipais para auxílio geral	Prefeituras Municipais/Mão-de-obra Própria	Suporte em evacuação, acolhimento e orientação da população para utilizar os transportes até os abrigos.
Veículos de Emergência	Ambulâncias e veículos de resgate	Serviço de Urgência e Emergência	Para transporte de feridos e atendimento médico urgente
Veículos de Evacuação	Ônibus, vans, ambulâncias	Prefeitura Municipal	Coordenar com empresas locais de transporte público
Veículos de resgate para acamados e/ou mobilidade reduzida	Ambulâncias e veículos 4x4	Corpo de Bombeiros, Serviço de urgência/saúde	Inclui veículos para acesso a áreas de difícil alcance.

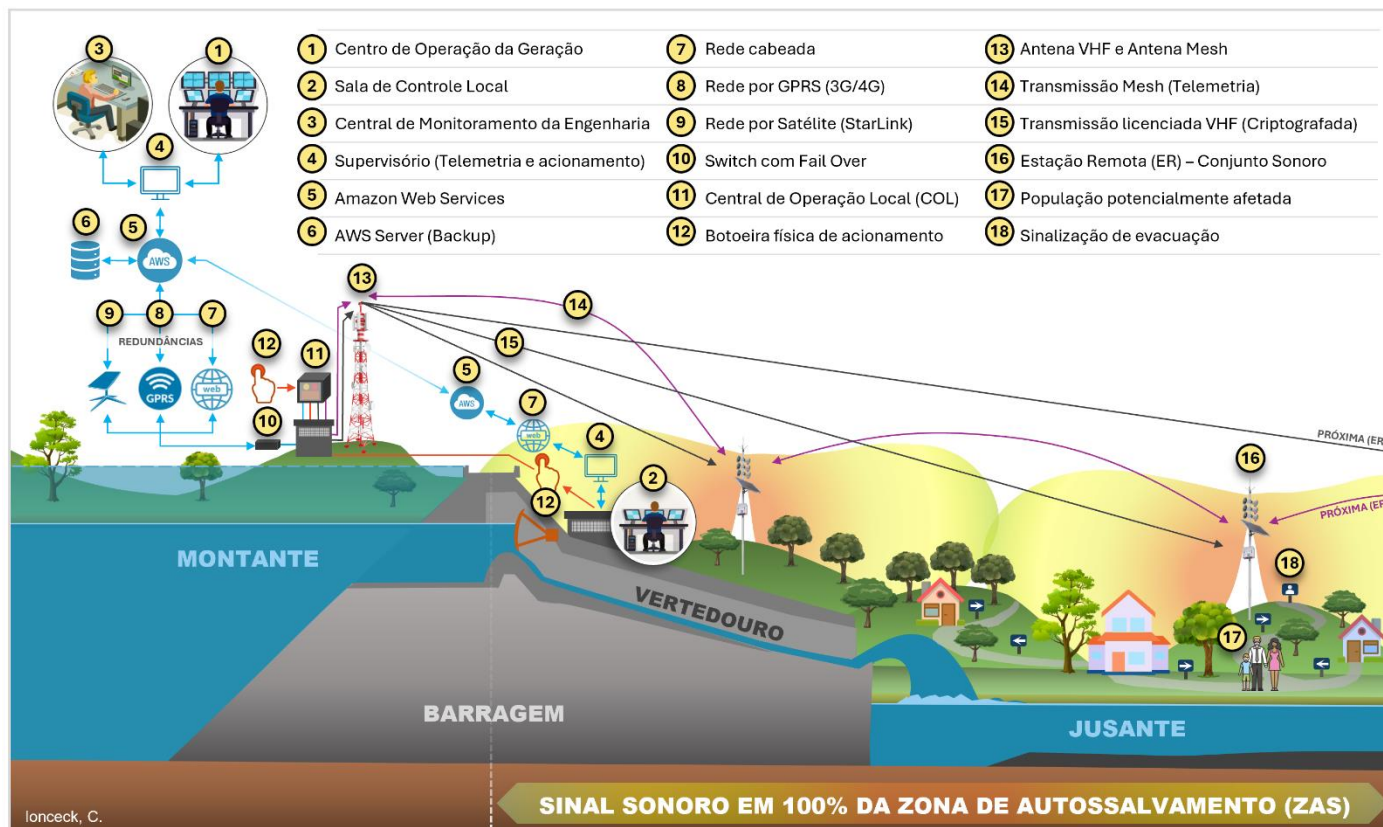
O dimensionamento de recursos humanos e materiais para cenários de emergência é um exercício de hipótese, devido à natureza intrínseca de suas incertezas, tais como as condições hidrometeorológicas, modos de falha imprevistos e outras situações críticas. Dessa forma, entende-se que a estratégia adequada é o envolvimento de profissionais capacitados e com expertise para analisar cada cenário e definir os recursos necessários. Adicionalmente, é essencial que ações estejam previstas no Plano de Contingência (PLANCON) dos municípios potencialmente afetados. Em emergências, os municípios têm prontamente disponíveis equipamentos e maquinários que podem ser rapidamente mobilizados.

8.5 ALERTA SONORO

8.5.1 TIPOLOGIA DO SISTEMA DE ALERTA SONORO

O sistema sonoro foi projetado para emitir alertas antecipados em situações de emergência e, destina-se às áreas habitadas na Zona de Autossalvamento (ZAS), onde não há tempo suficiente para a intervenção das autoridades competentes. Este sistema segue as especificações do padrão estabelecido pela Resolução Normativa da ANEEL nº 1.064/2023.

Figura 10: Tipologia simplificada do Sistema de Alerta Sonoro



Os dispositivos sonoros, dimensionados a partir de estudos detalhados de propagação do som, foram instalados de maneira permanente em locais estratégicos na zona de autossalvamento. A extensão da cobertura sonora, fundamental para a eficácia dos alertas, pode ser consultada no apêndice "Mapa de propagação sonora" incluído neste documento. Esta instalação fixa garante a rápida transmissão de alertas preparatórios à população potencialmente afetada, eliminando a necessidade de sistemas adicionais e proporcionando prontidão imediata em situações de emergência. As especificações técnicas dos componentes e funções do sistema são descritas a seguir:

Tabela 20: Especificações técnicas do sistema de alerta sonoro

Componente/Função	Sigla	Finalidade	Descrição
Sistema de Alerta Sonoro	SAS	Fornecer alerta antecipado e comunicação em caso de emergências	O Sistema de Alerta Sonoro (SAS) foi projetado, fabricado e montado pela TELEVALE, utilizando 100% de componentes de fabricação nacional.
Padrão de configuração da pressão sonora.	-	Padrões de projeto e funcionamento	O sistema de alerta sonoro entrega mensagens nítidas e inteligíveis, com uma pressão sonora de 70 decibéis em áreas habitadas e 50 decibéis nas demais áreas, da Zona de Autossalvamento (ZAS). Em atendimento a NR-15 e o artigo Art. 54 da Lei nº 9.065/98, as pressões sonoras adotadas no projeto visam a não exceder os limites de níveis e do tempo de exposição que

Central de Operação Local	COL	Central de controle para recebimento e envio de comandos	<p>resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou danos à flora.</p> <p>A Central de Operação Local (Cód.11), processa comandos recebidos e os envia às Estações Remotas (Cód. 16). Instalada em local seguro, fora do alcance de inundações, com alimentação garantida por sistemas nobreak e baterias para autonomia de até 72 horas. Conecta-se a diversos sistemas de comunicação, incluindo GPRS e rede MESH, para garantir a operacionalidade contínua. Possui redundância de rede para assegurar a comunicação mesmo em cenários adversos.</p>
Estação Remota	ER	Unidades de campo para emissão de alertas sonoros	<p>As Estações Remotas (Cód. 16), consistem em postes equipados com amplificadores e sirenes direcionáveis, operados via rádios MOTOROLA VHF e alimentados por painéis solares. Estas estações, conectadas à Central de Operação Local (Cód.11) por radiofrequência, têm autonomia de até 72 horas e são capazes de realizar autotestes para assegurar a integridade do sistema. Monitoradas por GPRS e rede MESH, possuem redundância de rede para manter a operacionalidade em cenários adversos.</p>
Sistema de Comunicação	-	Sistema integrado de comunicação para operação do sistema de alerta	<p>O sistema de comunicação é integrado aos serviços de nuvem da Amazon Web Services (AWS) (Cód. 5), que utilizando redes independentes do tipo cabeadas (Cód. 7), GPRS (3G e 4G) (Cód. 8), e comunicação por satélite (StarLink) (Cód. 9), visando redundâncias de controle e acionamento para prever indisponibilidade e condições adversas. As redes se conectam ao Switch com Fail Over (Cód.10), que utiliza protocolos TCP/IP para conexão com a Central de Operação Local (Cód.11). A Central de Operação Local (Cód.11) realiza o Gateway com antenas de transmissão VHF e MESH (Cód. 13), permite a comunicação contínua e segura entre a Central de Operação Local (Cód.11) e as estações remotas (Cód.16).</p>
Proteção Contra Alarmes Falsos	-	Proteção para prevenir alarmes falsos ou indevidos	<p>Equipamentos do sistema, incluindo a Central de Operação Local (Cód.11) e as Estações Remotas (Cód. 11), são projetados com proteções específicas contra a transmissão de alertas falsos ou indevidos. Isso inclui mecanismos de segurança Criptografados que impedem acionamentos não autorizados e garantem que as mensagens transmitidas sejam pré-gravadas e validadas.</p>
Dispositivo de Comando Físico	DCF	Dispositivo manual para acionamento de emergência	<p>A Botoeira Física de Acionamento (Cód. 12), instalada na Sala de Controle da Usina (Cód. 2) e na Central de Operação Local (Cód.11), oferece uma redundância de acionamento que pode ser operada manualmente, independente do sistema supervisorio. Este dispositivo é essencial para garantir que, mesmo em caso de falhas do sistema digital, o acionamento de emergência possa ser realizado de forma eficaz e imediata.</p>
Estação de Operação Remota	EOR	Software para monitoramento e operação remota do sistema	<p>O Supervisorio (Cód. 4), está instalado na Sala de Controle Local da Usina (Cód. 2) e o Centro de Operação da Geração (Cód. 1) e Central de Monitoramento da Engenharia (Cód. 3). Utilizando um software de monitoramento remoto, desenvolvido com protocolos industriais autônomos, este sistema permite a operação e monitoramento remoto completo do Sistema de Alerta Sonoro, incluindo acionamentos, seleção de áudios, autotestes e verificação de telemetria e segurança dos equipamentos.</p>
AWS Server	-	Servidor para armazenamento de dados e eventos do sistema	<p>O AWS Server (Cód. 6), é uma infraestrutura para o armazenamento seguro de dados e registros de eventos do sistema de alerta. Com backups realizados em servidores distribuídos em seis continentes, este sistema garante o registro da integridade e a disponibilidade dos dados coletados pelo software de monitoramento remoto.</p>

8.5.2 ÁUDIOS PARA VEICULAÇÃO

O sistema de alerta sonoro foi desenvolvido tanto para uso em simulações quanto em condições reais de emergência. Este sistema é capaz de emitir sinais sonoros e reproduzir gravações com as instruções específicas a serem seguidas. A tabela a seguir apresenta os detalhes dos áudios e as respectivas regras de veiculação.

Tabela 21: Áudios pré-gravados do sistema de alerta sonoro

Nº	Uso	Transcrição do áudio	Regra de veiculação do áudio
1	Teste operacional do funcionamento do sistema sonoro.	CHAMADA: Atenção. Este é um teste da sirene do sistema de alarme. MENSAGEM: Permaneçam em suas atividades normais.	Sem acionamento do toque da sirene. O conteúdo deve ser repetido por 3 vezes.
2	Exercícios práticos funcionais do sistema sonoro com confirmação de audição.	CHAMADA: Atenção, Atenção. Este é um teste do sistema de alerta. MENSAGEM: Confirmem o recebimento do sinal sonoro através da mensagem enviada pelo WhatsApp e AÇÃO: permaneçam em suas atividades normais. Repetindo, este é apenas um teste do sistema de alerta sonoro.	A mensagem deverá ser repetida por 3 vezes, em seguida acionamento do toque da sirene por 30 segundos. (1:30)
3	Exercícios práticos em escala real	CHAMADA: Atenção, atenção. Este é somente um simulado de situação de emergência na barragem. MENSAGEM: Pedimos que paralise as suas atividades com segurança e AÇÃO: Dirijam-se para os pontos de encontro, seguindo as rotas de fuga conforme as placas indicativas, com tranquilidade.	A mensagem deverá ser repetida por 3 vezes, em seguida acionamento do toque da sirene por 30 segundos. (1:30)
4	Em situação de ALERTA em condição real	CHAMADA: Atenção, atenção. Esta é uma comunicação de alerta. Atenção, atenção. MENSAGEM: Estão sendo abertas as comportas do vertedouro para reduzir o nível do reservatório. AÇÃO: Recomenda-se que fiquem em alerta quanto a necessidade de evacuação nas próximas horas.	Sem acionamento do toque da sirene. O conteúdo deve ser repetido por 3 vezes. Duração mínima: 30 minutos
5	Em situação de EMERGÊNCIA em condição real	CHAMADA: Atenção, atenção. Situação de emergência. Atenção, atenção. MENSAGEM: Esta é uma situação real de emergência de rompimento de Barragem. AÇÃO: Dirijam-se para os pontos de encontro, seguindo as rotas de fuga conforme as placas indicativas, com segurança e tranquilidade. Aguardem demais orientações da Autoridade de Proteção e Defesa Civil no ponto de encontro	Com acionamento do toque da sirene por 30 segundos. A mensagem deverá seguir em sequência. O conteúdo deve ser repetido por 3 vezes. Duração mínima: 30 minutos
6	Em condição de falsa comunicação de emergência.	CHAMADA: Atenção, atenção. É falsa a informação de emergência na barragem. MENSAGEM: Não há a necessidade de evacuação da área.	Sem acionamento do toque da sirene. O conteúdo deve ser repetido por 3 vezes. Duração mínima: 30 minutos

8.5.3 ACIONAMENTO PELA BOTOEIRA FÍSICA

A seguir, apresenta-se a ilustração de central de operação local e sequência operacional simplificada para acionamento do sistema pela botoeira física. Cada etapa deve ser realizada conforme indicado, respeitando-se os dispositivos de segurança e verificações necessárias. No local da execução da operação consta um procedimento impresso ou adesivado para orientar o operador do sistema.

Figura 11: Ilustração da central de operação local

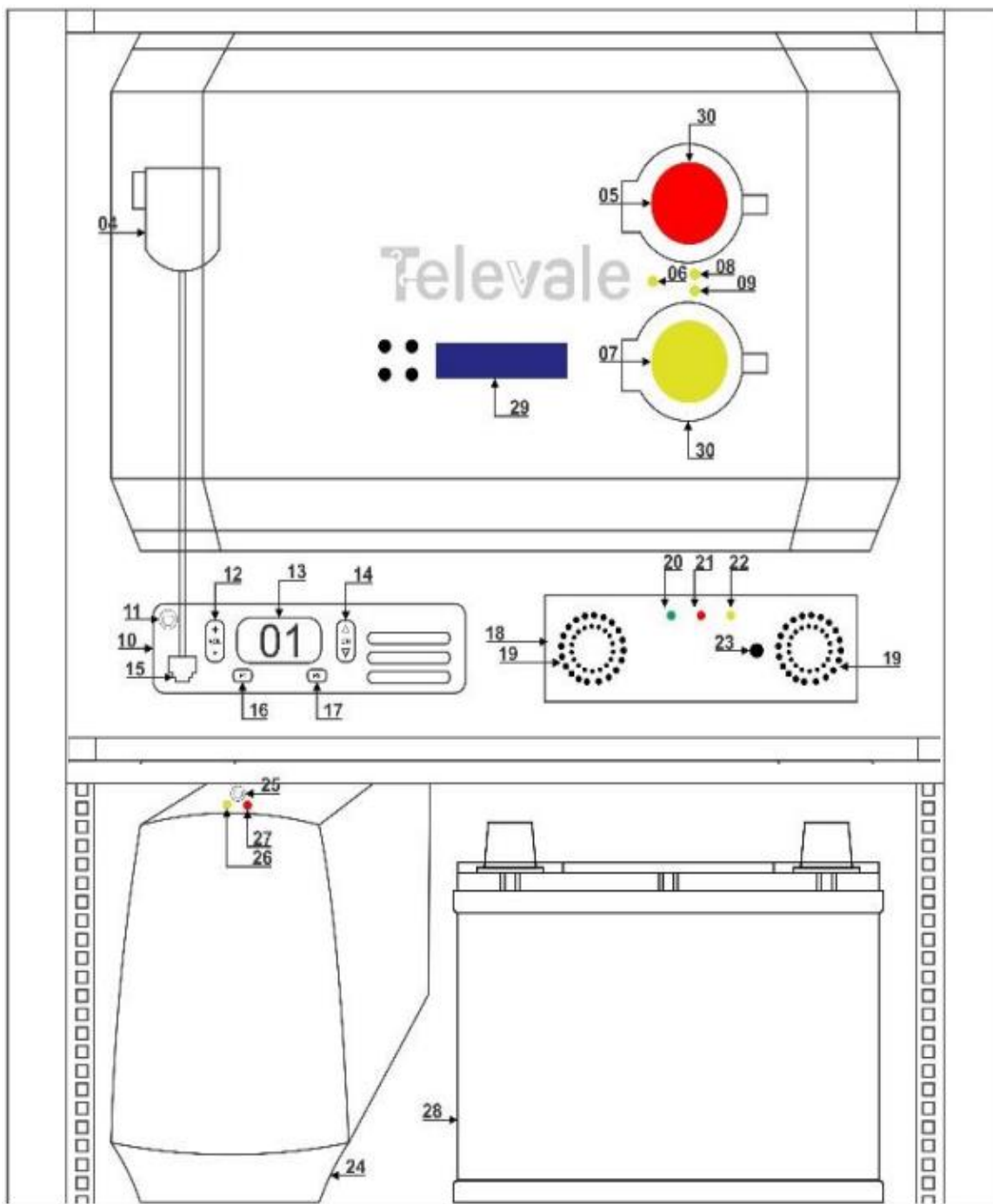


Tabela 22: Codificação da central de operação local

04 – Microfone estilo PTT	18 – Fonte de alimentação
05 – Botoeira vermelha	19 – Coolers de ventilação da fonte
06 – Led indicativo de sistema online	20 – Led verde indicativo de rede da fonte
07 – Botoeira amarela	21 – Led vermelho indicativo de falha da fonte
08 – Led indicativo de alerta acionado	22 – Led amarelo indicativo de bateria da fonte
09 – Led indicativo de falsa emergência acionado	23 – Botão liga/desliga da fonte
10 – Rádio VHF	24 – Nobreak
11 – Botão liga/desliga do rádio	25 – Botão liga/desliga do nobreak
12 – Seletor de volume do rádio	26 – Led verde para indicação do modo de operação (modo bateria)
13 – Monitor de led numérico do rádio	27 – Led vermelho para indicação do modo de operação (modo rede)
14 – Seletor de canal do rádio	28 – Bateria estacionária
15 – Conector RJ45 do microfone estilo PTT	29 – Display com informações do equipamento
16 – Botão programável	30 – Protetor das botoeiras.
17 – Botão programável	

1. Abertura do rack

1. Abra a fechadura do gabinete (rack) para acessar o sistema.
2. Em caso de emergência e indisponibilidade da chave, quebre o vidro do rack utilizando o martelo ou pistola de pressão (ferramenta quebra-vidro).

2. Acionamento de “EMERGÊNCIA” (Botão Vermelho – 05)

1. Abra o protetor de botoeiras (30).
2. Pressione o **botão vermelho (05)** para selecionar a mensagem de **emergência**.
3. Verifique se o **LED (08)** começou a piscar.
4. Confirme o acionamento pressionando o **botão amarelo (07)**.
 - O **LED (08)** passará a ficar aceso constantemente.
 - O áudio de **emergência** será reproduzido nas Estações Remotas (ERs).
5. **Para desacionar**, gire **ambas** as botoeiras (vermelha e amarela) no sentido horário.
6. **Observação:** para repetir o acionamento, é preciso desativar totalmente as duas botoeiras e recomeçar o processo.

3. Acionamento de “FALSA EMERGÊNCIA” ou “MENSAGEM PRÉ-GRAVADA” (Botão Amarelo – 07)

1. Abra o protetor de botoeiras (30).
2. Pressione o **botão amarelo (07)** para selecionar a mensagem pré-gravada.
3. Verifique se o **LED (09)** começou a piscar.
4. Confirme o acionamento pressionando o **botão vermelho (05)**.
 - O **LED (09)** passará a ficar aceso constantemente.
 - O áudio de **“Falsa Emergência”** ou **“Mensagem Pré-Gravada”** será reproduzido nas Estações Remotas (ERs).
5. **Para desacionar**, gire **ambas** as botoeiras (amarela e vermelha) no sentido horário.
6. **Observação:** para repetir o acionamento, é preciso desativar totalmente as duas botoeiras e recomeçar o processo.

4. Mensagem de viva voz (Microfone PTT – 04)

1. Retire o microfone do gancho.
2. Posicione-o a aproximadamente 10 cm da boca.
3. Pressione o botão lateral, aguarde cerca de **5 segundos** e fale a mensagem desejada.

5. Verificação e uso do rádio VHF (10)

1. O **rádio VHF (10)** é o responsável pela transmissão entre a COL e as Estações Remotas.
2. Não pressione os botões **11, 12, 14, 16 e 17**, pois estão programados pela empresa TELEVALE.
3. Verifique o canal no **monitor de LED numérico (13)**:
 - Deve estar no canal **“01”**.
 - Se necessário, ajuste o canal pelo seletor (14).
4. A **fonte de alimentação (18)** fornece energia ao rádio:
 - **LED de rede (20)** aceso: fonte alimentada pela rede (127/220V).
 - **LED de falha (21)** aceso: fonte sem alimentação da rede.
 - **LED de bateria (22)** piscando: bateria em carregamento; aceso constante: bateria carregada.

6. Finalização da operação

1. Gire as botoeiras pressionadas (vermelha e/ou amarela) no sentido horário para desativar o áudio.
2. Feche os protetores de botoeiras (30).
3. Feche a porta do rack e tranque a fechadura.

7. Acionamento indevido do sistema

Se ocorrer **qualquer acionamento indevido**, adotar os seguintes passos:

1. **Desligar o rádio (10)** pressionando o botão (11) até que o rádio desligue.
2. Conferir se as botoeiras **(05) e (07)** estão desacionada.
3. Com o rádio desligado, **desligar o Nobreak (24)**.
4. **Desligar a fonte (18)**.

5. **Desconectar a bateria (28).**
6. Entrar em contato **IMEDIATAMENTE** com a equipe de operação da TELEVALE.

Observação Importante:

- (1) Sempre respeite os procedimentos de segurança e confirme visualmente os indicadores (LEDs) para garantir que o acionamento seja correto.
- (2) Qualquer dúvida ou situação fora do padrão deve ser reportada imediatamente à equipe técnica responsável.

8.5.4 ACIONAMENTO PELO SUPERVISÓRIO

A seguir, apresenta-se um resumo dos passos necessários para o acionamento via supervisão EOR (Estação de Operação Remota). Cada etapa deve ser verificada com atenção, respeitando as indicações de segurança e as confirmações de comando (pop-up).

1. Com a visão geral dos comandos em tela, verifique as seguintes opções:**1. Botão de acionamento de emergência (Cenário 01)**

1. **Play:** inicia a reprodução do áudio de **Evacuação Emergencial** para todas as Estações Remotas da Usina.
2. **Stop:** interrompe a reprodução do áudio em execução.
3. **Tempo de Acionamento:** defina (digitando no teclado) quantos segundos o áudio deverá ser reproduzido.
4. **Atenção:** o acionamento via botão vermelho (emergência real) executa sempre o **Cenário 01** (Situação Real de Emergência).

2. Botão de acionamento de mensagem gravada (Cenários 02 a 08)

1. **Play:** inicia a reprodução do áudio pré-selecionado.
2. **Stop:** interrompe a reprodução do áudio.
3. **Tempo de Acionamento:** defina (digitando no teclado) quantos segundos o áudio deverá ser reproduzido.
4. **Seleção do Áudio:** escolha o áudio desejado na lista, clique em **Carregar**, e somente depois defina o tempo e clique em **Play**.
5. A botoeira amarela pode reproduzir diferentes cenários (02 ao 08), conforme disponibilidade.

3. Pop-up de Confirmação

1. Ao clicar em qualquer comando (Play/Stop/Carregar), será exibido um **pop-up** para confirmar ou cancelar a ação.
2. Somente após escrever "**Confirmar**" no pop-up é que o comando será efetivamente executado.

2. Passo a passo de acionamento de emergência (Cenário 01)

1. **Selecione o botão de Emergência (vermelho)** na tela.
2. Defina o **Tempo de Acionamento** (em segundos).
3. Clique em **Play**.
4. **Confirme** o acionamento no **pop-up** exibido.
 - O áudio de emergência real (Cenário 01) será reproduzido para todas as Estações Remotas.
5. Para interromper o áudio antes do término do tempo definido, clique em **Stop** e confirme no pop-up.

3. Passo a passo de acionamento de mensagens gravadas (Cenários 02 a 08)

1. **Selecione o botão de Mensagem Gravada** na tela (associado à botoeira amarela).
2. Na lista de seleção de áudios (caixa de seleção), escolha o cenário desejado (02 ao 08).
3. Clique em **Carregar** para carregar o áudio no sistema.
4. No campo "Tempo de Acionamento", digite quantos segundos o áudio deve tocar.
5. Clique em **Play** para iniciar a reprodução.
6. **Confirme** o acionamento no **pop-up** exibido.
 - O áudio pré-gravado será reproduzido para as Estações Remotas.
7. Para interromper o áudio antes do término do tempo definido, clique em **Stop** e confirme no pop-up.

4. Observações e cuidados

1. **Verifique a tela de Pop-up:** nenhum comando será efetivado sem a confirmação no pop-up que se abre após cada ação.
2. **Evite acionamentos acidentais:** sempre confira se o tempo de reprodução e o áudio selecionado estão corretos antes de clicar em **Play**.
3. **Registro de ações:** caso o sistema possua registro de eventos, monitorar os logs para confirmar se o comando foi executado corretamente.
4. **Situações de emergência real:** utilize somente o botão de Emergência (vermelho) para Cenário 01, conforme procedimentos de segurança estabelecidos.

Importante:

- (1) Antes de iniciar qualquer transmissão, certifique-se de que todos os equipamentos e canais de comunicação estejam operando em condições normais.
- (2) Em caso de dúvida ou falha de operação, interrompa o procedimento e comunique a equipe técnica responsável.

9. INSTALAÇÃO DA SALA DE SITUAÇÃO

É importante destacar que, conforme o § 8º do Artigo 12 da Lei nº 14.066/2020, em caso de desastre, está prevista a instalação de uma sala de situação. Esta sala contará com a participação de representantes dos órgãos públicos, com o objetivo de analisar a situação local e direcionar as ações de emergência de forma coordenada e eficaz.

Em caso de desastre, o coordenador do PAE, em conjunto com o representante do Empreendedor, instalará a sala de situação, fora da área de inundação, com disponibilidade para realizar ligações, internet, videochamadas, estando a sala sede do Consórcio Itá, localizada na Avenida Tancredo Neves, 1900, Itá, SC, 89760-000.

Quadro 23: Instalação da sala de situação

EM RESPOSTA AO DESASTRE INSTALAÇÃO DA SALA DE SITUAÇÃO

Em caso de desastre³¹, 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.

9.1 MEDIDAS ESPECÍFICAS

Em caso de ocorrência de desastre, serão adotadas **medidas específicas**, em estreita articulação com o poder público, visando ao **resgate de pessoas e animais**, à **mitigação de impactos ambientais**, ao **abastecimento de água potável** e ao **resgate e salvaguarda do patrimônio cultural**. Essas ações serão planejadas e executadas em conjunto pela Autoridade de Proteção e Defesa Civil e pelos representantes da autoridade licenciadora integrante do SISNAMA, bem como por órgãos fiscalizadores competentes, obedecendo aos seguintes princípios e procedimentos:

1. Articulação interinstitucional

- a) Todas as ações de resposta e contingência deverão ser realizadas em conformidade com os protocolos definidos no **Sistema Nacional de Emergências Ambientais (SIEMA)**, respeitando-se os instrumentos da **Política Nacional do Meio Ambiente**, instituída pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.
- b) Em observância às competências previstas na **Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011**, será consultado, junto à autoridade ambiental competente, a devida orientação técnica acerca dos procedimentos a serem adotados em casos de acidentes e emergências ambientais.

³¹ Referência ao § 8º do artigo 12º da Lei nº 14.066, de 2020

2. Resgate de pessoas e animais

- a) Serão estabelecidos fluxos de comunicação e protocolos de cooperação com os serviços de resgate e urgência para garantir a rápida remoção e assistência às pessoas atingidas.
- b) Equipes especializadas serão acionadas para o resgate de animais, com enfoque no bem-estar e na destinação adequada, seja por meio de abrigos provisórios ou retorno aos locais de origem, quando possível.

3. Mitigação de impactos ambientais

- a) Adoção de medidas emergenciais para contenção de substâncias poluentes ou perigosas oriundas do armazenamento da própria usina, com o objetivo de reduzir riscos à saúde pública e ao meio ambiente.
- b) Articulação com órgãos de fiscalização ambiental para avaliação dos danos, monitoramento de áreas sensíveis e implementação de planos de recuperação ambiental, seguindo as normas vigentes e as orientações técnicas fornecidas pela autoridade ambiental competente.

4. Abastecimento de água potável

- a) Criação de pontos alternativos de captação e distribuição de água potável, priorizando áreas mais afetadas ou em situação de vulnerabilidade.
- b) Acionamento de planos de contingência municipais que envolvam as concessionárias de saneamento e órgãos de defesa civil, garantindo a segurança hídrica durante o período de emergência.

5. Resgate e salvaguarda do patrimônio cultural

- a) Em articulação com o **IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**, serão adotadas medidas de proteção e salvaguarda do patrimônio cultural, a fim de minimizar perdas e danos em acervos, monumentos e locais de relevância histórica, artística ou arqueológica.
- b) Equipes especializadas acompanharão as atividades de remoção e proteção de bens culturais, assegurando seu correto acondicionamento e posterior recuperação.

Todas essas ações serão orientadas pelo princípio da **prevenção** e da **cooperação entre os entes públicos e privados**, visando à preservação da vida, do meio ambiente e do patrimônio cultural. O êxito dessas medidas depende da coordenação contínua das autoridades competentes, da utilização de protocolos atualizados e da colaboração efetiva da comunidade, garantindo resposta rápida, eficiente e segura em situações de desastre.

10. ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA

O encerramento das operações em situação de Emergência será responsabilidade do Coordenador do PAE, em conjunto com a equipe técnica, gerências e Autoridade de Proteção e Defesa Civil. Estes definem o encerramento da situação de Emergência e devem emitir a comunicação de Declaração de Encerramento da Emergência.

Deverá ser feito um planejamento para as atividades e iniciada a desmobilização de equipamentos, estruturas provisórias, materiais e pessoal assim que o encerramento da emergência for decretado.

O planejamento de recuperação à jusante e das estruturas não faz parte do Plano de Ação de Emergência e deve ser tratado em outro documento.

11. APÊNDICES

11.1 DADOS TÉCNICOS DO EMPREENHIMENTO

11.1.1 INFORMAÇÕES GERAIS

A concessão da Usina Hidrelétrica Itá é do CONSÓRCIO ITÁ, que é formado pela ENGIE Brasil Energia S.A. (Operadora da usina), Companhia Siderúrgica Nacional – CSN e Cimento Itambé. Foi projetada pela ENGEVIX e construída pela Construtora Odebrecht. A entrada em operação da Unidade Geradora – UG 1 foi no dia 01/07/2000 e a UG 5 no dia 08/03/2001.

A barragem, diques e estruturas associadas da UHE Itá, desde sua construção, finalizada em 2001, não apresentaram anomalias que tenham ameaçado a segurança destas estruturas. A usina foi projetada e construída dentro das melhores práticas e conceitos de projeto e construção.

Tabela 24: Dados Técnicos da Usina

Dados Técnicos - UHE Itá - 1.450 MW			
Bacia Hidrográfica	Uruguai	Área Bacia [km ²]	44500
Rio	Uruguai	Reservatório [km ²]	141
Barramento	Tipo	Comprimento [m]	Altura [m]
Barragem Principal	Enrocamento com face de concreto	880,00	125
Dique 1	Solo compactado com proteção de enrocamento na face de montante e revestimento vegetal na face de jusante.	410	22
Dique 2	Solo compactado com proteção de enrocamento na face de montante e revestimento vegetal na face de jusante.	510	22
Dique 3	Solo compactado com proteção de enrocamento na face de montante e revestimento vegetal na face de jusante.	410	29
Níveis [m]		Volumes [m³]	
NA Crista Barragem	375,50	Volume Crista	5.952,00 x10 ⁶
NA Max Maximorum	375,70	Volume Max Max	5.984,00 x10 ⁶
NA Max Normal	370,00	Volume Total	5.100,00 x10 ⁶
NA Min Operativo	364,00	Volume Útil	798,00 x10 ⁶
Vertedouro 1 - Capacidade de Descarga Máxima [m³/s]			
Nível Max Normal	19.866	Nível Max Max	29.964
Tipo de Comporta	Segmento	Quantidade	6
Vertedouro 2 - Capacidade de Descarga Máxima [m³/s]			
Nível Max Normal	13.508	Nível Max Max	19.976
Tipo de Comporta	Segmento	Quantidade	4
Casa de Força			
	Tipo		Abrigada
Comprimento [m]	125,55	Comprimento [m]	125,55
Turbina			
Tipo	Francis	Eixo	Vertical
Pot. Nominal Unitária	290	Quantidade	5
Q nominal unitária	318	Queda útil	102
Tipo	Francis	Eixo	Vertical
Canal de Fuga – Níveis [m]			
	Tipo		Céu Aberto
Max. Normal	265,05	Max. Normal	265,05
Mínimo	262,45	Mínimo	262,45

11.1.2 BARRAGEM PRINCIPAL

A Barragem Principal é de enrocamento com face de concreto com altura máxima de 125,0 m e extensão de 880 m. A crista de pavimentação está na elevação 375,50 m e o topo do muro de montante está na cota 377,00 m.

A face de concreto armado foi construída com inclinação de 1V: 1,3H, e tem a finalidade de impermeabilizar a barragem para conter o reservatório. A base desta face de concreto encontra-se sobre o plinto, uma estrutura também de concreto armado, ancorado e assentado sobre a rocha sã de basalto.

A estrutura de enrocamento que forma o corpo da barragem, à jusante da face de concreto, é constituída por um zoneamento com camadas e faixas de materiais rochosos de espessura e largura variável, sendo a face externa à jusante da barragem formada por patamares com uma inclinação de 1V:1,2H.

11.1.3 DIQUES 1, 2 E 3

Os Diques são de solo compactado, com proteção de enrocamento (*rip rap*) na face de montante e proteção em grama na face de jusante e as respectivas dimensões se encontram na tabela 24. Internamente os diques possuem filtros vertical e horizontal e ao longo da fundação foram realizadas injeções para impermeabilização.

11.1.4 VERTEDOUROS 1 E 2

Os dois Vertedouros possuem capacidade total de descarga de 49.9940 m³/s. O Vertedouro 1 com seis (6) comportas tem capacidade máxima de descarga de 29.964 m³/s e o Vertedouro 2 com quatro (4) comportas com capacidade máxima de 19.976 m³/s para cheia decamilenar.

As calhas dos Vertedouros são revestidas em concreto estrutural, e no final de cada uma delas, existe estrutura de salto de esqui.

11.1.5 TOMADA D'ÁGUA, TÚNEL E CONDUTOS FORÇADOS

O sistema de adução à jusante da Tomada D'Água é formado por cinco (5) unidades de adução que ligam os Túneis Forçados e as unidades geradoras. Os Túneis foram escavados em rocha e revestidos em concreto estrutural, e na parte final os condutos são de estrutura metálica.

11.1.6 CASA DE FORÇA E CANAL DE FUGA

A Casa de Força da UHE Itá é do tipo semi – abrigada, composta de cinco (5) unidades geradoras do tipo Francis Vertical. Junto à Casa de Força estão localizados o Edifício de Controle, a Área Administrativa e o Hidrogerador de Emergência.

O nível de água no Canal de Fuga para o nível normal está sina elevação 265,05 m e o nível *Max Maximorum* de projeto está na elevação 291,40 m.

O sistema de transmissão associado à usina é em 500 kV, interligando UHE Itá com a Subestação Itá por meio de duas linhas de transmissão em circuito simples.

11.1.7 INSTRUMENTAÇÃO E INSPEÇÃO

O monitoramento por meio da instrumentação instalada nas estruturas civis da Usina Hidrelétrica Itá, conjuntamente com as informações da inspeção visuais de rotina (efetuada mensalmente por técnicos), inspeção de segurança regular (realizada anualmente por especialistas) e análises dos dados, determina o estado de segurança de cada estrutura.

Os dados de análise da instrumentação, associado à constatação de anomalias detectadas por inspeções, podem indicar o Estado de Emergência, gerando a necessidade de acionar o Plano de Ação de Emergência e o Plano de Contingência da Defesa Civil. Esta situação deverá ser sempre analisada por especialistas para orientar as ações a serem tomadas.

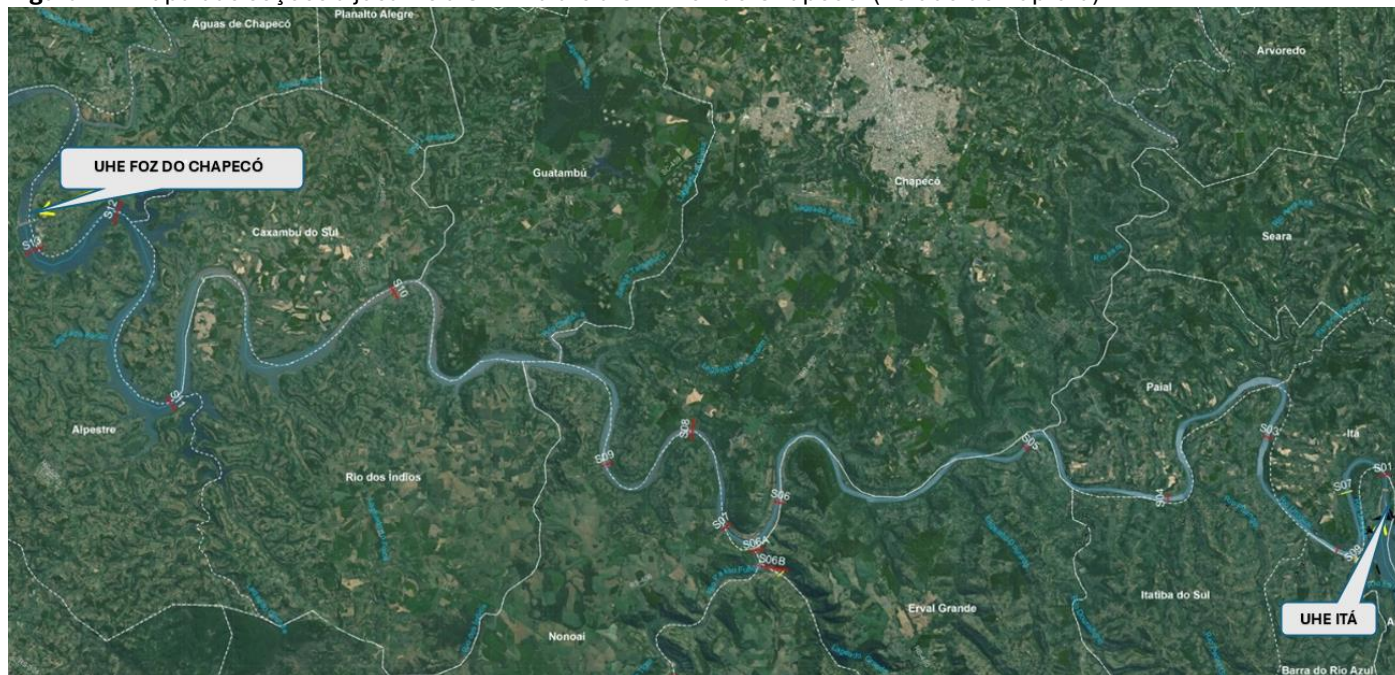
Os instrumentos instalados nas estruturas medem recalques dos materiais, pressões internas, deslocamentos, aberturas, deformações e medidas de vazões de percolação.

11.2 SÍNTESE DO ESTUDO DE RUPTURA

11.2.1 RESUMO GERAL

A simulação de rompimento da barragem da UHE Itá, sobre o reservatório da UHE Foz do Chapecó, tem extensão de aproximadamente 120 km e conta com 29 seções transversais ao longo do rio Uruguai, como mostra a figura a seguir.

Figura 12: Mapa das seções à jusante a UHE Itá até a UHE Foz do Chapecó. (Estudo de Ruptura).



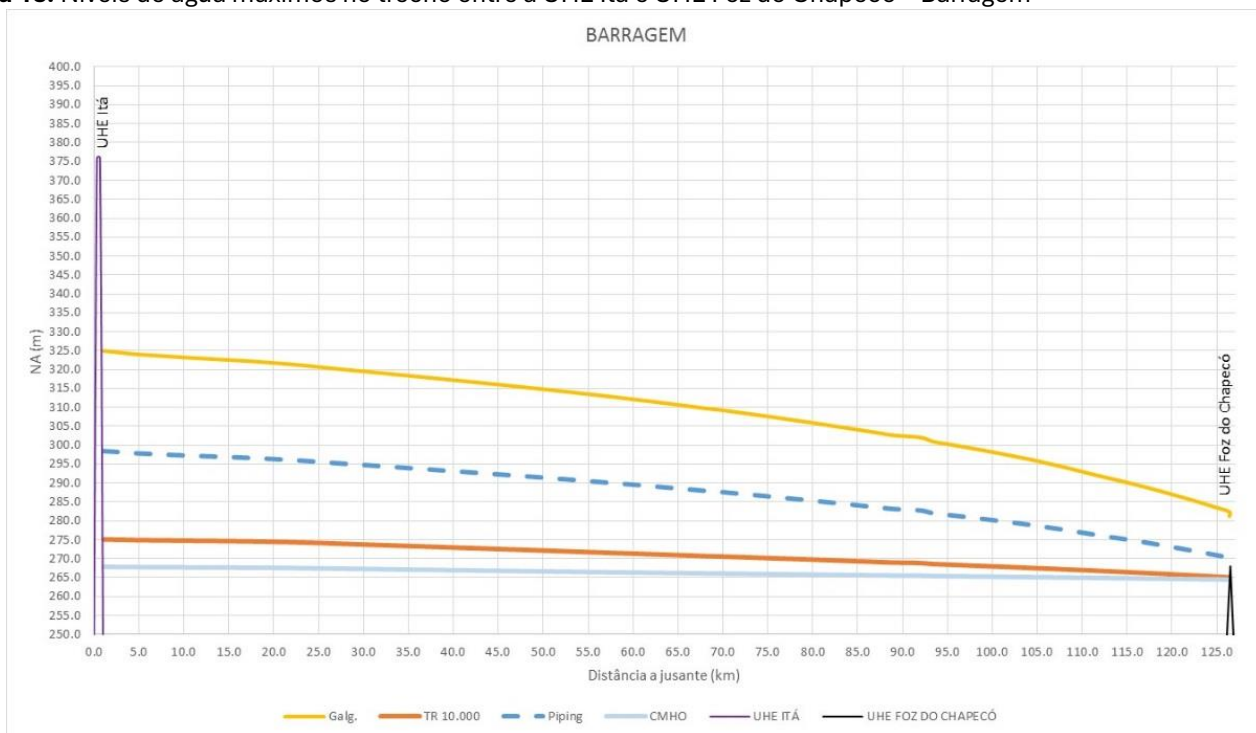
11.2.2 RESULTADOS DA BARRAGEM

A vazão que chega ao barramento da UHE Foz do Chapecó, após a ocorrência do galgamento da barragem na UHE Itá, acarretará um aumento de nível do reservatório da UHE Foz do Chapecó, suficiente para provocar o galgamento da barragem desta usina.

Todos os procedimentos e ações a jusante da UHE Itá deverão ser tratadas no Plano de Ação de Emergência da UHE Itá.

Na figura a seguir estão demonstrados níveis d'água máximos pela distância, ao longo do vale à jusante entre a UHE Itá a UHE Foz de Chapecó, no caso de ruptura por Galgamento.

Figura 13: Níveis de água máximos no trecho entre a UHE Itá e UHE Foz do Chapecó – Barragem



Na figura 14 e figura 15 estão demonstradas as curvas da vazão máxima pelo tempo e do nível d’água máximo pelo tempo, respectivamente, para o cenário de galgamento da barragem, nos locais de maior impacto entre o trecho da UHE Itá à UHE Foz do Chapecó.

Figura 14: Vazão x Tempo – Galgamento da Barragem

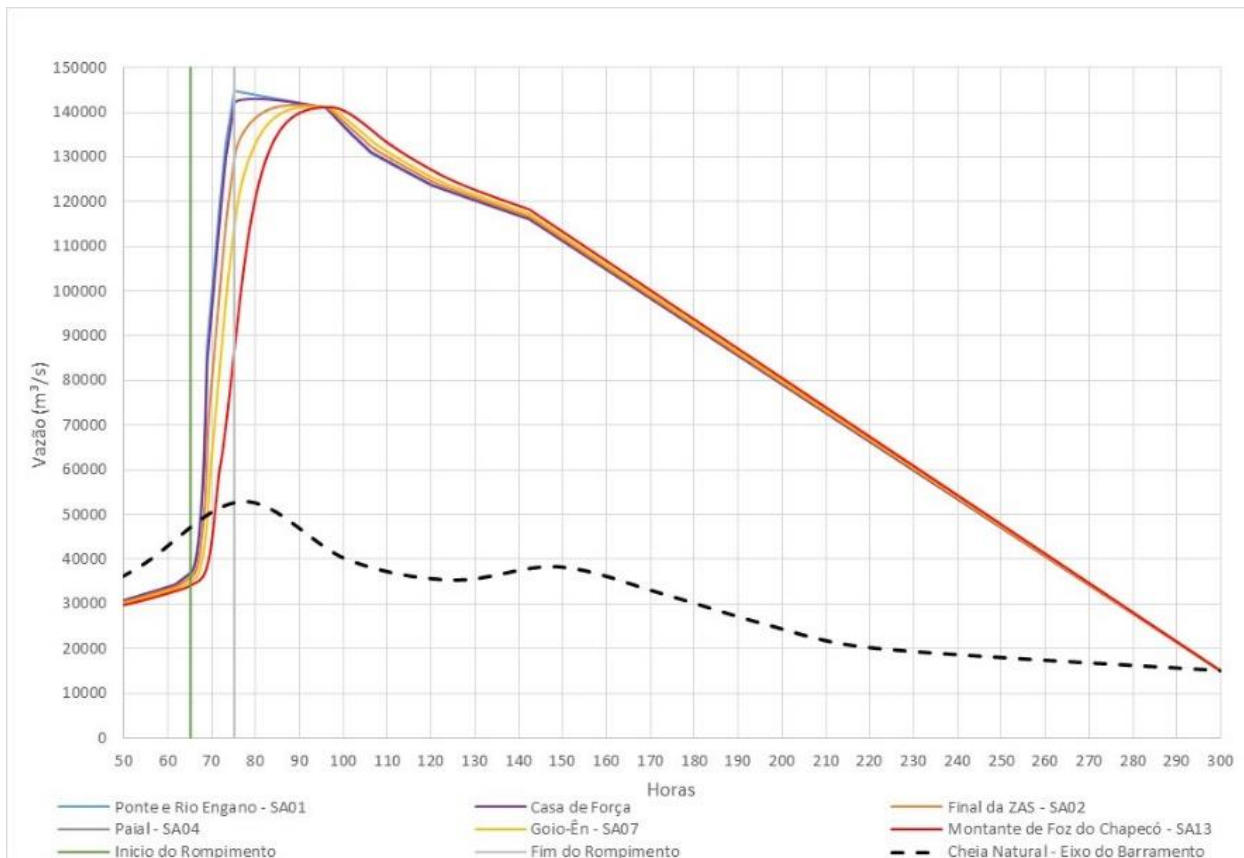
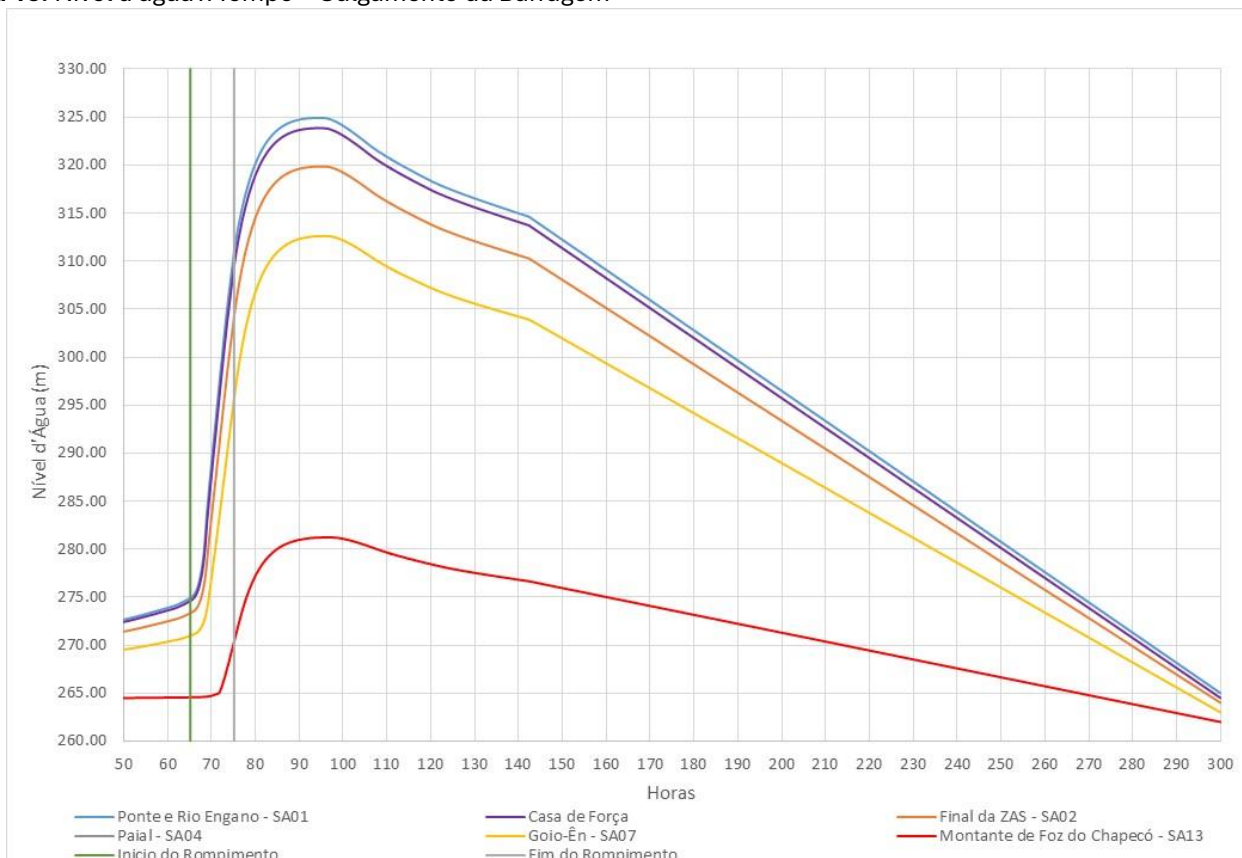


Figura 15: Nível d'água x Tempo – Galgamento da Barragem



11.2.3 RESULTADOS DOS DIQUES

As tabelas 25, 26, 27 e 28 a seguir apresentam os resultados com a localização, distância da barragem ou dique, tempo de chegada da primeira e máxima onda, nos pontos mais relevantes do trecho entre a UHE Itá e UHE Foz do Chapecó.

Tabela 25: Resultados – Rompimento hipotético da Barragem Principal

Seções			Dist. (km)	NA (m)			Risco Hidrodinâmico Galgamento			NA (m)			Risco Hidrodinâmico Piping			
Seções HECRAS	Topografia	Localidade		Galg.	TR 10.000	$\Delta h_{galg-10.000}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco	Piping	CMHO	$\Delta h_{pip-CMHO}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco	
128256			-	378.3	375.7	-	85.4	0.2	17.1	370.0	370.0	-	77.1	0.1	4.6	
128255			-	378.3	375.7	-	85.4	0.2	17.1	370.0	370.0	-	77.1	0.1	4.6	
128254		Barragem	0	Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Struct	Struct	Inl Struct	Struct	Struct	Struct	
		Foz do rio Engano e														
126392	SA01	Ponte	1.1	324.9	275.1	49.8	79.3	1.5	115.7	298.4	267.9	30.6	59.1	1.3	74.4	
125321.*			2.1	324.7	275.1	49.6	77.5	1.6	122.4	298.3	267.8	30.5	57.6	1.4	79.4	
124251.*			3.2	324.4	275.0	49.4	75.7	1.7	130.2	298.1	267.8	30.3	56.2	1.5	84.8	
123181	SN07		4.5	324.1	274.9	49.1	74.0	1.9	139.1	297.9	267.8	30.1	54.9	1.7	91.1	
121881.*		Casa de Força	5.8	323.9	274.9	49.0	72.7	1.9	134.5	297.8	267.8	30.0	54.2	1.6	88.9	
120582	SN08		7.2	323.7	274.9	48.8	74.6	1.8	132.1	297.6	267.8	29.9	55.1	1.5	84.9	
119148	SA02	Final da ZAS	8.7	323.4	274.8	48.6	75.0	1.6	121.5	297.5	267.7	29.7	55.2	1.4	78.4	
117709.*			10.1	323.2	274.8	48.4	75.0	1.6	119.9	297.3	267.7	29.6	55.1	1.4	77.2	
116271.*			11.6	323.0	274.7	48.3	74.9	1.6	118.4	297.2	267.7	29.5	55.0	1.4	76.5	
114833.*			13.0	322.8	274.7	48.1	74.8	1.6	117.5	297.0	267.7	29.4	54.9	1.4	75.3	
113395.*			14.4	322.6	274.7	47.9	74.8	1.6	115.9	296.9	267.7	29.3	54.9	1.4	74.0	
111957	SA03		15.8	322.4	274.6	47.8	74.7	1.5	114.3	296.8	267.7	29.1	54.8	1.3	73.4	
110559.*			17.2	322.2	274.6	47.6	73.9	1.6	118.2	296.7	267.6	29.0	54.0	1.4	75.7	
109161.*			18.6	322.0	274.5	47.5	73.0	1.7	121.9	296.5	267.6	28.9	53.4	1.5	78.4	
107763.*			20.0	321.8	274.5	47.3	72.1	1.7	125.5	296.3	267.6	28.8	52.7	1.5	81.1	
106365.*			21.4	321.5	274.4	47.1	71.3	1.8	129.8	296.2	267.6	28.6	52.1	1.6	84.3	
104968.*			22.8	321.2	274.3	46.9	70.5	1.9	134.6	296.0	267.5	28.4	51.4	1.7	87.4	
103570.*			24.2	320.9	274.2	46.7	69.7	2.0	139.3	295.8	267.5	28.3	50.9	1.8	91.0	
102172.*			25.6	320.5	274.1	46.4	68.8	2.1	144.5	295.5	267.4	28.1	50.3	1.9	94.5	
100774.*			27.0	320.2	274.0	46.2	68.0	2.2	150.4	295.3	267.4	27.9	49.8	2.0	99.0	
99377	SA04	Paial	28.5	319.9	273.9	46.0	67.3	2.3	156.2	295.0	267.3	27.7	49.3	2.1	103.5	
97892.6*			30.0	319.5	273.8	45.8	67.2	2.3	156.5	294.8	267.3	27.5	49.2	2.1	103.3	
96408.3*			31.5	319.2	273.6	45.6	67.0	2.3	156.8	294.6	267.2	27.3	49.1	2.1	103.6	
94924.0*			33.0	318.8	273.5	45.3	66.9	2.4	157.1	294.3	267.2	27.1	49.0	2.1	103.5	
93439.6*			34.4	318.5	273.4	45.1	66.7	2.4	157.5	294.1	267.1	26.9	49.0	2.1	103.8	
91955.3*			35.9	318.2	273.3	44.9	66.6	2.4	157.2	293.8	267.1	26.7	48.9	2.1	103.6	
90471	SA05		37.4	317.8	273.2	44.7	66.5	2.4	157.6	293.6	267.1	26.5	48.9	2.1	103.6	
89040.2*			38.8	317.5	273.1	44.4	66.3	2.4	157.8	293.4	267.0	26.4	48.7	2.1	103.8	
87609.5*			40.2	317.2	272.9	44.2	66.1	2.4	158.0	293.1	267.0	26.2	48.6	2.1	104.0	
86178.7*			41.6	316.8	272.8	44.0	65.9	2.4	158.1	292.9	266.9	26.0	48.4	2.2	104.1	
84748.0*			43.1	316.5	272.7	43.8	65.7	2.4	158.3	292.6	266.9	25.8	48.3	2.2	104.3	
83317.2*			44.5	316.1	272.6	43.5	65.5	2.4	158.5	292.4	266.8	25.6	48.2	2.2	104.0	
81886.5*			45.9	315.8	272.5	43.3	65.3	2.4	158.6	292.2	266.8	25.4	48.0	2.2	104.2	
80455.7*			47.4	315.5	272.4	43.1	65.1	2.4	158.8	291.9	266.7	25.2	47.9	2.2	104.4	
79025.0*			48.8	315.1	272.3	42.9	64.9	2.5	158.9	291.7	266.7	25.0	47.7	2.2	104.5	
77594.2*			50.2	314.7	272.1	42.6	64.7	2.5	159.0	291.4	266.6	24.8	47.6	2.2	104.7	

Seções			Dist. (km)	NA (m)			Risco Hidrodinâmico Galgamento			NA (m)			Risco Hidrodinâmico Piping		
Seções HECRAS	Topografia	Localidade		Galg.	TR 10.000	$\Delta h_{galg-10.000}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco	Piping	CMHO	$\Delta h_{pip-CMHO}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco
76163.5*			51.7	314.4	272.0	42.4	64.4	2.5	159.2	291.2	266.6	24.6	47.5	2.2	104.9
74732.7*			53.1	314.0	271.9	42.1	64.2	2.5	159.9	290.9	266.6	24.4	47.3	2.2	105.0
73302	SA06		54.4	313.7	271.8	41.9	64.1	2.5	160.2	290.7	266.5	24.2	47.2	2.2	104.8
71993.0*			55.7	313.3	271.7	41.6	63.9	2.5	159.8	290.4	266.5	24.0	47.1	2.2	105.1
70684.0*			57.0	313.0	271.6	41.4	63.8	2.5	160.2	290.2	266.4	23.7	47.1	2.2	105.1
69375	SA07	Goio-Ên	58.3	312.6	271.5	41.1	63.8	2.5	160.1	289.9	266.4	23.5	47.2	2.2	105.1
68061.5*			59.6	312.2	271.4	40.9	63.6	2.5	160.8	289.7	266.4	23.3	47.0	2.2	105.3
66748.0*			61.0	311.9	271.3	40.6	63.4	2.5	160.5	289.4	266.3	23.1	46.9	2.2	105.1
65434.5*			62.3	311.5	271.2	40.3	63.3	2.5	160.7	289.2	266.3	22.9	46.8	2.3	105.4
64121	SA08		63.5	311.1	271.1	40.1	63.1	2.6	160.9	288.9	266.2	22.7	46.8	2.3	105.2
62902.0*			64.7	310.8	271.0	39.8	62.9	2.6	161.5	288.7	266.2	22.5	46.6	2.3	105.2
61683.0*			65.9	310.4	270.9	39.5	62.7	2.6	161.7	288.4	266.2	22.2	46.5	2.3	105.5
60464.0*			67.1	310.0	270.8	39.3	62.5	2.6	161.8	288.2	266.1	22.0	46.3	2.3	105.6
59245.0*			68.4	309.7	270.7	39.0	62.2	2.6	161.8	287.9	266.1	21.8	46.2	2.3	105.8
58026	SA09		69.8	309.3	270.6	38.7	62.0	2.6	161.9	287.6	266.1	21.6	46.1	2.3	105.5
56550.9*			71.3	308.8	270.5	38.4	61.7	2.6	162.2	287.3	266.0	21.3	45.8	2.3	105.8
55075.8*			72.8	308.3	270.3	38.0	61.3	2.7	162.6	287.0	266.0	21.0	45.6	2.3	106.2
53600.7*			74.3	307.9	270.2	37.6	61.0	2.7	162.9	286.7	266.0	20.7	45.3	2.3	106.1
52125.6*			75.7	307.4	270.1	37.3	60.7	2.7	163.3	286.3	265.9	20.4	45.1	2.4	106.5
50650.6*			77.2	306.9	270.0	36.9	60.4	2.7	163.6	286.0	265.9	20.1	44.9	2.4	106.4
49175.5*			78.7	306.4	269.9	36.5	60.0	2.7	163.8	285.7	265.8	19.8	44.6	2.4	106.7
47700.4*			80.2	305.8	269.7	36.1	59.7	2.8	164.1	285.3	265.8	19.5	44.4	2.4	106.6
46225.3*			81.6	305.3	269.6	35.7	59.3	2.8	164.8	285.0	265.7	19.2	44.1	2.4	106.8
44750.3*			83.1	304.8	269.5	35.3	58.9	2.8	165.0	284.6	265.7	18.9	43.9	2.4	107.1
43275.2*			84.6	304.3	269.4	34.9	58.6	2.8	165.1	284.3	265.7	18.6	43.6	2.5	107.3
41800.1*			86.1	303.7	269.2	34.5	58.2	2.9	165.8	283.9	265.6	18.3	43.3	2.5	107.5
40325.0*			87.5	303.2	269.1	34.1	57.8	2.9	166.4	283.5	265.6	17.9	43.1	2.5	107.7
38850	SA10	Caxambu do Sul	89.0	302.6	269.0	33.6	57.4	2.9	166.5	283.2	265.5	17.6	42.8	2.5	107.9
37371.7*			92.0	302.1	268.9	33.2	57.0	2.9	167.0	282.8	265.5	17.3	42.5	2.5	108.0
34415.3*			93.5	300.9	268.6	32.3	56.2	3.0	168.0	282.0	265.4	16.6	41.9	2.6	108.2
32937.1*			94.9	300.3	268.4	31.9	55.8	3.0	168.4	281.6	265.4	16.3	41.6	2.6	108.7
31458.9*			96.4	299.7	268.3	31.4	55.3	3.1	168.8	281.2	265.3	15.9	41.4	2.6	108.8
29980.7*			97.9	299.1	268.2	30.9	54.9	3.1	169.0	280.8	265.3	15.5	41.0	2.7	109.2
28502.5*			99.4	298.5	268.0	30.4	54.4	3.1	169.8	280.4	265.3	15.2	40.7	2.7	109.2
27024.2*			100.8	297.8	267.9	29.9	54.0	3.2	169.9	280.0	265.2	14.8	40.4	2.7	109.5
25546.0*			102.3	297.1	267.8	29.4	53.5	3.2	170.5	279.6	265.2	14.4	40.1	2.7	109.9
24067.8*			103.8	296.4	267.6	28.8	53.0	3.2	171.0	279.1	265.1	14.0	39.8	2.8	110.2
22589.6*			105.3	295.7	267.5	28.2	52.4	3.3	171.9	278.6	265.1	13.5	39.5	2.8	110.5
21111.4*			106.8	294.9	267.3	27.6	51.8	3.3	172.5	278.1	265.1	13.0	39.1	2.8	111.1
19633.2*			108.2	294.1	267.2	26.9	51.2	3.4	173.1	277.6	265.0	12.6	38.8	2.9	111.3
18155	SA11		109.6	293.2	267.0	26.2	50.6	3.4	174.0	277.1	265.0	12.1	38.4	2.9	111.7

Seções			Dist. (km)	NA (m)			Risco Hidrodinâmico Galgamento			NA (m)			Risco Hidrodinâmico Piping		
Seções HECRAS	Topografia	Localidade		Galg.	TR 10.000	$\Delta h_{galg-10.000}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco	Piping	CMHO	$\Delta h_{pip-CMHO}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco
16766.7*			111.0	292.4	266.9	25.5	49.9	3.5	174.8	276.5	264.9	11.6	38.0	3.0	112.5
15378.5*			112.4	291.6	266.7	24.9	49.3	3.6	175.5	276.0	264.9	11.1	37.7	3.0	113.1
13990.3*			113.8	290.8	266.6	24.2	48.7	3.6	176.3	275.5	264.9	10.7	37.3	3.1	113.8
12602.1*			115.2	290.0	266.4	23.6	48.1	3.7	176.8	275.0	264.8	10.2	36.9	3.1	114.0
11213.8*			116.6	289.2	266.3	22.9	47.4	3.8	177.7	274.5	264.8	9.7	36.4	3.1	114.3
9825.67*			118.0	288.3	266.1	22.2	46.7	3.8	178.9	274.0	264.7	9.2	35.9	3.2	114.6
8437.44*			119.3	287.5	266.0	21.5	46.0	3.9	179.8	273.4	264.7	8.7	35.5	3.3	115.3
7049.22*			120.7	286.5	265.8	20.7	45.2	4.0	180.5	272.8	264.7	8.2	35.0	3.3	115.9
5661	SA12		122.1	285.6	265.6	19.9	44.5	4.1	181.6	272.2	264.6	7.6	34.6	3.4	116.6
4245.75*			123.6	284.6	265.4	19.1	43.7	4.2	182.8	271.6	264.6	7.0	34.3	3.4	117.5
2830.50*			125.0	283.5	265.3	18.3	42.9	4.3	183.7	271.0	264.5	6.4	33.8	3.5	118.4
1415.25*			126.4	282.4	265.1	17.3	42.1	4.4	184.7	270.3	264.5	5.8	33.4	3.6	119.3
0	SA13	Montante UHE Foz do Chapecó	126.4	281.2	264.9	16.4	41.2	4.5	185.7	269.6	264.4	5.2	33.0	3.6	119.9

Tabela 26: Resultados – Rompimento hipotético do Dique 1

Seções			Dist. (km)	NA (m)			Risco Hidrodinâmico Galgamento			NA (m)			Risco Hidrodinâmico Piping		
Seções HECRAS	Topografia	Localidade		Galg.	TR 10.000	$\Delta h_{galg-10.000}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco	Piping	CMHO	$\Delta h_{pip-CMHO}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco
128256			-	378.3	375.0	-	85.4	0.2	17.1	370.0	370.0	-	77.1	0.1	9.3
128255			-	378.3	375.0	-	85.4	0.2	17.1	370.0	370.0	-	77.1	0.1	9.3
128254		Barragem	0	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct
126392	SA01	Foz do rio Engano e Ponte	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125321.*			2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
124251.*			3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
123181	SN07		4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
121881.*		Casa de Força	5.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120582	SN08		7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
119148	SA02		8.7	293.6	274.8	18.8	52.2	1.4	72.5	276.5	267.7	8.7	38.3	1.1	40.6
117709.*			10.1	293.5	274.8	18.7	52.1	1.4	71.3	276.4	267.7	8.7	38.2	1.1	40.1
116271.*			11.6	293.4	274.7	18.6	52.0	1.4	70.7	276.3	267.7	8.6	38.2	1.0	39.7
114833.*			13.0	293.3	274.7	18.6	51.9	1.3	69.5	276.3	267.7	8.6	38.1	1.0	38.8
113395.*			14.4	293.1	274.7	18.5	51.8	1.3	68.9	276.2	267.7	8.5	37.9	1.0	38.3
111957	SA03	Final da ZAS	15.8	293.0	274.6	18.4	51.7	1.3	67.7	276.1	267.7	8.5	37.7	1.0	37.7
110559.*			17.2	292.9	274.6	18.3	51.0	1.4	69.9	276.1	267.6	8.4	37.4	1.1	39.3
109161.*			18.6	292.8	274.5	18.2	50.4	1.4	72.5	276.0	267.6	8.4	37.2	1.1	41.2
107763.*			20.0	292.6	274.5	18.2	49.7	1.5	75.0	275.9	267.6	8.3	36.7	1.2	42.9
106365.*			21.4	292.4	274.4	18.1	49.1	1.6	77.6	275.8	267.6	8.3	36.3	1.2	44.6
104968.*			22.8	292.3	274.3	17.9	48.5	1.7	81.0	275.7	267.5	8.2	35.8	1.3	46.2
103570.*			24.2	292.1	274.2	17.8	48.0	1.8	83.9	275.6	267.5	8.1	35.4	1.4	48.1
102172.*			25.6	291.8	274.1	17.7	47.4	1.9	87.8	275.5	267.4	8.1	34.9	1.4	50.2
100774.*			27.0	291.6	274.0	17.6	47.0	2.0	91.6	275.4	267.4	8.0	34.4	1.5	52.2
99377	SA04	Paial	28.5	291.4	273.9	17.5	46.5	2.1	95.9	275.2	267.3	7.9	33.9	1.6	54.5
97892.6*			30.0	291.1	273.8	17.4	46.4	2.1	95.7	275.1	267.3	7.8	33.9	1.6	54.6
96408.3*			31.5	290.9	273.6	17.3	46.3	2.1	95.9	275.0	267.2	7.7	33.9	1.6	54.6
94924.0*			33.0	290.7	273.5	17.2	46.3	2.1	95.8	274.9	267.2	7.7	33.9	1.6	54.6
93439.6*			34.4	290.5	273.4	17.1	46.2	2.1	95.7	274.7	267.1	7.6	33.9	1.6	54.6
91955.3*			35.9	290.2	273.3	17.0	46.2	2.1	96.0	274.6	267.1	7.5	34.0	1.6	54.7
90471	SA05		37.4	290.0	273.2	16.9	46.2	2.1	96.0	274.5	267.1	7.4	34.1	1.6	54.9
89040.2*			38.8	289.8	273.1	16.7	46.0	2.1	96.2	274.4	267.0	7.4	34.0	1.6	54.8
87609.5*			40.2	289.6	272.9	16.6	45.9	2.1	95.9	274.2	267.0	7.3	34.0	1.6	55.1
86178.7*			41.6	289.4	272.8	16.5	45.8	2.1	96.1	274.1	266.9	7.2	34.0	1.6	55.1
84748.0*			43.1	289.1	272.7	16.4	45.6	2.1	96.3	274.0	266.9	7.1	33.9	1.6	55.0
83317.2*			44.5	288.9	272.6	16.3	45.5	2.1	96.5	273.9	266.8	7.0	33.9	1.6	55.2
81886.5*			45.9	288.7	272.5	16.2	45.4	2.1	96.2	273.7	266.8	7.0	33.9	1.6	55.2
80455.7*			47.4	288.4	272.4	16.1	45.2	2.1	96.3	273.6	266.7	6.9	33.8	1.6	55.1
79025.0*			48.8	288.2	272.3	16.0	45.1	2.1	96.5	273.5	266.7	6.8	33.8	1.6	55.4

Seções			Dist. (km)	NA (m)			Risco Hidrodinâmico Galgamento			NA (m)			Risco Hidrodinâmico Piping		
Seções HECRAS	Topografia	Localidade		Galg.	TR 10.000	$\Delta h_{galg-10.000}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco	Piping	CMHO	$\Delta h_{pip-CMHO}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco
77594.2*			50.2	288.0	272.1	15.8	45.0	2.2	96.7	273.4	266.6	6.7	33.7	1.6	55.3
76163.5*			51.7	287.7	272.0	15.7	44.8	2.2	96.8	273.2	266.6	6.6	33.7	1.6	55.3
74732.7*			53.1	287.5	271.9	15.6	44.7	2.2	96.6	273.1	266.6	6.6	33.7	1.7	55.6
73302	SA06		54.4	287.3	271.8	15.5	44.6	2.2	96.8	273.0	266.5	6.5	33.7	1.7	55.6
71993.0*			55.7	287.0	271.7	15.4	44.6	2.2	96.7	272.9	266.5	6.4	33.7	1.6	55.3
70684.0*			57.0	286.8	271.6	15.2	44.6	2.2	96.7	272.7	266.4	6.3	33.8	1.6	55.4
69375	SA07	Goio-Ên	58.3	286.6	271.5	15.1	44.6	2.2	96.8	272.6	266.4	6.2	33.9	1.6	55.2
68061.5*			59.6	286.3	271.4	15.0	44.4	2.2	96.9	272.5	266.4	6.1	33.9	1.6	55.6
66748.0*			61.0	286.1	271.3	14.8	44.4	2.2	97.2	272.4	266.3	6.1	33.9	1.6	55.3
65434.5*			62.3	285.9	271.2	14.7	44.3	2.2	97.0	272.3	266.3	6.0	33.9	1.6	55.3
64121	SA08		63.5	285.6	271.1	14.6	44.3	2.2	96.9	272.1	266.2	5.9	33.9	1.6	55.2
62902.0*			64.7	285.4	271.0	14.4	44.1	2.2	97.0	272.0	266.2	5.8	34.0	1.6	55.7
61683.0*			65.9	285.2	270.9	14.3	44.0	2.2	97.2	271.9	266.2	5.7	34.0	1.6	55.8
60464.0*			67.1	284.9	270.8	14.2	43.9	2.2	97.4	271.8	266.1	5.6	34.1	1.6	55.9
59245.0*			68.4	284.7	270.7	14.0	43.7	2.2	97.1	271.7	266.1	5.6	34.1	1.6	56.0
58026	SA09		69.8	284.5	270.6	13.9	43.6	2.2	97.3	271.6	266.1	5.5	34.2	1.6	56.0
56550.9*			71.3	284.2	270.5	13.7	43.4	2.3	97.6	271.4	266.0	5.4	34.1	1.7	56.3
55075.8*			72.8	283.9	270.3	13.5	43.2	2.3	97.5	271.3	266.0	5.3	34.0	1.7	56.2
53600.7*			74.3	283.6	270.2	13.4	43.0	2.3	97.5	271.1	266.0	5.2	34.0	1.7	56.4
52125.6*			75.7	283.3	270.1	13.2	42.7	2.3	97.9	271.0	265.9	5.0	33.8	1.7	56.2
50650.6*			77.2	283.0	270.0	13.0	42.5	2.3	97.8	270.8	265.9	4.9	33.8	1.7	56.4
49175.5*			78.7	282.6	269.9	12.8	42.3	2.3	98.1	270.7	265.8	4.8	33.8	1.7	56.4
47700.4*			80.2	282.3	269.7	12.6	42.1	2.3	98.0	270.5	265.8	4.7	33.7	1.7	56.6
46225.3*			81.6	282.0	269.6	12.4	41.8	2.4	98.3	270.4	265.7	4.6	33.6	1.7	56.8
44750.3*			83.1	281.7	269.5	12.2	41.6	2.4	98.6	270.2	265.7	4.5	33.6	1.7	56.7
43275.2*			84.6	281.3	269.4	12.0	41.3	2.4	98.8	270.0	265.7	4.4	33.5	1.7	56.9
41800.1*			86.1	281.0	269.2	11.8	41.1	2.4	98.6	269.9	265.6	4.3	33.4	1.7	57.1
40325.0*			87.5	280.7	269.1	11.6	40.8	2.4	98.8	269.7	265.6	4.2	33.3	1.7	56.9
38850	SA10	Caxambu do Sul	89.0	280.3	269.0	11.4	40.6	2.4	99.1	269.6	265.5	4.0	33.2	1.7	57.1
37371.7*			92.0	280.0	268.9	11.1	40.3	2.5	99.2	269.4	265.5	3.9	33.1	1.7	57.3
34415.3*			93.5	279.3	268.6	10.7	39.8	2.5	99.6	269.1	265.4	3.7	33.0	1.7	57.4
32937.1*			94.9	278.9	268.4	10.5	39.6	2.5	99.7	268.9	265.4	3.6	32.9	1.8	57.5
31458.9*			96.4	278.6	268.3	10.3	39.3	2.5	99.8	268.8	265.3	3.4	32.8	1.8	57.7
29980.7*			97.9	278.2	268.2	10.0	39.1	2.6	100.4	268.6	265.3	3.3	32.7	1.8	57.8
28502.5*			99.4	277.8	268.0	9.8	38.8	2.6	100.5	268.4	265.3	3.2	32.6	1.8	57.7
27024.2*			100.8	277.4	267.9	9.5	38.5	2.6	101.0	268.3	265.2	3.0	32.6	1.8	58.0
25546.0*			102.3	277.0	267.8	9.3	38.3	2.6	101.1	268.1	265.2	2.9	32.6	1.8	58.3
24067.8*			103.8	276.6	267.6	9.0	38.1	2.7	101.6	267.9	265.1	2.8	32.5	1.8	58.5
22589.6*			105.3	276.2	267.5	8.7	37.8	2.7	102.1	267.7	265.1	2.6	32.5	1.8	58.8
21111.4*			106.8	275.7	267.3	8.4	37.6	2.7	102.7	267.6	265.1	2.5	32.4	1.8	58.9
19633.2*			108.2	275.2	267.2	8.1	37.4	2.8	103.7	267.4	265.0	2.3	32.3	1.8	59.1



IDENTIFICAÇÃO
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

EMPREENDIMENTO
UHE Itá
CLASSIFICAÇÃO
Uso público

CÓDIGO
IT-CI-UHIT-0012
REVISÃO
09

Seções			Dist. (km)	NA (m)			Risco Hidrodinâmico Galgamento			NA (m)			Risco Hidrodinâmico Piping		
Seções HECRAS	Topografia	Localidade		Galg.	TR 10.000	$\Delta h_{galg-10.000}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco	Piping	CMHO	$\Delta h_{pip-CMHO}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco
18155	SA11		109.6	274.8	267.0	7.7	37.1	2.8	103.9	267.2	265.0	2.2	32.2	1.8	59.3
16766.7*			111.0	274.3	266.9	7.4	36.7	2.8	104.1	267.0	264.9	2.0	32.0	1.9	59.2
15378.5*			112.4	273.8	266.7	7.1	36.3	2.9	104.4	266.8	264.9	1.9	31.8	1.9	59.5
13990.3*			113.8	273.4	266.6	6.8	35.9	2.9	104.7	266.6	264.9	1.8	31.6	1.9	59.5
12602.1*			115.2	272.9	266.4	6.5	35.4	3.0	105.3	266.4	264.8	1.6	31.5	1.9	59.5
11213.8*			116.6	272.4	266.3	6.2	35.0	3.0	105.4	266.3	264.8	1.5	31.2	1.9	59.6
9825.67*			118.0	272.0	266.1	5.8	34.7	3.1	106.0	266.1	264.7	1.3	31.0	1.9	59.9
8437.44*			119.3	271.4	266.0	5.5	34.2	3.1	106.5	265.9	264.7	1.2	30.8	1.9	59.7
7049.22*			120.7	270.9	265.8	5.1	33.9	3.2	107.4	265.7	264.7	1.0	30.5	2.0	59.8
5661	SA12		122.1	270.4	265.6	4.8	33.4	3.2	107.6	265.5	264.6	0.9	30.3	2.0	60.1
4245.75*			123.6	269.8	265.4	4.4	33.1	3.3	108.6	265.3	264.6	0.7	30.2	2.0	60.0
2830.50*			125.0	269.2	265.3	4.0	32.8	3.3	109.1	265.1	264.5	0.6	30.1	2.0	60.1
1415.25*			126.4	268.6	265.1	3.6	32.4	3.4	109.8	264.9	264.5	0.4	30.0	2.0	60.2
0	SA13	Montante UHE Foz do Chapecó	126.4	268.0	264.9	3.1	32.0	3.5	110.7	264.7	264.4	0.2	29.9	2.0	60.7

Tabela 27: Resultados – Rompimento hipotético do Dique 2

Seções			Dist. (km)	NA (m)			Risco Hidrodinâmico Galgamento			NA (m)			Risco Hidrodinâmico Piping		
Seções HECRAS	Topografia	Localidade		Galg.	TR 10.000	$\Delta h_{\text{galg-10.000}}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco	Piping	CMHO	$\Delta h_{\text{pip-CMHO}}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco
128256			-	378.3	375.0	-	66.0	1.0	67.3	370.0	370.0	-	23.45	0.34	7.973
128255			-	378.3	375.0	-	66.0	1.0	67.3	370.0	370.0	-	23.45	0.34	7.973
128254		Barragem	0	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct
		Foz do rio Engano e Ponte													
126392	SA01		1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125321.*			2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
124251.*			3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
123181	SN07		4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
121881.*		Casa de Força	5.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120582	SN08		7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
119148	SA02		8.7	293.4	274.8	18.6	52.0	1.4	72.2	276.4	267.7	8.7	38.2	1.1	40.5
117709.*			10.1	293.2	274.8	18.5	51.9	1.4	71.1	276.3	267.7	8.6	38.2	1.1	40.1
116271.*			11.6	293.1	274.7	18.4	51.8	1.4	69.9	276.3	267.7	8.6	38.1	1.0	39.7
114833.*			13.0	293.0	274.7	18.3	51.7	1.3	69.3	276.2	267.7	8.5	38.0	1.0	38.8
113395.*			14.4	292.9	274.7	18.2	51.6	1.3	68.1	276.1	267.7	8.5	37.9	1.0	38.3
111957	SA03	Final da ZAS	15.8	292.8	274.6	18.1	51.5	1.3	67.5	276.1	267.7	8.4	37.7	1.0	37.7
110559.*			17.2	292.6	274.6	18.1	50.8	1.4	69.6	276.0	267.6	8.4	37.4	1.1	39.3
109161.*			18.6	292.5	274.5	18.0	50.2	1.4	72.2	275.9	267.6	8.3	37.1	1.1	40.8
107763.*			20.0	292.4	274.5	17.9	49.5	1.5	74.7	275.9	267.6	8.3	36.6	1.2	42.5
106365.*			21.4	292.2	274.4	17.8	48.9	1.6	77.3	275.8	267.6	8.2	36.2	1.2	44.2
104968.*			22.8	292.0	274.3	17.7	48.3	1.7	80.2	275.7	267.5	8.2	35.8	1.3	46.2
103570.*			24.2	291.8	274.2	17.6	47.8	1.8	83.6	275.6	267.5	8.1	35.3	1.4	48.0
102172.*			25.6	291.6	274.1	17.5	47.3	1.9	87.4	275.4	267.4	8.0	34.8	1.4	50.1
100774.*			27.0	291.3	274.0	17.3	46.8	2.0	91.3	275.3	267.4	7.9	34.3	1.5	52.2
99377	SA04	Paial	28.5	291.1	273.9	17.3	46.3	2.1	95.0	275.2	267.3	7.9	33.9	1.6	54.5
97892.6*			30.0	290.9	273.8	17.1	46.3	2.1	95.3	275.1	267.3	7.8	33.9	1.6	54.6
96408.3*			31.5	290.7	273.6	17.0	46.2	2.1	95.1	274.9	267.2	7.7	33.9	1.6	54.5
94924.0*			33.0	290.4	273.5	16.9	46.1	2.1	95.4	274.8	267.2	7.6	33.9	1.6	54.6
93439.6*			34.4	290.2	273.4	16.8	46.0	2.1	95.3	274.7	267.1	7.5	33.9	1.6	54.6
91955.3*			35.9	290.0	273.3	16.7	46.0	2.1	95.2	274.6	267.1	7.5	34.0	1.6	54.7
90471	SA05		37.4	289.8	273.2	16.6	46.0	2.1	95.2	274.4	267.1	7.4	34.1	1.6	54.9
89040.2*			38.8	289.6	273.1	16.5	45.8	2.1	95.3	274.3	267.0	7.3	34.0	1.6	54.8
87609.5*			40.2	289.3	272.9	16.4	45.7	2.1	95.5	274.2	267.0	7.2	34.0	1.6	54.8
86178.7*			41.6	289.1	272.8	16.3	45.6	2.1	95.7	274.1	266.9	7.2	34.0	1.6	55.1
84748.0*			43.1	288.9	272.7	16.2	45.4	2.1	95.9	273.9	266.9	7.1	33.9	1.6	54.9
83317.2*			44.5	288.7	272.6	16.1	45.3	2.1	95.6	273.8	266.8	7.0	33.9	1.6	54.9
81886.5*			45.9	288.4	272.5	15.9	45.2	2.1	95.8	273.7	266.8	6.9	33.8	1.6	55.1
80455.7*			47.4	288.2	272.4	15.8	45.1	2.1	96.0	273.6	266.7	6.8	33.8	1.6	55.1
79025.0*			48.8	288.0	272.3	15.7	44.9	2.1	96.1	273.5	266.7	6.8	33.7	1.6	55.0
77594.2*			50.2	287.7	272.1	15.6	44.8	2.1	95.9	273.3	266.6	6.7	33.7	1.6	55.3
76163.5*			51.7	287.5	272.0	15.5	44.7	2.2	96.0	273.2	266.6	6.6	33.7	1.6	55.2



IDENTIFICAÇÃO
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

EMPREENDIMENTO
UHE Itá
CLASSIFICAÇÃO
Uso público

CÓDIGO
IT-CI-UHIT-0012
REVISÃO
09

Seções			Dist.	NA (m)			Risco Hidrodinâmico Galgamento			NA (m)			Risco Hidrodinâmico Piping		
Seções HECRAS	Topografia	Localidade	(km)	Galg.	TR 10.000	$\Delta h_{galg-10.000}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco	Piping	CMHO	$\Delta h_{pip-CMHO}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco
74732.7*			53.1	287.3	271.9	15.4	44.5	2.2	96.2	273.1	266.6	6.5	33.7	1.6	55.2
73302	SA06		54.4	287.0	271.8	15.2	44.5	2.2	96.5	272.9	266.5	6.4	33.7	1.6	55.2
71993.0*			55.7	286.8	271.7	15.1	44.4	2.2	96.3	272.8	266.5	6.4	33.7	1.6	55.2
70684.0*			57.0	286.6	271.6	15.0	44.4	2.2	96.3	272.7	266.4	6.3	33.8	1.6	55.4
69375	SA07	Goio-Ên	58.3	286.4	271.5	14.9	44.4	2.2	96.4	272.6	266.4	6.2	33.8	1.6	55.1
68061.5*			59.6	286.1	271.4	14.7	44.3	2.2	96.5	272.5	266.4	6.1	33.9	1.6	55.2
66748.0*			61.0	285.9	271.3	14.6	44.2	2.2	96.4	272.3	266.3	6.0	33.9	1.6	55.2
65434.5*			62.3	285.6	271.2	14.5	44.1	2.2	96.7	272.2	266.3	6.0	33.9	1.6	55.3
64121	SA08		63.5	285.4	271.1	14.3	44.1	2.2	96.5	272.1	266.2	5.8	33.9	1.6	55.2
62902.0*			64.7	285.2	271.0	14.2	43.9	2.2	96.6	272.0	266.2	5.8	33.9	1.6	55.3
61683.0*			65.9	285.0	270.9	14.1	43.8	2.2	96.4	271.9	266.2	5.7	34.0	1.6	55.4
60464.0*			67.1	284.7	270.8	14.0	43.7	2.2	96.6	271.8	266.1	5.6	34.1	1.6	55.5
59245.0*			68.4	284.5	270.7	13.8	43.6	2.2	96.7	271.6	266.1	5.5	34.1	1.6	55.6
58026	SA09		69.8	284.3	270.6	13.7	43.5	2.2	96.9	271.5	266.1	5.4	34.1	1.6	56.0
56550.9*			71.3	284.0	270.5	13.5	43.2	2.2	96.8	271.4	266.0	5.3	34.1	1.6	55.9
55075.8*			72.8	283.7	270.3	13.3	43.0	2.3	97.2	271.2	266.0	5.2	34.0	1.7	56.1
53600.7*			74.3	283.4	270.2	13.1	42.8	2.3	97.1	271.1	266.0	5.1	34.0	1.7	56.1
52125.6*			75.7	283.1	270.1	13.0	42.6	2.3	97.1	270.9	265.9	5.0	33.8	1.7	56.1
50650.6*			77.2	282.7	270.0	12.8	42.4	2.3	97.4	270.8	265.9	4.9	33.8	1.7	56.4
49175.5*			78.7	282.4	269.9	12.6	42.1	2.3	97.3	270.6	265.8	4.8	33.7	1.7	56.3
47700.4*			80.2	282.1	269.7	12.4	41.9	2.3	97.7	270.5	265.8	4.7	33.7	1.7	56.6
46225.3*			81.6	281.8	269.6	12.2	41.7	2.4	97.9	270.3	265.7	4.6	33.6	1.7	56.4
44750.3*			83.1	281.5	269.5	12.0	41.4	2.4	97.8	270.2	265.7	4.5	33.5	1.7	56.7
43275.2*			84.6	281.1	269.4	11.8	41.2	2.4	98.0	270.0	265.7	4.3	33.4	1.7	56.8
41800.1*			86.1	280.8	269.2	11.6	40.9	2.4	98.3	269.9	265.6	4.2	33.4	1.7	56.7
40325.0*			87.5	280.5	269.1	11.4	40.7	2.4	98.5	269.7	265.6	4.1	33.3	1.7	56.9
38850	SA10	Caxambu do Sul	89.0	280.1	269.0	11.2	40.5	2.4	98.3	269.5	265.5	4.0	33.2	1.7	57.1
37371.7*			92.0	279.8	268.9	11.0	40.2	2.5	98.8	269.4	265.5	3.9	33.1	1.7	56.9
34415.3*			93.5	279.1	268.6	10.5	39.7	2.5	98.8	269.1	265.4	3.6	32.9	1.7	57.3
32937.1*			94.9	278.8	268.4	10.3	39.4	2.5	99.4	268.9	265.4	3.5	32.9	1.8	57.5
31458.9*			96.4	278.4	268.3	10.1	39.2	2.5	99.5	268.8	265.3	3.4	32.8	1.8	57.3
29980.7*			97.9	278.0	268.2	9.8	38.9	2.6	99.6	268.6	265.3	3.3	32.7	1.8	57.5
28502.5*			99.4	277.6	268.0	9.6	38.7	2.6	100.2	268.4	265.3	3.2	32.6	1.8	57.7
27024.2*			100.8	277.3	267.9	9.4	38.4	2.6	100.3	268.3	265.2	3.0	32.6	1.8	58.0
25546.0*			102.3	276.9	267.8	9.1	38.2	2.6	100.8	268.1	265.2	2.9	32.6	1.8	58.3
24067.8*			103.8	276.4	267.6	8.8	37.9	2.7	100.9	267.9	265.1	2.8	32.5	1.8	58.2
22589.6*			105.3	276.0	267.5	8.5	37.7	2.7	101.4	267.7	265.1	2.6	32.5	1.8	58.4
21111.4*			106.8	275.5	267.3	8.2	37.5	2.7	102.4	267.5	265.1	2.5	32.4	1.8	58.6
19633.2*			108.2	275.1	267.2	7.9	37.3	2.8	103.1	267.3	265.0	2.3	32.3	1.8	58.8
18155	SA11		109.6	274.6	267.0	7.6	37.0	2.8	103.2	267.1	265.0	2.2	32.2	1.8	59.0
16766.7*			111.0	274.1	266.9	7.2	36.6	2.8	103.5	267.0	264.9	2.0	32.0	1.9	59.2
15378.5*			112.4	273.7	266.7	6.9	36.2	2.9	103.8	266.8	264.9	1.9	31.8	1.9	59.2

Seções			Dist. (km)	NA (m)			Risco Hidrodinâmico Galgamento			NA (m)			Risco Hidrodinâmico Piping		
Seções HECRAS	Topografia	Localidade		Galg.	TR 10.000	$\Delta h_{galg-10.000}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco	Piping	CMHO	$\Delta h_{pip-CMHO}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco
13990.3*			113.8	273.2	266.6	6.6	35.7	2.9	104.0	266.6	264.9	1.7	31.6	1.9	59.1
12602.1*			115.2	272.8	266.4	6.3	35.3	3.0	104.6	266.4	264.8	1.6	31.5	1.9	59.4
11213.8*			116.6	272.3	266.3	6.0	34.9	3.0	104.8	266.2	264.8	1.5	31.2	1.9	59.6
9825.67*			118.0	271.8	266.1	5.7	34.6	3.1	105.4	266.1	264.7	1.3	31.0	1.9	59.6
8437.44*			119.3	271.3	266.0	5.4	34.2	3.1	105.9	265.9	264.7	1.2	30.8	1.9	59.7
7049.22*			120.7	270.8	265.8	5.0	33.8	3.2	106.8	265.7	264.7	1.0	30.5	2.0	59.5
5661	SA12		122.1	270.3	265.6	4.6	33.4	3.2	107.1	265.5	264.6	0.9	30.3	2.0	59.7
4245.75*			123.6	269.7	265.4	4.3	33.0	3.3	107.7	265.3	264.6	0.7	30.2	2.0	59.7
2830.50*			125.0	269.1	265.3	3.9	32.7	3.3	108.5	265.1	264.5	0.6	30.1	2.0	59.8
1415.25*			126.4	268.5	265.1	3.4	32.3	3.4	109.3	264.9	264.5	0.4	30.0	2.0	60.2
0	SA13	Montante UHE Foz do Chapecó	126.4	267.9	264.9	3.0	31.9	3.5	110.2	264.7	264.4	0.2	29.9	2.0	60.4

Tabela 28: Resultados – Rompimento hipotético do Dique 3

Seções			Dist. (km)	NA (m)			Risco Hidrodinâmico Galgamento			NA (m)			Risco Hidrodinâmico Piping		
Seções HECRAS	Topografia	Localidade		Galg.	TR 10.000	$\Delta h_{galg-10.000}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco	Piping	CMHO	$\Delta h_{pip-CMHO}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco
128256			-	378.3	375.0	-	66.0	1.0	67.3	370.0	370.0	-	23.45	0.34	7.973
128255			-	378.3	375.0	-	66.0	1.0	67.3	370.0	370.0	-	23.45	0.34	7.973
128254		Barragem	0	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct	Inl Struct
		Foz do rio Engano e Ponte													
126392	SA01		1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125321.*			2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
124251.*			3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
123181	SN07		4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
121881.*		Casa de Força	5.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120582	SN08		7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
119148	SA02		8.7	298.6	274.8	23.8	56.1	1.4	80.8	279.3	267.7	11.6	40.5	1.2	46.6
117709.*			10.1	298.5	274.8	23.7	56.0	1.4	79.6	279.2	267.7	11.5	40.5	1.1	45.7
116271.*			11.6	298.3	274.7	23.6	55.9	1.4	78.9	279.1	267.7	11.4	40.4	1.1	45.2
114833.*			13.0	298.2	274.7	23.5	55.9	1.4	77.6	279.1	267.7	11.4	40.2	1.1	44.2
113395.*			14.4	298.1	274.7	23.4	55.8	1.4	76.4	279.0	267.7	11.3	40.1	1.1	43.7
111957	SA03	Final da ZAS	15.8	297.9	274.6	23.3	55.7	1.4	75.7	278.9	267.7	11.3	40.0	1.1	43.2
110559.*			17.2	297.8	274.6	23.2	55.0	1.4	78.0	278.8	267.6	11.2	39.4	1.1	44.6
109161.*			18.6	297.7	274.5	23.1	54.3	1.5	80.9	278.8	267.6	11.1	39.1	1.2	46.5
107763.*			20.0	297.5	274.5	23.0	53.6	1.6	83.6	278.7	267.6	11.1	38.8	1.3	48.5
106365.*			21.4	297.3	274.4	22.9	52.9	1.6	86.8	278.6	267.6	11.0	38.4	1.3	50.7
104968.*			22.8	297.1	274.3	22.8	52.3	1.7	90.0	278.4	267.5	10.9	37.9	1.4	52.7
103570.*			24.2	296.9	274.2	22.6	51.7	1.8	93.6	278.3	267.5	10.8	37.5	1.5	54.7
102172.*			25.6	296.6	274.1	22.5	51.1	1.9	97.1	278.2	267.4	10.7	37.0	1.6	57.3
100774.*			27.0	296.4	274.0	22.4	50.6	2.0	101.7	278.0	267.4	10.6	36.5	1.6	59.8
99377	SA04	Paial	28.5	296.1	273.9	22.3	50.1	2.1	106.3	277.9	267.3	10.5	36.0	1.7	62.2
97892.6*			30.0	295.9	273.8	22.1	50.0	2.1	106.0	277.7	267.3	10.4	35.9	1.7	62.2
96408.3*			31.5	295.6	273.6	22.0	49.9	2.1	106.3	277.6	267.2	10.3	35.9	1.7	62.1
94924.0*			33.0	295.4	273.5	21.9	49.8	2.1	106.2	277.4	267.2	10.2	35.9	1.7	62.1
93439.6*			34.4	295.1	273.4	21.7	49.8	2.1	106.5	277.3	267.1	10.1	35.9	1.7	62.4
91955.3*			35.9	294.9	273.3	21.6	49.7	2.1	106.4	277.1	267.1	10.0	35.9	1.7	62.4
90471	SA05		37.4	294.7	273.2	21.5	49.7	2.1	106.3	277.0	267.1	9.9	36.0	1.7	62.2
89040.2*			38.8	294.4	273.1	21.4	49.5	2.2	106.5	276.8	267.0	9.8	35.9	1.7	62.4
87609.5*			40.2	294.2	272.9	21.2	49.4	2.2	106.7	276.7	267.0	9.7	35.8	1.7	62.3
86178.7*			41.6	293.9	272.8	21.1	49.2	2.2	106.8	276.5	266.9	9.6	35.7	1.8	62.5
84748.0*			43.1	293.7	272.7	21.0	49.1	2.2	107.0	276.4	266.9	9.5	35.6	1.8	62.4
83317.2*			44.5	293.4	272.6	20.8	49.0	2.2	107.7	276.3	266.8	9.4	35.6	1.8	62.6
81886.5*			45.9	293.2	272.5	20.7	48.8	2.2	106.9	276.1	266.8	9.3	35.5	1.8	62.5
80455.7*			47.4	292.9	272.4	20.6	48.7	2.2	107.0	276.0	266.7	9.2	35.4	1.8	62.7
79025.0*			48.8	292.7	272.3	20.4	48.5	2.2	107.2	275.8	266.7	9.1	35.4	1.8	62.6
77594.2*			50.2	292.4	272.1	20.3	48.4	2.2	107.3	275.7	266.6	9.0	35.3	1.8	62.5
76163.5*			51.7	292.2	272.0	20.1	48.2	2.2	107.5	275.5	266.6	8.9	35.2	1.8	62.7



IDENTIFICAÇÃO
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

EMPREENDIMENTO
UHE Itá
CLASSIFICAÇÃO
Uso público

CÓDIGO
IT-CI-UHIT-0012
REVISÃO
09

Seções			Dist.	NA (m)			Risco Hidrodinâmico Galgamento			NA (m)			Risco Hidrodinâmico Piping		
Seções HECRAS	Topografia	Localidade	(km)	Galg.	TR 10.000	$\Delta h_{galg-10.000}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco	Piping	CMHO	$\Delta h_{pip-CMHO}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco
74732.7*			53.1	291.9	271.9	20.0	48.1	2.2	107.7	275.4	266.6	8.8	35.2	1.8	62.6
73302	SA06		54.4	291.6	271.8	19.9	48.0	2.2	107.5	275.2	266.5	8.7	35.1	1.8	62.5
71993.0*			55.7	291.4	271.7	19.7	47.9	2.3	107.7	275.1	266.5	8.6	35.1	1.8	62.9
70684.0*			57.0	291.2	271.6	19.6	47.9	2.3	107.7	274.9	266.4	8.5	35.2	1.8	62.7
69375	SA07	Goio-Ên	58.3	290.9	271.5	19.4	47.9	2.3	107.8	274.8	266.4	8.4	35.3	1.8	62.5
68061.5*			59.6	290.6	271.4	19.3	47.7	2.3	107.9	274.6	266.4	8.3	35.3	1.8	62.8
66748.0*			61.0	290.4	271.3	19.1	47.7	2.3	107.7	274.5	266.3	8.2	35.3	1.8	62.9
65434.5*			62.3	290.1	271.2	19.0	47.6	2.3	108.0	274.3	266.3	8.1	35.3	1.8	62.8
64121	SA08		63.5	289.9	271.1	18.8	47.5	2.3	107.8	274.2	266.2	7.9	35.3	1.8	62.8
62902.0*			64.7	289.6	271.0	18.6	47.3	2.3	107.8	274.1	266.2	7.9	35.3	1.8	62.7
61683.0*			65.9	289.3	270.9	18.5	47.2	2.3	108.0	273.9	266.2	7.7	35.3	1.8	63.1
60464.0*			67.1	289.1	270.8	18.3	47.1	2.3	108.2	273.8	266.1	7.6	35.2	1.8	63.1
59245.0*			68.4	288.8	270.7	18.2	46.9	2.3	108.3	273.6	266.1	7.5	35.2	1.8	63.0
58026	SA09		69.8	288.6	270.6	18.0	46.8	2.3	108.0	273.5	266.1	7.4	35.2	1.8	63.0
56550.9*			71.3	288.2	270.5	17.8	46.5	2.3	108.3	273.3	266.0	7.3	35.1	1.8	63.2
55075.8*			72.8	287.9	270.3	17.6	46.3	2.4	108.7	273.1	266.0	7.1	35.1	1.8	63.5
53600.7*			74.3	287.6	270.2	17.4	46.0	2.4	108.7	272.9	266.0	7.0	35.1	1.8	63.8
52125.6*			75.7	287.2	270.1	17.1	45.8	2.4	109.0	272.8	265.9	6.8	35.0	1.8	64.1
50650.6*			77.2	286.9	270.0	16.9	45.6	2.4	108.9	272.6	265.9	6.7	34.9	1.8	63.9
49175.5*			78.7	286.5	269.9	16.7	45.3	2.4	109.2	272.4	265.8	6.6	34.8	1.8	64.1
47700.4*			80.2	286.2	269.7	16.5	45.1	2.4	109.5	272.2	265.8	6.4	34.8	1.9	64.3
46225.3*			81.6	285.8	269.6	16.2	44.8	2.4	109.3	272.0	265.7	6.3	34.7	1.9	64.5
44750.3*			83.1	285.5	269.5	16.0	44.5	2.5	109.6	271.8	265.7	6.1	34.6	1.9	64.7
43275.2*			84.6	285.1	269.4	15.7	44.3	2.5	109.8	271.6	265.7	6.0	34.5	1.9	64.9
41800.1*			86.1	284.7	269.2	15.5	44.0	2.5	110.0	271.4	265.6	5.8	34.4	1.9	65.0
40325.0*			87.5	284.4	269.1	15.2	43.7	2.5	110.1	271.3	265.6	5.7	34.3	1.9	65.1
38850	SA10	Caxambu do Sul	89.0	284.0	269.0	15.0	43.5	2.5	110.4	271.1	265.5	5.5	34.2	1.9	64.9
37371.7*			92.0	283.6	268.9	14.8	43.1	2.6	110.4	270.9	265.5	5.4	34.0	1.9	65.4
34415.3*			93.5	282.8	268.6	14.3	42.6	2.6	111.1	270.5	265.4	5.1	33.8	1.9	65.3
32937.1*			94.9	282.4	268.4	14.0	42.3	2.6	111.1	270.3	265.4	4.9	33.7	1.9	65.4
31458.9*			96.4	282.0	268.3	13.7	42.0	2.7	111.6	270.1	265.3	4.7	33.7	2.0	66.0
29980.7*			97.9	281.6	268.2	13.4	41.6	2.7	111.5	269.9	265.3	4.6	33.5	2.0	66.1
28502.5*			99.4	281.2	268.0	13.2	41.3	2.7	111.9	269.7	265.3	4.4	33.4	2.0	66.2
27024.2*			100.8	280.7	267.9	12.9	41.0	2.7	112.3	269.4	265.2	4.2	33.3	2.0	66.3
25546.0*			102.3	280.3	267.8	12.5	40.7	2.8	112.6	269.2	265.2	4.0	33.2	2.0	66.4
24067.8*			103.8	279.8	267.6	12.2	40.3	2.8	112.9	269.0	265.1	3.9	33.1	2.0	66.4
22589.6*			105.3	279.3	267.5	11.9	40.0	2.8	113.1	268.8	265.1	3.7	33.0	2.0	66.9
21111.4*			106.8	278.8	267.3	11.5	39.6	2.9	113.7	268.5	265.1	3.5	32.9	2.0	67.1
19633.2*			108.2	278.3	267.2	11.1	39.3	2.9	113.9	268.3	265.0	3.3	32.8	2.1	67.3
18155	SA11		109.6	277.7	267.0	10.7	38.9	2.9	114.3	268.0	265.0	3.0	32.7	2.1	67.7
16766.7*			111.0	277.2	266.9	10.3	38.4	3.0	114.9	267.8	264.9	2.8	32.5	2.1	67.9
15378.5*			112.4	276.7	266.7	9.9	38.1	3.0	115.3	267.6	264.9	2.7	32.3	2.1	68.1

Seções			Dist. (km)	NA (m)			Risco Hidrodinâmico Galgamento			NA (m)			Risco Hidrodinâmico Piping		
Seções HECRAS	Topografia	Localidade		Galg.	TR 10.000	$\Delta h_{galg-10.000}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco	Piping	CMHO	$\Delta h_{pip-CMHO}$ (m)	Prof. (m)	V (m/s)	Risco
13990.3*			113.8	276.2	266.6	9.6	37.7	3.1	116.1	267.3	264.9	2.5	32.0	2.1	68.2
12602.1*			115.2	275.7	266.4	9.2	37.3	3.1	116.7	267.1	264.8	2.3	31.8	2.2	68.3
11213.8*			116.6	275.1	266.3	8.8	36.8	3.2	117.1	266.9	264.8	2.1	31.5	2.2	68.4
9825.67*			118.0	274.6	266.1	8.4	36.3	3.2	117.3	266.6	264.7	1.9	31.3	2.2	68.6
8437.44*			119.3	274.0	266.0	8.0	35.8	3.3	117.8	266.4	264.7	1.7	31.1	2.2	68.7
7049.22*			120.7	273.4	265.8	7.6	35.3	3.4	118.3	266.1	264.7	1.5	30.8	2.2	69.0
5661	SA12		122.1	272.8	265.6	7.2	34.9	3.4	119.1	265.9	264.6	1.3	30.6	2.3	69.1
4245.75*			123.6	272.1	265.4	6.7	34.6	3.5	120.3	265.6	264.6	1.0	30.4	2.3	69.3
2830.50*			125.0	271.5	265.3	6.2	34.2	3.5	121.0	265.3	264.5	0.8	30.2	2.3	69.5
1415.25*			126.4	270.8	265.1	5.7	33.7	3.6	121.7	265.0	264.5	0.6	30.1	2.3	69.7
0	SA13	Montante UHE Foz do Chapecó	126.4	270.1	264.9	5.2	33.3	3.7	122.7	264.8	264.4	0.3	30.0	2.3	70.1

11.3 LISTA DE CONTATOS NOTIFICAÇÃO DO PAE

Para estabelecer um fluxo de informações eficaz, o Coordenador do PAE deve acionar os contatos externos em situações de Alerta Máximo ou Emergência, comunicando e notificando, de forma interna e externa, a Autoridade de Proteção e Defesa Civil e os demais órgãos públicos competentes. Internamente, o Empreendedor deve contar com equipes previamente definidas nas áreas técnica, operacional e gerencial, encarregadas de executar as ações necessárias e garantir a pronta resposta às emergências.

Tabela 29: Contatos do empreendedor

Contatos Internos			
Área / Departamento	Nome / Função	Telefone	Celular
Coordenadora do PAE	Rui Pinali Biavatti	(49) 3458-9000	(54) 99172-8667
Gerência do Consórcio Itá	Rene Vilhena Bastos	(49) 99182-6122	(31) 99760-5577

Tabela 30: Contato do empreendedor à jusante

Empreendimento	Nome / Função	Telefone
UHE Foz do Chapecó	Telefone Institucional	(48) 3029-5076
UHE Monjolinho	Telefone Institucional	(48) 3877 7100

Tabela 31: Órgãos Fiscalizadores

Cidade	Entidades	Telefones
Brasília (Atende todo Brasil)	ANEEL	0800 727 0167
Florianópolis	IBAMA (Atende todo estado de Santa Catarina)	(48) 3212-3300 (51) 3214-3101
Porto Alegre	IBAMA (Atende todo estado do Rio Grande do Sul)	(51) 3214-3470 (51) 3214-3480
Florianópolis	ONS (Atende todo Sul do Brasil)	(48) 3261-3800
Águas de Chapecó	Centro de Operação da Usina à Jusante UHE Foz do Chapecó	(49) 3325-1205

Tabela 32: Autoridades de Proteção e Defesa Civil – Santa Catarina³²

Santa Catarina		
Cidade	Entidades	Telefones
	Defesa Civil Estadual	(48) 3664-7000
Florianópolis (Coordenadores Regionais)	Coordenadoria Regional	(49) 2049-9200
	Chapecó	(49) 3330-8686 (49) 99178-4743
	Coordenadoria Regional	(49) 3282-6240
	Concordia	(49) 99141-7152 (49) 3339-0855
Águas de Chapecó	Prefeitura	(49) 3339-0392 (49) 99923-0443
	Corpo de Bombeiros	Consultar São Carlos (49) 3462-4125
	Polícia Civil	(49) 3339-0206
	Defesa Civil	(49) 3339-0855
Caxambu do Sul	Prefeitura	(49) 3326-0127
	Corpo de Bombeiros	*Consultar Chapecó (49) 2049-7505 (49) 2049-7640
	Polícia Civil	(49) 3326-0149 (49) 99916-9874
	Defesa Civil	(49) 3326-0127 (49) 3326-0192 (49) 99916-9891
Chapecó	Prefeitura	(49) 3321-8400
	Corpo de Bombeiros	(49) 2049-7505

³² Autoridade de Proteção e Defesa Civil, conforme artigos 10º e 18º do Sistema Nacional de Proteção E Defesa Civil - SINPDEC

		(49) 2049-7640
	IBAMA	(49) 3322-1875
	Polícia Ambiental - SC	(49) 3321-0159
	Polícia Civil	(49) 3323-1724
	Defesa Civil	(49) 2049-9200 (49) 99987-1212
	Prefeitura	(49) 3336-0102
Guatambu	Corpo de Bombeiros	*Consultar Chapecó (49) 2049-7505 (49) 2049-7640
	Polícia Civil	(49) 3336-0037
	Defesa Civil	(49) 9841-1659
	Prefeitura	(49) 3458-9500
Itá	Corpo de Bombeiros	Consultar Seara (49) 2042-8674
	Polícia Civil	(49) 3458-1388
	Defesa Civil	(49) 3458-9500 (49) 99807-1574
	Prefeitura	(49) 3451-0045
Paial	Corpo de Bombeiros	Consultar Seara (49) 3452-8910 (49) 3452-8905
	Polícia Civil	(49) 3451-0032
	Defesa Civil	(49) 3451-0045
	Prefeitura	(49) 3325-4222
São Carlos	Corpo de Bombeiros	(49) 3325-5728
	Polícia Civil	(49) 3325-4190 (49) 3325-4931
		(49) 3325-4222
	Defesa Civil	(49) 98836-7136 (49) 98435-6887

Tabela 33: Autoridades de Proteção e Defesa Civil – Rio Grande do Sul³³

Rio Grande do Sul		
Cidade	Entidades	Telefones
(Coordenadores Regionais)	Brigada Militar	(51) 3288-2930
	Polícia Civil	(51) 3288-2400
	Defesa Civil Estadual	(54) 3613-1167 / 99176-6675 Regional de Passo Fundo (54) 98416-2621
Barra do Rio Azul	Prefeitura	(54) 3613-1167
	Corpo de Bombeiros	Consultar Erechim (54) 3211-1111
	Brigada Militar	(54) 3613-1167
	Polícia Civil	Consultar Itatiba do Sul (54) 3528-1242
	Defesa Civil	(54) 3613-1167 / 99176-6675 Regional de Passo Fundo (54) 98416-2621
Erechim (DC Regional)	Prefeitura	(54) 3520-7000
	Corpo de Bombeiros	(54) 3321-1111
	Brigada Militar	(54) 3520-1227 (54) 98423-2191

³³ Autoridade de Proteção e Defesa Civil, conforme artigos 10º e 18º do Sistema Nacional de Proteção E Defesa Civil - SINPDEC

Erval Grande	Polícia Civil	(54) 3321-6499
	Defesa Civil	(54) 3520-7136 (54) 99144-2450
	Prefeitura	(54) 3375-1114
	Corpo de Bombeiros	Consultar Nonoai (54) 3362-1238
	Brigada Militar	(54) 3375-1317
Erval Grande	Polícia Civil	(54) 3375-1272
	Defesa Civil	(54) 3375-1114 Regional de Frederico Westphalen (55) 99946-8813
Faxinalzinho	Prefeitura	(54) 3546-1011
	Corpo de Bombeiros	Consultar Nonoai (54) 3362-1238
	Brigada Militar	Consultar Nonoai (54) 3362-1238
	Polícia Civil	Consultar Nonoai (54) 3362-1211
	Defesa Civil	(54) 3546-1011* Regional de Frederico Westphalen (55) 99946-8813
Itatiba do Sul	Prefeitura	(54) 3528-1170 (54) 99994-7585
	Corpo de Bombeiros	(54) 3528-1190
	Brigada Militar	(54) 3528-1233
	Polícia Civil	(54) 3528-1242
	Defesa Civil	(54) 3528-1170 Regional de Passo Fundo (54) 98416-2621
Nonoai	Prefeitura	(54) 3362-1270
	Corpo de Bombeiros	(54) 3362-1238
	Brigada Militar	(54) 3362-1238 ou (54) 98432-8889
	Polícia Civil	(54) 3362-1211
	Defesa Civil	(54) 3362-1270 Regional de Frederico Westphalen (55) 99946-8813
Rio dos Índios	Prefeitura	(54) 3614-2004 ou (54) 3614-2106
	Corpo de Bombeiros	Consultar Nonoai (54) 3362-1238
	Brigada Militar	Consultar Nonoai (54) 3362-1238
	Polícia Civil	Consultar Nonoai (54) 3362-1211
	Defesa Civil	(55)98538-5549 ou (55)99946-8813 Regional de Frederico Westphalen (55) 98455-4745

11.4 PONTOS DE ENCONTRO

Tabela 34: Pontos de encontro

Nº Registro	UF	Município/Setor Evacuação	População estimada	Tipo de edificação	Restrições	Lat.	Long.	Plus Code
UHIT-PE-2023.0141	SC	Itá - Setor SC_U	1	Uso sociofamiliar	Morador não localizado	-27,2834	-52,4114	PH8Q+Q92 Itá, Santa Catarina
UHIT-PE-2023.0129	SC	Itá - Setor SC_S	5	Uso sociofamiliar	Sem restrições	-27,2627	-52,4040	PHPW+VC9 Itá, Santa Catarina
UHIT-PE-2023.0119	SC	Itá - Setor SC_A	1	Uso coletivo	Sem restrições	-27,2701	-52,3782	PJHC+WM8 Itá, Santa Catarina
UHIT-PE-2023.0115	SC	Itá - Setor SC_B	4	Uso sociofamiliar	Sem restrições	-27,2661	-52,3706	PJM+H+V6 Itá, Santa Catarina
UHIT-PE-2023.0127	SC	Itá - Setor SC_T	7	Uso sociofamiliar	Sem restrições	-27,2535	-52,3770	PJWF+F49 Itá, Santa Catarina
UHIT-PE-2023.0035	SC	Itá - Setor SC_D	5	Uso sociofamiliar	Sem restrições	-27,2417	-52,3764	QJ5F+88Q Itá, Santa Catarina
UHIT-PE-2023.0137	SC	Itá - Setor SC_E	9	Uso sociofamiliar	Sem restrições	-27,2347	-52,3726	QJ8G+5XM Itá, Santa Catarina
UHIT-PE-2023.0139	SC	Itá - Setor SC_F	2	Uso sociofamiliar	Morador não localizado	-27,2416	-52,3637	QJ5P+FG7 Itá, Santa Catarina
UHIT-PE-2023.0138	SC	Itá - Setor SC_G	10	Uso sociofamiliar	Sem restrições	-27,2454	-52,3650	QJ3M+RW8 Itá, Santa Catarina
UHIT-PE-2023.0113	SC	Itá - Setor SC_C	13	Uso sociofamiliar	Sem restrições	-27,2532	-52,3724	PJWG+MXM Itá, Santa Catarina
UHIT-PE-2023.0130	SC	Itá - Setor SC_H	1	Uso temporário	Morador não localizado	-27,2594	-52,3651	PJRM+4WJ Itá, Santa Catarina
UHIT-PE-2023.0132	SC	Itá - Setor SC_I	5	Uso sociofamiliar	Sem restrições	-27,2550	-52,3513	PJWX+2FG Itá, Santa Catarina
UHIT-PE-2023.0134	SC	Itá - Setor SC_J	1	Uso temporário	Morador não localizado	-27,2574	-52,3471	PMV3+34G Itá, Santa Catarina
UHIT-PE-2023.0111	SC	Itá - Setor SC_L	1	Uso coletivo	Morador não localizado	-27,2619	-52,3400	PMQ6+627 Itá, Santa Catarina
UHIT-PE-2023.0136	SC	Itá - Setor SC_N	8	Uso coletivo	Sem restrições	-27,2635	-52,3354	PMP7+JC8 Itá, Santa Catarina
UHIT-PE-2023.0135	SC	Itá - Setor SC_N	5	Uso sociofamiliar	Sem restrições	-27,2636	-52,3365	PMP7+JQ8 Itá, Santa Catarina
UHIT-PE-2023.0131	SC	Itá - Setor SC_M	1	Uso sociofamiliar	Morador não localizado	-27,2620	-52,3350	PMQ8+42C Itá, Santa Catarina
UHIT-PE-2023.0116	SC	Itá - Setor SC_M	5	Uso sociofamiliar	Sem restrições	-27,2557	-52,3316	PMV9+WHM Itá, Santa Catarina
UHIT-PE-2023.0133	SC	Itá - Setor SC_P	3	Uso coletivo	Morador não localizado	-27,2554	-52,3279	PMVC+VV6 Itá, Santa Catarina
UHIT-PE-2023.0118	SC	Itá - Setor SC_Q	4	Uso sociofamiliar	Sem restrições	-27,2561	-52,3215	PMVH+H93 Itá, Santa Catarina
UHIT-PE-2023.0128	SC	Itá - Setor SC_O	4	Uso sociofamiliar	Sem restrições	-27,2603	-52,3328	PMQ8+VV4 Itá, Santa Catarina
UHIT-PE-2023.0112	SC	Itá - Setor SC_R	3	Uso sociofamiliar	Sem restrições	-27,2437	-52,3985	QJ42+P86 Itá, Santa Catarina
UHIT-PE-2023.0117	RS	Aratiba - Setor RS_A	55	Uso coletivo	Sem restrições	-27,2756	-52,3915	PJF5+VCF Aratiba, RS
UHIT-PE-2023.0126	RS	Aratiba - Setor RS_B	8	Uso sociofamiliar	Sem restrições	-27,3060	-52,3800	MJVC+M22 Aratiba, RS
UHIT-PE-2023.0147	RS	Aratiba - Setor RS_C	2	Uso coletivo	Sem restrições	-27,3091	-52,3740	MJRG+886 Aratiba, RS
UHIT-PE-2023.0146	RS	Aratiba - Setor RS_C	1	Uso sociofamiliar	Morador não localizado	-27,3170	-52,3740	MJMG+5XH Aratiba, RS
UHIT-PE-2023.0145	RS	Aratiba - Setor RS_D	4	Uso sociofamiliar	Morador não localizado	-27,3254	-52,3697	MJFJ+V34 Pio X, Aratiba - RS
UHIT-PE-2023.0144	RS	Aratiba - Setor RS_E	11	Uso sociofamiliar	Sem restrições	-27,3275	-52,3760	MJFF+2H2 Pio X, Aratiba - RS
UHIT-PE-2023.0142	RS	Barra do Rio Azul - Setor RS_F	3	Uso sociofamiliar	Sem restrições	-27,3245	-52,3880	MJG6+5PQ Barra do Rio Azul, Rio Grande do Sul
UHIT-PE-2023.0125	RS	Barra do Rio Azul - Setor RS_G	5	Uso sociofamiliar	Sem restrições	-27,3197	-52,3909	MJJ5+4HJ Barra do Rio Azul, Rio Grande do Sul
UHIT-PE-2023.0123	RS	Barra do Rio Azul - Setor RS_H	10	Uso sociofamiliar	Sem restrições	-27,3081	-52,3989	MJR2+MF6 Barra do Rio Azul, Rio Grande do Sul
UHIT-PE-2023.0122	RS	Barra do Rio Azul - Setor RS_I	5	Uso sociofamiliar	Sem restrições	-27,2967	-52,4000	PH3X+7W9 Barra do Rio Azul, Rio Grande do Sul
UHIT-PE-2023.0120	RS	Barra do Rio Azul - Setor RS_J	5	Uso sociofamiliar	Sem restrições	-27,2949	-52,4047	PH4W+24H Barra do Rio Azul, Rio Grande do Sul
UHIT-PE-2023.0036	RS	Barra do Rio Azul - Setor RS_J	1	Uso sociofamiliar	Morador não localizado	-27,2960	-52,4025	PH3X+J2Q Barra do Rio Azul, Rio Grande do Sul
UHIT-PE-2023.0124	RS	Barra do Rio Azul - Setor RS_L	1	Uso coletivo	Morador não localizado	-27,2937	-52,4189	PH4J+CF8 Barra do Rio Azul, Rio Grande do Sul
UHIT-PE-2023.0121	RS	Barra do Rio Azul - Setor RS_L	1	Uso temporário	Morador não localizado	-27,2963	-52,4219	PH3H+F69 Barra do Rio Azul, Rio Grande do Sul

11.5 MODELOS DAS PLACAS DE SINALIZAÇÃO

Figura 16: Modelos das placas de sinalização

Placa 1:

Placa indicativa do local onde todas as pessoas de uma determinada área se concentram e esperam instruções ou resgate.



Placa 6:

Placa indicativa de rota de fuga orientando: Saída acima à esquerda, em terreno plano ou para terreno levemente inclinado.



Placa 2:

Placa indicativa de rota de fuga orientando: Saída à esquerda, em terreno plano e/ou levemente inclinado.



Placa 7:

Placa indicativa de local seguro utilizada para informar ao indivíduo que já atingiu a altimetria suficiente para fora da zona de risco.



Placa 3:

Placa indicativa de rota de fuga orientando: Saída à direita, em terreno plano e/ou levemente inclinado.



Placa 8:

Placa indicativa para informar aos populares, transeuntes e socorristas que o trecho à frente pode estar sujeito à inundação.



Placa 4:

Placa indicativa de rota de fuga: Siga em frente ou Saída acima, em terreno plano ou inclinado. A placa pode ser utilizada para definir a orientação de rota quando houver mais opções de acesso. Em locais sem acesso, a placa pode indicar o sentido preferencial mais rápido.



Placa 9:

Placa de aviso utilizada para informar aos transeuntes que o trecho a frente possui sinalização e alerta sonoro.



Placa 5:

Placa indicativa de rota de fuga orientando: Saída acima à direita, em terreno plano ou para terreno levemente inclinado.



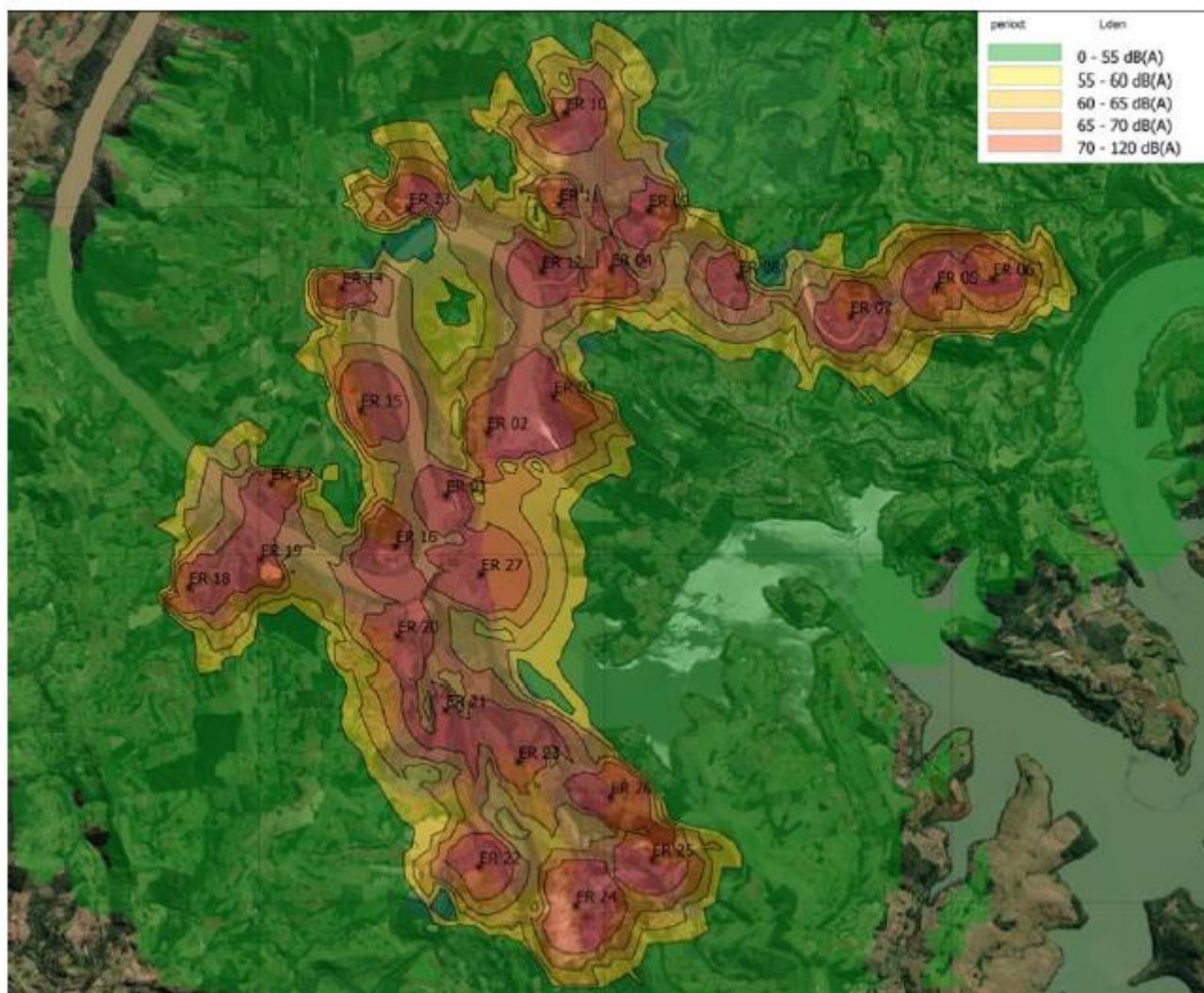
Placa 10:

Ao ouvir mensagem de voz e sirene, siga as rotas de fuga até o ponto de encontro mais próximo. Placa indicativa para informar aos populares, transeuntes em áreas/locais de uso coletivo ou público a orientação a se proceder.



11.6 MAPA DE PROPAGAÇÃO SONORA

Figura 17: Mapa de propagação sonora



11.7 GLOSSÁRIO

Acidente: comprometimento da integridade estrutural com liberação incontrolável do conteúdo do reservatório, ocasionado pelo colapso parcial ou total da barragem ou de estrutura anexa;

Acidente: comprometimento da integridade estrutural com liberação incontrolável do conteúdo do reservatório, ocasionado pelo colapso parcial ou total da barragem ou de estrutura anexa;

Anomalia estrutural se refere a qualquer irregularidade, falha ou desvio das características normais ou esperadas em uma estrutura. Essas anomalias podem ser resultado de problemas durante o processo de construção, deterioração ao longo do tempo, mudanças nas condições ambientais, ou até mesmo erros de projeto.

Anomalia: deficiência, irregularidade, anormalidade ou deformação que possa ou não vir a afetar a segurança da barragem;

Área de risco: área onde existe a possibilidade de ocorrência de eventos adversos

Barragem: qualquer estrutura construída dentro ou fora de um curso permanente ou temporário de água, em talvegue ou em cava exaurida com dique, para fins de contenção ou acumulação de substâncias líquidas ou de misturas de líquidos e sólidos, compreendendo o barramento e as estruturas associadas;

Brecha (de ruptura): abertura feita no corpo da barragem em caso de acidente, caracterizada pela sua configuração geométrica e o tempo de ruptura da barragem.

Categoria de risco: classificação da barragem de acordo com os aspectos que possam influenciar na possibilidade de ocorrência de acidente ou desastre

Cenário de ruptura: situação hipotética plausível que pode originar um acidente

Colapso (da estrutura): ruína da estrutura.

COMPDEC: trata-se da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil ou qualquer outro órgão equivalente devidamente instituído na prefeitura. Devido à variação de nomenclatura adotado pelas prefeituras municipais será comum a existência de órgãos diversos tais como CMPDC, DMPDC, DMDC, dentre outros. Na ausência de um órgão devidamente instituído o prefeito, ou algum indicado, deverá responder pelas atribuições de proteção e defesa civil atribuídos legalmente ao município.

Contingência: evento circunstancial e temporário que possa trazer risco à segurança da barragem.

Contingências hidrológicas: são eventos ou situações adversas relacionadas à água, que podem ocorrer devido a condições meteorológicas extremas, mudanças climáticas, atividades humanas ou falhas em estruturas hidráulicas. Essas contingências envolvem o aumento repentino do nível de água, alterações nas características hidrológicas de uma região ou eventos hidrológicos extremos que podem resultar em inundações, secas, deslizamentos de terra, erosão, entre outros impactos.

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

Dano potencial associado à barragem: dano que pode ocorrer devido a rompimento, vazamento, infiltração no solo ou mau funcionamento de uma barragem, independentemente da sua probabilidade de ocorrência, a ser graduado de acordo com as perdas de vidas humanas e os impactos sociais, econômicos e ambientais.

Desastre: resultado de evento adverso, de origem natural ou induzido pela ação humana, sobre ecossistemas e populações vulneráveis, que causa significativos danos humanos, materiais ou ambientais e prejuízos econômicos e sociais.

Emergência: qualquer condição que coloque em risco a integridade da barragem e vidas ou propriedades a jusante, e que requeira uma intervenção imediata.

Empreendedor: 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.

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

Erosão interna: movimento das partículas de solo no interior do corpo terroso da barragem, carregadas por percolação d'água.

Erosão superficial: situação que provoca a remoção pela água ou vento do material numa zona superficial da barragem, das ombreiras ou das encostas do reservatório.

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

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

Gestão de risco: ações de caráter normativo, bem como aplicação de medidas para prevenção, controle e mitigação de riscos.

Incidente: ocorrência que afeta o comportamento da barragem ou de estrutura anexa que, se não controlada, pode causar um acidente.

Mapa de inundação: produto do estudo de inundação que compreende a delimitação geográfica georreferenciada das áreas potencialmente afetadas por eventual vazamento ou ruptura da barragem e seus possíveis cenários associados e que objetiva facilitar a notificação eficiente e a evacuação de áreas afetadas por essa situação.

Nível de resposta: gradação das situações que podem comprometer a segurança da barragem e ocupações a jusante e ativar um processo de emergência na barragem.

Ocorrência excepcional: um evento que possui uma probabilidade de ocorrência anual muito pequena

Órgão fiscalizador: autoridade do poder público responsável pelas ações de fiscalização da segurança da barragem de sua competência.

Percolação: movimento da água através de um solo ou maciço rochoso.

Perigo: condição ou situação que pode causar danos ou prejuízos à comunidade, podendo ser iminente, quando a ocorrência é imediata, ou potencial, quando há possibilidade de sua concretização.

Plano de contingência: conjunto de procedimentos e de ações previsto para prevenir acidente ou desastre específico ou para atender emergência dele decorrente, incluída a definição dos recursos humanos e materiais para prevenção, preparação, resposta e recuperação, elaborado com base em hipóteses de acidente ou desastre, com o objetivo de reduzir o risco de sua ocorrência ou de minimizar seus efeitos.

Preparação: ações destinadas a preparar os órgãos do SINPDEC, a comunidade e o setor privado, incluídas, entre outras ações, a capacitação, o monitoramento e a implantação de sistemas de alerta e da infraestrutura necessárias, para garantir resposta adequada aos acidentes ou desastres e para minimizar danos e prejuízos deles decorrentes.

Prevenção: ações de planejamento, de ordenamento territorial e de investimento destinadas a reduzir a vulnerabilidade dos ecossistemas e das populações e a evitar a ocorrência de acidentes ou de desastres ou a minimizar sua intensidade, por meio da identificação, do mapeamento e do monitoramento de riscos e da capacitação da sociedade em atividades de proteção e defesa civil, entre outras estabelecidas pelos órgãos do SINPDEC.

Proteção e Defesa Civil: conjunto de ações de prevenção, de preparação, de resposta e de recuperação destinado a evitar ou a reduzir os riscos de acidentes ou desastres, a minimizar seus impactos socioeconômicos e ambientais e a restabelecer a normalidade social, incluída a geração de conhecimentos sobre acidentes ou desastres.

Recuperação: conjunto de ações de caráter definitivo tomadas após a ocorrência de acidente ou desastre, destinado a restaurar os ecossistemas, a restabelecer o cenário destruído e as condições de vida da comunidade afetada, a impulsionar o desenvolvimento socioeconômico local, a recuperar as áreas degradadas e a evitar a reprodução das condições de vulnerabilidade, incluídas a reconstrução de unidades habitacionais e da infraestrutura pública e a recuperação dos serviços e das atividades econômicas, entre outras ações definidas pelos órgãos do SINPDEC;

Representante do Empreendedor: pessoa física titular do cargo de maior hierarquia na estrutura da pessoa jurídica do Empreendedor.

Reservatório: acúmulo artificial de água decorrente da construção da barragem.

Responsável(eis) técnico(s): engenheiro(s) ou equipe multidisciplinar com registro no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - CREA e atribuições profissionais compatíveis com as de projeto, construção, operação, manutenção, desativação ou descaracterização de barragens, segundo critérios definidos pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia - CONFEA, compreendendo entre outras, a documentação e execução das atividades do plano de segurança da barragem.

Segurança de barragem: condição que vise a manter a sua integridade estrutural e operacional e a preservação da vida, da saúde, da propriedade e do meio ambiente.

Sistema nacional de informações sobre segurança de barragens - SNISB: registro informatizado das condições de segurança de barragens em todo o território nacional.

Situação de emergência: situação anormal provocada por desastre causadora de danos e prejuízos que implicam o comprometimento parcial da capacidade de resposta do poder público do ente atingido e da qual decorre a necessidade de recursos complementares dos demais entes da federação para o enfrentamento da situação.

Zona de Autossalvamento (ZAS): trecho do vale a jusante da barragem em que não haja tempo suficiente para intervenção da autoridade competente em situação de emergência, conforme mapa de inundação.

11.8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS GERADORAS DE ENERGIA ELÉTRICA (ABRAGE). *Guia de boas práticas para implantação do PAE em barragens de usinas hidrelétricas.* Revisão 11-03-2024. 49 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Resolução Normativa ANEEL nº 1.064, de 2 de maio de 2023. Estabelece critérios e ações de segurança de barragens associadas a usinas hidrelétricas fiscalizadas pela ANEEL. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 03 maio 2023. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-normativa-aneel-n-1.064-de-2-de-maio-de-2023-482465269>. Acesso em: 15 Fev. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Ofício Circular nº 1/2024-SFT/ANEEL, de 4 de janeiro de 2024. Necessidade de atendimento à legislação de segurança de barragens por usinas hidrelétricas. Brasília, 2024. 3 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). *Manual do Empreendedor sobre Segurança de Barragens: Volume IV - Guia de Orientação e Formulários do Plano de Ação de Emergência – PAE.* Brasília: ANA, 2016. 129 p.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 10 abr. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm. Acesso em: 15 Fev. 2024.

BRASIL. Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais; cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 21 set. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12334.htm. Acesso em: 15 Fev. 2024.

ASSOCIATION OF STATE DAM SAFETY OFFICIALS (ASDSO). *Dam Failure and Incident Investigation Guide.* Version 2.0, updated March 2021. Disponível em: <https://www.damsafety.org>. Acesso em: 15 Fev. 2024.

DEFESA CIVIL DO RIO GRANDE DO SUL. *Manual de Planejamento de Defesa Civil para Municípios do Rio Grande do Sul.* Porto Alegre: Defesa Civil do Estado do Rio Grande do Sul, 2019. 100 páginas.

DEFESA CIVIL DE SANTA CATARINA. *Caderno de Apoio para Implantação do Plano Municipal de Contingência de Proteção e Defesa Civil - PLANCON.* Defesa Civil do Estado de Santa Catarina, 2023. 47 p.

FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY (FEMA). *Dam Incident Planning Guide.* Washington, D.C.: Federal Emergency Management Agency, 2019. 75 p.

FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY (FEMA). *Federal Guidelines for Dam Safety: Emergency Action Planning for Dams.* Washington, D.C.: Federal Emergency Management Agency, 2013. 64 p.

FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY (FEMA). *Federal Guidelines for Inundation Mapping of Flood Risks Associated with Dam Incidents and Failures.* Washington, D.C.: FEMA, 2013. 302 p.

FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY (FEMA). *National Incident Management System Incident Command System: ICS Forms Booklet.* Washington, D.C.: FEMA, 2010. 127 p.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (NFPA). *NFPA 1600 Standard on Continuity, Emergency, and Crisis Management.* 2019 Edition. Quincy, MA: NFPA, 2019.

SECRETARIA NACIONAL DE DEFESA CIVIL. *Política Nacional de Defesa Civil.* Brasília: Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2007. 74 p. Disponível em: <https://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/pndc>. Acesso em: 15 Fev. 2024.

SECRETARIA NACIONAL DE DEFESA CIVIL. Guia de orientação para elaboração de exercícios simulados de preparação para desastres. 1. ed. Brasília: CEPED, 2012. 68 p.

SECRETARIA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL. *Orientações para elaboração de Planos de Contingência Municipais: Caderno de apoio à elaboração dos planos municipais de contingência de proteção e defesa civil (PLANCON).* Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2016. 44 p. Disponível em: <https://www.gov.br/defesacivil/pt-br/acervo/publicacoes/protecaocivil>. Acesso em: 15 Fev. 2024.

SECRETARIA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL. *Orientações para elaboração de planos de contingência municipais para barragens.* Brasília: CENAD, 2016. 32 p.

SECRETARIA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL. Guia prático de utilização de alertas do Governo Federal para ações de preparação para desastres. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2021. 45 p.

U.S. DEPARTMENT OF HOMELAND SECURITY. *Dams Sector Crisis Management Handbook: A Guide for Owners and Operators.* 2015. Disponível em: <https://www.hsdl.org/?view&did=764391>. Acesso em: 15 Fev. 2024

WISEU, T.; MARTINS, R. Safety risks of small dams. In- BERGA, L. (Ed.) *Dam Safety.* Rotterdam- Balkema, 1998. p. 283-288.

