

Centrais Elétricas de Santa Catarina - CELESC

ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA UHE PERY



**BARRAGEM PRINCIPAL
BARRAGEM TOMADA D'ÁGUA 1
BARRAGEM TOMADA D'ÁGUA 2**

Instrumento Contratual nº 4600006090

DEZEMBRO/2022

QUADRO DE CODIFICAÇÃO DO DOCUMENTO

Código:	ISB-6090-UPY-009-01			
Título do Documento:	Relatório de Atualização do Plano de Ação de Emergência – UHE Pery			
Elaboração:	Eng. Civil Lucas Rangel Martins, CREA: RS214.787 Eng. Civil Gustavo Boff Klaus, CREA: RS216.186 Eng. Civil Fabrício Fernandes Vieira: CREA:506224839-9/D-SP			
Aprovador:	Eng. Civil Fabrício Fernandes Vieira			
Data da Aprovação:	09/12/2022			
Controle de Revisões				
Nº da Revisão	Natureza/Justificativa	Aprovação		
		Data	Responsável	Rubrica
00	Emissão Inicial	06/08/2022	F. F. V.	
00	Revisão 01	09/12/2022	F. F. V.	

DocuSigned by:
GUSTAVO BOFF KLAUS
9E2EE810F21C4E1...

DocuSigned by:
Lucas Rangel Martins
6DAAE16514514A5...

DocuSigned by:
FF
CF4D05CE050C40C...

DocuSigned by:
Silvio José dos santos
757D3D7D0E5E455...

DocuSigned by:
Cleicio Poletto Martins
27E83838FB6A4C3...

DocuSigned by:
José Carlos Ferreira Junior
95274FBE5209434...

SERVIÇOS DE REVISÃO PERIÓDICA DE SEGURANÇA DE BARRAGEM – UHE PERY

RELATÓRIO DE ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

Equipe Técnica

Fabício Fernandes Vieira

Engenheiro Civil, Especialista em
Segurança de Barragens

Lucas Camargo da Silva Tassinari

Engenheiro Civil, Doutor em Recursos
Hídricos e Saneamento Ambiental

Lucas Rangel Martins

Engenheiro Civil, Mestre em Recursos
Hídricos e Saneamento Ambiental

Gustavo Boff Klaus

Engenheiro Civil, Especialista em
Gestão de Projetos

Arthur da Fontoura Tschiedel

Engenheiro Ambiental, Doutor em Recursos
Hídricos e Saneamento Ambiental

Bruno Takeo Yoshida

Engenheiro Civil, Especialista em
Segurança de Barragens

Marcele Nonnenmacher Colferai

Engenheira Ambiental

Robert de Oliveira

Engenheiro Civil

Nederson da Silva Koehler

Engenheiro Mecânico, Mestre em
Engenharia Mecânica

Pedro Meirelles Leite

Geólogo

Jéssica Ribeiro Fontoura

Engenheira Sanitarista e Ambiental, Mestre
em Engenharia Civil

Bibiana Niederauer Soares

Engenheira Civil

Pedro L. C. Ferreira

Engenheiro Civil, Mestre em Recursos
Hídricos e Saneamento Ambiental

Caroline Sperandio

Assistente Técnica

Igor Augusto Barcelos da Silva

Assistente Técnico

Maria Cecília Guazzelli

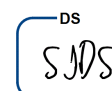
Eng. Civil, Mestre em Engenharia de
Solos

SUMÁRIO

1.	IDENTIFICAÇÃO DO CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS.....	10
2.	INTRODUÇÃO.....	11
3.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	13
4.	LISTA DE CONTATOS DO PAE.....	13
5.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	15
5.1.	LOCALIZAÇÃO	15
5.2.	ARRANJO GERAL.....	15
5.3.	BARRAGENS E VERTEDOUROS.....	17
5.3.1.	BARRAGEM PRINCIPAL.....	17
5.3.2.	BARRAGEM TOMADA D'ÁGUA 01	18
5.3.3.	BARRAGEM TOMADA D'ÁGUA 02	19
5.4.	CIRCUITO HIDRÁULICO DE ADUÇÃO.....	20
5.4.1.	CANAIS DE ADUÇÃO.....	20
5.4.2.	TOMADAS D'ÁGUA.....	20
5.4.3.	CASAS DE FORÇA E CANAIS DE FUGA.....	21
5.5.	EQUIPAMENTOS ELETROMECAÑICOS.....	22
6.	ATRIBUIÇÃO DE RESPONSABILIDADES NO PAE.....	23
6.1.	RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR.....	23
6.1.1.	RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAE.....	24
6.1.2.	RESPONSABILIDADES DA EQUIPE TÉCNICA	25
6.2.	ENTIDADE FISCALIZADORA	25
6.3.	SISTEMA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL	26
7.	CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE RISCO E EMERGÊNCIA	29
7.1.	CAUSAS DE DEFEITOS EM BARRAGENS.....	29

7.2.	IDENTIFICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO DE MAU FUNCIONAMENTO	30
7.3.	IDENTIFICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO DE CONDIÇÕES POTENCIAIS DE RUPTURA	30
7.4.	NÍVEIS DE RESPOSTA.....	31
7.5.	AÇÕES A IMPLEMENTAR	42
7.6.	PLANO DE AÇÕES ESPECÍFICAS PARA CONTINGÊNCIAS.....	52
8.	NOTIFICAÇÃO E SISTEMAS DE ALERTA.....	53
8.1.	MEIOS DE DIVULGAÇÃO E COMUNICAÇÃO	53
8.2.	ALERTA SONORO	55
8.3.	SIMULAÇÕES E TREINAMENTOS	55
9.	RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS.....	57
10.	EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ATUALIZAÇÃO DO PSB.....	59
11.	ANEXOS.....	60
	ANEXO I – Ficha de Notificação de Mau Funcionamento	60
	ANEXO II – Ficha de Notificação de Condição Potencial de Ruptura	61
	ANEXO III – Declaração de Início de Situação de Alerta ou Emergência	62
	ANEXO IV – Declaração de Término de Situação de Alerta ou Emergência	63
	ANEXO V – Planos de Ações Específicas para Contingências	64
	V.1 RUPTURA EM PROGRESSÃO.....	64
	V.2 RUPTURA IMINENTE	64
	V.3 FALHA EM DESENVOLVIMENTO LENTO OU SITUAÇÃO NÃO USUAL	65
	V.4 ABALO SÍSMICO.....	65
	V.5 ENCHENTE	66
	V.6 INFILTRAÇÕES, CHARCOS, AUMENTO DE FLUXO OU SUMIDOUROS	66
	V.7 DESLIZAMENTOS	67
	V.8 DESCARGAS SÚBITAS DE ÁGUA.....	68
	V.9 LEITURAS DE INSTRUMENTAÇÃO ANORMAIS.....	68

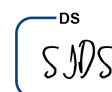
V.10 GALGAMENTO POR ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO	69
V.11 EROSÃO REGRESSIVA (PIPING) NO ATERRO, FUNDAÇÃO OU OMBREIRAS	69
V.12 FALHA NO VERTEDOURO.....	70
V.13 PERDA DE SUPORTE DAS OMBREIRAS OU TRINCAMENTO EXCESSIVO EM BARRAGEM/OBRA DE CONCRETO	70
V.14 INVASÃO DA ÁREA DA BARRAGEM.....	71
V.15 PÓS EVENTO	71
V.16 RISCO DE ALAGAMENTO A JUSANTE POR OPERAÇÃO DE DESCARGA	72



DS
SADS

LISTA DE FIGURAS

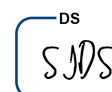
Figura 1 - Localização da UHE Pery.....	15
Figura 2 - Arranjo geral da UHE Pery.....	16
Figura 3 – Barramento Principal da UHE Pery	17
Figura 4 – Barramento e Tomada d'Água 01 da UHE Pery.	18
Figura 5 – Barramento e Tomada d'Água 02 da UHE Pery.	19
Figura 6 - Canais de Adução.	20
Figura 7 - Casa de força e Canal de fuga da Tomada d'água 01 da UHE Pery	21
Figura 8 - Casa de força e Canal de fuga da Tomada d'água 02 da UHE Pery.	22
Figura 9 - Vista Geral das Casas de força e Canais de Fuga da UHE Pery.	22
Figura 10 - Fluxograma de Ações a Implementar pelo Coordenador do PAE	25
Figura 11 - Organização Esquemática do SINPDEC	27
Figura 12 - Gráfico: Carta de Risco da UHE Pery	41
Figura 13 - Fluxograma de Notificação.....	54



^{DS}
SJS

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Lista de Contatos do PAE – UHE Pery	13
Quadro 2 - Níveis de Resposta e Caracterização de situações genéricas	32
Quadro 3 - Definição do nível de resposta em função do tipo de ocorrência excepcional ou de circunstância anômala	34
Quadro 4 - Classificação do nível de resposta: indicadores qualitativos detectáveis pela inspeção visual	36
Quadro 5 - Classificação do nível de resposta: indicadores qualitativos detectáveis pela instrumentação de auscultação	39
Quadro 6 - Carta de Risco da UHE Pery	40
Quadro 7 - Nível de resposta verde: ações a implementar	42
Quadro 8 - Nível de resposta amarelo: ações a implementar	44
Quadro 9 - Nível de resposta laranja: ações a implementar	46
Quadro 10 - Nível de resposta vermelho: ações a implementar	49
Quadro 11 - Treinamentos do PAE.....	56
Quadro 12 - Recursos disponíveis para respostas à emergências	57
Quadro 13 - Responsáveis Técnicos pela atualização do PSB	59



DS
SJS

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA	Agência Nacional de Águas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CELESC	Centrais Elétricas de Santa Catarina
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ISE	Inspeção de Segurança Especial
ISR	Inspeção de Segurança Regular
PSB	Plano de Segurança de Barragem
PAE	Plano de Ações de Emergência
PZA	Piezômetro de Tubo Aberto
MNA	Medidor de nível d'água
NR	Norma Regulamentadora
NBR	Norma Brasileira
RPSB	Revisão Periódica de Segurança de Barragem
RN	Referência de Nível
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SGB	Sistema Geodésico Brasileiro
ZAS	Zona de Auto Salvamento
ZSS	Zona de Segurança Secundária

1. IDENTIFICAÇÃO DO CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

O presente trabalho decorre do contrato firmado entre a CELESC GERAÇÃO S.A. e a VIEIRA & FERNANDES VIEIRA LTDA., resultante do procedimento de Licitação Eletrônico nº 21/00343, cujo objeto é a contratação de Empresa de Engenharia para a elaboração do primeiro ciclo de Revisão Periódica de Segurança de Barragens (RPS) da Celesc Geração, de acordo com as especificações técnicas, constantes do Projeto Básico/Termo de Referência (Anexo I), do Edital.

Os principais dados, informações e condicionantes administrativos que permitem identificar e caracterizar a contratação de serviços de consultoria técnica multidisciplinar são os seguintes:

- Modalidade da licitação: pregão eletrônico;
- Identificação da licitação: Nº 21/00343;
- Data da ordem de serviço inicial: 16/11/2021;
- Contrato: 4600006090;
- Prazo de vigência do contrato: 04/11/2021 a 03/01/2023;
- Prazo de execução do objeto: 16/11/2021 a 16/11/2022.

^{DS}
SND

2. INTRODUÇÃO

O Plano de Ação de Emergência – PAE é elaborado com objetivo de atendimento aos dispositivos da Lei nº 12.334 de 20 de setembro de 2010, que estabelece a política nacional de segurança de barragens, alterada pela Lei nº 14.066 de 30 de setembro de 2020, e a Resolução Normativa ANEEL Nº 696, de 15 de dezembro de 2015, que estabelece critérios para classificação, formulação do Plano de Segurança de Barragens – PSB, Plano de Ação de Emergência, bem como da Revisão Periódica de Segurança em barragens fiscalizadas pela ANEEL.

O PAE é um documento que contém procedimentos específicos de resposta às situações emergenciais que eventualmente possam ocorrer nas instalações das barragens da UHE Pery, no sentido de salvaguardar o ambiente e a vida da população que reside a jusante do reservatório da Usina e ainda tem por objetivo alertar quanto aos aspectos de funcionamento, durabilidade e eficiência da estrutura de armazenamento. Além dos procedimentos de emergência, há também as atribuições e responsabilidades dos envolvidos de forma a propiciar as condições necessárias para o pronto atendimento às emergências, por meio do desencadeamento de ações rápidas e seguras.

Da mesma forma, o PAE tem por finalidade integrar as ações de resposta às emergências entre os diversos setores organizacionais do empreendedor e deste com outras instituições, possibilitando assim, o desencadeamento de medidas integradas e coordenadas, de modo que os resultados esperados possam ser alcançados, ou seja, a minimização de danos às pessoas e/ou ao patrimônio e ao meio ambiente.

As revisões do PAE durante os ciclos de Revisão Periódica de Segurança das Barragens ou quando houver modificações nas instalações, processos de operação ou ainda na decorrência de constatações feitas durante a avaliação de situações reais de emergências ou exercícios simulados que possam agregar informações importantes nas ações de resposta previstas neste plano. As novas informações devem ser incluídas e os dados desatualizados e/ou incorretos removidos e as novas cópias devem ser distribuídas para todas as entidades que participem do PAE, de forma que tenham em seu poder uma cópia para uso. Em caso de acionamento do PAE, o seu atendimento terá prioridade sobre as demais atividades relativas à operação da Usina, enquanto perdurar essa situação.

O principal objetivo do Plano de Ação de Emergência é orientar, disciplinar e determinar os procedimentos a serem adotados pelos colaboradores em geral e autoridades durante a ocorrência de situações de emergência nas barragens da UHE Pery, suas estruturas auxiliares e

entorno, de forma a propiciar as condições necessárias para o pronto atendimento às emergências.

O PAE indica procedimentos previstos para:

- a) Identificar situações não usuais e/ou indesejáveis que possam vir a comprometer a segurança da barragem (notificação de mau funcionamento ou de condições potenciais de ruptura da barragem);
- b) Identificação dos perigos que possam resultar em maiores acidentes (hipóteses acidentais);
- c) Definição das atribuições e responsabilidades;
- d) Preservação do patrimônio público e privado, da continuidade operacional da barragem e da integridade física das pessoas;
- e) As ações remediadoras devem ser iniciadas a tempo de prevenir ou minimizar os impactos a jusante de uma eventual ruptura de barragem;
- f) Estratégias para a notificação e alertas às comunidades potencialmente afetadas pela ocorrência de situações emergenciais;
- g) Treinamento de pessoal habilitado para operar os equipamentos necessários ao controle das emergências;
- h) Minimização das consequências e impactos associados;
- i) Estabelecimento das diretrizes básicas, necessárias para atuações emergenciais;
- j) Disponibilizar recursos para o controle das emergências;

No PAE, o termo barragem é utilizado compreendendo todas as estruturas complementares que existam (e.g. tomada de água, vertedouro, canais, etc.), e não apenas as estruturas de barramento. Este documento deverá estar disponível na Usina Pery e na Prefeitura Municipal de Curitibanos. Também será encaminhada cópia para a Defesa Civil do Estado de Santa Catarina.

O PAE deverá ser mantido atualizado, executando-se as atualizações quando dos ciclos de revisão periódica de segurança das barragens, em conformidade com a periodicidade estabelecida na legislação vigente, ou quando houverem alterações do enquadramento e/ou características do empreendimento, das ocupações a jusante, dos contatos, do coordenador do PAE ou outras que justifiquem a confecção de versão atualizada.

3. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Razão Social:	CELESC Geração S. A.
CNPJ:	08.336.804/0001-78
Categoria:	Sociedade de Economia Mista
Endereço:	Av. Itamarati, 160 – Bloco A2 – Itacorubi - Florianópolis/SC CEP: 88034-900
Contato:	Fone: (48) 3231-5000 0800 048 0196
Representante Legal:	Cleicio Poletto Martins
Contato:	Fone: (48) 3231-5021 presidencia@celesc.com.br

4. LISTA DE CONTATOS DO PAE

A lista de contatos referente do Plano de Ação de Emergência da UHE Pery, contendo a indicação dos agentes internos do empreendedor, autoridades e demais entidades externas constantes do fluxograma de notificação são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Lista de Contatos do PAE – UHE Pery

EMPREENDEDOR – CELESC GERAÇÃO S.A.	
Centro de Operação da Geração – COG	Operador do turno (48) 3231-5548 / 5549 / (48) 99978-1638 cog@celesc.com.br
Responsável Técnico das Barragens e Coordenador do PAE:	Sílvio José dos Santos (48) 3231-5594 / (48) 99919-6446 / silviojs@celesc.com.br
Substituto do Coordenador do PAE e chefe do Depto. de Operação e Manutenção	Igor Kursancew Khairalla (48) 3231-5708 / igorkk@celesc.com.br
Divisão de Operação	Tiago Lage Nascimento (48) 3231-55599 / tiagoln@celesc.com.br
Divisão de Manutenção	Rafael Hoffman Paludo (48) 3231-5598 / rafaelhp@celesc.com.br
UHE Pery - Equipes Locais: Conservação / Manutenção Eletromecânica / Técnicos Celesc	Casa de força I: (49) 3221-5102 Casa de força II: (49) 3221-5101
ENTIDADE FISCALIZADORA	
ANEEL Agência Nacional de Energia Elétrica	Superintendência de Fiscalização dos Serviços de Geração (61) 2192.8758 / segurancadebarragens@aneel.gov.br

ENTIDADES DE DEFESA CIVIL E SEGURANÇA PÚBLICA

Prefeitura Municipal de Curitibanos/SC	Gabinete do Prefeito (49) 3245-7200
Secretaria de Estado de Defesa Civil	(48) 3664-7001 / (48) 3664-7002 secretario@sdc.sc.gov.br Emergência: 199
Coordenadoria Regional da Defesa Civil de Santa Catarina – Curitibanos	(49) 3412 3322 / curitibanos@defesacivil.sc.gov.br Emergência: 199
Governo do Estado de Santa Catarina	Gabinete do Governador (48) 3665-2000
	Secretaria de Estado da Saúde (48) 3664-8847 3664-8848 apoio@sds.sc.gov.br
	Secretaria de Estado da Infraestrutura (48) 3664-2000 gabs@sie.sc.gov.br
Polícia Militar	Comando Geral da Polícia Militar de Santa Catarina (48) 3229-6000 Emergência 190
SAMU	Emergência: 192
Corpo de Bombeiros	Comando Geral do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (48) 3251-9600 Emergência: 193

OUTRAS ENTIDADES

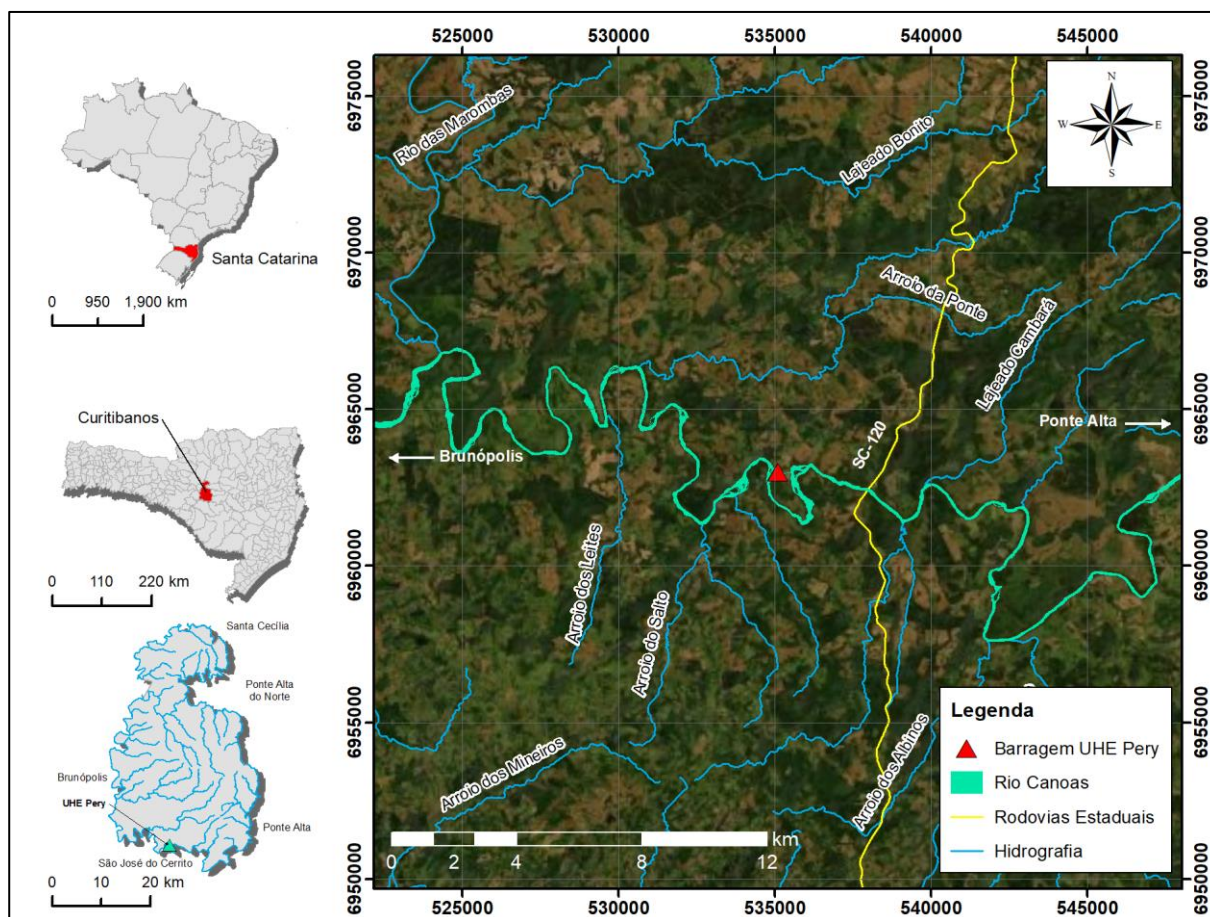
INPE	Nome do contato: Plantonista Fone: (12) 3208-6000
INMET	Nome do contato: Plantonista Fone: (61) 2102-4700
CENAD	Nome do contato: Plantonista Fone: 0800 644 0199 / (61) 2034-4600
CEMADEN	Nome do contato: Plantonista Fone: (12) 3205-0200 / 3205-0201 www.cemaden.gov.br/mapainterativo

5. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

5.1. Localização

A UHE Pery situa-se no município de Curitibanos/SC. O acesso à usina dá-se através da rodovia federal BR-470 ou da rodovia federal BR-282, até o trevo da SC-120, seguindo então até chegar à CNT-040 (estrada municipal) que deve ser seguida até chegar à usina. A Figura 1 ilustra a localização do empreendimento.

Figura 1 - Localização da UHE Pery.



5.2. Arranjo Geral

Este aproveitamento hidrelétrico possui potência instalada total de 30 MW, com duas casas de força, totalizando 5 unidades geradoras. Para fornecer a vazão necessária para as turbinas, existem três Barragens: Tomada d'água 01, Tomada d'água 02 e Barragem Principal, como consta na Figura 2 abaixo apresenta esquematicamente o arranjo geral do aproveitamento.

A UHE Pery utiliza a geomorfologia em alça do Rio Canoas, regularizando os níveis de seu reservatório através de um vertedouro em soleira livre localizado na Barragem Principal.

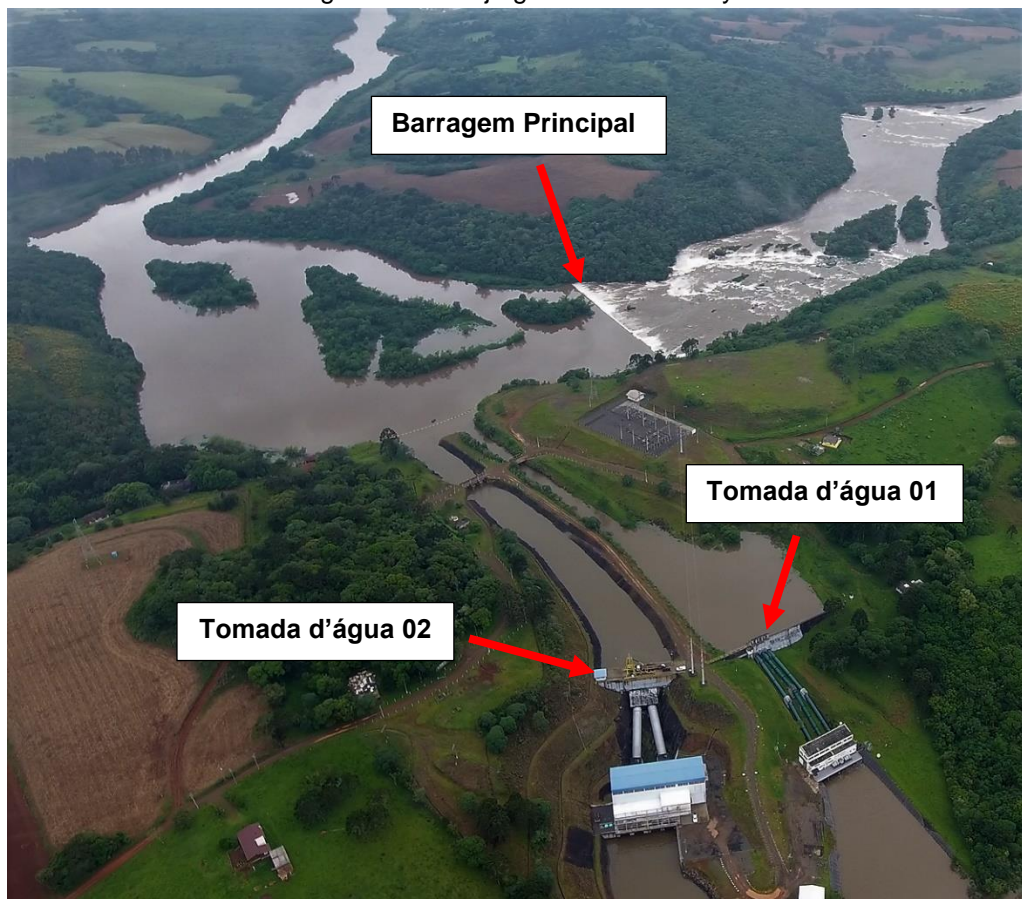
DS
SIDS

Os volumes acumulados até a crista da soleira são desviados para um canal de adução de aproximadamente 240 m, escavado em rocha, que direciona as vazões afluentes para uma câmara de compensação onde se localiza a estrutura da Tomada d'Água 01. A partir desta estrutura derivam 3 (três) condutos forçados, metálicos, conduzindo as águas para as turbinas hidráulicas. Seus diâmetros são de 2,70 m e comprimento total de 67 m.

A barragem de Tomada d'água 02 e a segunda casa de força da usina foram construídas em 2013, ampliando as capacidades de carga, com duas novas unidades geradoras, as quais são alimentadas por dois condutos forçados metálicos.

O nível máximo normal de operação para a barragens corresponde a elevação 798,40 m, o nível máximo maximorum a 800,81 m (TR 1000 anos), nível e o nível mínimo operacional está na elevação 797,70 m.

Figura 2 - Arranjo geral da UHE Pery.



Fonte: CELESC, 2019.

5.3. Barragens e Vertedouros

5.3.1. Barragem principal

Comprimento:	251,50 m
Altura máxima:	6,00 m
Elevação do Coroamento:	862,06 m na margem direita 862,06 m na margem esquerda
Nível máximo normal:	798,40 m
Nível máximo maxiorum:	800,81 (TR 1.000 anos)
Nível mínimo operacional:	797,70 m
Coordenadas da barragem:	Latitude: 27° 27' 21,98" Sul; Longitude: 50° 38' 17,519" Oeste;
Dispositivos de descarga:	<ul style="list-style-type: none"> • Vertedouro tipo soleira livre, perfil Creager, com soleira na elevação 798,40 m • Dispositivo de descarga para a vazão ecológica na margem direita

Figura 3 – Barramento Principal da UHE Pery



5.3.2. Barragem Tomada d'água 01

A Barragem Tomada d'água 01 estruturalmente se trata de uma barragem de gravidade, constituída por concreto e pedra argamassada, com as características abaixo:

Comprimento:	90,00 m
Altura máxima:	14,00 m
Elevação do Coroamento:	801,78 m
Nível máximo normal:	798,40 m
Nível máximo maximorum:	800,81 m (TR 1.000 anos)
Nível mínimo operacional:	797,70 m
Coordenadas da barragem:	Latitude: 27° 27' 21,98" Sul Longitude: 50° 38' 36,979" Oeste;
Dispositivos de descarga:	Não possui.

Figura 4 – Barramento e Tomada d'Água 01 da UHE Pery.



Fonte: CELESC, 2019.

5.3.3. Barragem Tomada d'água 02

A Barragem Tomada d'Água 02 é constituída de uma estrutura a gravidade, em concreto, com as características abaixo:

Comprimento:	49,60 m
Altura máxima:	16,65 m
Elevação do Coroamento:	801,78 m
Nível máximo normal:	798,40 m
Nível máximo maximorum:	800,81 m (TR 1.000 anos)
Nível mínimo operacional:	797,70 m
Coordenadas da barragem:	Latitude: 27° 27' 17,029" Sul Longitude: 50° 38' 36,67" Oeste
Dispositivos de descarga:	Não possui.

Figura 5 – Barramento e Tomada d'Água 02 da UHE Pery.



Fonte: CELESC, 2019.

5.4. Circuito Hidráulico de Adução

5.4.1. Canais de adução

O Canal de Adução do rio à Tomada d'Água 01, à esquerda da Figura 6, é composto por taludes cobertos com vegetação. Já o Canal de Adução à Tomada d'Água 02, à direita na Figura 6, apresenta seus taludes cobertos com concreto projetado. O trecho em terra entre os canais permite o acesso de veículos leves, bem como o acesso de embarcações ao reservatório. A montante dos canais existe um *log-boom*, cortina de retenção de materiais flutuantes, dificultando a passagem de detritos de grande porte.

Figura 6 - Canais de Adução.



Fonte: CELESC, 2019.

5.4.2. Tomadas d'Água

As Tomadas d'Água 01 e 02 são estruturas de gravidade, totalmente constituídas de concreto estrutural. Ambas apresentam seus condutos forçados como sendo tubulações metálicas e não possuem estruturas de chaminé de equilíbrio. Ambas as instalações contam com equipamento limpa grades, comportas vagão para controle de fluxo nos condutos forçados e nichos para comportas enescadeiras (stop-logs), a montante das comportas vagão.

Na Tomada d'Água 01, as comportas dos condutos 01 e 03 são acionadas hidráulicamente, enquanto a comporta do conduto 02 é acionada por meio de talha e correntes. Na Tomada d'Água 02 está instalado um pórtico rolante e uma central de óleo para operação hidráulica das comportas.

5.4.3. Casas de Força e Canais de Fuga

A Casa de Força I, em operação desde 1965, atualmente comporta 3 unidades geradoras, possui estrutura em concreto armado e alvenaria comum. Seu canal de fuga restitui as vazões turbinadas ao leito natural do Rio Canoas.

Figura 7 - Casa de força e Canal de fuga da Tomada d'água 01 da UHE Pery



Fonte: CELESC, 2019.

A Casa de Força II, em operação desde 2013, detém duas unidades geradoras, tendo sua estrutura inferior em concreto armado e fechamentos laterais e cobertura metálicas. Ambas as edificações abrigam todos os sistemas auxiliares mecânicos e elétricos da usina, além de sala de controle, copa, sanitários e oficina. O canal da Barragem Tomada d'água 02, em vista de jusante em direção à Casa de Força (Figura 8), na sua margem esquerda apresenta superfície coberta com concreto projetado. Na margem direita, os taludes são cobertos por enrocamento. Ao final do Canal, as vazões turbinadas na Casa de Força II são restituídas ao leito natural do Rio Canoas.

DS
SIDS

Figura 8 - Casa de força e Canal de fuga da Tomada d'água 02 da UHE Pery.



Fonte: CELESC, 2019.

Figura 9 - Vista Geral das Casas de força e Canais de Fuga da UHE Pery.



Fonte: CELESC, 2019.

5.5. Equipamentos eletromecânicos

Na casa de força I existem três unidades geradoras com turbinas do tipo Francis de eixo vertical, com potências nominais de 1,4 / 1,5 / 1,4 MW. A casa de força II possui duas unidades geradoras, turbinas do tipo Kaplan de eixo vertical, com 12,8 MW cada unidade. A queda bruta é de aproximadamente 20 metros. A subestação da usina conta com transformadores elevadores, chaves, disjuntores e demais equipamentos. A conexão ao sistema elétrico da Celesc Distribuição é feita em 23 kV na saída da Casa de Força I e por meio de uma linha de 138 kV de uso exclusivo da casa de força II, interligando a usina na subestação Curitibaanos, na BR-470.

DS
SND

6. ATRIBUIÇÃO DE RESPONSABILIDADES NO PAE

6.1. Responsabilidades do Empreendedor

O Empreendedor é o agente privado ou governamental com direito real sobre as terras onde se localizam a(as) barragem(ns) e o(s) reservatório(os) ou que explore a(as) barragem(ns) para benefício próprio ou da coletividade. É o responsável por elaborar documentos relativos à segurança da(as) barragem(ns), bem como por implementar as recomendações contidas nesses documentos e atualizar o registro das barragens de sua propriedade, ou sob sua operação, junto às entidades fiscalizadoras.

No âmbito do PAE, cabe ao Empreendedor:

- a) providenciar a elaboração e atualizar o PAE;
- b) promover treinamentos internos e manter os respectivos registros das atividades;
- c) participar de simulações de situações de emergência, em conjunto com as prefeituras e órgãos de defesa civil;
- d) designar formalmente um coordenador para executar as ações do PAE;
- e) detectar, avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis de resposta;
- f) declarar situação de emergência e executar as ações descritas no PAE;
- g) executar as ações previstas no fluxograma de notificação;
- h) garantir e implementar o alerta e notificação a população potencialmente afetada na ZAS;
- i) notificar as autoridades públicas em caso de situação de emergência;
- j) emitir declaração de encerramento da emergência;
- k) providenciar a elaboração do relatório de encerramento de eventos de emergência;
- l) em conjunto com as autoridades competentes, tais como o órgão ambiental e a Defesa Civil, o cumprimento de ações, durante situação de emergência, que visem garantir a integridade da população impactada;
- m) informar e sensibilizar os públicos potencialmente afetados pelos possíveis impactos decorrentes da operação de seus empreendimentos;
- n) promover os canais de diálogo com as autoridades e população potencialmente afetada;

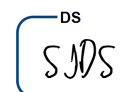
6.1.1. Responsabilidades do Coordenador do PAE

As ações a que se referem os pontos e), f), g), h), i), j) e k) serão delegadas ao Coordenador do PAE, designado pelo responsável legal. O Coordenador do PAE, é, portanto, o responsável por coordenar as ações descritas no PAE, devendo estar disponível para atuar prontamente nas situações de emergência em potencial da barragem.

Em particular, o Coordenador do PAE tem a função de assegurar as quatro etapas de ações após a detecção de uma circunstância excepcional ou situação anômala, a saber:

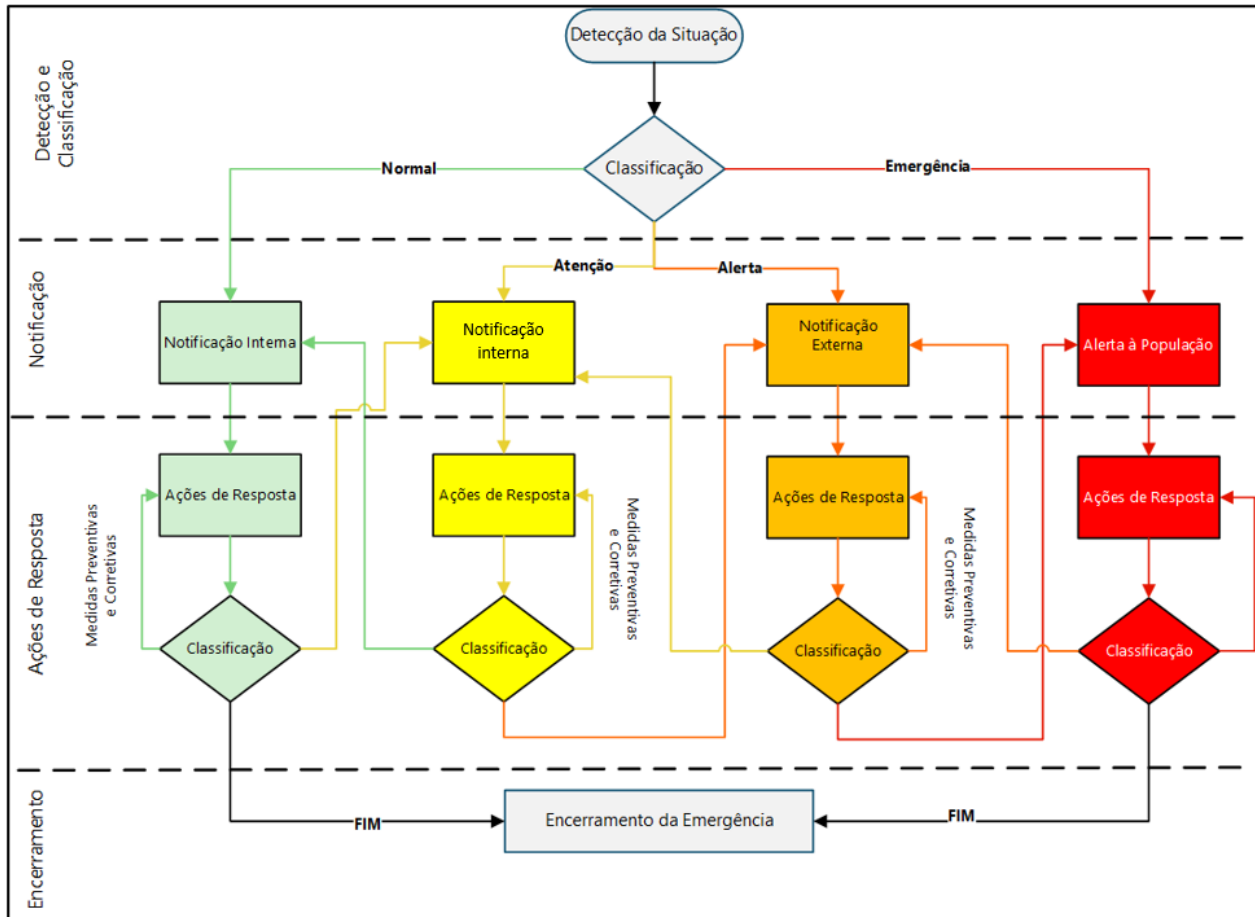
- detecção e classificação;
- comunicação, notificação e alerta;
- ações de resposta (monitorar a situação, observar a barragem, implementar medidas preventivas e corretivas);
- encerramento.

Em caso de não presença do Coordenador do PAE em uma situação de emergência, o responsável legal do empreendedor designará outra pessoa para o exercício dessa função. As ações que o Coordenador do PAE deve implementar em cada etapa são apresentadas resumidamente na Figura 10.



DS
SND

Figura 10 - Fluxograma de Ações a Implementar pelo Coordenador do PAE



6.1.2. Responsabilidades da Equipe Técnica

É responsabilidade da equipe técnica do Departamento de Operação e Manutenção, designadas nos Planos de Segurança das Barragens da UHE Pery, a execução de atividades inerentes à operação (inspeções rotineiras, turbinagem, sistema de drenagens, abertura de comportas, nível do reservatório, borda livre) e manutenção das estruturas, de forma a manter as instalações da Usina em condições regulares de operação.

Os operadores devem ainda, quando detectarem situações anômalas, informar o coordenador do PAE para que sejam tomadas providências para avaliação mais aprofundada e, se necessário, tomada de medidas corretivas/preventivas e acionamento das ações previstas no PAE.

6.2. Entidade Fiscalizadora



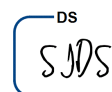
Para as barragens destinadas a estruturas de aproveitamento hidroelétrico, cabe a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL o papel de órgão fiscalizador. Nesse sentido, a ANEEL deve:

- estabelecer a periodicidade, as qualificações mínimas das equipes técnicas responsáveis, o conteúdo mínimo e o grau de detalhamento dos documentos relativos à segurança de barragens. Atualmente, essas regras estão descritas na Resolução Normativa 696/2015;
- manter o cadastros das barragens sob sua jurisdição, com identificação dos empreendedores, para fins de incorporação ao SNISB – Sistema Nacional de Informação sobre Segurança de Barragens;
- exigir do empreendedor a Anotação de Responsabilidade Técnica, por profissional devidamente habilitado, dos estudos, projetos, construção, inspeções e demais documentos correlatos à legislação vigente acerca da segurança de barragens aplicáveis aos empreendimentos;
- exigir do empreendedor o cadastramento e a atualização das informações relativas à(às) barragem(ns) no SNISB;
- as Entidades fiscalizadoras deverão informar imediatamente à autoridade licenciadora do SISNAMA e aos órgãos de Defesa Civil a ocorrência de acidente ou desastres nas barragens sob sua jurisdição, bem como qualquer incidente que possa colocar em risco a segurança da estrutura;

6.3. Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil

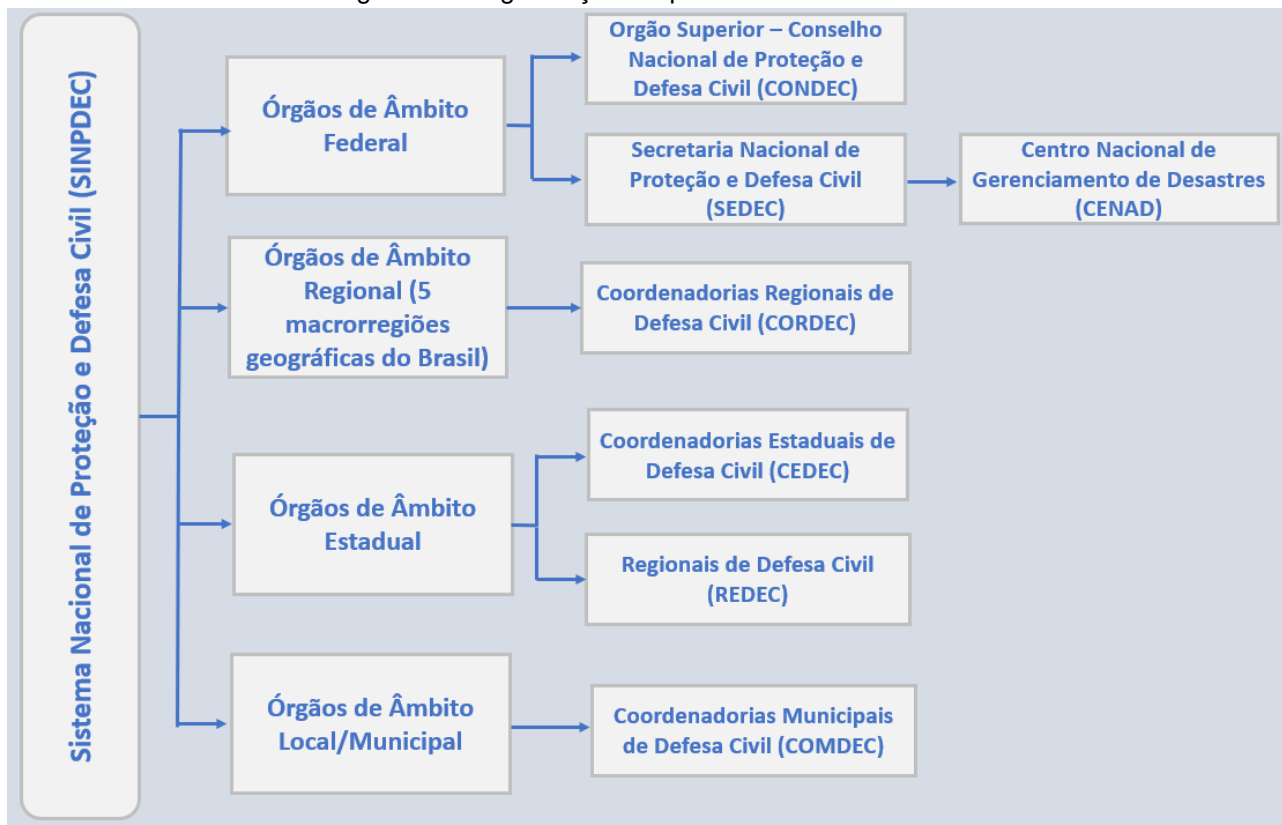
A gestão do risco, no que diz respeito à população que reside nos vales com barragens, envolve a participação de um maior número de instituições. Tipicamente, as responsabilidades deste sistema relacionam-se com o alerta, a evacuação e a sensibilização e educação das populações no que diz respeito a atuação em emergências.

O Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), que atua na redução de desastres, é o responsável pelo alerta da população fora das zonas de autossalvamento e pela evacuação da mesma no vale a jusante, bem como pela integração e coordenação com as demais entidades de segurança pública para salvaguarda da população, patrimônio e meio ambiente, e quando se configurar necessidade. A Figura 11 apresenta a organização esquemática do SINPDEC.



DS
SIDS

Figura 11 - Organização Esquemática do SINPDEC



As entidades componentes do SINPDEC e de segurança pública são representadas por:

Nível Federal:

- Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONDEC);
- Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC);
- Centro Nacional de Gerenciamento de Desastres (CENAD).

Nível Estadual – Santa Catarina:

- Secretaria do Estado de Defesa Civil;
- Secretaria do Estado da Saúde;
- Secretaria de Infraestrutura;
- Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA;
- Polícia Militar de Santa Catarina – PMSC;
- Corpo de Bombeiro Militar – SC.

Nível Municipal – Curitiba:

- Prefeitura Municipal de Curitiba;
- Secretaria Municipal de Saúde;

DS
SIDS

- Corpo de Bombeiros de Curitiba;
- Polícia Civil;
- Postos de Saúde;

^{DS}
SJS

7. CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE RISCO E EMERGÊNCIA

É considerada uma situação de emergência qualquer ocorrência gerada por eventos de origem natural ou antrópica, que, em combinação com a resposta da barragem, pode originar anomalias na estrutura e, nos casos mais extremos, podem ocasionar a ruptura da barragem, levando a liberação súbita do volume de água armazenado.

Em todo tipo de estrutura de barramentos existe o risco de falha que pode caracterizar uma situação de emergência. Anomalias presentes nas estruturas que não são sanadas, equipamentos hidromecânicos em mau funcionamento, dispositivos de descarga de vazão excedente mal dimensionados ou obstruídos, são alguns exemplos destas falhas. A legislação para barragens define nível de emergência quando as anomalias representam risco de ruptura iminente, exigindo então providências para prevenção e mitigação dos danos humanos ou materiais.

7.1. Causas de Defeitos em Barragens

Dentre as principais causas de falhas em barragens, pode-se relacionar as mesmas em virtude de problemas oriundos de:

Projeto

- Subestimação da informação necessária para elaborar os projetos;
- Levantamentos de Campo, hidrológicos, geológicos e topográficos.
- Deficiente avaliação da vazão de projeto;
- Insuficiente capacidade de vazão (dimensionamento inadequado ou solução);
- Deficiente concepção e/ou dimensionamento das estruturas de dissipação de energia (saltos de esqui, bacias de dissipação, condições de restituição) critérios de projeto;
- Critérios de projeto inadequados ou obsoletos;

Implantação do empreendimento

- Deficiência na fiscalização e construção;
- Procedimentos inadequados de execução;

Manutenção e Operação

- Mau funcionamento ou deficiente operação das comportas – falta de Inspeção;
- Envelhecimento dos materiais – falta de Inspeção;
- Deficiências de operação – falta de Inspeção;

DS
SJS

- Má manutenção das estruturas e equipamentos - falta de Inspeção.

Atualização/ revisões das condições iniciais

- Ocorrência de alterações no regime hidrológico (alterações na bacia hidrográfica, alterações climáticas, vazão de projeto);

7.2. Identificação e notificação de mau funcionamento

Situação caracterizada quando os equipamentos hidromecânicos e estruturas de descarga de vazão excedentes não estiverem funcionando em plenas condições, bem como problemas e falhas na infraestrutura necessária para a operação das barragens, como alimentação de energia elétrica, comunicação, veículos, ferramentas, etc.

Serão consideradas condições de mau funcionamento:

- Falhas no acionamento das comportas e demais hidromecânicos;
- Vazamentos em comportas;
- Falha na leitura de nível dos reservatórios;
- Falta de alimentação de energia para operação dos equipamentos;
- Falta de comunicação entre barragens, casa de força e centro de operação;
- Falta de veículos para acessar as barragens;
- Obstruções, deslizamentos, quedas de barreira nos acessos internos.

Sendo identificado algum dos itens acima ou outros que venham a impedir o pleno funcionamento das barragens, deverá ser emitida notificação para o centro de operação, que encaminhará a mesma para o responsável técnico da barragem. A ficha de notificação de mau funcionamento está apresentada no Anexo I.

7.3. Identificação e notificação de condições potenciais de ruptura

As barragens deverão ser periodicamente verificadas, observando a condição de segurança dentro de sua normalidade e identificando situações que possam colocar a estrutura em condições potenciais de ruptura, quer sejam em virtude de ocorrências de eventos hidrológicos extremos ou em função do desenvolvimento e posterior evolução de outras anomalias nas estruturas do barramento.

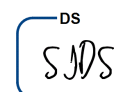
As equipes locais de conservação e manutenção, bem como o próprio centro de operação deverão estar atentas para anomalias que possam aparecer na barragem. De acordo com a

anomalia identificada e nível de segurança associado, deverão ser tomadas ações para amenizar e/ou corrigir o problema o mais rápido possível, diminuindo impactos que possam ser gerados.

Estes níveis de segurança podem ocorrer individualmente para cada barragem da usina ou conjuntamente em mais de uma das estruturas. Cabe ao Coordenador do PAE a classificação do nível de segurança. Nos itens a seguir são estabelecidos os níveis de resposta correlatos às situações anômalas e de mau funcionamento, assim como as ações a implementar para cada nível de resposta.

7.4. Níveis de Resposta

A classificação do nível de resposta deve ser feita de acordo com as características gerais de cada situação de emergência em potencial na barragem. O Quadro 2 apresenta a classificação genérica das situações com seus respectivos níveis de resposta.



DS
SJS

Quadro 2 - Níveis de Resposta e Caracterização de situações genéricas

Nível de resposta 0	<p>Normal (verde): quando as anomalias encontradas ou a ação de eventos externos à barragem não comprometam a segurança da barragem, mas devam ser controladas e monitoradas ao longo do tempo;</p>
	<p>Caracterização: situações de incidente declarado ou previsível, com as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Serem estáveis ou que se desenvolvem muito lentamente no tempo; b) Situações de mau funcionamento sem comprometimento da operação ou às estruturas; c) Poderem ser controladas pelo Empreendedor; d) Poderem ser ultrapassadas sem consequências nocivas no vale a jusante. e) Uma potencial situação de ruptura pode estar se desenvolvendo;
Nível de Resposta 1	<p>Atenção (amarelo): quando as anomalias encontradas ou a ação de eventos externos à barragem não comprometam a segurança da barragem no curto prazo, mas devam ser controladas, monitoradas ou reparadas;</p>
	<p>Caracterização: situações que impõem um estado de atenção na barragem e/ou no vale a jusante. As características principais são:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) A situação tende a progredir lentamente, permitindo a realização de estudos para apoio à tomada de decisão; b) Lançamento de vazões elevadas por necessidade excepcional de rebaixamento do nível do reservatório; c) Mau funcionamento das estruturas de descarga que ocasionem restrição na capacidade de extravasamento; d) Existe a convicção de ser possível controlar a situação, embora o coordenador do PAE possa vir a necessitar de assistência especial de entidades externas; e) Existe a possibilidade de a situação se agravar e de se desenvolverem efeitos perigosos no vale a jusante sobre pessoas e bens; f) Uma potencial situação de ruptura está piorando;
Nível de Resposta 2	<p>Alerta (laranja): quando as anomalias encontradas ou a ação de eventos externos à barragem representem risco à segurança da barragem, no curto prazo, devendo ser tomadas providências para a eliminação do problema;</p>
	<p>Caracterização: Situações que impõem um estado de alerta geral na barragem. As características principais deste nível de resposta são as seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) A situação tende a progredir rapidamente, podendo não existir tempo hábil para a realização de estudos para apoio à tomada de decisão; b) Admite-se não ser possível controlar o acidente, tornando-se indispensável a intervenção de entidades externas; c) Existe a possibilidade de a situação se agravar com a ocorrência de consequências muito graves no vale a jusante. d) Situação de ruptura iminente;
Nível de Resposta 3	<p>Emergência (vermelho): quando as anomalias encontradas ou a ação de eventos externos à barragem ocasionam a ruptura total ou parcial do barramento, devendo ser tomadas medidas para prevenção e redução dos danos materiais e humanos decorrentes do colapso da barragem.</p>
	<p>Caracterização: Situação de catástrofe inevitável, incluindo o início da ruptura da barragem. Neste nível a ruptura já é visível ou constitui uma realidade a curto prazo.</p>

A classificação do nível de resposta é feita com base na observação ou inspeção aos diferentes componentes das estruturas (que permitem a detecção de “sinais” – indicadores qualitativos – de eventuais anomalias de comportamento) e/ou através da análise dos resultados da exploração da instrumentação existente na barragem (baseando-se na definição de bandas de variação para grandezas observadas consideradas representativas do estado da obra – indicadores quantitativos). O Quadro 3 traz as ocorrências excepcionais ou circunstâncias anômalas que podem ocorrer, associadas aos possíveis cenários e níveis de resposta resultantes. Em seguida, o Quadro 4 e o Quadro 5 trazem a classificação do nível de resposta de acordo com indicadores qualitativos detectáveis por inspeção visual.

^{DS}
SJS

Quadro 3 - Definição do nível de resposta em função do tipo de ocorrência excepcional ou de circunstância anômala

Ocorrência excepcional ou circunstância anômala	Cenários possíveis	Nível de resposta
Cheias	<ul style="list-style-type: none"> Aumento excessivo do nível de água no reservatório Galgamento 	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecido com base em indicadores quantitativos: níveis no reservatório e escoamento afluyente
Sismos	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura da barragem Inoperacionalidade dos órgãos extravasores Perda de borda livre Trincas e fissuras nas estruturas de concreto Deslizamento nos taludes da barragem Deslizamento de encostas 	<ul style="list-style-type: none"> Quando da ocorrência de sismos (sentidos por pessoas na área da barragem, notificados pela imprensa ou boletins emitidos por observatórios sismológicos da rede sismológica brasileira para a área da barragem) Nível de respostas estabelecido conforme avaliação visual (danos / patologias) das estruturas após a ocorrência do sismos
Falha de órgãos extravasores ou de equipamento de operação	<ul style="list-style-type: none"> Impossibilidade de manobra ou de esvaziamento do reservatório Redução da capacidade de vazão Galgamento 	<ul style="list-style-type: none"> Qualquer redução da capacidade extravasora ocasionará alteração para o nível de resposta superior àquele que se encontrar a barragem; Nível de resposta inicial conforme carta de risco – função do NA no reservatório; Vermelho (no caso de ocasionar galgamento)
Falha dos sistemas de notificação e alerta	<ul style="list-style-type: none"> Impossibilidade de notificação 	<ul style="list-style-type: none"> Verde (operação em regime normal, sem tendência de elevação do NA)
	<ul style="list-style-type: none"> Impossibilidade de alerta 	<ul style="list-style-type: none"> Amarelo / Laranja (operação em regime de atenção e/ou com tendência de elevação do NA)
Falha da instrumentação	<ul style="list-style-type: none"> Falta de dados de observação Dificuldade em avaliar a situação da barragem 	<ul style="list-style-type: none"> Verde, se a situação puder ser avaliada por inspeção visual Amarelo, impossibilidade de avaliação visual
Anomalias relacionadas com o comportamento estrutural, a fundação e os materiais	<ul style="list-style-type: none"> Fendilhação, infiltrações no corpo da barragem e fundação e movimentos diferenciais Fenômenos de deterioração no concreto Instabilidade estrutural, risco de ruptura Variação de deslocamentos horizontais e verticais, movimentos de juntas, vazões e subpressões 	<ul style="list-style-type: none"> Deve ser avaliada por especialista Indicadores quantitativos sempre que possível

Ocorrência excepcional ou circunstância anômala	Cenários possíveis	Nível de resposta
Deslizamentos de encostas	• Obstrução dos órgãos extravasores	• Amarelo
	• Geração de ondas anormais a montante (sem galgamento)	• Verde / Amarelo
	• Galgamento	• Laranja / Vermelho
Ação criminosa Sabotagem Ameaça de bomba Ato de guerra	• Impossibilidade de manobra ou de esvaziamento do reservatório • Perda de borda livre e consequente galgamento • Instabilização de taludes • Perigo de instabilidade ou ruptura	• Amarelo • Laranja • Vermelho
Derrames de substâncias perigosas ou descarga de materiais poluentes	• Alteração da qualidade da água • Poluição do ar ou do solo	• Verde
Impactos negativos para o ecossistema	• Possibilidade de afetação da qualidade da água	• Verde
Incêndios florestais	• Possibilidade de afetar a funcionalidade da barragem	• Verde
	• Possibilidade de afetar a segurança da barragem	• Amarelo
Fatores de risco na casa de força, sala de emergência e pontos nevrálgicos, acidentes pessoais, incêndios, inundações e vandalismo	• Danos pessoais	• Verde
	• Danos materiais	
	• Eventual impossibilidade de operar à distância órgãos de manobra	• Verde (pode afetar a funcionalidade)
	• Eventual impossibilidade de notificação e de alerta	• Amarelo (pode afetar a segurança)

DS
SADS

Quadro 4 - Classificação do nível de resposta: indicadores qualitativos detectáveis pela inspeção visual

Inspeção visual	Situação	Cenários possíveis de incidentes	Eventuais medidas de intervenção	Nível de resposta
RESERVATÓRIO	Derrames de substâncias perigosas ou descarga de materiais poluentes	<ul style="list-style-type: none"> Possibilidade de afetação da qualidade da água Possibilidade de poluição do ar ou do solo 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar a origem do derrame/descarga Determinar a dimensão e natureza da descarga (por exemplo: diesel, óleo, lixos etc.) Avaliar os impactos da descarga Notificação interna para DVMM – Divisão de Meio Ambiente da Geração Estimar o esforço e equipamento necessário para conter os produtos da descarga 	Verde / Amarelo
	Impactos negativos para peixes ou vida selvagem	<ul style="list-style-type: none"> Possibilidade de afetação da qualidade da água 	<ul style="list-style-type: none"> Proceder à remoção dos eventuais animais mortos Identificar a origem dos impactos Notificação interna para DVMM – Divisão de Meio Ambiente da Geração 	Verde / Amarelo
	Sedimentos afluentes	<ul style="list-style-type: none"> Obstrução das comportas e tubulações de sucção de água 	<ul style="list-style-type: none"> Desobstrução das comportas Melhorias a nível da conservação do solo da bacia hidrográfica 	Amarelo
	Escorregamento de taludes	<ul style="list-style-type: none"> Geração de ondas que conduzem a potenciais galgamentos da obra Obstrução do vertedouro Obstrução da descarga de fundo/tomada de água 	<ul style="list-style-type: none"> Intervenções de estabilização de taludes Rebaixamento do nível de água no reservatório Avaliação da possibilidade de novos escorregamentos 	Amarelo / laranja

Inspeção visual	Situação	Cenários possíveis de incidentes	Eventuais medidas de intervenção	Nível de resposta
CORPO DA BARRAGEM	Subida do nível de água acima do Nível Máx. Maximorum devido a cheias superiores à cheia de projeto	<ul style="list-style-type: none"> Potencial galgamento da obra além dos níveis seguros 	<ul style="list-style-type: none"> Rebaixamento do nível de água no reservatório (operação de órgãos de descarga) Observação constante 	Laranja / Vermelho
	Movimentos, fissuras e trincas Erosões Zonas úmidas e/ou ressurgências nos taludes/paramentos de jusante ou na inserção da barragem na fundação; Patologias nas estruturas de concreto;	<ul style="list-style-type: none"> Perda de borda livre Erosão ou infiltração interna Instabilidade do corpo do maciço Instabilidade global maciço ou interface maciço-fundação; 	<ul style="list-style-type: none"> Rebaixamento do nível de água no reservatório Obras de reabilitação a definir consoante o tipo e magnitude do problema (por exemplo: alteamento da crista, rebaixamento da soleira, execução de bermas estabilizadoras e de drenagem a jusante, obras de impermeabilização a montante etc.) Observação constante 	Verde a Vermelho
OMBREIRAS DA BARRAGEM	Ressurgências nas ombreiras	<ul style="list-style-type: none"> Carreamento de material fino / erosão nas interfaces do maciço com ombreiras, e fundação 	<ul style="list-style-type: none"> Intervenções de impermeabilização a montante e/ou de filtragem/drenagem e confinamento a jusante Observação constante Avaliar conforme planos específicos Anexos V.11 ou V.13 	Verde a Laranja
TOMADA D'ÁGUA E DESCARGAS DE FUNDO	Deterioração das paredes da galeria ou estrutura de suporte dos condutos; Deterioração do conduto; Erosão, fissuras, fendas no concreto, passagens de água	<ul style="list-style-type: none"> Instabilidade estrutural da galeria ou estrutura de suporte dos condutos Perda de estanqueidade da galeria Erosão interna do aterro Perda da capacidade de descarga 	<ul style="list-style-type: none"> Intervenções de impermeabilização do concreto e/ou juntas da galeria Reforço estrutural da galeria Substituição dos trechos de conduto danificados Observação constante 	Verde a vermelho

Inspeção visual	Situação	Cenários possíveis de incidentes	Eventuais medidas de intervenção	Nível de resposta
VERTEDOURO	Movimentos, erosões, fissuras, fendas Deposição de materiais/obturação	<ul style="list-style-type: none"> Alterações químicas do concreto Instabilidade estrutural Modificação das condições de escoamento 	<ul style="list-style-type: none"> Intervenções de reabilitação Intervenções de limpeza/ reposição das condições de escoamento Reforço estrutural Observação 	Verde a vermelho
	Erosões regressivas a jusante da bacia de dissipação	<ul style="list-style-type: none"> Potencial instabilidade estrutural da bacia Erosão do pé da barragem 	<ul style="list-style-type: none"> Proteção da saída da bacia com enrocamento ou outro tipo de obras Proteção do pé da barragem Observação 	Amarelo a vermelho
INSTRUMENTAÇÃO	Inoperacionalidade e/ou funcionamento deficiente da instrumentação	<ul style="list-style-type: none"> Ocorrência de funcionamentos anômalos do corpo da barragem e/ou fundação, associados às grandezas em observação, sem possibilidade de detecção. 	<ul style="list-style-type: none"> Intervenções de reabilitação e/ou substituição da instrumentação Reforço da atividade de inspeção de segurança 	Verde / amarelo
EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS	Inoperacionalidade e/ou funcionamento deficiente	<ul style="list-style-type: none"> Prejuízo à operação de aproveitamento hidroelétrico ou à captação d'água 	<ul style="list-style-type: none"> Intervenções de reabilitação e/ou substituição de componentes 	Verde / Amarelo

DS
SIDS

Quadro 5 - Classificação do nível de resposta: indicadores qualitativos detectáveis pela instrumentação de auscultação

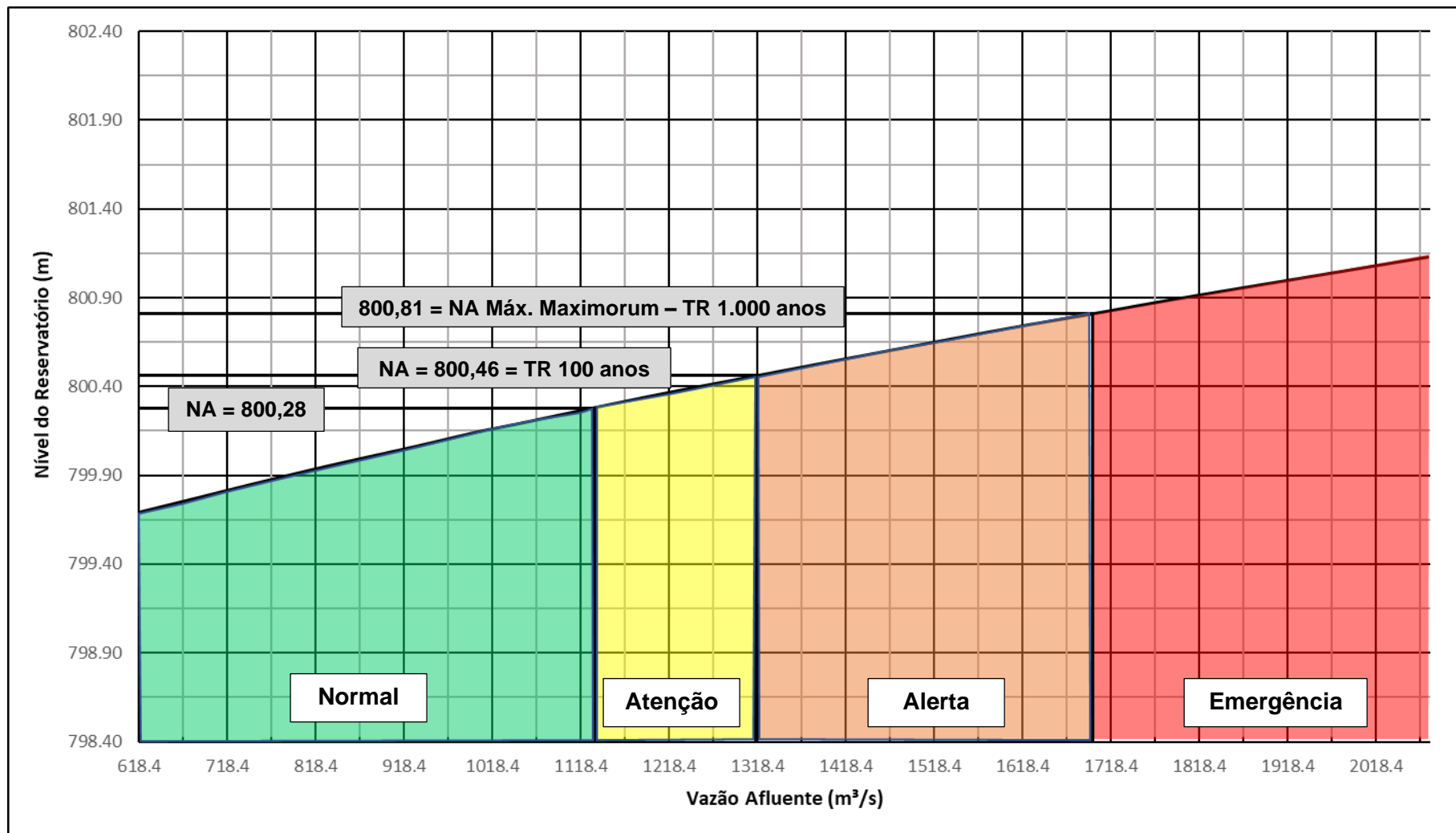
Dispositivos	Grandeza	Situação	Cenários possíveis de incidentes/acidentes	Eventuais medidas de intervenção	Nível de resposta
Réguas Limnimétricas	Nível do Reservatório	<ul style="list-style-type: none"> Incremento/decaimento importante e/ou inesperado e/ou rápido, não associado às condições pluviométricas e/ou meteorológicas; 	<ul style="list-style-type: none"> Piping na fundação; Funcionamento deficiente dos elementos de impermeabilização da fundação (bacia de sedimentos de fundo); Instabilização do de estruturas pela redução rápida na parcela de empuxo passivo; 	<ul style="list-style-type: none"> Operação hidráulica do reservatório, aumentando ou diminuindo a vazão captada/efluente, conforme necessidade; Imediata investigação das causas; Obras de reabilitação envolvendo a região da fundação e/ou corpo do barramento; Intensificação da observação; 	Laranja
Marcos superficiais nas estruturas de concreto	Movimentos superficiais	<ul style="list-style-type: none"> Incremento importante dos recalques (comparar com os níveis do reservatório, se ocorrerem variações recentes e a que taxa, analisar níveis piezométricos) Incremento importante dos deslocamentos horizontais (verificar se ocorrerem alterações dos níveis do reservatório e a que taxa) 	<ul style="list-style-type: none"> Erosão ou infiltração interna Degradação das estruturas Instabilidade global do maciço ou interface maciço-fundação Recalques/perda de borda livre Galgamento/erosão externa Abatimentos/perda de borda livre/galgamento/erosão externa 	<ul style="list-style-type: none"> Obras de reabilitação (por exemplo, bermas estabilizadoras, reposição da cota da crista inicial, alteamento da crista, etc.) Intensificação da observação 	Amarelo/ laranja
Medidores de vazão de percolação	Vazão	<ul style="list-style-type: none"> Incremento importante das vazões totais (comparar com os níveis do reservatório, se ocorrerem variações recentes e a que taxa). Vazões medidas superiores às calculadas no projeto Material fino em suspensão carregados pelas águas de percolação 	<ul style="list-style-type: none"> Funcionamento deficiente dos elementos de impermeabilização da fundação ou barragem Funcionamento deficiente dos filtros/ drenos Colmatação de filtros e drenos Erosão interna 	<ul style="list-style-type: none"> Rebaixamento do nível do reservatório Drenagem Obras de reabilitação (por exemplo, reforço dos órgãos de impermeabilização, implementação de obras de drenagem e de proteção, etc.) Intensificação da observação 	Amarelo/ laranja

Assim, havendo a situação de cheia excepcional ou alguma anomalia que implique em risco iminente à barragem, o responsável técnico deve avaliar a situação e atribuir o nível de resposta correspondente, desencadeando o fluxograma de notificação e implementando as ações necessárias. Traz-se, no Quadro 6 e na Figura 12, a carta de risco da UHE Pery, relativa ao estado operacional conforme condição hidrológica e/ou estrutural.

Quadro 6 - Carta de Risco da UHE Pery

Estado Operacional	Condições e Situações
0 – Verde (Normal)	<ul style="list-style-type: none"> Risco hidrológico: NA entre a elevação 798,40 m até 800,28 m*; Monitorar a elevação de nível do reservatório e ocorrência de impactos de alagamentos à jusante;
1 – Amarelo (Atenção)	<ul style="list-style-type: none"> Risco hidrológico: NA entre a elevação 800,28 m e 800,46 m (TR 100 anos); Monitoramento intenso das vazões afluentes e do NA do reservatório, manter equipes em prontidão; Observação contínua de possíveis sinais e anomalias correlatas à rompimento estrutural;
2 – Laranja (Alerta)	<ul style="list-style-type: none"> Risco hidrológico: NA acima da elevação 800,46 m (TR 100 anos) e até 800,81 m (TR 1.000 anos – NA máx. maximorum); Possíveis consequências graves de alagamentos no vale a jusante; Risco estrutural: NA a partir da elevação 800,70 m**; Intensificar o monitoramento quanto a progressão de possíveis sinais e anomalias ou iminência de rompimento estrutural; Notificar autoridades e população a jusante e desencadear ações previstas no PAE;
3 – Vermelho (Emergência)	<ul style="list-style-type: none"> Risco hidrológico: NA subindo acima da elevação 800,81 m (NA máx maximorum), iminência de galgamento e enchentes extremas a jusante; Ocorrência de ruptura por falha estrutural/anomalias, independentemente do nível do reservatório; Desencadear ações e comunicações previstas no PAE;
<p>OBSERVAÇÃO: O Estado Operacional “3 – Vermelho” poderá ocorrer em qualquer situação hidrológica, em função de anomalias e situações excepcionais (sismos, desmoronamentos, etc.) e que podem levar ao comprometimentos estrutural das estruturas.</p> <p>* Limite da borda livre normal da barragem (Cota da crista das barragens – 1,50 m = 801,78 – 1,50 m = 800,28 m)</p> <p>** Elevação para a qual foi verificada a estabilidade estrutural das estruturas quanto à tombamento, deslizamento e flutuação, no cenário de carregamento excepcional (documento 5062-CEG-6C-MCBA-004-01-20).</p>	

Figura 12 - Gráfico: Carta de Risco da UHE Pery



7.5. Ações a Implementar

Quadro 7 - Nível de resposta verde: ações a implementar

Ação	Quando	Responsável	Como
<ul style="list-style-type: none"> Comunica o COG e coordenador do PAE, acerca da anomalia Registra data e hora do início da ocorrência. 	Assim que verificada a situação	Observador (operador / COG / equipe local)	Telefone e/ou pessoalmente
<ul style="list-style-type: none"> Promove a avaliação da natureza e extensão do incidente ou ocorrência Declara manutenção do nível de resposta Verde 	Após detecção da anomalia ou ocorrência	Coordenador do PAE	Registro interno (e-mail e/ou planilhas de controle)
<ul style="list-style-type: none"> Notifica os recursos internos no sentido de manterem a normal operação, mas “intensificarem o monitoramento ou a observação” Quando justificável, promove contato com as entidades externas com responsabilidades instituídas: para coletar informação das afluências, meteorológica ou sísmológica 	Após identificar nível de resposta	Coordenador do PAE	Telefone ou pessoalmente Faz registro formal por e-mail e/ou aplicativo de mensagens
<ul style="list-style-type: none"> Inspeção da barragem; Especifica medidas preventivas e/ou corretivas; Instrui a operação dos reservatórios de modo a manter a sua operação segura. 	Após identificar o nível de resposta	Coordenador do PAE e/ou equipes de operação designadas	Relatórios texto e fotográfico Mensagens operativas Especificações de serviços
<ul style="list-style-type: none"> Intensifica o monitoramento das afluências ou a observação da barragem Monitora as descargas para jusante da barragem Mobiliza os meios de apoio humanos, materiais e logísticos considerados necessários Registra todas as observações e ações 	Após identificar nível de resposta e ao longo de toda a ocorrência	DPOM e Coordenador do PAE	Telefone ou pessoalmente Registro por e-mail e/ou aplicativo de mensagens

DS
SJS

Ação	Quando	Responsável	Como
<ul style="list-style-type: none"> • Implementa medidas preventivas e corretivas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ realiza descargas, no caso de cheias; ▪ controla o nível de água no reservatório de modo a evitar o deslizamento ou baixa-o de forma a minimizar os danos decorrentes, no caso de deslizamento de encostas; ▪ eventualmente promove o deslocamento de técnicos especialistas à barragem, para avaliar a natureza e extensão do incidente e propor medidas (intervenções de reforço da barragem, manutenção ou substituição de equipamento), no caso de outras ocorrências. 	Durante a ocorrência	Chefe do DPOM	Execução das ações por meio de equipe própria e/ou terceirizada
<ul style="list-style-type: none"> • Verifica: <ul style="list-style-type: none"> i) se as medidas implementadas são eficazes ou se a situação deixa de evoluir; ii) se a situação evolui para o nível de resposta Amarelo. 	Após aplicação das medidas	Coordenador do PAE	<ul style="list-style-type: none"> i) Planilha de controle; ii) Aciona o fluxograma de notificação

DS
SADS

Quadro 8 - Nível de resposta amarelo: ações a implementar

Ação	Quando	Como	Responsável
<ul style="list-style-type: none"> Comunica o COG e coordenador do PAE, acerca da anomalia Registra data e hora do início da ocorrência. 	Assim que verificada a situação.	Telefone ou pessoalmente	Observador (operador / COG / equipe local)
<ul style="list-style-type: none"> Promove a avaliação da natureza e extensão do incidente Declara nível de resposta Amarelo 	Após detecção da anomalia ou ocorrência	<ul style="list-style-type: none"> E-mail. (registro) Notificação de mau funcionamento ou condição potencial de ruptura 	Coordenador do PAE
<ul style="list-style-type: none"> Notifica as equipes internas: <ul style="list-style-type: none"> -no caso de cheias ou deslizamento iminente de encostas: notificação de estado de vigilância permanente – 24h/dia; -nos casos restantes: notificação no sentido de “intensificarem o monitoramento ou a observação” Quando justificável, buscar informações com entidades externas com responsabilidades instituídas para informação das afluências, sísmica ou meteorológica 	Após identificar nível de resposta	Telefone ou pessoalmente Registro por e-mail	Coordenador do PAE
<ul style="list-style-type: none"> Implementa o monitoramento contínuo das afluências ou a observação mais intensa da barragem Monitora as descargas para jusante da barragem e consulta o mapa de inundação do vale a jusante Registra todas as observações e ações Verifica a operacionalidade dos meios de emergência: dos sistemas de comunicação, das comportas, dos grupos de emergência, dos Sistemas de notificação e alerta Mobiliza os meios de apoio humanos, materiais e logísticos considerados necessários 	Após identificar nível de resposta e ao longo de toda a situação de alerta	Telefone; Relatórios; E-mail;	Coordenador do PAE

Ação	Quando	Como	Responsável
<ul style="list-style-type: none"> Inspeção da barragem; Instrui a operação dos reservatórios; Instrui a realização de descargas em casos de cheia; Especifica medidas preventivas e/ou corretivas na estrutura da barragem. Caso necessário, promove o deslocamento de equipe especializada (terceira) para avaliar a natureza e extensão do incidente e propor medidas. 	Durante a situação	Telefone; Pessoalmente; Relatórios; E-mail;	Coordenador do PAE
<ul style="list-style-type: none"> Implementa medidas preventivas e corretivas especificadas; 	Durante a situação	Execução das ações por meio de equipe própria e/ou terceirizada	Chefe DPOM
<ul style="list-style-type: none"> Notificação entre barragens a montante (para diminuição de descargas) e a jusante, se existentes; Caso a ocorrência se prolongue, faz o registro da mesma para constar no relatório do próximo ciclo de inspeção regular; 	Durante a situação	Telefone e registro por e-mail	Coordenador do PAE
<ul style="list-style-type: none"> Verifica se as medidas implementadas são eficazes e se a situação retrocede para o nível de resposta Verde (elaborando o relatório de encerramento de eventos); 	Após aplicação das medidas	Relatório; Declaração de Encerramento; Telefone; E-mail;	Coordenador do PAE
<ul style="list-style-type: none"> Verifica se a situação evolui para o nível de resposta Laranja. 	Após aplicação das medidas	Relatório; Telefone; E-mail; Declaração de Início de Situação de Emergência Laranja	Coordenador do PAE

Quadro 9 - Nível de resposta laranja: ações a implementar

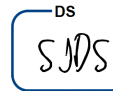
Ação	Quando	Como	Responsável
<ul style="list-style-type: none"> Comunica o COG e coordenador do PAE, acerca da anomalia; Registra data e hora do início da ocorrência. 	Assim que verificada a situação.	Telefone ou pessoalmente; E-mail. (registro)	Observador (operador / COG / equipe local)
<ul style="list-style-type: none"> Promove a avaliação da natureza e extensão do acidente Declara nível de resposta Laranja 	Após detecção da anomalia ou ocorrência	Declaração de início de ocorrência E-mail. (registro)	Coordenador do PAE
<ul style="list-style-type: none"> Notificas as autoridades de Defesa Civil estadual e municipal, com envio da notificação de início de ocorrência 	Após identificar nível de resposta	Telefone ou pessoalmente; E-mail. (registro)	Coordenador do PAE
<ul style="list-style-type: none"> Notifica os recursos internos no sentido de ficarem em estado de vigilância permanente - 24h/dia Notifica Empreendedor (Responsável Legal) Promove contato com entidades externas com responsabilidades instituídas, para informação sobre as afluência, sísmica ou meteorológica; Notifica a entidade fiscalizadora (ANEEL) 	Após identificar nível de resposta	Telefone ou pessoalmente; Formaliza registro por e-mail	Coordenador do PAE e Chefe do DPOM
<ul style="list-style-type: none"> Procede à evacuação de todo o pessoal que trabalha no aproveitamento não necessário para a gestão da emergência; Condiciona o acesso à zona da barragem Implementa o monitoramento contínuo das afluências ou a observação mais intensa da barragem Monitora as descargas para jusante da barragem e consulta o mapa de inundação do vale a jusante Registra todas as observações e ações Verifica a operacionalidade dos meios de emergência: dos sistemas de comunicação, gerador, dos Sistemas de notificação e de alerta Mobiliza os meios de apoio humanos, materiais e logísticos considerados necessários 	Após identificar nível de resposta e ao longo de toda a situação de alerta	Telefone ou pessoalmente; Registro por e-mail	Coordenador do PAE e Chefe do DPOM

Ação	Quando	Como	Responsável
<p>Estabelece os canais de diálogo para:</p> <ul style="list-style-type: none"> informe de potencial risco à população a jusante e ZAS; prestação de informações úteis e auxílio a eventuais afetados pelo incidente; 	Durante e após a situação de alerta	Telefone ou pessoalmente; Registro por e-mail	Coordenador do PAE
<ul style="list-style-type: none"> Monitoramento dos níveis; Operação dos dispositivos de descarga; Registra as observações; 	Durante a situação de alerta	Relatório; E-mail; Sistema de monitoramento;	DPOM e COG
<ul style="list-style-type: none"> Instrui a realização de medidas preventivas e corretivas, tais como: <ul style="list-style-type: none"> abertura total e simultânea de todos os órgãos extravasores e mantém descargas até o limite máximo fisicamente possível, no caso de cheias ou deslizamento de encostas; Manutenção da máxima geração para rebaixamento do nível no caso de cheias e/ou deslizamento de encostas; deslocamento de técnicos especialistas à barragem para avaliar a natureza e extensão do acidente e propor medidas. 	Durante a situação de alerta	Inspeção Local; Relatório; Telefone; E-mail;	Coordenador do PAE
<ul style="list-style-type: none"> Notificação entre entidades aplicáveis: <ul style="list-style-type: none"> Entidade Fiscalizadora e barragens a montante e a jusante, se existentes; Órgãos ligados aos gabinetes dos Governadores que acionam os meios associados aos órgãos estaduais (por exemplo, a polícia militar e os Corpos de bombeiros). Mantém o contato durante a ocorrência com informações regulares e sempre que os níveis de água no reservatório e os volumes descarregados se alterem significativamente; Organiza reuniões periódicas com estas entidades para avaliação e discussão da situação, participa nos briefings promovidos pelos serviços de Defesa Civil e com estas coordena estratégia para disseminação de informação; 	Durante a situação de alerta	Relatório; Telefone; E-mail;	Coordenador do PAE

Ação	Quando	Como	Responsável
<ul style="list-style-type: none"> Implementa medidas preventivas e corretivas especificadas; 	Durante a situação	Execução das ações por meio de equipe própria e/ou terceirizada	Chefe DPOM
<ul style="list-style-type: none"> Aciona o sinal de descarga ou de aviso para entrar em estado de “prontidão” para eventual evacuação da população na ZAS 	Durante a situação	Lista de contatos; Telefone; E-mail; Instruções ao COG;	Coordenador do PAE
<ul style="list-style-type: none"> Avalia a necessidade e toma as medidas necessárias para execução de inspeção especial, conforme Resol. ANEL 696/2015; 	Durante e após a situação	Inspeção local; Equipes especializadas; Relatório;	Coordenador do PAE
<ul style="list-style-type: none"> Verifica se as medidas implementadas são eficazes e se a situação retrocede para os níveis de resposta Verde ou Amarelo (elaborando o relatório de encerramento de eventos de emergência); 	Após aplicação das medidas	Relatório; Declaração de Término de Situação de Alerta Reclassifica a situação; Telefone; E-mail;	Coordenador do PAE
<ul style="list-style-type: none"> Verifica se a situação evolui para nível de resposta Vermelho. 	Após aplicação das medidas	Relatório; Declaração de Início de Situação de Emergência Telefone; E-mail;	Coordenador do PAE

Quadro 10 - Nível de resposta vermelho: ações a implementar

Ação	Quando	Como	Responsável
<ul style="list-style-type: none"> Comunica o coordenador do PAE e o COG acerca da situação. Registra data e hora do início da ocorrência. 	Assim que verificada a situação.	Telefone ou pessoalmente; E-mail. (registro)	Observador (operador / COG / equipe local)
<ul style="list-style-type: none"> Promove a avaliação da natureza e extensão do acidente Declara nível de resposta Vermelho 	Após detecção da anomalia ou ocorrência	E-mail / registro formal	Coordenador do PAE
<ul style="list-style-type: none"> Notificas as autoridades de Defesa Civil estadual e municipal, com envio da notificação de início de situação de emergência 	Após identificar nível de resposta	Telefone ou pessoalmente; Registro oficial por e-mail	Coordenador do PAE
<ul style="list-style-type: none"> Notifica os recursos internos no sentido de ficarem em estado de vigilância permanente - 24h/dia Notifica Empreendedor (Responsável Legal) Promove contato com entidades externas com responsabilidades instituídas, para informação sobre as aflúências, sísmica ou meteorológica; Notifica a entidade fiscalizadora (ANEEL) 	Após identificar nível de resposta	Telefone ou pessoalmente; Formaliza registro por e-mail	Coordenador do PAE
<ul style="list-style-type: none"> Procede à evacuação de todo o pessoal que trabalha no aproveitamento a não ser o estritamente fundamental para a gestão da emergência Veda o acesso à zona da barragem Implementa o monitoramento contínuo das aflúências ou a observação mais intensa da barragem; Registra todas as observações e ações Verifica a operacionalidade dos meios de emergência: dos sistemas de comunicação, geradores, dos sistemas de notificação e de alerta Mobiliza os meios de apoio humanos (os estritamente fundamentais), bem como os recursos materiais e logísticos considerados necessários 	Após identificar nível de resposta e ao longo de toda a situação de emergência	Telefone ou pessoalmente; Formaliza registro por e-mail	Coordenador do PAE e Chefe do DPOM

Ação	Quando	Como	Responsável
<ul style="list-style-type: none"> Aciona os sistemas de notificação e alerta, desencadeando os fluxos de informações previstos para evacuação da população na ZAS e estruturas a jusante 	Durante a situação de emergência	Lista de contatos do PAE; Telefone; Sistemas de notificação; Registro por e-mail.	Coordenador do PAE
<ul style="list-style-type: none"> Monitoramento dos níveis; Operação dos dispositivos de descarga; Registra as observações; 	Durante a situação de emergência	Relatório; E-mail; Sistema de monitoramento;	DPOM e COG
<ul style="list-style-type: none"> Implementa medidas preventivas e corretivas: <ul style="list-style-type: none"> Procede à abertura total e simultânea de todos os órgãos extravasores e mantém descargas até ao limite máximo fisicamente possível, no caso de cheias e deslizamento de encostas; Procede a parada total das casas de força e abertura dos poços de drenagem; Reduz o armazenamento ou esvazia o reservatório, no caso de sismos, anomalia do comportamento estrutural ou atos de guerra; Outras que se fizerem necessária; 	Durante a situação de emergência	Telefone ou pessoalmente; Instruções ao COG; Registro por e-mail.	Coordenador do PAE e Chefe do DPOM
<ul style="list-style-type: none"> Notificação entre entidades: <ul style="list-style-type: none"> Entidade Fiscalizadora e barragens a montante e a jusante, se existentes; Órgãos ligados aos gabinetes dos Governadores que acionam os meios associados aos órgãos estaduais (por exemplo, a polícia militar e os Corpos de bombeiros). Mantém o contato durante a ocorrência com informações regulares e sempre que os níveis de água no reservatório e os volumes descarregados se alterem significativamente; Organiza reuniões periódicas com estas entidades para avaliação e discussão da situação, participa nos briefings promovidos pelos serviços de Defesa Civil e com estas coordena estratégia para disseminação de informação; 	Durante a situação de emergência	Relatório; Telefone; E-mail;	Coordenador do PAE 
<ul style="list-style-type: none"> Avalia a necessidade e toma as medidas necessárias para execução de inspeção especial, conforme Resol. ANEL 696/2015; 	Durante e após a situação	Inspeção local; Equipes especializadas; Relatório;	Coordenador do PAE

Ação	Quando	Como	Responsável
<ul style="list-style-type: none"> Verifica se as medidas implementadas são eficazes e se a situação retrocede para o nível de resposta Laranja, Amarelo ou Verde; 	Após aplicação das medidas	Reclassifica o nível de segurança; Telefone; E-mail;	Coordenador do PAE
<ul style="list-style-type: none"> Se ocorre a ruptura e elabora o relatório de encerramento de eventos de emergência e envio às entidades envolvidas 	Após a aplicação das medidas e situação	Relatório Reuniões; E-mail Cartas/Comunicados.	Coordenador do PAE
<ul style="list-style-type: none"> Emite os comunicados para a população afetada e autoridades, informando extensão e medidas adotadas pelo empreendedor para mitigação/correção dos danos; Operacionaliza os canais de diálogo para auxílio e prestação de informações à população afetada. 	Durante e após a situação de emergência	Relatório; Comunicados oficiais; E-mail;	Coordenador do PAE e Empreendedor

DS
SADS

7.6. Plano de Ações Específicas para contingências

Apresenta-se, no ANEXO V, uma série de situações com as respectivas ações a serem implementadas no caso de sua ocorrência, a fim de prevenir ou retardar a ruptura, reduzir o dano à barragem ou, em último caso, resguardar vidas e propriedades. Algumas destas ações somente devem ser implementadas sob a orientação do Responsável Técnico da Barragem ou de outros profissionais de engenharia devidamente qualificados. Algumas destas situações podem ocorrer concomitantemente.

^{DS}
SJS

8. NOTIFICAÇÃO E SISTEMAS DE ALERTA

O sistema de notificação e alerta tem como objetivo avisar os intervenientes e decisores principais das ações de emergência e, quando necessário, alertar a população em risco pela ruptura hipotética da(as) barragem(ens). É necessária a especificação dos indivíduos e entidades a que se deve notificar em caso de necessidade, os quais se encontram no Quadro 1, já apresentado anteriormente, e a definição de um conjunto de meios de comunicação que estejam sempre em condições confiáveis e eficazes de uso.

8.1. Meios de divulgação e Comunicação

O PAE deverá estar disponível para consulta, sempre na sua versão atualizada, minimamente nos seguintes locais:

- Prefeitura Municipal de Curitibaanos;
- Defesa Civil do Estado de Santa Catarina – Coordenadoria Regional;
- Casas de Força da Usina Pery;
- Escritório Sede da Celesc Geração;

A lista de contatos do PAE deverá estar sempre atualizada, evitando falhas de comunicação e diminuindo o tempo de resposta à situações de emergência. Em uma situação de emergência, classificada como nível de segurança 3 (laranja) ou 4 (vermelho), o coordenador do PAE comunicará imediatamente via telefone, as seguintes entidades:

- Diretoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Curitibaanos;
- Defesa Civil Estadual – Coordenadoria Regional;
- COG – Centro de Operação da Geração;
- Responsável Legal da Celesc Geração.

Conforme definição dos órgãos externos de defesa civil, poderão ser utilizados outros meios externos para sistema de alerta, de forma a promover a exaustiva comunicação aos agentes envolvidos, sempre partindo do comunicado de situação de emergência emitido pelo coordenador do PAE, tais como:

- Meios de comunicação social (rádio e televisão);
- Afixação de comunicados de alerta;
- Sistemas de mensagens do sistema de telefonia (SMS);
- E-mails / websites institucionais;

O fluxograma de notificações é apresentado na Figura 13.

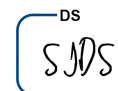
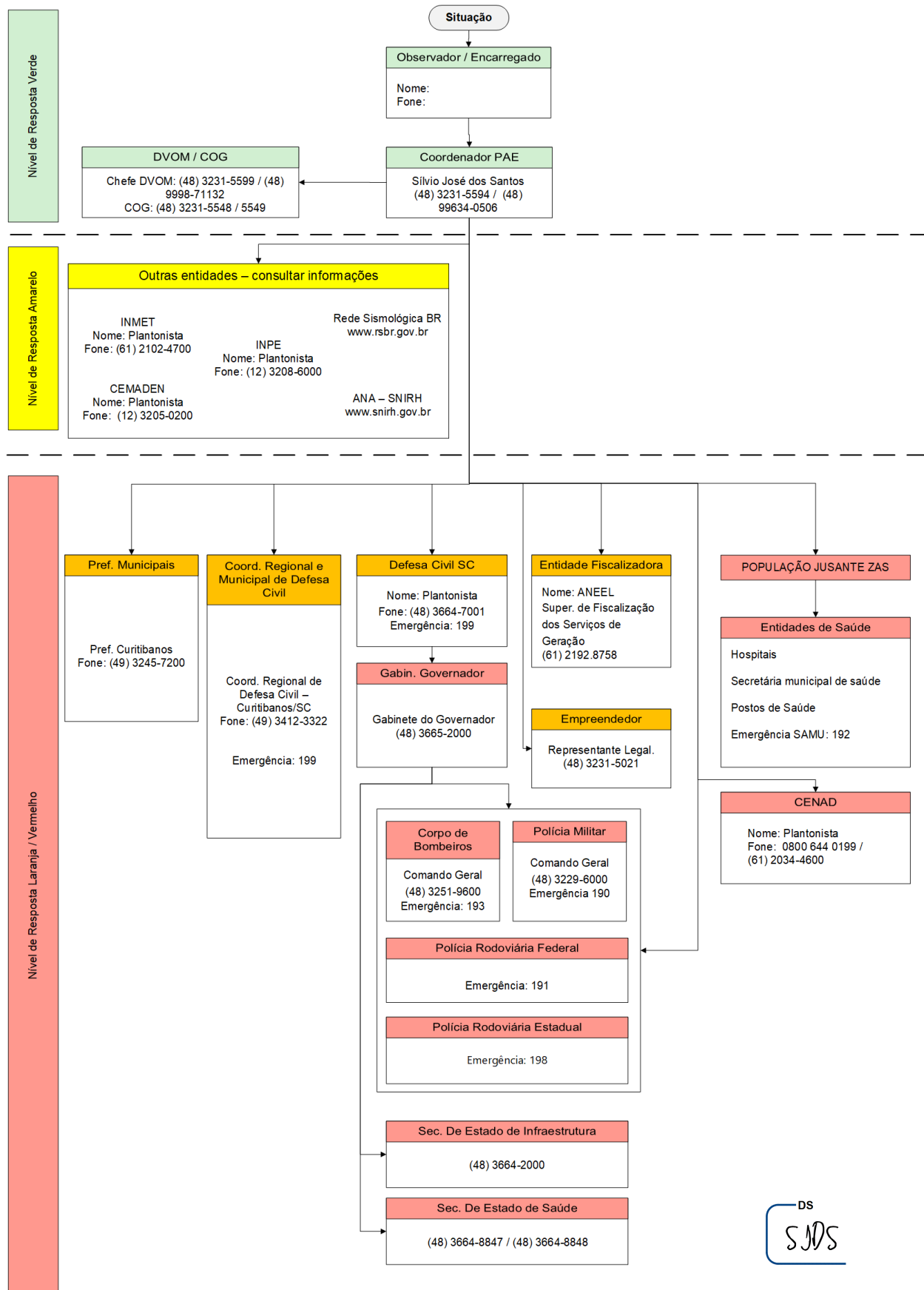


Figura 13 - Fluxograma de Notificação



8.2. Alerta sonoro

Na ocorrência de situações de emergência em que se faça necessária a evacuação de funcionários e/ou transeuntes, o alerta deverá se dar por meio de sinal sonoro audível em toda a área do empreendimento, devendo as pessoas serem instruídas a evacuarem as áreas a jusante dos barramentos, deslocando-se para pontos seguros, tais como os acessos, zonas onde o terreno seja mais elevado e a acima da cota da crista das barragens.

8.3. Simulações e treinamentos

Conforme definição entre os entes envolvidos, poderão ser realizadas simulações de situações de emergência para verificar a aplicabilidade do PAE. Poderão ser realizadas simulações de âmbito interno (table tops), onde toda a documentação e notificações são efetuadas entre os órgãos envolvidos, mas não se aplicando à comunidade. Neste caso, são testados basicamente os meios de comunicação entre as partes, verificando o tempo de resposta e fluxograma da informação.

Conjuntamente, também poderão ser simuladas as situações de forma completa (exercícios de campo), envolvendo não somente as entidades de defesa civil e prefeitura, mas também a comunidade afetada e demais órgãos de apoio, como corpo de bombeiros, polícia civil e militar, meios de comunicação, etc. Cabe ressaltar todo o cuidado necessário ao se planejar uma simulação de emergência, a fim de evitar erros de comunicação, pânico de público não avisado e até acidentes durante o exercício. Todo documento deve conter a clara identificação em marca d'água e título destacando em negrito se tratar de "exercício de simulação".

Os exercícios e simulados devem abordar, minimamente:

- As diversas situações emergências passíveis de ocorrência e suas consequências, com respectivos níveis de resposta;
- As formas de detecção, avaliação e ações de resposta a implantar;
- O fluxograma de notificações e as responsabilidades atribuídas aos agentes envolvidos;
- As medidas específicas para salvaguarda da vida humana, meio ambiente e bens materiais, bem como para prevenção e mitigação das situações adversas;
- O estudo de ruptura hipotética de rompimento da(as) barragem(ens), quando aplicável, com indicação dos cenários mais crítico, e respectiva manchas de inundação decorrente, ZAS, ZSS, rotas de fuga e pontos de encontro.
- Testes do sistemas de notificação e alerta;

DS
SJS

As periodicidades recomendadas para os diferentes tipos de treinamentos e simulados são expostas no quadro abaixo.

Quadro 11 - Treinamentos do PAE

Tipo de Treinamento	Público-Alvo	Periodicidade
Informações Gerais – PAE	Funcionários, Órgão públicos, comunidade	Máximo a cada 5 anos
Exercício Simulado (table top)	Funcionários, Órgãos públicos	Máximo a cada 5 anos
Exercício Simulado (campo)	Funcionários, Órgão públicos, comunidade	Máximo a cada 5 anos

9. RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS

Uma vez analisados os cenários e possibilidades de ocorrências nas barragens da UHE Pery, o empreendedor deve disponibilizar os seus recursos humanos, materiais e logísticos para as ações de resposta à emergências. São recursos da Celesc Geração que deverão estar à disposição da usina Pery.

Quadro 12 - Recursos disponíveis para respostas à emergências

Tipo de Recurso	Descrição
Pessoal	Equipe de conservação e roçada, trabalhando em horário comercial.
Pessoal	Operação remota - COG, trabalhando em turnos de revezamento 24 horas/dia 7 dias por semana
Pessoal	Equipe de manutenção da Celesc Geração, localizada em Joaçaba. Horário comercial. Sobreaviso aos finais de semana.
Pessoal	Equipe de manutenção terceirizada, com posto de trabalho na Usina, Horário comercial. Sobreaviso aos finais de semana.
Pessoal	Equipe técnica para inspeção civil das estruturas, localizada em Florianópolis. Horário Comercial.
Suprimentos/Insumos	Material de consumo/reposição imediata, como lâmpadas, cabos, correntes, graxas, óleos, combustível, etc.
Ferramentas	Motosserra, roçadeiras, enxadas, pás, rastelos, etc. Ferramentaria para a execução das manutenções.
Sobressalentes	Sensores, conectores, componentes elétricos, eletrônicos e de automação da usina.
Suprimentos/Insumos	Cascalho, saco de areia, saibro e pedregulhos, possível retirada nas áreas internas da usina.
Recursos logísticos	Equipe de manutenção Joaçaba: 2 Caminhonete tração 4x4 Equipe de manutenção terceirizada: 1 Caminhonete tração 4x4 1 Trator com caçamba

Além dos recursos humanos, materiais e equipamentos de propriedade da CELESC Geração S.A., o empreendedor poderá buscar empresas prestadoras de serviços e fornecedores de materiais e insumos as quais se possa recorrer na região de abrangência dos empreendimentos quando da ocorrência de condição de emergência, tais como empresas de terraplanagem, construtoras, fornecedores de materiais de construção e locações de equipamentos. Dentre os recursos básicos emergenciais a serem contratados, podem-se citar:

- Geradores de energia;
- Refletores e torres de iluminação;
- Materiais de sinalização e isolamento (cavaletes, fitas, cones, telas, placas etc.);
- Provisão de água potável em caminhões pipa;
- Materiais de primeiros socorros e higiene pessoal;
- Radiocomunicadores e equipamentos de comunicação;
- Veículos para carga e transportes de materiais;
- Veículos para transporte de pessoas;

No Centro de Operação da Geração – COG, localizado em Florianópolis, a comunicação via fibra óptica permite acesso à operação e supervisão da usina. AS INFORMAÇÕES DEVEM SER CENTRALIZADAS NO COG, tanto em operação normal quanto em situações atenção e de emergência. Na impossibilidade deste canal de comunicação, deve-se recorrer aos contatos do coordenador do PAE.

^{DS}
SJS

10. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ATUALIZAÇÃO DO PSB

Quadro 13 - Responsáveis Técnicos pela atualização do PSB

Nome	Qualificação	Nº CREA
Fabricio Fernandes Vieira	Engenheiro Civil Especialista em Segurança de Barragens	CREA – SP 5062248399
Lucas Camargo da Silva Tassinari	Engenheiro Civil, Doutor em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental	CREA - RS 205.394
Lucas Rangel Martins	Engenheiro Civil, Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental	CREA – RS 214.787
Gustavo Boff Klaus	Engenheiro Civil Especialista em Gestão de Projetos	CREA – RS 216.186
Arthur da Fontoura Tschiedel	Engenheiro Ambiental, Doutor em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental	CREA – RS 200.107
Marcele Nonnenmacher Colferai	Engenheira Ambiental	CREA – RS 230.383
Nederson da Silva Koehler	Engenheiro Mecânico, Mestre em Engenharia Mecânica	CREA – RS 089.528
Pedro Meirelles Leite	Geólogo	CREA – RS 215.029
Bibiana Niederauer Soares	Engenheira Civil	CREA – RS 242.229
Pedro L. C. Ferreira	Engenheiro Civil, Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, PMP	CREA – RS 156.103
Robert de Oliveira	Engenheiro Civil	CREA – SP 5070711265
Bruno Takeo Yoshida	Engenheiro Civil, Especialista em Segurança de Barragens	CREA – SP 5063594653
Antúlio Alves Júnior	Engenheiro Eletricista	CREA – SP 5063071777
Maria Cecília Guazzelli	Engenheira Civil, Mestre em Engenharia de Solos	CREA – SP 0682570320

11. ANEXOS

ANEXO I – Ficha de Notificação de Mau Funcionamento

SITUAÇÃO: _____.

EMPREENDEDOR: CELESC Geração S.A.

BARRAGEM:

Eu, _____ (nome e cargo), na
condição de _____ da **UHE PERY**
e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o Registro de
Notificação de Mau Funcionamento para a Barragem _____
a partir das _____ (horário) do dia ____/____/____, em função de:

_____, ____ de _____ de _____.

(Local e data)

(nome e assinatura)

(cargo e RG)



DS
SJS

ANEXO II – Ficha de Notificação de Condição Potencial de Ruptura

SITUAÇÃO: _____.

EMPREENDEDOR: CELESC Geração S.A.

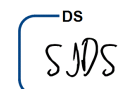
BARRAGEM:

Eu, _____(nome e cargo), na
condição de _____ da **UHE PERY**
e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o Registro de
Notificação de Condição Potencial de Ruptura para a Barragem
_____ a partir das _____ (horário) do dia
____/____/____, em função de:

_____, ____ de _____ de _____.

(Local e data)

(nome e assinatura)



DS
SJS

ANEXO III – Declaração de Início de Situação de Alerta ou Emergência

URGENTE

SITUAÇÃO: _____.

EMPREENDEDOR: CELESC Geração S.A.

BARRAGEM:

Eu, _____(nome e cargo), na
condição de _____ da **UHE PERY**
e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o Registro de
Declaração de Início de () ALERTA / () EMERGÊNCIA, a partir das _____
(horário) do dia ____/____/____, em função da ocorrência de:

_____.

_____, ____ de _____ de _____.
(Local e data)

(nome e assinatura)

(cargo e RG)

^{DS}
SJS

ANEXO IV – Declaração de Término de Situação de Alerta ou Emergência

SITUAÇÃO: _____.

EMPREENDEDOR: CELESC Geração S.A.

BARRAGEM: _____

Eu, _____(nome e cargo), na condição de _____ da **UHE PERY** e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o Registro de **Declaração de Encerramento de () ALERTA / () EMERGÊNCIA**, a partir das _____ (horário) do dia ____/____/____, em função da recuperação das condições adequadas de Segurança da Barragem e eliminação do Risco de Ruptura:

Medidas adotadas: _____

_____.

_____, ____ de _____ de _____.

(Local e data)

(nome e assinatura)

(cargo e RG)

^{DS}
SIDS

ANEXO V – Planos de Ações Específicas para Contingências

V.1 RUPTURA EM PROGRESSÃO

Descrição:	A ruptura de qualquer uma das estruturas de contenção iniciou, seja o maciço, estruturas em concreto ou equipamentos de controle. A barragem não possui mais condições de conter o volume do reservatório.
Ações:	Evacuar a área da barragem. Coordenar esforços para redução da onda de cheia. Se for possível e houver segurança para tal, descarregar por tomada de fundo parte da vazão. Reduzir o nível das barragens de elevação a jusante, se existentes. Demais ações associadas ao nível de resposta correspondente.
Nível de resposta:	VERMELHO
ACIONAR	
Quando:	Imediatamente
Responsável por:	Operador, Engenheiro Responsável, Equipe de Inspeção regular (caso estejam no local)
Quem:	Notificar residentes/ocupantes das áreas a jusante. Defesa Civil e Corpo de Bombeiros, Órgão Fiscalizador e demais agentes do fluxograma de notificação.
Como:	Através de telefone e acionar sistema de alerta

V.2 RUPTURA IMINENTE

Descrição:	A ruptura de qualquer uma das estruturas de contenção ainda não iniciaram, mas é iminente.
Ações:	Evacuar a área da barragem. Coordenar esforços para redução da onda de cheia. Implementar ações preventivas. Se for possível e houver segurança para tal, descarregar por tomada de fundo parte da vazão. Reduzir o nível das barragens de elevação a jusante.
Nível de resposta:	LARANJA
ACIONAR	
Quando:	Imediatamente
Responsável por:	Operador, Engenheiro Responsável, Equipe de Inspeção regular (caso estejam no local)
Quem:	Notificar residentes/ocupantes das áreas a jusante. Defesa Civil e Corpo de Bombeiros, Órgão Fiscalizador e demais agentes do fluxograma de notificação.
Como:	Através de telefone

V.3 FALHA EM DESENVOLVIMENTO LENTO OU SITUAÇÃO NÃO USUAL

Descrição:	O processo de falha está em desenvolvimento lento ou alguma situação não usual ocorreu que possa levar futuramente a ruptura da barragem.
Ações:	Contatar Engenheiro Responsável que deverá realizar inspeção na barragem. Caso seja apropriado deverá acionar inspeção especial ou emergencial. Manter prontidão, pois esta condição pode evoluir rapidamente para outra mais crítica.
Nível de resposta:	AMARELO
ACIONAR	
Quando:	Mesmo dia em que esta condição for observada.
Responsável por:	Operador, Engenheiro Responsável, Equipe de Inspeção regular (caso estejam no local)
Quem:	Engenheiro Responsável
Como:	Através de telefone ou contato pessoal

V.4 ABALO SÍSMICO

Descrição:	Abalo superior a grau 5 na escala Richter (Descrição: É sentido por todos. Pessoas caminham sem equilíbrio. Janelas e objetos de vidro são quebrados. Objetos e livros caem de estantes. Móveis movem-se ou tombam. Alvenarias e rebocos racham. Árvores balançam visivelmente ou ouve-se ruído.) que seja anunciado nas proximidades, ou o indivíduo responsável pela barragem tenha sentido tremores.
Ações:	Efetuar imediatamente uma inspeção visual em toda a barragem e estruturas complementares. Caso tenham ocorrido danos visíveis ou ocultos implementar alguma ação descrita de acordo com a gravidade e os itens descritos acima. Registrar incidente.
Nível de resposta:	AMARELO
ACIONAR	
Quando:	De acordo com a gravidade dos danos.
Responsável por:	Operador e Engenheiro Responsável.
Quem:	Engenheiro responsável ou de acordo com a gravidade dos danos.
Como:	De acordo com a gravidade dos danos.

DS
SJS

V.5 ENCHENTE

Descrição:	O vertedouro da barragem é dimensionado para suportar uma cheia de projeto, sendo essa cheia associada a um nível. Caso este nível seja extrapolado, deve-se realizar procedimentos para assegurar as vidas e propriedades a jusante.
Ações:	O Operador residente deverá notificar o Engenheiro Responsável caso o nível 800,28 metros for atingido, com as seguintes informações: <ul style="list-style-type: none"> - Elevação atual do nível do reservatório e borda livre; - Taxa de elevação do nível do reservatório (cm/hora, cm/min...); - Condições climáticas; - Condições de descarga dos canais e rios de jusante; - Vazão nos drenos (se existentes) Caso o nível continuar a subir, o Operador residente deverá notificar o Engenheiro Responsável com as informações citadas acima e aplicar as mesmas medidas da situação de Ruptura Iminente.
Nível de resposta:	AMARELO
ACIONAR	
Quando:	Assim que a condição descrita ocorrer.
Responsável por:	Operador, Engenheiro Responsável, Equipe de Inspeção regular (caso no local)
Quem:	Notificar residentes/ocupantes das áreas a jusante, de acordo com LISTA DE NOTIFICAÇÃO e MAPA DE INUNDAÇÃO. (se existente), Defesa Civil e Corpo de Bombeiros.
Como:	Através de telefone

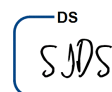
V.6 INFILTRAÇÕES, CHARCOS, AUMENTO DE FLUXO OU SUMIDOUROS

Descrição:	Fluxos anormais ocorreram através dos maciços das barragens
Ações:	Caso ocorra um rápido aumento em antigas infiltrações, um aumento de fluxo no dreno de pé ou aparecimento de novas fontes, infiltrações ou zonas úmidas, então devem ser determinadas a sua localização, extensão da área afetada, descarga estimada, aspecto da água de descarga e as elevações de água no reservatório e na região a jusante. Um desenho da área pode ser útil para ilustrar. Se uma ruptura parecer provável, implementar imediatamente os procedimentos de Ruptura Iminente, caso contrário, reportar todas as observações para o Engenheiro Responsável e aguardar por melhores instruções.
Nível de resposta:	AMARELO – RUPTURA NÃO IMINENTE
	LARANJA – RUPTURA IMINENTE
ACIONAR	
Quando:	Mesmo dia em que esta condição for observada ou de acordo com gravidade da situação.

Responsável por:	Operador (residente) e Engenheiro Responsável
Quem:	Engenheiro responsável ou de acordo com a gravidade dos danos.
Como:	Através de telefone, documentar ocorrido.

V.7 DESLIZAMENTOS

Descrição:	Todo deslizamento na região de montante que tenha potencial para deslocar rapidamente grandes volumes pode gerar grandes ondas no reservatório ou sangradouro. Deslizamentos na região de jusante que possam impedir o fluxo de água normal também são relevantes.
Ações:	Todos os deslizamentos devem ser relatados ao Engenheiro Responsável. Entretanto, antes, é importante determinar a localização, extensão, causa provável, grau de efeito na operação, probabilidade de movimentos adicionais da área afetada e outras áreas de deslizamento, desenvolvimentos de novas áreas e outros fatores considerados relevantes.
Nível de resposta:	Avaliar conforme magnitude do deslizamento e outras condicionantes
ACIONAR	
Quando:	Mesmo dia em que esta condição for observada ou de acordo com gravidade da situação.
Responsável por:	Operador (residente) e Engenheiro Responsável
Quem:	Engenheiro responsável.
Como:	Através de telefone, documentar ocorrido.



DS
SJS

V.8 DESCARGAS SÚBITAS DE ÁGUA

Descrição:	Descargas súbitas e significativas através dos vertedouros ou válvula de descarga de fundo podem gerar ondas não esperadas que atingem a população a jusante.
Ações:	Notificar atingidos a jusante.
Nível de resposta:	AMARELO
ACIONAR	
Quando:	Imediatamente
Responsável por:	Operador (residente) e Engenheiro Responsável
Quem:	Conforme fluxograma de notificações.
Como:	Através de telefone

V.9 LEITURAS DE INSTRUMENTAÇÃO ANORMAIS

Descrição:	Após a obtenção de toda leitura de instrumentação da barragem, os valores obtidos devem ser comparados com os das leituras anteriores para o mesmo nível de água no reservatório.
Ações:	Caso a leitura pareça anormal, o Operador Residente é responsável por: 1) Determinação de: alterações das leituras normais; níveis de água no reservatório e na região a jusante; condições climáticas; outros fatores pertinentes. 2) Contatar o Engenheiro Responsável.
Nível de resposta:	AVALIAR DETALHADAMENTE
ACIONAR	
Quando:	Caso a leitura ocorrida seja espúria, relatar ao Engenheiro Responsável na próxima inspeção regular. Caso as leituras continuem a apresentar um comportamento anormal relatar ao Engenheiro Responsável assim que detectado.
Responsável por:	Operador (residente) e Leiturista da instrumentação
Quem:	Engenheiro Responsável
Como:	Relatar na inspeção regular ou por telefone.

DS
SIDS

V.10 GALGAMENTO POR ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO

Descrição:	O nível do reservatório está elevado de forma a atingir ou quase atingir a cota de coroamento da barragem;
Ações:	<p>a) abrir os dispositivos de descarga gradualmente até o seu limite máximo de segurança;</p> <p>b) posicionar sacos de areia ao longo da crista da barragem para aumentar a borda livre e forçar um maior fluxo pelo vertedouro e dispositivos de descarga;</p> <p>c) providenciar proteção no talude de jusante, se este for em aterro, instalando lonas plásticas ou outros materiais resistentes a erosão;</p> <p>d) derivar, se possível, parte da vazão afluyente na região do reservatório;</p> <p>e) aumentar a descarga de sangria, efetuando aberturas em pequenos aterros, diques ou barragens auxiliares, onde os materiais de fundação forem mais resistentes à erosão. CUIDADO: Executar esta ação somente em último caso. Contatar o PROPRIETÁRIO DA BARRAGEM antes de tentar executar uma abertura controlada em um aterro.</p>
Nível de resposta:	LARANJA
ACIONAR	
Quando:	Imediatamente.
Responsável por:	DPOM, Engenheiro Responsável
Quem:	Engenheiro Responsável
Como:	Por telefone.

V.11 EROÇÃO REGRESSIVA (PIPING) NO ATERRO, FUNDAÇÃO OU OMBREIRAS

Descrição:	Material fino está sendo transportado hidraulicamente através do maciço, fundação ou ombreiras.
Ações:	<p>a) estancar o fluxo com qualquer material disponível (e.g. bentonita, lona plástica etc.), caso a entrada de fluxo esteja no reservatório;</p> <p>b) rebaixar o nível do reservatório até a redução do fluxo a uma velocidade não-erosiva;</p> <p>c) posicionar um filtro com areia e brita sobre a área de saída do fluxo para evitar o carreamento de material pelo fluxo;</p> <p>d) continuar o rebaixamento do nível do reservatório até que uma cota segura seja atingida;</p> <p>e) manter baixo o nível do reservatório até que os reparos sejam concluídos.</p>
Nível de resposta:	AMARELO
ACIONAR	
Quando:	Dependendo do nível previsto e progressão da erosão para o reservatório nas próximas semanas. Épocas de níveis reduzidos podem permitir mais tempo para reparos. Prever tempo suficiente para realização dos reparos.
Responsável por:	Operador (residente), Engenheiro Responsável
Quem:	Engenheiro Responsável
Como:	Por telefone.

V.12 FALHA NO VERTEDOURO

Descrição:	A estrutura do vertedouro, bacia de amortecimento, canal rápido ou bacia de dissipação foi danificada e não permitirá vertimento de vazões de forma segura.
Ações:	a) implementar medidas temporárias para proteger a estrutura danificada b) utilizar profissionais experientes para verificar o problema e, se necessário, efetuar reparos; c) rebaixar o nível do reservatório até uma cota segura através da operação das comportas ou descarregadores de fundo (se houverem); d) Caso a tomada d'água esteja inoperante, a instalação de motobombas, sifões ou abertura controlada do maciço (em último caso) pode ser necessária.
Nível de resposta:	AMARELO
ACIONAR	
Quando:	Dependendo do nível previsto para o reservatório nas próximas semanas. Épocas de níveis reduzidos podem permitir mais tempo para reparos. Prever tempo suficiente para realização dos reparos.
Responsável por:	Operador (residente), Engenheiro Responsável
Quem:	Engenheiro Responsável
Como:	Por telefone.

V.13 PERDA DE SUPORTE DAS OMBREIRAS OU TRINCAMENTO EXCESSIVO EM BARRAGEM/OBRA DE CONCRETO

Descrição:	Ocorreu falha em obra de concreto crítica para o sistema (maciço, galeria, vertedouro)
Ações:	a) rebaixar o nível do reservatório pela liberação de maior vazão pelos dispositivos de descarga; b) Acionar o fluxograma de notificação; c) tentar impedir o fluxo de água através da barragem ou ombreiras instalando lonas plásticas; d) rebaixar o nível do reservatório até uma cota segura; e) se uma ruptura parecer provável, implementar imediatamente os procedimentos de Ruptura Iminente, caso contrário, reportar todas as observações para o Engenheiro Responsável e aguardar por melhores instruções.
Nível de resposta:	AMARELO – RUPTURA NÃO IMINENTE LARANJA – RUPTURA IMINENTE
ACIONAR	
Quando:	Imediatamente
Responsável por:	Operador (residente), Engenheiro Responsável
Quem:	Engenheiro Responsável, Lista de Notificação
Como:	Por telefone.

V.14 INVASÃO DA ÁREA DA BARRAGEM

Descrição:	Pessoal alheio às atividades da barragem acessou ou está acessando a área da barragem sem autorização. Desconhecidas suas intenções, deve-se considerar que esta área é alta periculosidade para pessoas que não tenham conhecimento de seu funcionamento (estruturas com grandes desníveis, altas velocidades e pressões, equipamento pesados, etc.) e que a interferência na operação da barragem pode gerar risco a vidas humanas e propriedade a jusante da obra.
Ações:	Acompanhar as movimentações, notificar os intrusos sobre a restrição sobre esta área. Acionar iluminação para reduzir chance de acidentes. Notificar a Polícia.
Nível de resposta:	VERDE
ACIONAR	
Quando:	Imediatamente
Responsável por:	Operador (residente)
Quem:	Polícia Civil ou Polícia Militar
Como:	Por telefone.

V.15 PÓS EVENTO

Descrição:	Após qualquer um dos eventos listados anteriormente, quando em situação regularizada.
Ações:	Registrar todos os eventos ocorridos com detalhes precisos (data e sequência de eventos, magnitudes, ações realizadas e consequências). O registro deve ser feito de forma colaborativa entre os envolvidos de modo a ser o mais fiel possível à realidade. Estes registros devem ficar disponíveis para subsidiar a revisão do Plano de Segurança.
Nível de resposta:	VERDE
ACIONAR	
Quando:	Quando em situação regularizada, o mais breve possível.
Responsável por:	Engenheiro Responsável
Quem:	Engenheiro Responsável é encarregado de agregar estes relatos e arquivar versão final.
Como:	Produto colaborativo entre envolvidos.

DS
SJS

V.16 RISCO DE ALAGAMENTO A JUSANTE POR OPERAÇÃO DE DESCARGA

Descrição:	Situações em que há susceptibilidade de ocorrência de alagamentos a jusante pelo lançamento de vazões efluentes acima das consideradas normais, sem ocorrência de situação potencial de ruptura, em virtude de operação de descarga na usina, tais como: - necessidade de rebaixamento do reservatório; - manutenções em vertedouros, comportas, descarregadores de fundo ou tomada d'água; - problemas de funcionamento em estruturas de descarga sem ocorrência de cheia afluente;		
Nível de resposta:	AMARELO		
Quem faz	O que faz	Quando faz	Como fazer
Operador/COG	Comunica o chefe DVOP e Coordenador PAE. Registra data e hora do início da ocorrência.	Assim que verificada a situação.	Telefone ou pessoalmente; E-mail. (registro)
Chefe DVOP	Comunica o chefe de departamento e responsável técnico da barragem.	Assim que for notificado	Telefone ou pessoalmente; E-mail. (registro)
Coordenador PAE	Informa ao COG os procedimentos a seguir durante a ocorrência	Após reunião com DVOP/DPOM	Telefone ou pessoalmente; E-mail. (registro)
Operador/COG	Acompanha situação dos reservatórios; Operação do reservatório por despacho de geração	Durante a ocorrência	Via sistema supervisório ou localmente nas régua de nível das barragens
Operador/COG	Repassa a situação para a equipe de manutenção	Caso não seja possível a operação (falha)	Telefone ou pessoalmente; E-mail. (registro)
Equipe de Manutenção	Instala equipamentos suplementares de drenagem e controla os níveis dos poços de drenagem	Durante a ocorrência	Localmente
Operador/COG	Repassa o resumo da ocorrência para chefe DVOP, DPOM e responsável técnico da barragem	Após normalização dos níveis.	E-mail
Responsável Técnico da Barragem	Relatório da ocorrência (para arquivo na pasta do PSB/PAE)	Após recebimento do resumo da ocorrência	Relatório Texto e/ou fotográfico.