

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

PCH SÃO JORGE

ELABORAÇÃO



ÓRGÃO FISCALIZADOR



CONTROLE DE REVISÃO			
Revisão	Data	Item	Descrição das alterações
Elaboração Inicial	21/12/2017	-	Versão inicial
2	09/01/2025	Todo o documento	1. Alteração do Responsável Técnico e Responsável Legal; 2. Alteração do Coordenador do PAE e Suplente; 3. Alteração da capa com inclusão do responsável pela elaboração no controle de revisão; 4. Inclusão de folha de controle de revisão; 5. Inclusão do controle de revisão da ficha técnica; 6. Atualizada lista de contatos internos 7. Revisão textual; 8. Atualização dos contatos emergenciais.
3	19/09/2025	Todo o documento	1. Adequações decorrentes da alteração do empreendedor (Responsável Técnico, Responsável Legal, Coordenador e Substituto, Procedimentos, Recursos Humanos e Materiais, Plano de Comunicação, entre outros); 2. Adequações decorrentes de mudanças na esfera municipal.
Atualizado por: Geometrisa Serviços de Engenharia Ltda.			Responsável Técnico: MSc. Eng. Euclides Cestari Júnior
Aprovado por: Electra Hydra Participações Societárias S.A.			Data: 19/09/2025

FOLHA DE APROVAÇÃO E CIÊNCIA

(assinado eletronicamente)

Daniel Faller
Responsável Legal

(assinado eletronicamente)

Renato da Silva
Responsável Técnico
Coordenador do Plano de Ação de Emergência (PAE)



Euclydes Cestari Júnior
Responsável Técnico Pela Atualização do PAE

Figura 1 - Vista geral da barragem da PCH São Jorge (SJR)



25°01'10" S / 53°03'42" W

Fonte: COPEL.

CONTATOS EMERGENCIAIS

LISTA DE NOTIFICAÇÃO EXTERNA		
ENTIDADE	NOME	TELEFONE
Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Estado do Paraná	Divisão de Riscos e Desastres – Chefia: Major BM Daniel Lorenzetto	
2ª CORPDEC Ponta Grossa	GCM Elinton Rodrigo Krambeck	
Defesa Civil de Carambeí	Laucenir Andrade	

MUNICÍPIOS AFETADOS

ZONA	Município	Número de Benfeitorias
ZAS	Ponta Grossa	1 (PCH Pitangui)
ZSS	Ponta Grossa	128
ZSS	Carambeí	4

SUMÁRIO

FOLHA DE APROVAÇÃO E CIÊNCIA	3
CONTATOS EMERGENCIAIS.....	5
MUNICÍPIOS AFETADOS	6
I INFORMAÇÕES GERAIS DA BARRAGEM.....	10
I.1 Apresentação	10
I.2 Objetivo do PAE	11
I.3 Disponibilização do PAE	12
I.4 Atualização do PAE.....	13
II DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	14
II.1 Localização e acesso à Barragem	14
II.2 Dados Técnicos e Estruturas Associadas	16
II.2.1 Reservatório.....	16
II.2.2 Barramento	17
II.2.3 Características Hidrológicas	20
II.2.4 Características Geológicas e Sísmicas	21
III RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAE.....	22
III.1 Empreendedor.....	22
III.2 Coordenador do PAE	24
III.3 Comitê de Monitoramento de Crise - CMC.....	25
III.4 Equipe Técnica.....	26
III.5 Recursos Humanos	27
III.6 Sistema de Proteção e Defesa Civil.....	27
IV RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS E LOGÍSTICOS DA BARRAGEM	29
V PROCEDIMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO DE MAU FUNCIONAMENTO, DE CONDIÇÕES POTENCIAIS DE RUPTURA OU OUTRAS OCORRÊNCIAS ANORMAIS.....	32
V.1 Gestão de Risco	32
V.2 Gestão de Emergência.....	32
V.3 Detecção, Avaliação e Classificação de Anomalias	33
VI PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS E AÇÕES DE RESPOSTA ÀS SITUAÇÕES EMERGENCIAIS IDENTIFICADAS NOS CENÁRIOS ACIDENTAIS	37
VI.1 Níveis de Segurança	37
VI.1.1 Nível Normal	37
VI.1.2 Nível de Atenção.....	38
VI.1.3 Níveis de Alerta e de Emergência	40
VI.1.4 Outras ocorrências anormais.....	42
VI.2 Sistema de monitoramento e controle de estabilidade da barragem integrado aos procedimentos emergenciais	43
VI.3 Medidas específicas de resgate e redução de danos	47
VI.3.1 Resgate de Atingidos (pessoas e animais)	47

VI.3.2 Mitigação de Impactos Ambientais	49
VI.3.3 Abastecimento de água potável.....	50
VI.3.4 Salvaguarda do patrimônio cultural	50
VII PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO E ALERTA.....	51
VII.1 Procedimentos de comunicação	51
VII.2 Sistema de alerta sonoro	51
VII.3 Plano de Comunicação	52
VII.3.1 Contatos Internos	56
VII.3.2 Contatos Externos	56
2º Batalhão de Bombeiro Militar - Ponta Grossa	58
VIII ENCERRAMENTO DAS OPERAÇÕES.....	59
IX DIVULGAÇÃO, TREINAMENTO E ATUALIZAÇÃO DO PAE.....	60
IX.1 Divulgação.....	60
IX.2 Programa de Treinamento	60
IX.2.1 Planejamento	60
IX.2.2 Teste dos Sistemas de Notificação e Alerta	61
IX.2.3 Treinamento e Simulado Internos	62
IX.2.4 Treinamento e Simulado Externos	62
IX.2.5 Conteúdo Programático	63
IX.3 Articulações com as Defesas Cíveis	65
IX.4 Participação das Defesas Cíveis.....	65
X SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO E RESPECTIVOS MAPAS	66
X.1 Descrição e caracterização da Zona de Autossalvamento – ZAS	67
X.1.1 Projeto de sinalização	67
X.2 Descrição das Zonas de Segurança Secundária - ZSS	67
REFERÊNCIAS.....	69
GLOSSÁRIO	70
APÊNDICES.....	71
Apêndice 1 - Classificação da Barragem da PCH São Jorge	72
Apêndice 2 - ART de Atualização do PAE.....	73
Apêndice 3 - Ficha Técnica da Barragem.....	75
Apêndice 4 - Registro de Reuniões	78
Apêndice 5 - Situações de Emergência Provocadas por Acidentes na Barragem	79
1. Abalos Sísmicos	79
2. Deslizamentos	80
Apêndice 6 - Respostas a Possíveis Ocorrências	81
Apêndice 7 – Formulário de mensagem de notificação.....	83
Apêndice 8 - Formulário de Declaração de Início de Emergência	84
Apêndice 9 - Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência	85
Apêndice 10 - Registro dos Treinamentos e Simulados.....	86

Apêndice 11 - Mapas de Inundação	87
----------------------------------------	----

I INFORMAÇÕES GERAIS DA BARRAGEM

I.1 Apresentação

O presente Plano de Ação de Emergência (PAE) é um documento formal elaborado para definir os procedimentos de resposta a situações emergenciais que ameacem as estruturas da PCH São Jorge (SJR), como um possível colapso (ruptura) da estrutura, vazamentos, acidentes ou outras situações de risco, sendo válido somente para esta barragem, cuja classificação está exposta no **Apêndice 1**.

Uma situação emergencial de barragem pode ser definida em duas fases: a primeira, uma fase interna, quando ações são realizadas no âmbito das responsabilidades do empreendedor e o foco são as condições de operação, segurança e estabilidade da barragem, cujos requisitos são definidos pelo órgão fiscalizador de barragens no país. A segunda fase é a externa, quando os procedimentos emergenciais devem ser adotados pela população em risco e pelo poder público local, contemplando as ações típicas de Proteção e Defesa Civil, cujo planejamento deve estar estabelecido em Planos de Contingência Municipais - PLANCON, para os quais o PAE servirá de suporte para elaboração.

O PAE da PCH São Jorge (SJR) foi desenvolvido levando em consideração as características específicas da barragem, como seu tipo, tamanho, localização geográfica, os riscos associados a ela, bem como as medidas preventivas e corretivas adotadas para mitigá-los. Assim, a fim de garantir a prontidão e capacidade de resposta eficaz diante de uma emergência, esse plano abrange uma ampla gama de aspectos, incluindo a definição de responsabilidades das partes envolvidas, protocolos de comunicação interna e externa, sistemas de alerta e alarme, programas de treinamentos, acionamento de equipes de emergência e evacuação segura da área afetada.

I.2 Objetivo do PAE

- Atender às disposições da Lei Federal nº 12.334/2010, alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020, e à Resolução Normativa nº 1.064 da ANEEL, de 02 de maio de 2023;
- Descrever as instalações da barragem e as possíveis situações de emergência, bem como estabelecer procedimentos técnicos e administrativos a serem adotados nessas situações, com a finalidade de mitigar o efeito provocado por ondas de cheia, quer seja por defluências induzidas ou pela onda provocada por eventual ruptura da barragem da PCH São Jorge (SJR), e demais condições potenciais de ruptura do barramento ou outras ocorrências anormais;
- Estabelecer de forma clara e objetiva as atribuições e responsabilidades dos envolvidos, sendo utilizado quando uma emergência tem o potencial de afetar os colaboradores, os bens da instalação, a produção, o meio ambiente e a população a jusante, visando garantir resposta rápida e efetiva a esta situação;
- Definir o conjunto de procedimentos e ações para identificação de emergências em potencial da barragem, a fim de manter o controle da segurança na estrutura e garantir uma resposta eficaz a situações de emergência que possam colocar em risco a segurança da região a jusante.

I.3 Disponibilização do PAE

O PAE deverá estar disponível nos seguintes locais:

- Defesa Civil do Estado do Paraná;
- Defesas Cíveis dos municípios de Ponta Grossa e Carambeí, na ausência destes órgãos, nas Prefeituras Municipais;
- Empreendimento.

De mesmo modo, o PAE deverá ser disponibilizado no site do empreendedor e ser mantido, em meio digital, no SNISB, conforme Art. 12, parágrafo 1º da Lei Federal nº 14.066/2020.

I.4 Atualização do PAE

O PAE deve ser adaptado à fase de vida do empreendimento, às circunstâncias de operação e às condições de segurança. Em vista disso, trata-se de um documento datado que deve ser periodicamente revisto e, se necessário, atualizado. Ainda, de acordo com o parágrafo 7º do artigo 12 da Lei nº 12.334/2010, “o PAE deverá ser revisto periodicamente, a critério do órgão fiscalizador, nas seguintes ocasiões:

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

A Anotação de Responsabilidade Técnica - ART referente à atualização do PAE está disposta no **Apêndice 2**.

II DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

II.1 Localização e acesso à Barragem

A PCH São Jorge está localizada no Município de Ponta Grossa, nas coordenadas geográficas: Latitude 25° 01' 10" Sul e Longitude 50° 03' 42" (**Figura 2**). Foi construída na margem esquerda do rio Pitangui, a aproximadamente 600 m a jusante da barragem Alagados.

Figura 2 – Localização da barragem da Pequena Central Hidrelétrica São Jorge



Localizada na região denominada Alagados, a PCH São Jorge dista 18 km da sede municipal e 126 km da capital paranaense. O acesso a partir de Curitiba é feito pelas rodovias federais BR-277 e BR-376 e por acessos secundários (**Figuras 3 e 4**).

Figura 3 - Acessos à PCH SJR

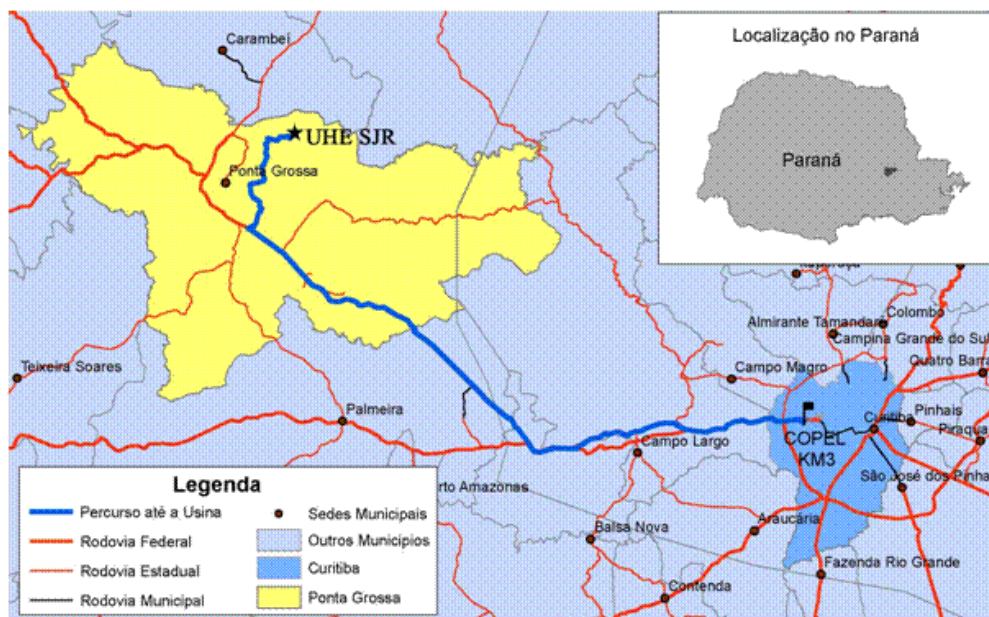
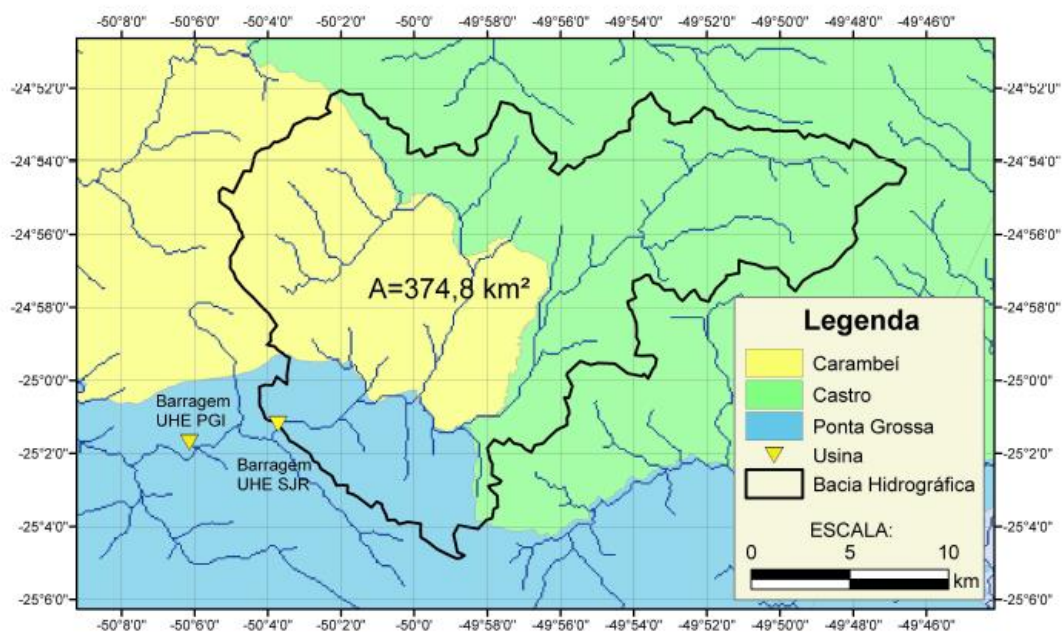


Figura 4 - Localização da PCH SJR em relação à PCH Pitangui, bacia hidrográfica e municípios



A usina fica a aproximadamente 30 km de distância do aeroporto de Ponta Grossa, Aeroporto Municipal Comandante Antonio Amilton Beraldo e a 150 km do Aeroporto Afonso Pena (localizado em São José dos Pinhais, região metropolitana de Curitiba). A distância da usina até a capital do estado, Curitiba, é de 130 km.

Os acessos ao empreendimento são sinalizados e restritos por meio de cercas, portões e boias náuticas e seu controle é realizado pela segurança patrimonial através da presença física e por monitoramento com auxílio de sistema de câmeras.

II.2 Dados Técnicos e Estruturas Associadas

II.2.1 Reservatório

No **Quadro 1** são sintetizadas as principais características do reservatório da PCH São Jorge, mostrando os níveis operativos, áreas inundadas e volumes. No **Quadro 2** são apresentadas as áreas inundadas por município no Nível Máximo Maximorum.

Quadro 1 – Características do reservatório da PCH SJR

Níveis d'água de montante	
Nível Máximo <i>Maximorum</i>	970,87 m
Nível Máximo Normal	919,17 m
Nível Mínimo Operativo	914,17 m
Áreas Inundadas	
No Nível Máx. <i>Maximorum</i>	9,89 km ²
No Nível Máximo Normal	8,21 km ²
No Nível Mínimo Operativo	2,44 km ²
Volumes	
Volume Total	29,63 hm ³
Volume Útil	26,22 hm ³
Volume Morto	3,42 hm ³

Quadro 2 – Áreas inundadas por município no nível máximo Maximorum

Município	Total (km ²)
Carambeí/PR	3,47
Castro/PR	0,34
Ponta Grossa/PR	4,43
TOTAL	8,24

II.2.2 Barramento

O **Quadro 3** sintetiza as principais características do barramento da PCH São Jorge (SJR). Demais informações estão organizadas na Ficha Técnica do empreendimento, contida no **Apêndice 3**.

Quadro 3 - Características do Barramento da PCH SJR

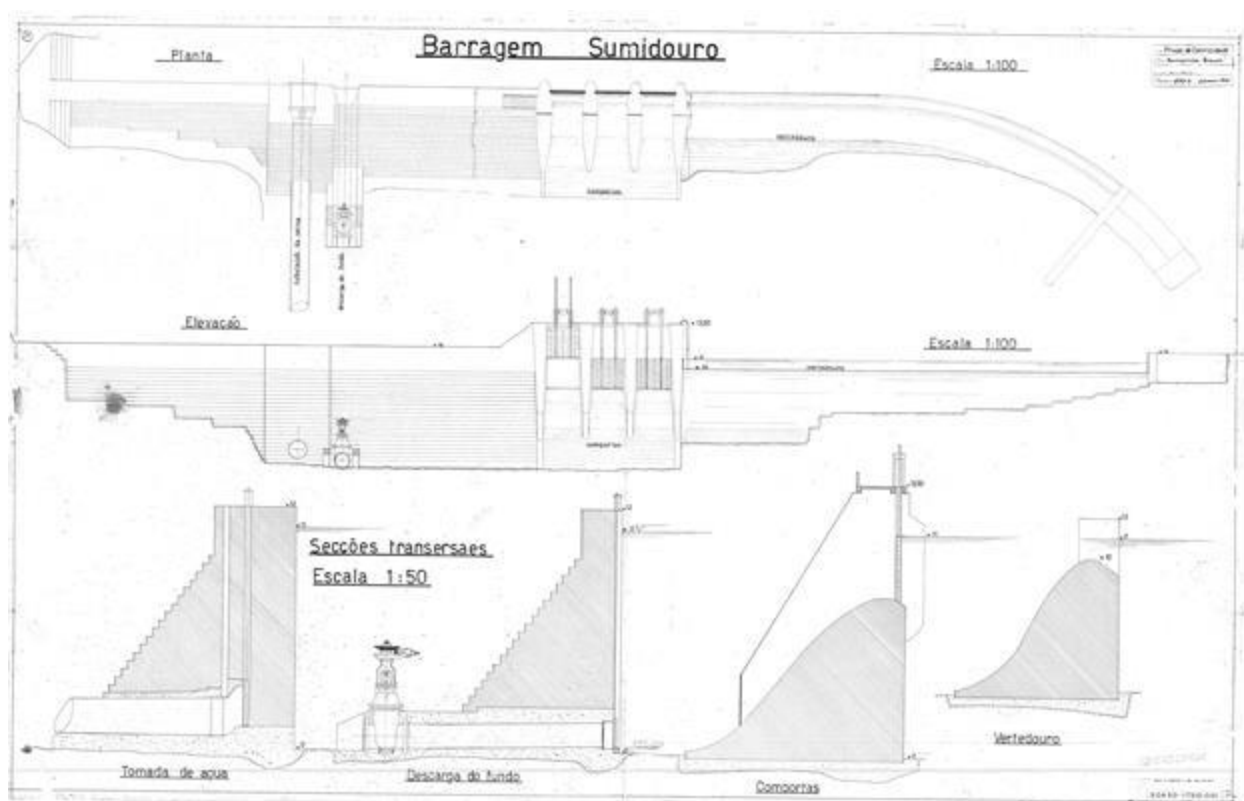
Características da Barragem	
Empreendedor	São Jorge S.A.
Entidade Fiscalizadora	ANEEL
Barragem Principal	
Tipo	Gravidade, de concreto e alvenaria de pedra
Altura máxima	14,00 m
Cota do coroamento	921,17 m
Comprimento do coroamento	133,00 m
Bacia Hidrográfica	
Área de drenagem	377 km ²
Características Geológicas Regionais	
Fundação	Arenitos enquadrados na formação Furnas

O Barramento da PCH São Jorge é composto basicamente pelas seguintes estruturas principais:

- Barragem de gravidade; e
- Vertedouro.

A barragem, parte em concreto e parte em alvenaria, foi construída pela Companhia Prada de Eletricidade, em 1945. Possui um comprimento total de 133,00 m e altura máxima de 14,00 m. À direita do sifão (órgão extravasor), a barragem é de alvenaria de pedra.

Figura 5 – Seções típicas – barragem



Fonte: Copel.

A usina opera desde o ano 1945, sendo de propriedade da Companhia Prada de Eletricidade S.A. até 1974. Em seguida, foi adquirida pela COPEL e, em 2025, passou a pertencer à Electra Hydra Participações Societárias S.A. Entre 1995 e 1997, foi realizada uma reforma na qual foram instalados os instrumentos destinados à sua automatização.

A geração aproveita a energia hidráulica do rio Pitangui, por meio do seu represamento pela barragem Sumidouro, construída em concreto e alvenaria de blocos de rocha, tipo gravidade, com altura máxima de 14 m e 133 m de comprimento.

As estruturas da barragem e do vertedouro possuem três trechos distintos: a ombreira direita, com barragem do tipo gravidade, na qual estão incorporados dois pequenos descarregadores e a tomada de água; o trecho central constituído por um vertedouro sifão; e uma soleira com descarga livre que opera toda vez que o nível de água a montante ultrapassa o nível máximo. A tomada de água possui um pórtico

metálico com sistema de içamento e é provida de comporta e de sistema de limpa grades.

O reservatório de acumulação é ligado à casa de força por um conduto forçado com 2,20 m de diâmetro e 280 m de comprimento até encontrar formações rochosas, onde penetra por túnel com 278 m de extensão. No final da tubulação adutora está a chaminé de equilíbrio com 2,5 m de diâmetro e 30 m de altura, toda revestida com concreto armado. Deste ponto, segue um túnel forçado em concreto com inclinação de 45°, 2,10 m de diâmetro e 90 m de comprimento, onde ao final, bifurca-se em duas tubulações metálicas até a casa de força.

O aproveitamento possui casa de força do tipo abrigada e conta com dois grupos geradores com turbinas Francis de eixo horizontal com potência de 2,3 MW que totalizam a energia assegurada de 1,62 MW para uma queda bruta máxima de 55,20 m e vazão de engolimento total de 3,8 m³/s. Ao lado da casa de força encontra-se a subestação de 34,5 kV.

II.2.2.1 Órgãos Extravasores

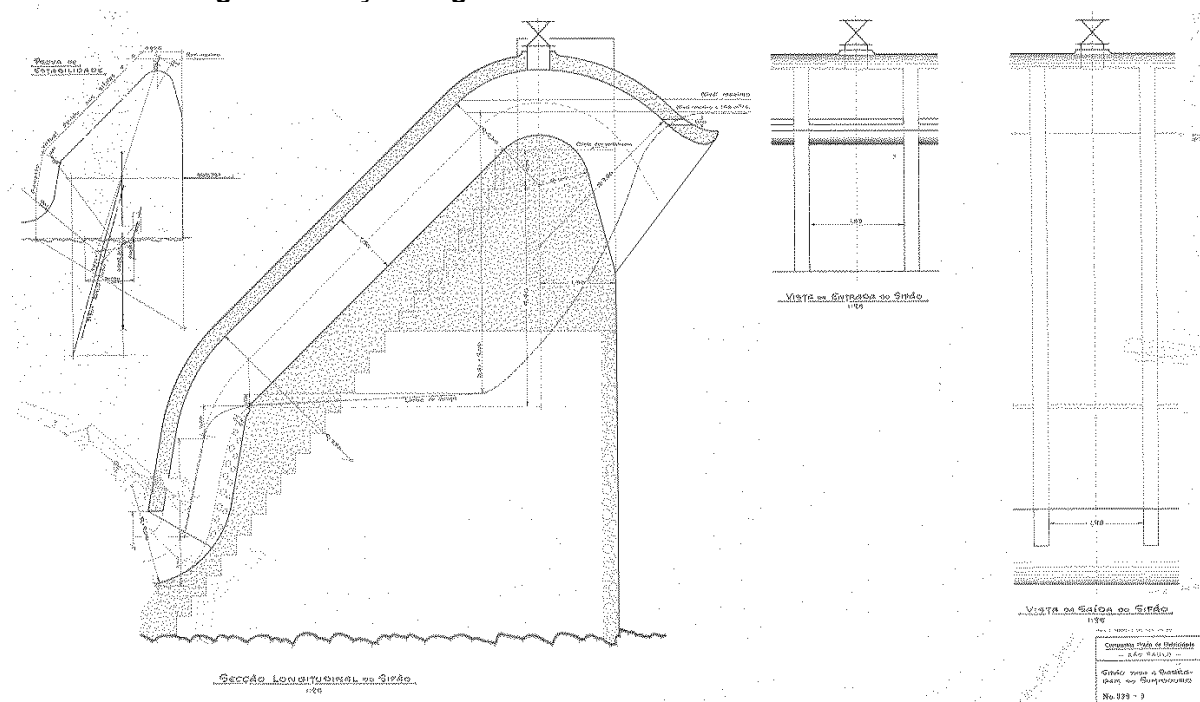
Na margem esquerda da barragem da PCH São Jorge há um vertedor de superfície, sem controle, com 45 m de comprimento. Este vertedouro descarrega diretamente numa laje inclinada em rocha, parcialmente revestida em concreto, sendo que após um degrau, a água vertida atinge o antigo leito do rio.

Na parte central, há vertedor tipo sifão (**Figura 6**), em concreto, com 8 (oito) dutos independentes. Cada um dos 8 (oito) vãos do vertedouro tipo sifão é munido de uma “ventosa” na parte superior, que quando fechada suprime a aeração do fluxo, fazendo com que o respectivo vão passe a operar como sifão.

O descarregador de fundo, situado próximo à tomada de água do conduto de adução, teve sua saída lacrada por uma calota de aço flangeada desde antes de setembro de 1985, devido às dificuldades operacionais (risco de entrada de entulhos) e de manutenção. Sua capacidade de descarga é da ordem de 9 m³/s com o reservatório no nível máximo.

Além destes dispositivos, existe um descarregador intermediário que é utilizado para a manutenção de um fluxo mínimo de água a jusante da barragem (vazão sanitária), com capacidade menor que a do descarregador de fundo.

Figura 6 – Seção longitudinal e vistas de entrada e saída do sifão



Fonte: Copel.

II.2.3 Características Hidrológicas

A PCH São Jorge encontra-se na margem esquerda do rio Pitangui, a aproximadamente 600 m a jusante da barragem Alagados. A vazão média de longo termo, considerando o período de 1942 a 2015, é de 7,19 m³/s. É possível verificar no Quadro 4 os dados históricos de vazão neste mesmo período.

Quadro 4 – Dados históricos de vazão no período de 1942 a 2015

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Média de Longo Termo	7,45	8,10	7,79	6,02	7,07	7,36	7,71	6,27	7,04	7,76	6,87	6,93
Máxima	26,4	21,0	29,2	18,6	25,0	32,1	22,3	34,6	38,1	22,6	29,5	24,6
Mínima	1,10	1,00	2,20	2,00	1,10	2,20	2,60	1,30	1,70	0,90	1,90	2,10

Os valores mínimos e máximos referentes a vazões e ao nível do reservatório estão representados no Quadro 5.

Quadro 5 - Valores mínimos e máximos referentes a vazões e ao nível do reservatório

Dado	Valor mínimo	Valor máximo
Vazões médias anuais	2,67 m³/s (1949)	15,00 m³/s (1957)
Vazões médias mensais	0,90 m³/s (1944)	38,10 m³/s (1957)
Vazões médias diárias	-	228 m³/s (2011)
Níveis observados	-	11,35 m (2001)

Para 1000 (mil) anos de recorrência – cheia milenar – a vazão obtida por Sugai (2013) é de 308,70 m³/s.

As precipitações médias mensais, no período de 2000 a 2016, obtidas de uma série história do posto pluviométrico Alagados, estão representadas no Quadro 6.

Quadro 6 – Precipitações médias mensais no período de 2000 a 2016

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
145,30	182,10	102,10	87,10	110,30	87,30	122,20	84,50	125,10	156,60	127,50	146,60

II.2.4 Características Geológicas e Sísmicas

O local da usina é constituído por arenitos da Formação Furnas, apesar de regionalmente sofrer influência também de rochas do embasamento cristalino indiferenciado, constituído por rochas graníticas da idade pré-cambriana.

O arenito Furnas pode ser descrito como um arenito fino a médio, leitoso, seleção moderada a boa, quartzoso, apresentando estratificações cruzadas planares ou acanaladas de grande porte, em sets tabulares. Acamamento inclinado. (Mineropar, 2001).

Na região do barramento a fundação apresenta-se com revestimento constituído por rochas graníticas, e possivelmente os agregados utilizados na fabricação dos concretos.

III RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAE

Para que o Plano de Ação de Emergência - PAE cumpra seus objetivos com eficiência e eficácia é fundamental que seja definido de forma clara quem são as pessoas envolvidas no atendimento às emergências da PCH São Jorge (SJR) e suas respectivas funções, assim como sejam explicitadas as responsabilidades e autoridades dos principais atores envolvidos no processo.

III.1 Empreendedor

O empreendedor é o responsável por elaborar documentos relativos à segurança da barragem, 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. Em complemento às responsabilidades elencadas pela Lei Federal nº 12.334/2010, alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020, e Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023, o empreendedor deverá desenvolver ações para garantir a segurança da barragem, provendo os recursos necessários para tal, e ainda:

- Designar um coordenador e seu substituto para executar as ações descritas no PAE;
- Garantir a disponibilidade e manutenção do PAE no site do empreendedor, em meio digital, e em meio físico, no empreendimento, nos órgãos de proteção e defesa civil dos municípios inseridos no mapa de inundação, ou, na inexistência desses órgãos, na prefeitura municipal;
- Elaborar, implementar e operacionalizar o PAE, e realizar reuniões com as comunidades para a apresentação do plano e a execução das medidas preventivas nele previstas, em trabalho conjunto com as prefeituras municipais e os órgãos de proteção e defesa civil, antes do primeiro enchimento do reservatório;
- Articular-se com órgãos de proteção e defesa civil municipais e estaduais para promover e operacionalizar os procedimentos emergenciais constantes no PAE;
- Realizar, juntamente com os órgãos locais de proteção e defesa civil, em periodicidade a ser definida pelo órgão fiscalizador, exercício prático de

- simulação de situação de emergência com a população da área potencialmente afetada por eventual ruptura da barragem;
- Estender os elementos de autoproteção existentes na ZAS aos locais habitados da ZSS nos quais os órgãos de proteção e defesa civil não possam atuar tempestivamente em caso de vazamento ou rompimento da barragem;
 - Fornecer elementos básicos aos órgãos da Defesa Civil para elaboração dos Planos de Contingência, sendo estes:
 - Identificação do cenário de risco;
 - Identificação da ZAS e ZSS;
 - Identificação das edificações vulneráveis;
 - Descrição das instalações da barragem e das possíveis situações emergências;
 - Definição de sistemas de monitoramento e alerta;
 - Definição de sistemas de comunicação à população;
 - Propostas de rotas de fuga e pontos de encontro;
 - Plano de comunicação com autoridades e serviços oficiais de emergência.
 - Na Zona de Autossalvamento, alertar e avisar a população da área potencialmente afetada em situação de emergência da barragem;
 - Manter serviço especializado em segurança de barragem para acompanhamento operacional e das condições no entorno do empreendimento;
 - Organizar e manter em bom estado de conservação as informações e a documentação referentes ao projeto, à construção, à operação, à manutenção, à segurança e, quando couber, à desativação da barragem;
 - Garantir o arquivamento de registros dos níveis dos reservatórios, com a respectiva correspondência em volume armazenado, conforme estabelecido pelo órgão fiscalizador;
 - Informar ao respectivo órgão fiscalizador qualquer alteração que possa acarretar redução da capacidade de descarga da barragem ou que possa comprometer a sua segurança, permitindo o acesso irrestrito desta entidade ao local da barragem e à sua documentação de segurança;

- Programar as reuniões de avaliação após eventos de emergência;
- Garantir o cumprimento das exigências contempladas pelas inspeções periódicas, no momento da atualização do Plano de Segurança;
- Cadastrar e manter atualizadas as informações relativas à barragem no SNISB.

Registro de reuniões de articulações serão dispostas no Apêndice 4.

III.2 Coordenador do PAE

O Coordenador do PAE deverá ser o responsável pela confirmação da situação de emergência e acionamento do fluxograma de notificação, de maneira a fazer chegar as informações às autoridades competentes e manter-se alerta e disponível durante toda a situação de emergência, até o encerramento das operações.

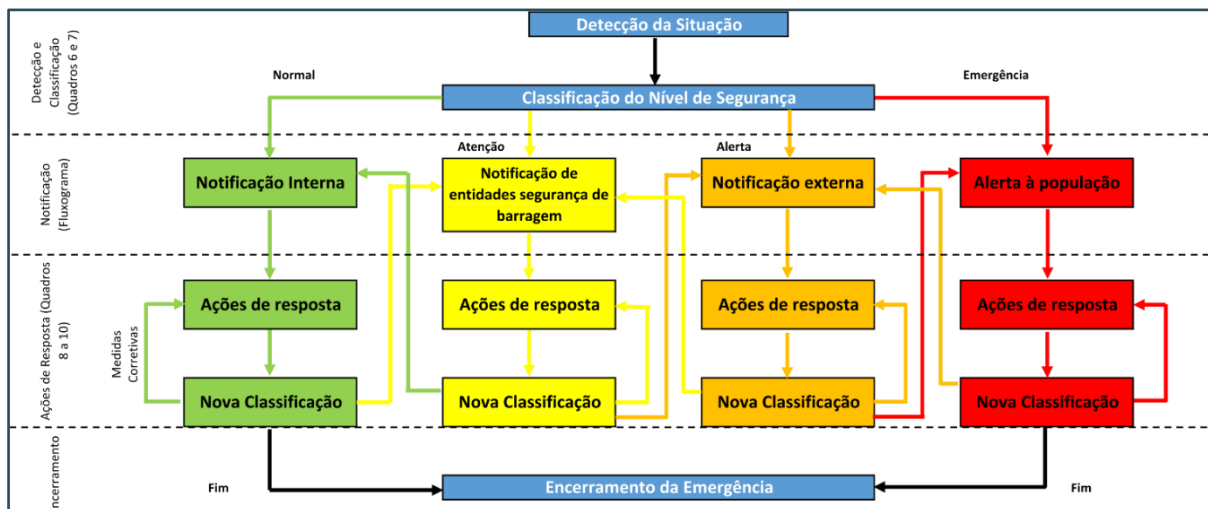
O coordenador responsável designado pela PCH São Jorge, conforme definido e registrado nos documentos deste PAE, é o **Sr. Renato da Silva**. Também está registrado o nome do substituto, **Sr. Augusto Poliquezi**.

Suas principais atribuições são:

- Detectar, avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis e código de cores padrão;
- Declarar situação de emergência e executar as ações descritas no PAE;
- Executar as ações previstas no fluxograma de notificação;
- Comunicar a supervisão;
- Comunicar a ocorrência ao CMC.

Tais atribuições encontram-se esquematizadas na **Figura 7**.

Figura 7 – Ações a serem implementadas pelo Coordenador do PAE



III.3 Comitê de Monitoramento de Crise - CMC

O Comitê de Monitoramento de Crise será o núcleo de decisões durante todo o período de emergência e definirá as ações que serão tomadas pela empresa em todos os aspectos. Deverá ter uma hierarquia própria e bem definida a fim de se obter uma maior eficiência nas atividades realizadas.

Suas principais atribuições são:

- Decidir sobre as ações a serem implementadas em função da situação de emergência;
- Coordenar a comunicação interna, externa e órgãos da imprensa;
- Disponibilização emergencial de recursos;
- Participar das discussões dos desdobramentos da anomalia;
- Contatos externos com consultores;
- Elaboração de notificações e de relatórios internos.

Deverão compor o Comitê de Monitoramento de Crise os seguintes integrantes:

- Coordenador do PAE;
- Representante Interno;
- Representante Legal do Empreendimento;
- Responsável Técnico pelo Empreendimento;

- Responsável Técnico pelo Monitoramento da Barragem;
- Representante do Centro de Operações.

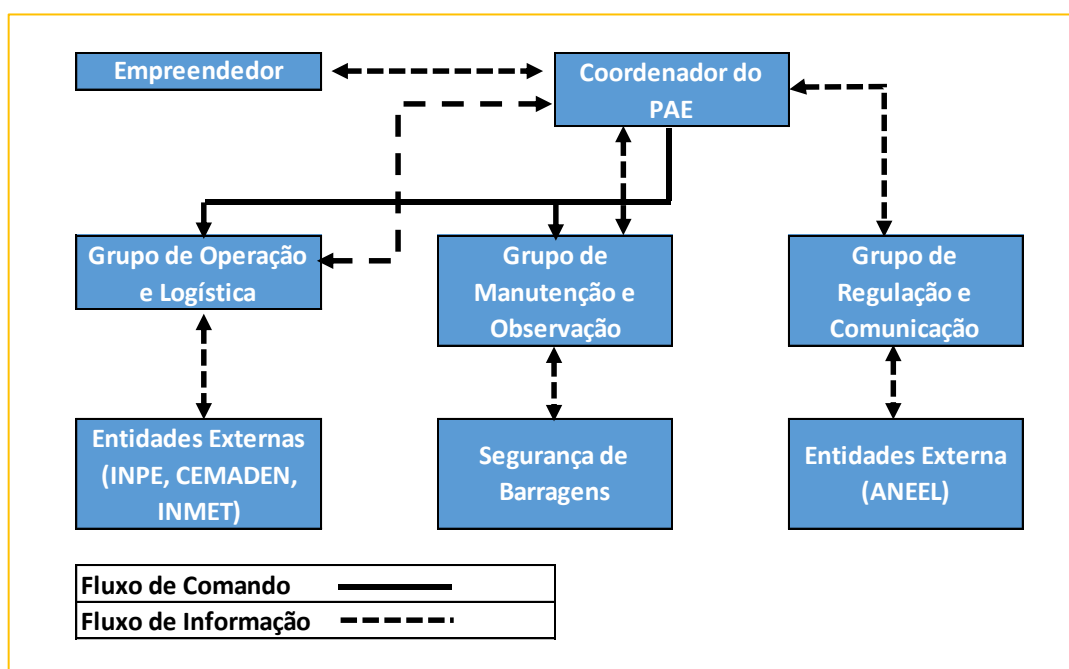
III.4 Equipe Técnica

Conforme previsto na Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023, “a equipe técnica de segurança de barragem deverá ser composta por profissionais treinados e capacitados, os quais deverão realizar as atividades relacionadas às inspeções de segurança de barragens”. São atribuições dessa equipe:

- Operar e manter a usina, garantindo o devido funcionamento de seus sistemas de extravasão, sistemas de comunicação e de aviso;
- Realizar testes periódicos do sistema de alerta e do fluxo de notificações previstos no PAE.

Na **Figura 8** tem-se um fluxograma que resume e sugere, de maneira esquematizada, a posição e a relação da equipe técnica perante a organização administrativa das instalações.

Figura 8 – Organização da Equipe Técnica



III.5 Recursos Humanos

A equipe de Recursos Humanos (RH) é composta pelos responsáveis por diversos processos que envolvem a companhia e seus colaboradores, sendo responsável pela gestão das pessoas que fazem parte da organização.

Neste sentido, os seguintes procedimentos, devem ser adotados pelo RH quando for estabelecida uma situação de anormalidade envolvendo as estruturas do barramento:

- Assegurar a permanência - na barragem – somente de pessoal qualificado e treinado em ocasiões que potencializem acidentes, como cheias excepcionais ou comportamento anormal da barragem;
- Treinar o pessoal efetivo e suplente, por meio de exercícios e simulações, para atuar com o sistema de comunicações e agir nas diferentes situações previstas.

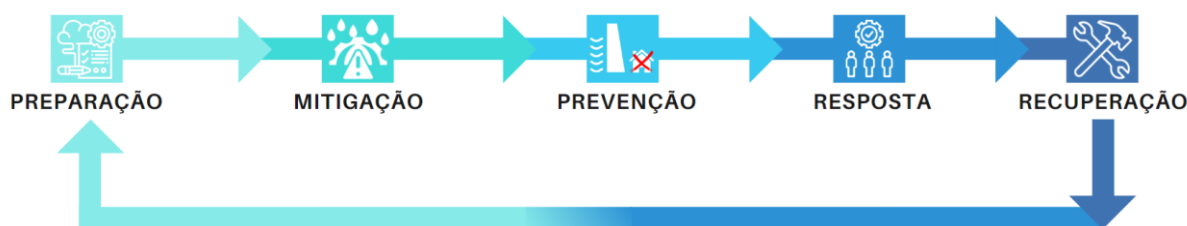
III.6 Sistema de Proteção e Defesa Civil

Os organismos de Proteção e Defesa Civil são os responsáveis pela coordenação do conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais e reconstrutivas destinadas a evitar ou minimizar os efeitos de desastres naturais e incidentes tecnológicos, preservar o compromisso moral com a população e restabelecer a normalidade social.

As Defesas Civas Municipais e Estaduais devem desempenhar suas competências legais de, respectivamente, elaborar e apoiar o desenvolvimento de Planos de Contingência para os cenários de risco identificados. Este plano tem como objetivo a tentativa de reduzir a ocorrência de danos humanos em um desastre, por meio da indicação de responsabilidades de cada órgão envolvido, definição de sistemas de alerta e rotas de fuga, organização de exercícios simulados, entre outras atividades.

De maneira geral, as principais ações da Defesa Civil abrangem cinco aspectos (**Figura 9**):

Figura 9 - Ações integradas em proteção e defesa civil



Fonte: MDR, SEDEC, adaptado.

De acordo com o guia “Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens”, elaborado em setembro de 2016 pelos órgãos do CENAD, SEDEC e MI, o empreendedor deverá fornecer elementos básicos para elaboração do PLANCON. A saber:

- Cenário de risco identificado;
 - Identificação da ZAS e ZSS;
 - Identificação das edificações vulneráveis;
- Definição de sistemas de monitoramento e alerta;
- Definição de sistemas de alarme;
- Definição e sugestão de rotas de fuga e pontos de encontro;
- Plano de comunicação com as autoridades.

Ressalta-se que todos os elementos acima citados estão contemplados no presente documento PAE.

A Lei nº 12.608/2012, que instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil e dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e sobre o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC, dentre outras providências, define que o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil será elaborado no prazo de um ano, sendo submetido a avaliação e prestação de contas anual, por meio de audiência pública, com ampla divulgação.

Por fim, outras informações podem ser encontradas na Lei Federal nº 12.340/2010, a qual dispõe sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC e sobre as transferências de recursos para ações como assistência às vítimas e reconstrução de áreas atingidas por desastres.

IV RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS E LOGÍSTICOS DA BARRAGEM

Para atuar diante de cenários emergenciais, deverão ser dimensionados os recursos humanos que irão compor a equipe técnica especializada para agir em situações de emergência, com profissionais especificamente treinados para exercerem funções pertinentes em cenários que ameacem as estruturas do barramento.

De mesmo modo, devem existir no empreendimento recursos materiais fixos e mobilizáveis, com destaque para os materiais de construção, meios de comunicação, de fornecimento de energia e de transporte.

Esses recursos, tanto humanos quanto materiais, são necessários para um atendimento imediato e provisório, para fazer frente às condições de emergência que estejam se iniciando, para que se possa ganhar tempo até a chegada de equipe, equipamento e materiais para uma ação mais completa sobre o evento.

No **Quadro 7** está disponibilizado o dimensionamento de recursos humanos para resposta ao pior cenário identificado, enquanto nos **Quadros 8 e 9** são listados os recursos materiais renováveis e mobilizáveis para utilização em situação de emergência.

Quadro 7 - Recursos Humanos para resposta a situações de emergência

Lista de Recursos Humanos	
Cargo	Nome
Empreendedor	Daniel Faller
Coordenador do PAE	Renato da Silva
Responsável Técnico	
Gestor de Barragens	
Substituto do Coordenador do PAE	Augusto Poliquezi
Gerente de Operações	

Quadro 8 – Lista de recursos materiais renováveis da barragem da PCH SJR

Materiais/Equipamento	Local de depósito
Cimento	Aquisição local, num raio de 20 km ⁽¹⁾ .
Areia natural	Aquisição local, num raio de 20 km ⁽¹⁾ .
Areia artificial	Aquisição local, num raio de 20 km ⁽¹⁾ .
Britas (0, 1, 2, etc)	Aquisição local, num raio de 20 km ⁽¹⁾ .
Madeiras	Aquisição local, num raio de 20 km ⁽¹⁾ .
Aços	Aquisição local, num raio de 20 km ⁽¹⁾ .
Materiais diversos (hidráulicos, elétricos, sanitários, miscelâneas, etc)	Aquisição local, num raio de 20 km ⁽¹⁾ .
Pedra Marroada	Pedreiras da região num raio de 150km ⁽²⁾ .
Área de empréstimo de solo	Proximidades da barragem.
Concreto	Concreteiras nas cidades num raio de 150km ⁽²⁾
Combustíveis (Diesel e gasolina)	Aquisição em postos de combustíveis da região, num raio de 20 km ⁽¹⁾

(1) Cidades num raio de até 20km: Ponta Grossa.

(2) Cidades num raio de 150 km: Curitiba, Campo Largo, Irati, Ibituva, Castro, Carambeí, São José dos Pinhais, Palmeira.

Quadro 9 – Lista de recursos mobilizáveis (equipamentos) da barragem da PCH SJR

	Bens/Equipamentos	Características	Local de estacionamento e depósito	Quantidade
EQUIPAMENTO	Retroescavadeira	-	Locação nas cidades próximas ⁽¹⁾	1
	Pá carregadeira	-	Locação nas cidades próximas ⁽¹⁾	1
	Rolo compactador	-	Locação nas cidades próximas ⁽¹⁾	1
	Trator de esteira	-	Locação nas cidades próximas ⁽¹⁾	1
	Trator traçado	-	Locação nas cidades próximas ⁽¹⁾	1
	“Bobcat”	Com esteira, pá carregadeira, rompedor e braço escavador	Locação nas cidades próximas ⁽¹⁾	1
	Rompedor pneumático para retroescavadeira	-	Locação nas cidades próximas ⁽¹⁾	1
	Módulo móvel para alimentação elétrica temporária	Equipado com transformador e painel elétrico	Locação nas cidades próximas ⁽¹⁾	1
	Extensões elétricas	Cabo PP, isolamento 1000V, 4 x 10 mm ² x 100 m com	Aquisição dos materiais nas cidades próximas ⁽¹⁾	3

	Bens/Equipamentos	Características	Local de estacionamento e depósito	Quantidade
		plugues e tomadas	e confecção local	
MEIOS DE TRANSPORTE	Caminhão Pipa	Capacidade de 8 m ³	Locação nas cidades próximas ⁽¹⁾	1
	Veículos	Capacidade para 5 pessoas	Disponíveis na usina	2
	Caminhão caçamba	Capacidade de 8 a 10 m ³	Locação nas cidades próximas ⁽¹⁾	2
EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA	Placas de sinalização	Tipo “A” com adesivo refletivo	Empréstimos com o DER regional e locação nas cidades próximas ⁽²⁾	5
	Cercas de contenção	Cor amarela, altura 1,20 m, ininterruptas, com pilaretes zebrados	Aquisição dos materiais nas cidades próximas ⁽¹⁾	500 metros
	Torres de iluminação emergencial	Estruturas móveis com base de concreto e poste metálico com 2 ou mais refletores	Aquisição dos materiais nas cidades próximas ⁽¹⁾ e confecção local	5
	Rádios VHF	Rádios de comunicação portáteis operando em faixa homologada	Equipamentos disponíveis na usina	4

(1) Cidades num raio de até 20km: Ponta Grossa.

(2) Cidades num raio de até 150km: Curitiba, Campo Largo, Irati, Imbituva, Castro, Carambeí, São José dos Pinhais, Palmeira.

V PROCEDIMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO DE MAU FUNCIONAMENTO, DE CONDIÇÕES POTENCIAIS DE RUPTURA OU OUTRAS OCORRÊNCIAS ANORMAIS

V.1 Gestão de Risco

A Gestão de Risco em barragens considera o conjunto de medidas e procedimentos adotados para identificar, avaliar e mitigar riscos associados à operação das barragens, com o objetivo de garantir a segurança da estrutura e, conseqüentemente, de todo o vale a jusante. Sendo assim, a gestão de risco envolve desde a implementação de planos de segurança de barragens até a realização de inspeções e monitoramentos regulares, assegurando a manutenção adequada das estruturas, com o intuito de evitar que situações evoluam para uma emergência.

Neste sentido, as condições das estruturas da PCH São Jorge (SJR) são monitoradas por meio de inspeções rotineiras e inspeções de segurança regulares, programadas pela equipe de inspeção, integrada à avaliação dos dados obtidos da instrumentação da barragem. Por sua vez, as condições de operação do reservatório são monitoradas continuamente pela equipe da operação.

V.2 Gestão de Emergência

A gestão de emergência é realizada em função do nível de segurança, considerando o atual estado da barragem e a identificação ou não de anomalias ou ocorrências que configurem uma emergência. Estes níveis são utilizados para graduar as situações que podem comprometer a segurança da barragem e de ocupações a jusante, possibilitando o diagnóstico da segurança da barragem, para que sejam executadas as medidas preventivas e corretivas necessárias, além de, se necessário, ativar um processo de emergência na barragem.

Segundo a Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023 (REN 1.064/2023), uma anomalia caracteriza uma “deficiência, irregularidade, anormalidade ou deformação que possa ou não vir a afetar a segurança da barragem”. Para sua classificação e o diagnóstico do nível de segurança da barragem, a resolução define as seguintes categorias: Normal, Atenção, Alerta e Emergência.

A detecção de anomalias ou situações que podem gerar riscos ou condições potenciais de ruptura tem início nas atividades de manutenção preditiva, com inspeções de campo e monitoramento da instrumentação de auscultação civil, realizadas por equipe técnica capacitada.

O processo de identificação das situações de risco vinculadas à PCH São Jorge (SJR) ocorre mediante monitoramento e acompanhamento dos riscos hidrológicos, conforme manual de operação, e dos riscos estruturais, monitorados e acompanhados pelas orientações do Plano de Segurança da Barragem. Quando identificada uma situação de risco, o responsável classificará a anomalia identificada e estabelecerá o nível de resposta.

V.3 Detecção, Avaliação e Classificação de Anomalias

Ocorrências excepcionais ou anômalas na barragem podem ser observadas por qualquer profissional envolvido na operação, manutenção ou monitoramento do empreendimento. No entanto, são necessários conhecimentos específicos para classificação do nível de segurança de forma adequada. Desta forma, a classificação inicial do nível de segurança deve ser realizada pelo Coordenador do PAE e/ou profissionais das áreas com atribuição designada para atuar nestas áreas de Segurança de Barragens e Hidrologia.

A caracterização dos níveis de segurança, e consequentes níveis de resposta, deve ser feita de acordo com a descrição das características gerais de cada situação potencial referente à segurança da barragem. O **Quadro 10** apresenta a caracterização genérica dos níveis de segurança. Este quadro deve ser utilizado juntamente ao **Quadro 11** (definição do nível de segurança).

Salienta-se que outras situações não descritas, mas com potencial comprometimento da segurança, poderão ser identificadas e deverão ser avaliadas e classificadas pelas equipes técnicas envolvidas. Na ocorrência de incidentes e/ou acidentes decorrentes de abalos sísmicos, possíveis deslizamentos a montante, as ações de resposta a serem tomadas a fim de estabilizar a situação estão apresentadas no **Apêndice 5**.

Quadro 10 – Caracterização dos níveis de segurança

Nível de Segurança	SITUAÇÕES (PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS)
NORMAL	<p>Quando não houver anomalias ou contingências, ou as que existem não comprometem a segurança da barragem, mas que devem ser controladas e monitoradas ou reparadas ao longo do tempo:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Probabilidade de acidente muito baixa; – Corresponde a ações de monitoramento rotineiro previstas no PSB; – São situações estáveis ou que se desenvolvem muito lentamente no tempo e que podem ser ultrapassadas sem consequências nocivas no vale a jusante; – Podem ser controladas pelo Empreendedor.
ATENÇÃO	<p>Quando as anomalias ou contingências não comprometem a segurança da barragem no curto prazo, mas exigem intensificação de monitoramento, controle ou reparo no médio ou longo prazos:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Probabilidade de acidente baixa; – Plano de Segurança da Barragem - revisão do monitoramento rotineiro e realização de estudos e/ou ações corretivas de anomalias programadas ao longo do tempo e que não comprometem a segurança estrutural no curto prazo; – A situação tende a progredir lentamente, permitindo a realização de estudos para apoio à tomada de decisão; – Existe a convicção de ser possível controlar a situação.
ALERTA	<p>Quando as anomalias ou contingências representam risco à segurança da barragem, exigindo providências em curto prazo para manutenção das condições de segurança:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Obriga um estado de prontidão na barragem onde serão necessárias as medidas preventivas e corretivas previstas e os recursos disponíveis para evitar um acidente; – Probabilidade de acidente moderada; – Espera-se que ações a serem tomadas evitem a ruptura, mas pode sair do controle; – Eventual rebaixamento do reservatório (depende da avaliação técnica) - envolvendo coordenação com os demais empreendedores de barragens da cascata; – O fluxo de notificações é apenas interno, a menos que sejam necessárias descargas preventivas ou o rebaixamento do reservatório; – Existe a possibilidade de a situação se agravar, com potenciais efeitos perigosos no vale a jusante; – Deve ser avaliada a necessidade de acionamento do PAE.
EMERGÊNCIA	<p>Quando as anomalias ou contingências representam risco de ruptura iminente, exigindo providências para prevenção e mitigação de danos humanos e materiais:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Probabilidade de acidente elevada e iminente; – Cenário excepcional e de alerta geral; – Esvaziamento/Rebaixamento do reservatório depende da avaliação técnica da situação; – Entende-se que a segurança do vale à jusante está gravemente ameaçada e será necessário acionar os procedimentos de comunicação e notificação externos previstos no PAE para iminente ruptura; – Alertar a Zona de Autossalvamento (ZAS); – A Defesa Civil deverá tomar as providências necessárias para evacuar a população; – Evacuação necessária interna e externamente.

Quadro 11 - Definição do Nível de Segurança para ocorrências excepcionais ou circunstâncias anômalas

Ocorrência Excepcional ou Anômala		Cenários Possíveis	Nível de Segurança
Instrumentação		Falta de dados de observação	Normal
		Constatação de dados anômalos da instrumentação de auscultação conforme níveis de segurança estabelecidos nos manuais de monitoramento	Normal
		Confirmação de comportamento anômalo da estrutura	Atenção
Anomalias estruturais na barragem e ombreiras	Trincas	Trincas estáveis, documentadas e monitoradas	Normal
		Trincas superficiais	
		Presença de trincas transversais e/ou longitudinais profundas não documentadas e/ou monitoradas: - que não se estabilizam; - passantes ou não de montante para jusante; - com percolação de água ou não.	Atenção
	Deslocamentos	Deslocamentos sazonais (inverno e verão), estáveis, documentados e monitorados;	Normal
		Deslocamentos não sazonais: - não documentados e/ou monitorados; - que não se estabilizam; - causam trincas na estrutura.	Atenção
	Surgências (Áreas encharcadas ou água surgindo)	Surgência de água próxima à barragem, no paramento de jusante ou ombreiras: - não documentada e/ou não monitorada; - fluxo de água com carreamento de materiais de origem desconhecida; - aumento das infiltrações com o tempo; - fluxo de água com pressão.	
		Vazamentos não documentados e considerados controláveis	
	Vazamentos (fluxo de água intenso)	Vazamentos incontroláveis com erosão interna em andamento	
			Alerta
	Obstrução do sistema de drenagem da fundação	Elevação da subpressão atuante na fundação da barragem	Atenção
Cheias	Nível de água no reservatório	Nível de água abaixo ou igual ao Máximo Normal	Normal
		Perda do sistema de monitoramento	Atenção
		Nível de água entre o Máximo Normal e o Máximo Maximorum	
		Nível de água acima do Máximo Maximorum	Emergência
	Estrutura extravasora	Sistema de sifões inoperante	Atenção
Falha dos sistemas de comunicação		Impossibilidade de comunicação (usina isolada)	Atenção

Ocorrência Excepcional ou Anômala	Cenários Possíveis	Nível de Segurança
	Impossibilidade de comunicação com a ZAS	
Ruptura da Barragem	<ul style="list-style-type: none">- Deslizamento e/ou tombamento parcial ou total da barragem- Abertura de brecha na estrutura com descarga incontrolável de água- Colapso completo da estrutura	Emergência

VI PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS E AÇÕES DE RESPOSTA ÀS SITUAÇÕES EMERGENCIAIS IDENTIFICADAS NOS CENÁRIOS ACIDENTAIS

Esta seção dispõe das ações a serem tomadas nas situações identificadas e classificadas na seção anterior, com indicação dos respectivos responsáveis pelas ações, uma vez identificado o nível de resposta correspondente à situação.

As medidas mitigadoras e resolutivas para ocorrências no barramento são apresentadas no **Apêndice 6 - Respostas a Possíveis Ocorrências**, com cenários possíveis e respectivos níveis de resposta. Os quadros contidos no **Apêndice 6** apresentam apenas algumas possíveis medidas preventivas e resposta às anomalias e cenários que possam ocorrer na barragem e suas estruturas associadas. Todavia, é imprescindível que a equipe de engenharia responsável pela segurança da barragem avalie todos os aspectos anômalos, apresentem um diagnóstico da segurança e definam as medidas preventivas/corretivas cabíveis.

VI.1 Níveis de Segurança

VI.1.1 Nível Normal

O nível normal corresponde ao cenário onde não há necessidade de intervenções imediatas. Na situação **NORMAL**, as informações são transmitidas ao coordenador do PAE e ao Centro de Operação mediante notificação dos operadores/engenheiros/gestores de operação e manutenção.

No nível de resposta normal, caso identificada uma anomalia, as principais ações a desencadear pelo Coordenador do PAE são:

- Monitorar a situação, registrando todas as ações adotadas na resolução do problema;
- Implementar medidas preventivas e corretivas;
- Notificar os recursos humanos da barragem e o empreendedor.

O resumo das ações desempenhadas durante o nível normal está disposto no **Quadro 12**.

Quadro 12 – Procedimentos de Comunicação e Ação Imediata – Nível Normal

O QUE FAZER	QUEM	QUANDO	COMO
Monitorar a situação.	Operador da usina; Equipe de manutenção.	Após detecção da ocorrência nos QUADROS 10 e 11 .	Observar e registrar todas as ocorrências.
Comunicar: - Coordenador do PAE; - Gerente de Operações.	Operador da usina; Equipe de manutenção.	Após identificação de ocorrência constante nos QUADROS 10 e 11 .	Pré-avaliar o incidente segundo QUADROS 10 e 11 ; Via telefone – Ver relação de telefones para contato.
Tomada de decisão: - Avaliar a informação e definir ações a serem tomadas; - Implementar medidas preventivas e corretivas; - Solicitar à Equipe Local que monitore a ocorrência.	Coordenador do PAE; Gerente de Operações.	Após notificação pela Equipe Local.	Ir ao local; Através de julgamento técnico; Classificar o incidente segundo QUADROS 10 e 11 .
Registrar todas as observações e ações.	Equipe de Manutenção.	Ao longo de toda a situação.	Usar livro de registro da instalação.
Verificar se: - As medidas implementadas têm resultado e se a situação de perigo permanece no nível normal de rotina; - A situação de perigo evolui para o nível de atenção.	Coordenador do PAE; Gerente de Operações.	Após implementação de medidas.	Identificação da situação e reclassificação do nível de resposta.

VI.1.2 Nível de Atenção

O nível de **ATENÇÃO** previsto nos procedimentos do PAE corresponde a situações em que as anomalias ou contingências não comprometem a segurança da barragem no curto prazo, mas exigem intensificação de monitoramento, controle ou reparo no médio ou longo prazos.

O coordenador do PAE deve oficializar a alteração do Nível de Segurança mediante ao preenchimento do **Formulário de Mensagem de Notificação**, contido no **Apêndice 7** e transmitir a mensagem para todos os envolvidos no nível de atenção. As ações previstas para o nível de atenção estão descritas no **Quadro 13**.

Quadro 13 - Procedimentos de Comunicação e Ação Imediata - Nível de Atenção

O QUE FAZER	QUEM	QUANDO	COMO
Comunicar a equipe local.	Operador; Equipe de manutenção.	Após ocorrência constante nos QUADROS 10 e 11.	Via telefone – Ver Fluxograma ou relação de telefones para contato.
Comunicar: - Coordenador do PAE; - Gerente de Operações.	Equipe de Manutenção.	Após identificação de ocorrência constante nos QUADROS 10 e 11.	Pré-avaliar o incidente segundo QUADROS 10 e 11 ; Via telefone – Ver relação de telefones para contato.
Tomada de decisão: - Avaliar a informação e definir ações a serem tomadas; - Solicitar à Equipe Local que fique de prontidão e monitore a ocorrência.	Coordenador do PAE; Gerente de Operações.	Após notificação pela Equipe Local ou Coordenação Executiva.	Ir ao local ou enviar equipe civil; Através de julgamento técnico; Classificar o incidente segundo QUADROS 10 e 11.
Ações de Resposta: Implementar medidas preventivas e corretivas conforme o tipo de ocorrência identificado.	Coordenador do PAE; Gerente de Operações.	Após identificação e avaliação da deterioração ou situação anormal.	Seguir procedimentos propostos nos Apêndices 5 e 6.
Tomada de decisão: - Avaliar necessidade de esvaziar o reservatório.	Coordenador do PAE; Gerente de Operações; Empreendedor.	Se houver necessidade de deplecionamento.	Seguindo procedimentos operacionais disponíveis na barragem.
Registrar todas as observações e ações.	Equipe Local.	Ao longo de toda a situação.	Usar livro de registro da instalação.
Verificar se: - As medidas implementadas têm resultado (ou se a ocorrência deixa de constituir ameaça) e se a situação de perigo retrocede para o nível normal de rotina; - A situação de perigo evolui para o nível de alerta.	Coordenador do PAE; Gerente de Operações.	Após implementação de medidas.	Identificação da situação e reclassificação do nível de resposta.

VI.1.3 Níveis de Alerta e de Emergência

O nível de **ALERTA** previsto nos procedimentos do PAE corresponde a situações em que as anomalias ou contingências representam risco à segurança da barragem, exigindo providências em curto prazo para manutenção das condições de segurança.

Detectada uma situação de ALERTA, o coordenador do PAE deve declarar o estado de Alerta formalmente, via **Formulário de Mensagem de Notificação (Apêndice 7)** informando às entidades envolvidas sobre o novo nível de segurança do barramento. A notificação para o nível de **ALERTA** deve ser realizada para que os órgãos de proteção e defesa civil e a população fiquem em estado de **prontidão** para uma possível evacuação.

Já no nível de emergência, a anomalia identificada constitui uma realidade de **EMERGÊNCIA** a curto prazo, a ruptura é iminente ou já é visível. Para protocolo e encaminhamento da alteração da situação, o coordenador do PAE deverá preencher o **Formulário de Declaração de Início de Emergência (Apêndice 8)** e executar as ações previstas no PAE, para que seja iniciada a **evacuação**.

As notificações sobre a alteração do nível e declaração de início de emergência devem ser feitas às entidades envolvidas nos níveis de resposta explicitadas no Fluxograma de Notificação (**Figura 15**). Deve-se acionar os responsáveis do Centro de Operação e áreas normativas da empresa, de forma a alertar, além das áreas internas da empresa, a população na ZAS, a entidade fiscalizadora (ANEEL), os empreendimentos a montante e jusante, quando houver, e os órgãos integrantes do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC). Os resumos das ações desempenhadas nos níveis Alerta e Emergência estão dispostos nos **Quadros 14 e 15**, respectivamente.

Quadro 14 - Procedimentos de Comunicação e de Ação Imediata - Nível de Alerta

O QUE FAZER	QUEM	QUANDO	COMO
Instituir a situação de alerta.	Coordenador do PAE; Gerente de Operações.	Ao avaliar e classificar a situação como nível de alerta.	Seguindo critérios propostos nos QUADROS 10 e 11 .
Coordenar a evacuação da casa de força e demais áreas inundáveis; Condicionar os acessos à barragem e áreas a jusante.	Coordenador do PAE; Gerente de Operações.	Ao ser instituído o nível de alerta.	Evacuar a área deslocando-se até a guarita de entrada, utilizando as placas de orientação e o Plano de Evacuação.
Tomada de decisão: - Avaliar a informação e definir ações imediatas a serem tomadas; - Solicitar ao operador que fique de prontidão e monitore a ocorrência.	Coordenador do PAE; Gerente de Operações.	Ao ser instituído o nível de alerta.	Ir ao local ou enviar equipe civil; Através de julgamento técnico; Classifica o incidente segundo QUADROS 10 e 11 .
Notificar para ficarem de prontidão: - Coordenador Geral; - Serviços de Defesa Civil e comunidade local.	Coordenador do PAE; Gerente de Operações.	Ao ser instituído o nível de alerta.	Utilizar meios de comunicação indicados na SEÇÃO VII - PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO E ALERTA .
Ações de Resposta: Implementar medidas preventivas e corretivas de acordo com a ocorrência.	Coordenador do PAE; Gerente de Operações.	Após identificação e avaliação da deterioração ou situação anormal.	A prioridade é manter a segurança das estruturas. Apêndices 5 e 6 .
Manter comunicação com a Defesa Civil para coordenação de ações visando a redução dos danos.	Coordenador do PAE; Gerente de Operações.	Ao longo de toda a situação de alerta.	Via meios de comunicação; Ver relação de telefones para contato.
Registra-se todas as observações e ações.	Equipe Local.	Ao longo de toda a situação.	Usar livro de registro da instalação.
Verificar se: - As medidas implementadas têm resultado (ou se a ocorrência deixa de constituir ameaça) e se a situação de perigo retrocede; - A situação de perigo evolui para o nível de emergência e a ruptura é inevitável.	Coordenador do PAE; Gerente de Operações.	Após implementação de medidas.	Identificação da situação e reclassificação do nível de resposta.

Quadro 15 - Procedimentos de Comunicação e Ação Imediata - Nível de Emergência

O QUE FAZER	QUEM	QUANDO	COMO
Coordenar a evacuação da casa de força e demais áreas inundáveis; Condicionar os acessos à barragem e áreas a jusante.	Coordenador do PAE; Gerente de Operações.	Ao ser notificada emergência.	Evacuar a área deslocando-se até a guarita de entrada, utilizando as placas de orientação.
Notificar: - ZAS; - Defesa Civil Municipal e Estadual; - Coordenador Executivo e Técnico.	Coordenador do PAE; Gerente de Operações.	Ao chegar à sala de emergência localizada na guarita.	Seguir o fluxo de notificação e ver relação de telefones para contato.
Tomada de decisão: Avaliar a informação e definir ações imediatas a serem tomadas.	Coordenador do PAE; Gerente de Operações.	Ao ser notificado da emergência.	Ir ao local ou enviar equipe civil; Através de julgamento técnico; Classifica o incidente segundo QUADROS 10 e 11 .
Notificar: Empreendedor.	Coordenador do PAE; Gerente de Operações.	Ao ser notificado da emergência.	Utilizar meios de comunicação indicados na SEÇÃO VII - PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO E ALERTA e o fluxograma de notificações.
Ações de Resposta: Esvaziar o reservatório ao máximo e tomar outras ações para tentar minimizar os danos.	Coordenador do PAE; Gerente de Operações; Empreendedor.	Após identificação e avaliação da deterioração ou situação anormal.	Seguir procedimentos propostos nos Apêndices 5 e 6 .
Mantém comunicação com a Defesa Civil para coordenação de ações visando a redução dos danos.	Coordenador do PAE; Gerente de Operações.	Ao longo de toda a emergência.	Via meios de comunicação; Ver relação de telefones para contato.
Registrar todas as observações e ações.	Equipe Local.	Ao longo de toda a situação.	Usar livro de registro da instalação.

VI.1.4 Outras ocorrências anormais

Situações ou ocorrências identificadas correspondentes ao cenário onde não há risco a sua segurança estrutural, devem ser analisadas a fim de definir a necessidade de medidas corretivas ou de monitoramento considerando que, caso evoluam, podem configurar uma situação de alerta ou emergência. As ações adotadas deverão ser devidamente registradas.

VI.2 Sistema de monitoramento e controle de estabilidade da barragem integrado aos procedimentos emergenciais

O sistema de monitoramento, que subsidia a análise e o controle de estabilidade da barragem, está integrado aos procedimentos emergenciais de ação e resposta previstos no PAE.

O Volume II do Plano de Segurança de Barragem (PSB) da PCH São Jorge estabelece uma rotina de acompanhamento de suas estruturas por meio da avaliação de sua instrumentação e a realização de inspeções visuais periódicas, as quais permitem a identificação de possíveis anomalias/ocorrências que possam causar algum risco estrutural, de forma a garantir o controle da estabilidade da barragem.

Na PCH São Jorge estão instalados marcos superficiais visando à realização de levantamentos topográficos ao longo do tempo para avaliação dos deslocamentos da barragem e da casa de força (**Quadro 16**).

Quadro 16 - Instrumentos de auscultação da barragem e da casa de força da PCH São Jorge

Instrumentos		Quantidade
Marcos geodésicos	ESET	5
Marcos superficiais	MS / RN	15
Total		20

Os marcos localizados na crista da barragem e no entorno da casa de força foram instalados com a finalidade de subsidiar a análise do comportamento das estruturas, caso seja identificada alguma anomalia.

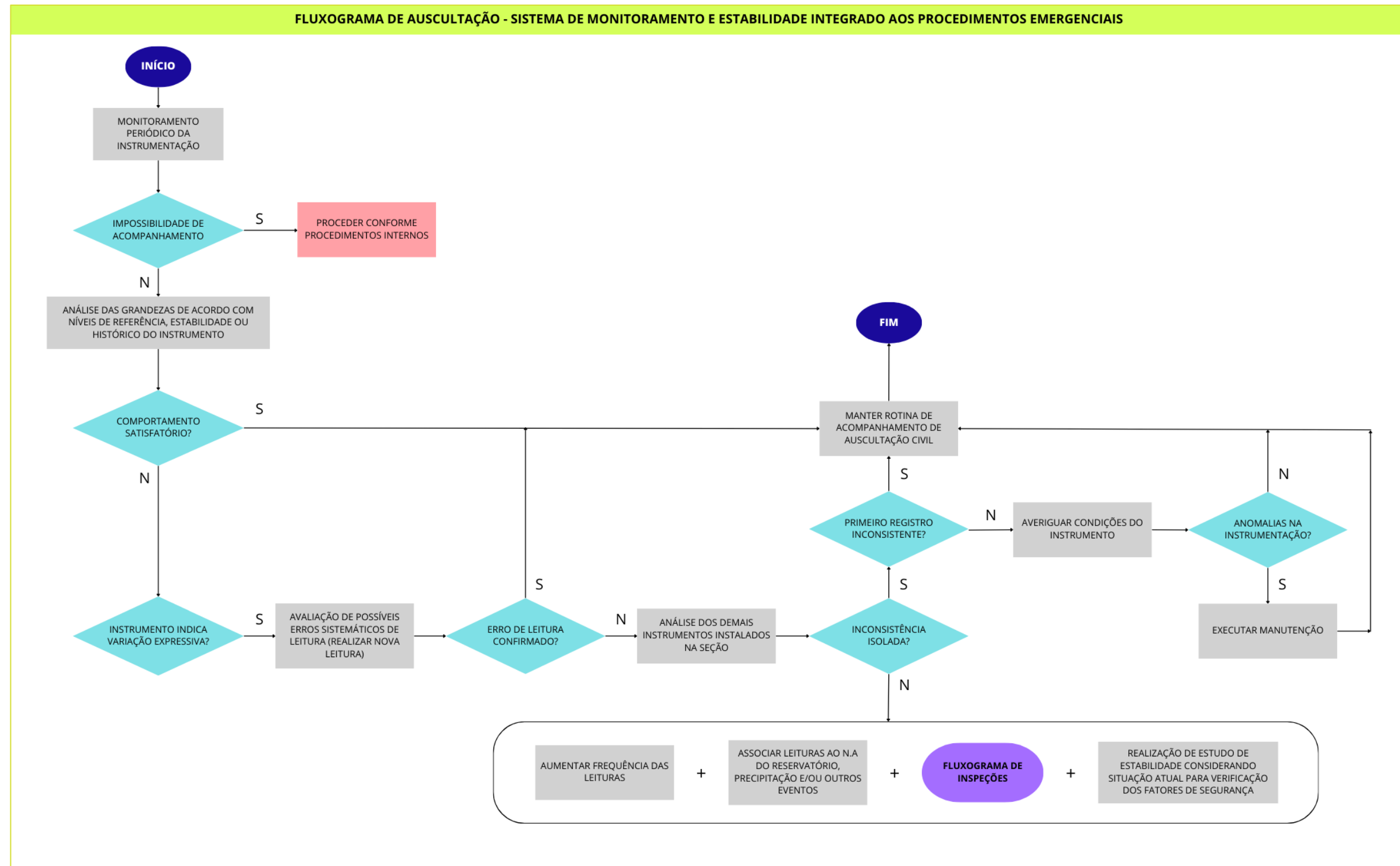
Para os levantamentos referentes à barragem são contemplados 3 (três) marcos geodésicos (coordenadas de referência) e 10 (dez) marcos superficiais para controle da estrutura.

Já para os levantamentos referentes à casa de força são contemplados 2 (dois) marcos geodésicos e 5 (cinco) marcos superficiais, denominados RN. Nestes casos, os marcos RN têm o mesmo papel dos marcos superficiais.

As ocorrências excepcionais ou anômalas na barragem são classificadas conforme o estabelecido na **Seção V**. Para a gestão da emergência, considera-se o nível de segurança determinado, a fim de definir o nível de resposta, conforme previsto na **Seção VI**.

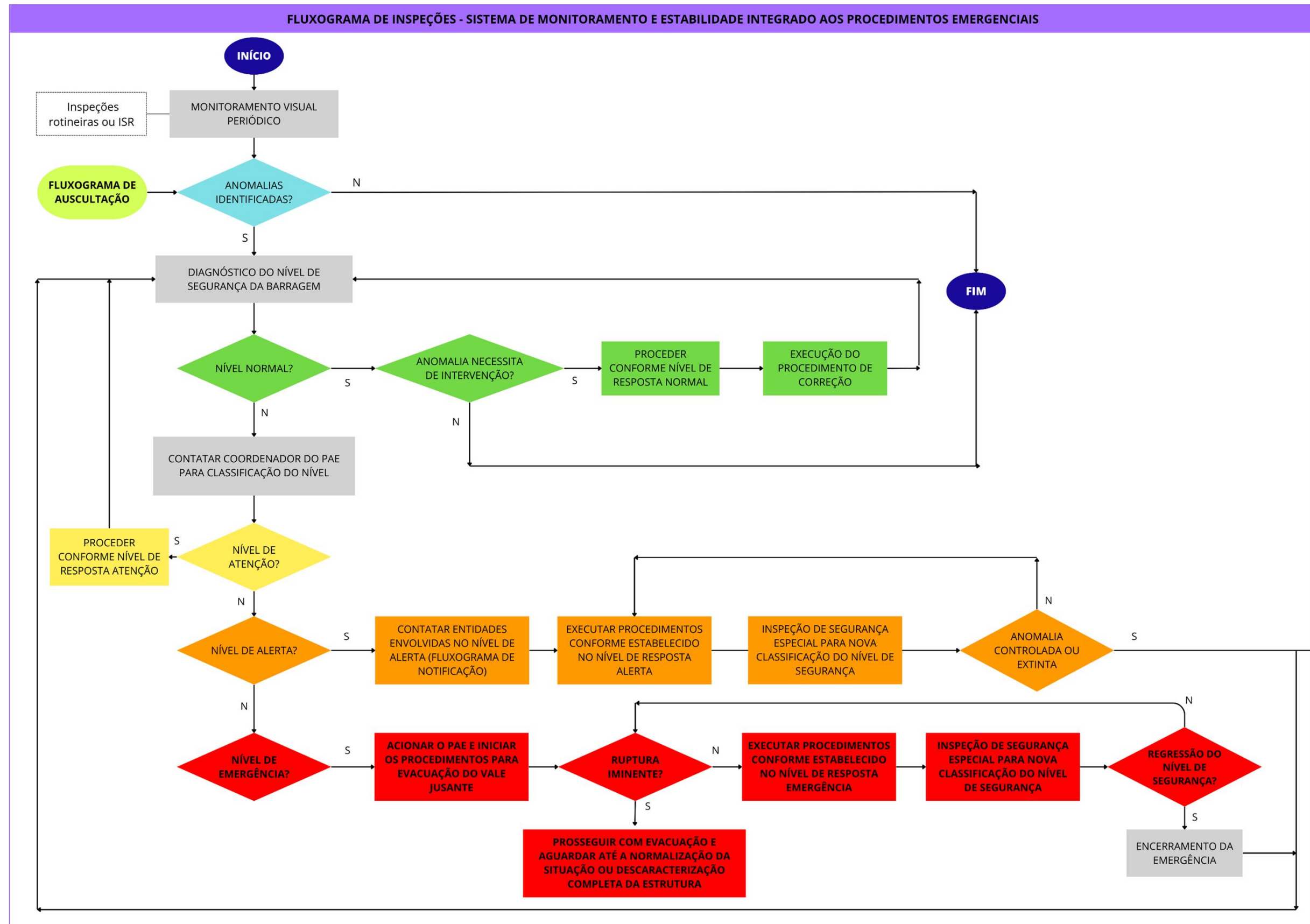
Os fluxogramas das **Figuras 10 e 11** ilustram a sequência de ações internas do empreendimento para integração aos procedimentos emergenciais, levando em consideração os níveis de segurança estabelecidos na Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023.

Figura 10 - Fluxograma para integração do Sistema de Monitoramento e Estabilidade aos procedimentos emergenciais - Auscultação Civil



Fonte: Geometrisa, 2024.

Figura 11 - Fluxograma para integração do Sistema de Monitoramento e Estabilidade aos procedimentos emergenciais - Inspeções Periódicas ou Especial



VI.3 Medidas específicas de resgate e redução de danos

VI.3.1 Resgate de Atingidos (pessoas e animais)

Este planejamento visa, por meio da articulação entre o empreendedor e os poderes públicos, estabelecer as medidas específicas para o resgate de seres vivos, pessoas e animais em situações emergenciais ocasionadas pela eventual ruptura da barragem.

De acordo com o estabelecido pela Lei nº 12.608/2012, a Defesa Civil executa a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) em seu âmbito territorial. Nesta lei, estão preconizadas, em seu Art. 8º, as competências do órgão de Defesa Civil em cenários de desastre, como, por exemplo, organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre.

Entretanto, é papel do empreendedor auxiliar os órgãos públicos e ambientais, no que for cabível, em medidas que assegurem o resgate de seres vivos em caso de uma situação de emergência. As responsabilidades e etapas do planejamento para o resgate de seres vivos estão descritas nas **Figuras 12 e 13**, respectivamente.

Para a determinação das medidas específicas, foi realizado o levantamento das áreas potencialmente atingidas para identificação de pessoas, animais domésticos ou de criação.

Figura 12 - Responsabilidades dentro do planejamento de resgate



Fonte: Geometrisa, 2023.

Figura 13 - Planejamento para definição das medidas específicas de resgate de atingidos e animais



Fonte: Geometrisa, 2023.

VI.3.2 Mitigação de Impactos Ambientais

Considerando que mitigação, em meio ambiente, se trata de ações que visam reduzir ou remediar impactos ambientais, o empreendedor deverá estabelecer medidas específicas para atuar frente aos impactos causados pelo acidente ou desastre envolvendo sua barragem. Para o planejamento, pode-se considerar a hierarquia exposta na **Figura 14**.

Figura 14 - Ordem preferencial das ações mitigatórias de impactos ambientais



Fonte: Geometrisa, 2023. Adaptado de Sanchèz, 2011.

Para a definição das medidas, é fundamental identificar os impactos decorrentes de uma situação de emergência envolvendo a ruptura da barragem. Ressalta-se que esta identificação é pautada em hipóteses de impactos, sejam eles efetivos ou potenciais, as quais são embasadas na literatura, experiência e em casos análogos, ou seja, considerando situações similares de acidentes/desastres de acordo com a tipologia do empreendimento.

Quanto a medidas mitigadoras de impacto ambiental, considerando os aspectos ambientais, seus efeitos e impactos prováveis face ao eventual cenário de emergência, ocasionado pela barragem da PCH São Jorge, o empreendedor se

dispõe a realizar medidas específicas - de acordo com o cenário identificado e quando cabível.

VI.3.3 Abastecimento de água potável

Cabe ao Poder Público, como medida emergencial de restabelecimento de serviços essenciais, no âmbito da PNPDEC, promover a retomada e continuidade da prestação de serviços de abastecimento de água potável à população atingida (art. 2º, V, do Decreto 10.593/20).

Todavia, é papel do empreendedor auxiliar os órgãos públicos, no que for cabível, em medidas temporárias que assegurem o abastecimento de água potável em caso de uma situação ocasionada por eventual ruptura da barragem que venha a impactar os sistemas existentes, enquanto os serviços em questão não são restabelecidos pelas respectivas empresas responsáveis pela prestação do serviço.

VI.3.4 Salvaguarda do patrimônio cultural

Face ao cenário emergencial envolvendo a Barragem da PCH São Jorge, **caso haja patrimônio cultural** localizado nas regiões atingidas pela mancha de inundação proveniente do hipotético rompimento da barragem, o empreendedor atuará juntamente ao poder público para salvaguardar este bem, de acordo com as medidas estabelecidas em plano específico, e em atendimento à legislação pertinente das três esferas (municipal, estadual e federal).

VII PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO E ALERTA

VII.1 Procedimentos de comunicação

Os procedimentos de comunicação devem estabelecer infraestruturas e ações para garantir o adequado fluxo de informação para a população presente na ZAS e deverá obedecer, minimamente, aos seguintes critérios:

- Os equipamentos a serem utilizados devem estar funcionando permanentemente, inclusive nas situações adversas;
- Deve ser facilmente acionado pelo coordenador do PAE;
- Há de ser capaz de alcançar toda a população potencialmente afetada na ZAS;
- O sistema de comunicação do PAE não deverá ser confundido com outros sistemas de alerta existentes na região;
- Garantir a inexistência de falsos alarmes;
- Sempre que possível, usar tecnologia de comunicação já conhecida e utilizada pelas comunidades locais.

VII.2 Sistema de alerta sonoro

A fim de atender às disposições legais sobre o sistema de alarme, foi realizado o estudo da área para a proposição da metodologia adequada. Após análise realizada em campo, em toda área de influência da barragem, no dia 06 de agosto de 2024 pela equipe da Geometrisa Serviços de Engenharia LTDA, foi constatado que **não existem edificações, estruturas ou ocupações humanas dentro da Zona de Autossalvamento (ZAS)**, exceto pela Usina do Pitangui.

Como a ZAS é desprovida de benfeitorias, não são previstos impactos diretos à população residente a jusante do empreendimento, provenientes da ruptura do barramento, não será necessário implantar um sistema de alerta e alarme nesta região, uma vez que a usina do Pitangui já conta com o próprio sistema interno. Dessa forma, as ações de monitoramento e segurança da barragem serão focadas no controle e manutenção contínua da barragem, garantindo sua integridade e minimizando qualquer risco para áreas de fora da Zona de Autossalvamento.

VII.3 Plano de Comunicação

Quando situações anômalas ou excepcionais forem detectadas na PCH São Jorge (SJR), o operador da **Sala de Comando** ou o **Representante Interno da PCH** deverá comunicar o **Coordenador do PAE** ou, em sua ausência, o **Coordenador Substituto do PAE** por meio de um dos telefones abaixo.

Coordenador do PAE: Renato da Silva

- Telefone Trabalho: [REDACTED]
- Telefone Celular: [REDACTED]

Substituto do Coordenador do PAE: Augusto Poliquezi

- Telefone Trabalho: [REDACTED]
- Telefone Celular: [REDACTED]

Após conhecimento e comunicações, avalia-se juntamente ao **Coordenador do PAE**, a real situação da anormalidade. Na sequência, se houver alteração do nível de segurança da barragem, deve-se seguir com as comunicações necessárias.

O Fluxograma de Notificação ilustrado na **Figura 15** organiza de forma sistemática a comunicação entre o empreendedor e demais entidades externas envolvidas no PAE, de acordo com os níveis de segurança (normal, atenção, alerta e emergência) das eventuais anomalias encontradas no barramento. Os **itens VII.3.1 e VII.3.2** apresentam os números de telefone dos envolvidos no Plano de Comunicação.

É fundamental que, a cada alteração no Nível de Segurança da Barragem, as entidades envolvidas no respectivo nível sejam notificadas. Nos **Apêndices 7 e 8** estão contidos os exemplos de formulários utilizados para esta comunicação.

Confirmada a emergência, deve-se executar Fluxograma de Acionamento (**Figura 16**) para comunicações internas e notificação às entidades envolvidas sobre a alteração do nível de segurança e acionamento do PAE, conforme estabelecido neste Plano de Comunicação.

A evacuação no vale a jusante deve ser iniciada de imediato, de acordo com os procedimentos programados:

1. Notificar todos os trabalhadores no empreendimento sobre a necessidade de evacuação preventiva;
2. Notificar as autoridades locais (Defesa Civil, Prefeitura, Polícia, Corpo de Bombeiros e Órgão Ambiental);
3. Notificar a ANEEL e demais Órgãos Regulamentadores, seguindo os procedimentos recomendados.

Encerrada a situação de emergência, o coordenador do PAE deverá preencher o **Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência (Apêndice 9)** e enviá-lo às entidades envolvidas no fluxograma de notificação.

Figura 15 – Fluxograma de Notificação em situação de emergência

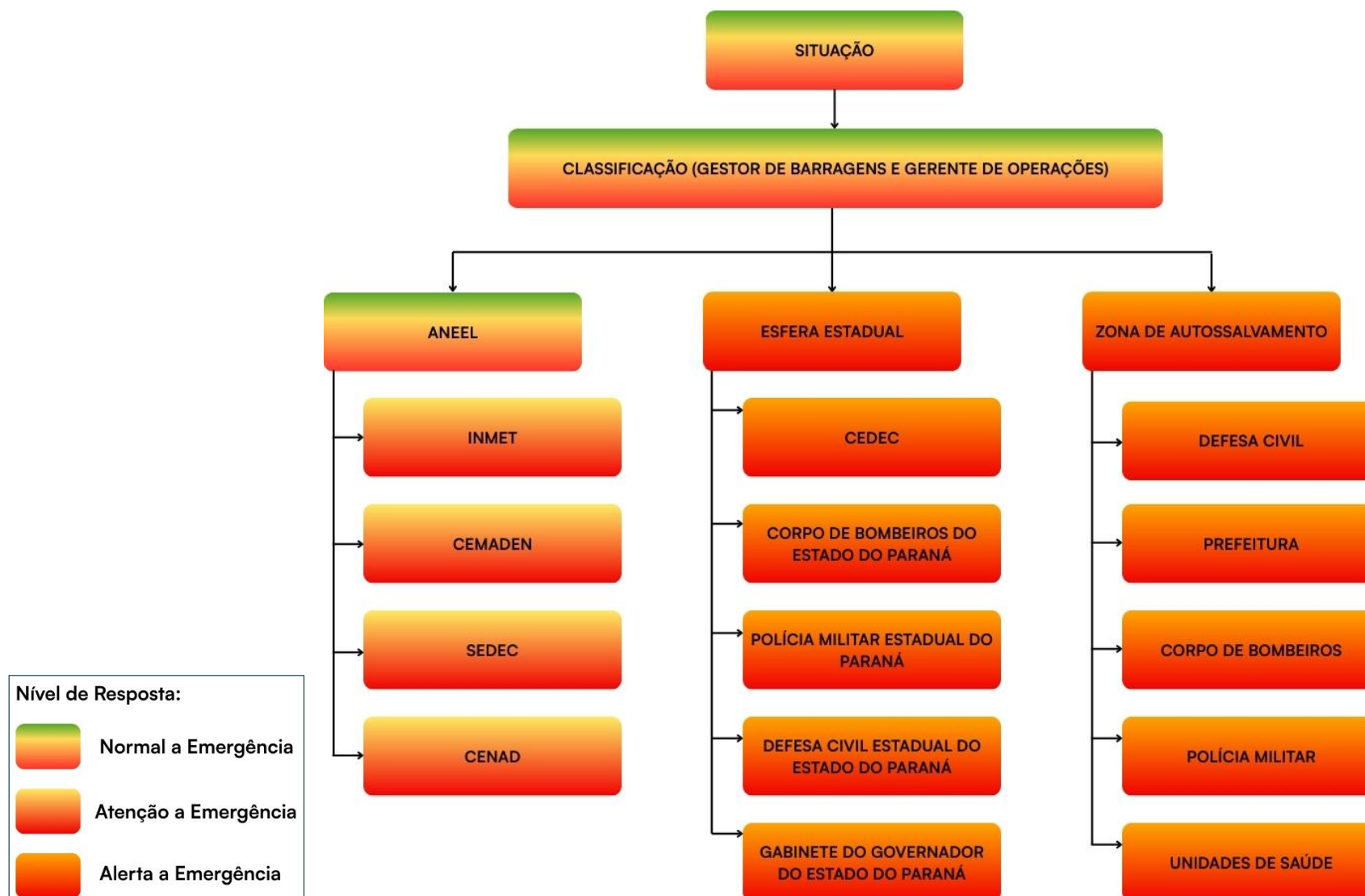
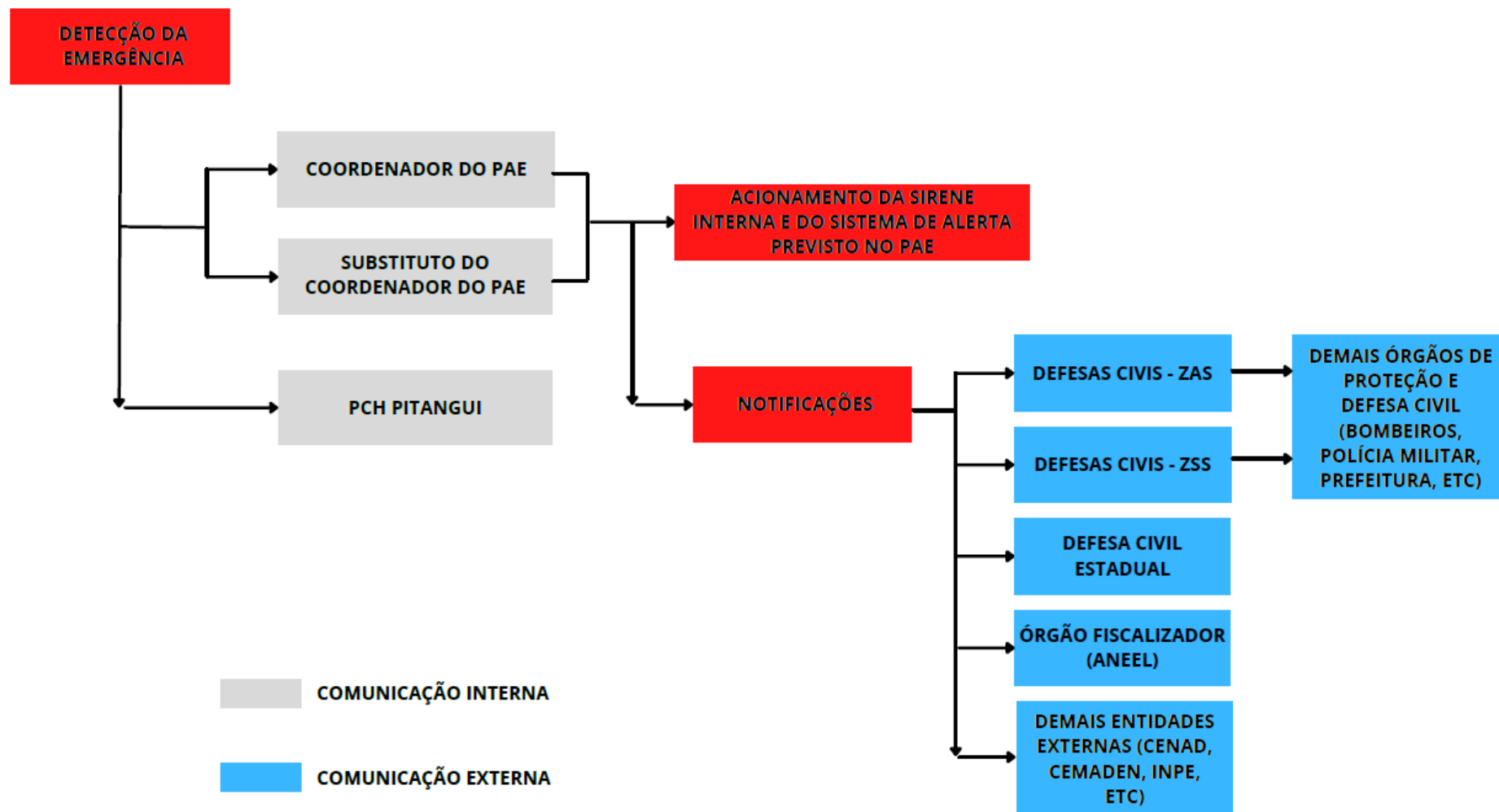


Figura 16 - Fluxograma de Acionamento do PAE



VII.3.1 Contatos Internos

LISTA DE NOTIFICAÇÃO EXTERNA DA USINA			
CARGO	NOME	TELEFONE TRABALHO	CELULAR
Empreendedor	Daniel Faller		
Coordenador do PAE Gestor de Barragens Responsável Técnico	Renato da Silva		
Substituto do Coordenador do PAE Gerente de Operações	Augusto Poliquezi		

VII.3.2 Contatos Externos

Quadro 17 - Lista de Telefones de Notificação Externa

LISTA DE NOTIFICAÇÃO EXTERNA DA USINA		
ENTIDADE	NOME	CONTATO
Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)	Diretor Geral Sandoval de Araujo Feitosa Neto	
	Superintendente SFT Giacomio Francisco Bassi Almeida – CGE I	
	Substituto: Superintendente Adjunto(a) Ana Cláudia Cirino dos Santos - CGE III	
Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)	Diretor Carlos Alberto Andrade E Jurgielewicz	
	Coordenação-Geral de Apoio Operacional – CGAO Coordenador-Geral - Luis Ricardo Bruggemann	
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)	Diretor Antonio Miguel Vieira Monteiro	
	Coordenação-Geral de Gestão Organizacional – CGGO - Naoto Shitara	
Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) – Divisão de Monitoramento e Alertas (DIMON)	Diretora Regina Célia dos Santos Alvalá	
	Coordenação-Geral de Operações e Modelagens (CGOP) - Marcelo Enrique Seluchi	
	Divisão de Monitoramento e Operações da Rede Observacional (DIMOR) - Gustavo Antunes de Souza	
Centro Nacional de	Diretor Armin Augusto Braun	

LISTA DE NOTIFICAÇÃO EXTERNA DA USINA		
ENTIDADE	NOME	CONTATO
Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD)	Coordenador-Geral de Monitoramento e Alerta Tiago Molina Schnorr	
	Coordenação-Geral de Gerenciamento de Riscos / Substituto – CGGR - José Bisinoti Neto	
Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC)	Plantão 24h (CENAD)	
	Secretário Nacional Wolnei Wolff Barreiros	
	Chefe de Gabinete Rafael Pereira Machado	
Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Estado do Paraná (CEDEC)	Coordenador Estadual Cel. QOBM Fernando Raimundo Schunig	
	Divisão de Riscos e Desastres – Chefia: Major BM Daniel Lorenzetto	
	Seção de Resução de Riscos: Institucional	
	Seção de Redução de Riscos: 3º Sgt. QP PM Lorena Eliz Giacomozzi	
Polícia Militar do Estado do Paraná	Comandante-Geral: Cel. QOPM Jefferson Silva	
Corpo de Bombeiros Militar do Paraná	Comandante-Geral: Coronel Antonio Geraldo Hiller Lino	
Gabinete do Governador do Estado do Paraná	Chefe Darlan Scalco	
Polícia Rodoviária do Estado do Paraná	Comandante Tenente-Coronel QOEM PM Gustavo Dalledone Zancan	
Ponta Grossa - PR		
Prefeitura Municipal	Prefeita Elizabeth Silveira Schmidt	
2º CORPDEC Defesa Civil Municipal	GCM Elinton Rodrigo Krambeck	
2º Batalhão de Bombeiros Militar	Comandante Ten.-Cel. QOBM André Lopes de Oliveira	
Polícia Militar	Tenente-Coronel QOPM Alexandre Lopes Dias	
Hospital Municipal Doutor Amadeu Puppi	-	

LISTA DE NOTIFICAÇÃO EXTERNA DA USINA		
ENTIDADE	NOME	CONTATO
Carambeí – PR		
Prefeitura Municipal	Pref. Elisangela Pedroso de Oliveira Nunes	
Defesa Civil Municipal	Laucenir Andrade	
2º Batalhão de Bombeiro Militar - Ponta Grossa (atende Carambeí)	Comandante Ten.-Cel. QOBM André Lopes de Oliveira	
1º Batalhão de Polícia Militar	-	
Posto de Saúde -AFCB	-	
Secretaria Municipal de Saúde	Simone Andrusko Collantes	

VIII ENCERRAMENTO DAS OPERAÇÕES

Uma vez que as condições indiquem que não existe mais uma situação de emergência na instalação, a partir da declaração do Comitê de Monitoramento de Crise – CMC e da Coordenação Técnica de que a crise passou, as operações de emergência são finalizadas. Encerradas as ações emergenciais de resposta, deve-se desmobilizar pessoal, equipamentos e materiais empregados.

IX DIVULGAÇÃO, TREINAMENTO E ATUALIZAÇÃO DO PAE

IX.1 Divulgação

Para que as ações de resposta previstas no Plano de Ação de Emergência atinjam os resultados esperados nas situações de emergência, o plano deve ser divulgado internamente na PCH São Jorge, além de ser integrado com outras instituições que poderão atuar conjuntamente na resposta às situações emergenciais. As informações também deverão ser passadas à população compreendida na área inundada, caso exista ZAS, e entidades de segurança envolvidas.

IX.2 Programa de Treinamento

IX.2.1 Planejamento

O **Programa de Treinamento** da PCH São Jorge estabelece e detalha a realização periódica de exercícios e simulações, com o objetivo primordial de manter todas as pessoas envolvidas familiarizadas com os procedimentos emergenciais e, especificamente, aferir as respostas de indivíduos nas responsabilidades que lhe foram atribuídas, além de identificar possíveis falhas e possibilidades de melhorias das ações. É importante ressaltar que, durante o levantamento de campo da região compreendida na ZAS, não foram identificadas benfeitorias que pudessem ser atingidas pela ruptura da barragem. Sendo assim, o planejamento prevê:

- Realização **anual** de testes dos sistemas de notificação e alerta;
- Treinamentos internos a cada **três** anos:
 - Treinamento;
 - Simulado de Mesa;
 - Simulado de Evacuação.

Uma simulação de emergência é composta por etapas, desde seu planejamento até a execução e *feedback* (avaliação), então é necessário que cada etapa seja planejada e descrita, estabelecendo os envolvidos, órgãos responsáveis, o detalhamento das atividades, entre outras informações. Dessa forma, pode-se planejar o cenário, procedimentos a serem testados, responsáveis e etapas de resposta.

A implementação do PAE demanda a familiarização não só dos responsáveis pela gestão de emergência, mas todos os colaboradores com as ações e atividades que têm impacto direto em suas atividades, ou seja, os treinamentos, sinalização orientativa e o sistema de notificação em massa. Sendo assim, durante o planejamento deve-se elaborar um **Plano de Comunicação** para os treinamentos, envolvendo o público interno do empreendimento.

Nesta etapa, são executadas as estratégias de comunicação, determinadas de acordo com a caracterização do empreendimento, para garantir o entendimento dos envolvidos no que concerne às atividades de implementação do PAE, fundamentadas em procedimentos assertivos que apresentam a implantação do PAE como uma medida preventiva voltada para sua segurança.

Ademais, quando houver ZAS, é realizada a comunicação com a população para disseminação da cultura de segurança de barragem e para incentivá-la a participar dos treinamentos e simulados. Esta divulgação de informações e convite podem ser realizados por meio de materiais impressos, *cards* digitais para compartilhamento em redes sociais ou demais meios de comunicação, como carros de som e rádios.

Ressalta-se que o PAE da PCH São Jorge está implantado e operacionalizado, com treinamentos e simulados realizados no âmbito interno. No **Apêndice 10** é apresentado o quadro de **Registro dos Treinamentos e Simulados** desenvolvidos, bem como a descrição do caráter da atividade e descrição. A cada nova realização, as atividades de treinamento deverão ser registradas.

IX.2.2 Teste dos Sistemas de Notificação e Alerta

O objetivo do teste dos sistemas de notificação e alerta consiste principalmente em confirmar os contatos constituintes do Plano de Comunicação (**Itens VII.3.1 e VII.3.2**), verificar a funcionalidade dos meios de comunicação, bem como dos fluxogramas de acionamento e notificação de emergência. Além disso, prevê a verificação da operacionalidade do sistema de alerta sonoro previsto no PAE, caso haja (**Item VII.2**).

IX.2.3 Treinamento e Simulado Internos

O treinamento interno terá como objetivo apresentar desde aspectos legislativos gerais até a elaboração, implementação e execução do Plano de Ação de Emergência, buscando uma boa interação com o público interno do empreendedor. Assim, deve participar destas atividades, todo o quadro interno de funcionários do empreendimento e terceiros.

Os simulados de mesa possuem como principal objetivo testar a eficácia dos procedimentos de resposta definidos no PAE, verificar a capacidade operacional de resposta e coordenação de ações (nomeadamente, as comunicações e a identificação de competências e de capacidade de mobilização) e, também, a necessidade de otimização de processos.

O exercício prático de evacuação visa capacitar todo o quadro interno de funcionários do empreendimento e terceiros para executar adequadamente os procedimentos emergenciais, além de identificar possíveis falhas e possibilidades de melhorias das ações. Ademais, nesta fase será verificado o projeto de sinalização implantado na barragem, condições das rotas de fuga, bem como a funcionalidade sistema de alarme.

IX.2.4 Treinamento e Simulado Externos

Conforme citado anteriormente, não há benfeitorias compreendidas na ZAS da PCH São Jorge. Todavia, se em um novo levantamento de campo for identificada população residindo no local, o PAE deverá ser implantado e operacionalizado externamente.

A preparação e educação da população é uma ação de mitigação de risco e de suma importância para as simulações, promovendo sessões de esclarecimento e divulgando informações relativas ao risco de habitar em vales a jusante e à existência de PAEs.

Os cidadãos, principalmente os localizados na ZAS, devem ser esclarecidos sobre algumas práticas de mitigação do risco que podem ser implementadas, tais como conhecer os significados dos alertas e locais seguros (pontos de encontro).

Sendo assim, caso haja benfeitorias na ZAS, os treinamentos do PAE serão conduzidos conjuntamente pelas Autoridades de Proteção e Defesa Cíveis e empreendedor e sua periodicidade não deverá ultrapassar 3 anos.

IX.2.5 Conteúdo Programático

O resumo do conteúdo programático sugerido para a realização do exercício a nível interno está apresentado no **Quadro 18**. Ressalta-se que os assuntos são ajustáveis de acordo com o planejamento, objetivo e particularidades do cenário simulado.

Quadro 18 – Conteúdo Programático dos treinamentos internos

TREINAMENTO INTERNO	
Participantes: Defesas Cíveis, Empreendedor, Coordenador do PAE, Colaboradores e Equipe de Segurança de Barragem.	
Inspeção do Local de Realização do Simulado	
Carga Horária	Conteúdo Programático
1 hora*	<ul style="list-style-type: none"> - Visita da equipe de segurança e designados pelo empreendedor aos locais de instalação da sinalização de rotas de fuga, pontos de encontro e edificações possivelmente atingidas - Montagem da estrutura para recepcionar os participantes do simulado pela equipe de segurança de barragens
Reunião de Alinhamento	
Carga Horária	Conteúdo Programático
2 horas*	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação do Plano de Ação de Emergência, estudos e mapas de inundação - Orientações e Procedimentos de Segurança de Barragens - Definição dos grupos de trabalho - Definição do cenário de emergência, atividades e situações a serem testados - Teste preliminar do sistema de alerta sonoro e do sistema de notificação de emergência estabelecido no Plano de Comunicação
Exercício Simulado	
Carga Horária	Conteúdo Programático
1 hora*	<ul style="list-style-type: none"> - Acomodação dos participantes em seus respectivos locais de trabalho - Notificação à Coordenador do PAE sobre situação emergencial - Acionamento do alerta sonoro - Evacuação e direcionamento aos pontos de encontro - Notificação às entidades externas envolvidas (Órgão Fiscalizador, Defesa Civil, Bombeiros, Polícia Militar e demais entidades previstas no Plano de Comunicação) - Registros fotográficos - Cronometragem do tempo necessário para a evacuação e notificações
Encerramento	
Carga Horária	Conteúdo Programático
2 horas*	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação dos resultados do treinamento - Fomento sobre a cultura de Segurança de Barragens - Feedback sobre o simulado com exposição de pontos positivos e sugestões de melhorias para otimização dos procedimentos emergenciais
*A carga-horária poderá ser ajustada de acordo com a necessidade e singularidades do empreendimento.	

IX.3 Articulações com as Defesas Civas

A articulação ativa entre o empreendedor e os órgãos de proteção e defesa civil é um pilar fundamental para a eficiência do Plano de Ação de Emergência, principalmente na Zona de Autossalvamento, onde considera-se a sobreposição de responsabilidades destas duas partes. Uma das formas cruciais de cooperação entre essas duas entidades é por meio das reuniões de alinhamento.

Dentro do contexto do Plano de Treinamento, o alinhamento é necessário para que a informação possa ser amplamente divulgada e para planejar a etapa de mobilização para os exercícios, em que todos os envolvidos devem conhecer em detalhes as etapas previstas para sua realização. Em resumo, estas reuniões buscam:

- Compreensão de responsabilidades;
- Integração de recursos;
- Comunicação eficaz;
- Capacitação; e
- Definição do cronograma executivo.

Para a gestão eficaz e comunicação transparente, as reuniões devem ser registradas em atas, a fim de evidenciar as decisões tomadas e garantir que as partes interessadas acompanhem o progresso das ações acordadas durante a reunião. Isso é fundamental para garantir que os compromissos sejam cumpridos dentro dos prazos estabelecidos. Os registros de reuniões realizadas com as Defesas Civas estão dispostos no **Apêndice 4**.

IX.4 Participação das Defesas Civas

Dentro do âmbito do Plano de Ação de Emergência, é papel da Defesa Civil a elaboração do Plano de Contingência Municipal contemplando o cenário de emergência em barragem. É importante ressaltar que os PAEs são disponibilizados para os municípios inseridos na ZAS e ZSS.

Em um cenário emergencial envolvendo a PCH São Jorge (SJR), as Defesas Civas dos municípios potencialmente afetados deverão determinar suas ações e procedimentos operacionais para as situações de acionamento do PAE.

X SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO E RESPECTIVOS MAPAS

Foram simulados diversos cenários de propagação das ondas de cheia, com e sem a ruptura da barragem da PCH São Jorge. As simulações têm por base os hidrogramas obtidos nos estudos hidrológicos e as características da brecha formada em caso de ruptura da barragem com base nas formulações empíricas obtidas na literatura. Para a simulação transiente do comportamento hidrodinâmico do rio Pitangui e afluentes (Verde, Lageado, Pilão da Pedra, São Jorge e Cassandoca) no trecho entre a barragem de São Jorge e a última seção simulada (jusante de Ponta Grossa) foi utilizado o modelo computacional HEC-RAS na versão 4.1.0.

Para permitir a simulação foram levantados dados topográficos por meio da tecnologia de mapeamento digital a laser com buffer de 1 km de cada lado do rio. Adicionalmente foram levantadas em campo 11 seções transversais batimétricas localizadas a jusante da barragem da PCH São Jorge e 18 seções batimétricas na área do reservatório da PCH Pitangui. Seções no reservatório de Alagados foram adotadas de estudo anterior (LACTEC, 2004).

As cheias naturais consideradas na simulação foram: TR = 100, 1.000 e 10.000 anos, e para a vazão pelo sifão da PCH São Jorge (260 m³/s) e considerou-se, também, cenários com ruptura da barragem de São Jorge (TR = 5, 1.000, 10.000 anos). Entre estes, destacaram-se dois: um para evento extremo com 10.000 anos de recorrência e outro, para evento com 5 anos de recorrência.

Esses cenários foram baseados nos valores extremos de vazões obtidos do estudo hidrológico que são utilizados como condições de contorno do modelo e nos tipos de brecha formada pela ruptura.

X.1 Descrição e caracterização da Zona de Autossalvamento – ZAS

A Zona de Autossalvamento (ZAS) é a região a jusante da barragem que se considera não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em caso de emergência. Segundo a Resolução Normativa da ANEEL nº 1.064/2023, a ZAS deve contemplar, no mínimo, a distância que corresponde ao tempo de chegada da onda de inundação no decorrer de trinta minutos ou dez quilômetros, sendo adotado para este estudo o critério de 10 km, mesmo a distância percorrida em 30 minutos equivalendo a uma distância menor.

Para a delimitação mais detalhada da região da ZAS, foi utilizada a mancha de inundação previamente modelada para o barramento da PCH São Jorge aliada à imagem de sensoriamento remoto obtida do radar SAS Planet.

A mancha de inundação atingirá a região da ZAS, no município de Ponta Grossa, no estado do Paraná. Nessa área, **não foram identificadas edificações**, exceto a PCH Pitangui, de propriedade da COPEL Geração e Transmissão S.A., que poderá ser atingida em caso de eventual ruptura do barramento. No **Apêndice 11** são apresentados os mapas de inundação.

A ausência de ocupações humanas na Zona de Autossalvamento da PCH Chaminé infere a necessidade de realização de eventuais varreduras desta área para que, caso surjam benfeitorias habitadas, seja possível realizar o levantamento cadastral, treinamentos e simulados com a população.

X.1.1 Projeto de sinalização

Na Zona de Autossalvamento da PCH São Jorge foram implantadas as placas de sinalização de Rotas de Fuga e Pontos de Encontro no empreendimento e na região da PCH Pitangui (**Apêndice 11**).

X.2 Descrição das Zonas de Segurança Secundária - ZSS

A Zona de Segurança Secundária (ZSS) é a área limitada geograficamente situada a jusante, não definida como ZAS, e que pode vir a ser atingida caso haja

uma ruptura das estruturas. A extensão dessa área corresponde ao comprimento do trecho percorrido pela água extravasada fora da calha do rio ou da drenagem natural existente a jusante da barragem em caso de acidente com a estrutura.

Onde houver ocupação humana, é necessário existir um planejamento para a realização de uma evacuação emergencial da área, visando a preservação da vida nestes locais. Este planejamento deve ser feito por meio de um Plano de Contingência Municipal (PLANCON), cuja elaboração cabe aos organismos de Proteção e Defesa Civil.

No trecho de ZSS foram identificadas benfeitorias que podem ser impactadas pelas ondas de cheia simuladas nos cenários de ruptura da barragem situadas nos municípios Ponta Grossa e Carambeí, no estado do Paraná. No **Apêndice 11** são apresentados os mapas de inundação.

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas (Brasil). Manual do Empreendedor sobre Segurança de Barragens. Guia de orientação e formulários do Plano de Ação de Emergência - PAE (Volume IV). Brasília, DF, p. 126, 2016.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução normativa nº 1064, de 2 de maio de 2023. Diário Oficial [da] da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, seção 1, p. 198, v. 161, n. 89, 11 mai. 2023.

BRASIL. Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. Diário Oficial [da] da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, p. 1, 21 set. 2010.

FRANCA, M. J. R. P., (2002). Caracterização e modelagem numérica e experimental da ruptura provocada por galgamento de barragens de enrocamento: Dissertação de Mestrado, Universidade Técnica de Lisboa, Julho. Portugal.

HEC. (2002a). Hydrologic Engineering Center. HEC-RAS User's manual: 420 p., Davis.

HEC. (2002b). Hydrologic Engineering Center. HEC-RAS Hydraulic referenc manual: 350 p., Davis.

LACTEC. (2006). INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO. Planos de Ações emergenciais para as usinas hidrelétricas: Foz do Areia, Segredo, Derivação do Jordão e Salto Caxias: Monitoramento Hidrológico e Estudos Hidrológicos de Foz do Areia. Relatório técnico nº 05. Curitiba: LACTEC CEHPAR. Projeto HG-222.

LACTEC. (2007). INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO. Planos de Ações emergenciais para as usinas hidrelétricas: Foz do Areia, Segredo, Derivação do Jordão e Salto Caxias: Estudos de ruptura e simulações para Foz do Areia. Relatório técnico nº 8. Curitiba: LACTEC CEHPAR. Projeto HG-222.

USGS. (2004), Shuttle Radar Topography Mission, 1 ArcSecond scene SRTM_u03_n008e004, Unfilled Unfinished 2.0, Global Land Cover Facility, University of Maryland, College Park, Maryland, February 2000 (<http://glcfapp.umiacs.umd.edu>).

GLOSSÁRIO

ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
BE	Brigada de Emergência
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CENAD	Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres
CEPDEC	Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil
COMDEC	Coordenadoria Municipal da Defesa Civil
E	Leste
GGC	Gabinete de Gestão de Crises
GGI	Grupo de Gestão Integrada
GGL	Grupo de Gestão Local
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
N	Norte
NA	Nível d'água
PAE	Plano de Ação de Emergência
PLANCON	Plano de Contingência Municipal
PSB	Plano de Segurança de Barragem
REDEC	Regional de Defesa Civil
S	Sul
SEDEC	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
SINPDEC	Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
UHE	Usina Hidrelétrica
W	Oeste
ZAS	Zona de Autossalvamento
ZSS	Zona de Segurança Secundária

APÊNDICES

- APÊNDICE 1 - Classificação da Barragem da PCH São Jorge
- APÊNDICE 2 - ART de Atualização do PAE
- APÊNDICE 3 - Ficha Técnica da Barragem
- APÊNDICE 4 - Registro de Reuniões
- APÊNDICE 5 - Situações de Emergência Provocadas por Acidentes na Barragem
- APÊNDICE 6 - Respostas a Possíveis Ocorrências
- APÊNDICE 7 – Formulário de mensagem de notificação
- APÊNDICE 8 - Formulário de Declaração de Início de Emergência
- APÊNDICE 9 - Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência
- APÊNDICE 10 - Registro dos Treinamentos e Simulados
- APÊNDICE 11 - Mapas de Inundação

APÊNDICE 1 - CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM DA PCH SÃO JORGE

A Lei nº 12.334, de 2010, em seu art. 7º, atribuiu ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) a competência de estabelecer critérios gerais de classificação das barragens por categoria de risco, dano potencial associado e volume.

A classificação da categoria de risco se baseia em atributos da própria barragem que podem influenciar na probabilidade de um acidente, levando em conta características técnicas, métodos construtivos, estado de conservação e idade do empreendimento, o atendimento ao Plano de Segurança de Barragem, além de outros critérios definidos pelo órgão fiscalizador.

O Dano Potencial Associado é classificado em função do potencial de perdas de vidas humanas e dos impactos econômicos, sociais e ambientais decorrentes da ruptura da barragem, em acordo com a Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023.

Assim, a barragem da PCH São Jorge (SJR) foi classificada como de Categoria de **Risco Média** e **Dano Potencial Alto**, conferindo à estrutura a **Classe B**. De acordo com o primeiro parágrafo, do artigo 13 da Seção III da Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023, o PAE constitui peça obrigatória para barragens classificadas como A ou B ou com dano potencial médio ou alto.

APÊNDICE 2 - ART DE ATUALIZAÇÃO DO PAE

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 1/2

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
2620251563162

1. Responsável Técnico

EUCLYDES CESTARI JUNIOR

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2603538195

Registro: 0601771566-SP

Empresa Contratada: GEOMETRISA SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

Registro: 1012692-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: SÃO JORGE S.A.

CPF/CNPJ: 55.560.181/0001-00

Endereço: Área RURAL

Nº:

Complemento: ESTRADA SEBASTIÃO BASTOS, FAZENDA PITANGUI

Bairro: ÁREA RURAL DE PONTA GROSSA

Cidade: Ponta Grossa

UF: PR

CEP: 84099-899

Contrato:

Celebrado em: 20/08/2025

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ 6000,00

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Área RURAL

Nº:

Complemento: ESTRADA SEBASTIÃO BASTOS, FAZENDA PITANGUI

Bairro: ÁREA RURAL DE PONTA GROSSA

Cidade: Ponta Grossa

UF: PR

CEP: 84099-899

Data de Início: 20/08/2025

Previsão de Término: 20/10/2025

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Outro

Código:

Proprietário: SÃO JORGE S.A.

CPF/CNPJ: 55.560.181/0001-00

Endereço: Avenida ATLÂNTICA

Nº: 1659

Complemento: BOX 33, ILHA SHOPPING

Bairro: ZONA SUL

Cidade: Ilha Solteira

UF: SP

CEP: 15388-146

Data de Início: 20/08/2025

Previsão de Término: 20/10/2025

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Outro

Código:

Proprietário: GEOMETRISA SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

CPF/CNPJ: 01.809.622/0001-28

4. Atividade Técnica

Elaboração

1

Estudo

de barragens

de concreto

Quantidade

Unidade

1,00000

unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Atualização do Plano de Ação de Emergência da barragem da PCH São Jorge, em concordância com a Lei Federal nº 12.334/2010 e Resolução Normativa ANEEL 1.064/2023, de acordo com as alterações dos dados do empreendedor, plano de comunicação do PAE e demais adequações pertinentes

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 2/2

7. Entidade de Classe

Nenhuma

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

de _____ de _____ de _____
Assinado de forma digital por EUCLYDES
CESTARI JUNIOR 05847407866
Dados: 2025.09.15 09:59:05 -03'00'

Assinado por: **EUCLYDES CESTARI JUNIOR - CPF: 058.474.078-66**

Daniel Faller

D4Sign SÃO JORGE S.A. - CPF/CNPJ: 55.560.181/0001-00

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confex.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 017 18 11
E-mail: acessarlink@creasp.org.br Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 103,03

Registrada em: 12/09/2025

Valor Pago R\$ 103,03

Nosso Número: 2620251563162

Versão do sistema

Impresso em: 15/09/2025 08:34:17

Auteticação de ART
2620251563162

D4Sign 97bdd236-ae53-417b-9436-c2a33ddfbcf8 - Para confirmar as assinaturas acesse <https://secure.d4sign.com.br/verificar>
Documento assinado eletronicamente, conforme MP 2.200-2/01, Art. 10º, §2. Brasil

APÊNDICE 3 - FICHA TÉCNICA DA BARRAGEM

DADOS GERAIS	
Denominação Oficial	Pequena Central Hidrelétrica São Jorge
Empreendedor	São Jorge S.A.
Entidade Fiscalizadora	ANEEL
Potência instalada	2,30 MW
Início da Operação	Abril de 1945
Início da Operação Electra Hydra	Abril de 2025
LOCALIZAÇÃO	
Unidade da Federação	Paraná
Coordenadas casa de força	25°01'31" Sul e 50°03'52" Oeste
Coordenadas barragem	25°01'12" Sul e 50°03'43" Oeste
Município	Ponta Grossa
BACIA HIDROGRÁFICA	
Curso d'água	Rio Pitangui
Área de drenagem total	377 km²
Distância da foz	67,1 km
Reservatório a montante	Não há
Reservatório a jusante	PCH Pitangui
RESTRIÇÕES OPERATIVAS	
Jusante	- Captação da Sanepar – Alagados; - Captação da Sanepar – Jusante da PCH Pitangui; - Alagamento da casa de força da PCH São Jorge para vertimentos superiores a 140 m³/s.
BARRAGEM	
Tipo	Gravidade, de concreto e alvenaria de pedra
Altura máxima acima da fundação	14,00 m
Cota do coroamento	12,00 m (921,17 m)
Comprimento do coroamento	133,00 m
Fundação (características geológicas regionais)	Arenitos enquadrados na Formação Furnas

RESERVATÓRIO

Nível Mínimo Operativo	5,00 m (914,17 m)
Nível Máximo Normal	10,00 m (919,17 m)
Nível Máximo Maximorum	11,70 m (920,87 m)
Área Inundada no Nível Mínimo Operativo	2,44 km ²
Área Inundada no Nível Máximo Normal	8,21 km ²
Área Inundada no Nível Máximo Maximorum	9,90 km ²
Volume total do reservatório	29,63 hm ³
Volume útil do reservatório	26,22 hm ³
Volume morto	3,42 hm ³

VERTEDOIRO – SOLEIRA LIVRE

Tipo	Lâmina livre
Cota da crista (soleira)	10,00 m (919,17 m)
Número de vãos	1 (um)
Largura total	45,00 m
Capacidade de Descarga (nível máximo Maximorum)	211,00 m ³ /s

VERTEDOIRO - SIFONADO

Tipo	Sifão
Cota da crista (soleira)	10,30 m (919,47 m)
Número de vãos	8 (oito)
Capacidade de Descarga (nível máximo Maximorum)	148,00 m ³ /s (com sifões ativados) / 51 m ³ /s (com sifões desativados)

DESCARREGADOR DE FUNDO

Desativado

DESCARREGADOR INTERMEDIÁRIO

Tipo	Comporta plana
Cota da soleira	6,35 m
Número de dispositivos	1 (um)
Altura	1,15 m
Largura	1,15 m

Capacidade de Descarga (nível máximo Maximorum)	7,92 m³/s
TOMADA D'ÁGUA	
Comprimento	7 m
Altura	10 m
Tipo comportas	Vagão
Acionamento	Hidráulico
Largura comporta	2 m
Altura comporta	3 m
CASA DE FORÇA	
Tipo de turbina	Francis
Número de unidades geradoras	2 (duas)
Energia Firme	1,54 MW médios
Vazão máxima de engolimento	5,36 m³/s (2 unidades)

APÊNDICE 4 - REGISTRO DE REUNIÕES

[illegible]

APÊNDICE 5 - SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA PROVOCADAS POR ACIDENTES NA BARRAGEM

1. Abalos Sísmicos

Um abalo sísmico que pode ser prejudicial à segurança da barragem possui magnitude igual ou superior 3 graus na escala Richter. Neste caso, os tremores são sentidos por todos, pessoas caminham sem equilíbrio, janelas e objetos de vidro são quebrados, livros caem de estantes, móveis movem-se ou tombam, alvenarias e rebocos racham, árvores balançam visivelmente ou ouve-se ruídos.

Caso ocorra um abalo com estas características ou colaboradores da barragem tenham sentido tremores de terra, é recomendado:

- Efetuar imediatamente uma inspeção visual de toda a barragem e estruturas complementares;
- Implementar imediatamente os procedimentos descritos para **Nível de Alerta** se a barragem estiver danificada a ponto de acarretar aumento de fluxo para jusante;
- Implementar imediatamente as instruções descritas no item de **Nível de Emergência** em caso de **Ruptura Iminente** ou **em progressão**.
- Em caso de danos que não configurem riscos imediatos:
 - Identificar a natureza, localização e extensão, assim como o potencial de ruptura;
 - Entrar em contato com o **Coordenador do PAE** para maiores instruções;
 - Descrever superfícies de deslizamentos, zonas úmidas, aumento ou surgimento de percolações ou subsidências, incluindo sua localização, extensão, taxa de subsidência, efeitos em estruturas próximas, fontes ou vazamentos, nível da água no reservatório, condições climáticas e outros fatores pertinentes será também importante;

- Caso não exista perigo iminente de ruptura da barragem, deve-se realizar inspeções detalhadas dos seguintes itens:
 - a) Coroamento e ambos os taludes da barragem: observar ocorrência ou aumento de trincas, recalques ou infiltrações;
 - b) Ombreiras: identificar possíveis deslocamentos;
 - c) Drenos ou vazamentos: verificar turbidez ou lama na água ou aumento de vazão;
 - d) Estrutura do vertedouro: confirmar uma continuidade da operação em segurança;
 - e) Dispositivos de descarga, casa de controle, túnel e câmara de comportas: verificar a integridade estrutural;
 - f) Áreas no reservatório e a jusante: identificar possíveis deslizamentos de terra;
 - g) Outras estruturas complementares;
 - h) **Realizar novas inspeções pelas próximas duas a quatro semanas**, já que alguns danos podem não aparecer imediatamente após o abalo.
- Relatar os aspectos pertinentes observados ao órgão fiscalizador e instituições contatadas anteriormente durante a emergência.

2. Deslizamentos

Todo deslizamento na região a montante que tenha potencial para deslocar rapidamente grandes volumes de água pode gerar grandes ondas no reservatório ou vertedouro. Deslizamentos na região de jusante que possam impedir o fluxo de água normal também são relevantes.

Todos os deslizamentos relevantes para a segurança da barragem devem ser relatados ao órgão fiscalizador. 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.

APÊNDICE 6 - RESPOSTAS A POSSÍVEIS OCORRÊNCIAS

Quadro 19 - Possíveis ocorrências e ações de resposta (continua)

Nota:			
Para o nível de segurança normal deve-se manter os procedimentos padrões.			
Ocorrência Excepcional		Medidas Corretivas e Preventivas	Nível de Segurança / Consultar Quadro
Instrumentação		Realizar leituras e verificar os procedimento e rotinas	Normal
		Verificar funcionamento dos instrumentos. Refazer leituras Analisar demais instrumentos e comportamento da estrutura	Normal
		Inspecionar a estrutura	Atenção
Anomalias estruturais na barragem e ombreiras	Trincas	Monitorar e documentar ao longo do tempo (visualmente ou através de instrumentos)	Normal
		Monitorar, avaliar e documentar a evolução (visualmente ou através de instrumentos) Tomar ações mitigadoras caso necessário	Atenção
	Deslocamentos	Monitorar e documentar ao longo do tempo (visualmente ou através de instrumentos)	Normal
		Monitorar, avaliar e documentar a evolução (visualmente ou através de instrumentos) Tomar ações mitigadoras caso necessário	Atenção
	Surgências (Áreas encharcadas ou água surgindo)	Monitorar, avaliar e documentar a evolução (visualmente ou através de instrumentos) Tomar ações mitigadoras caso necessário	
	Vazamentos (fluxo de água intenso)	Monitorar, avaliar e documentar a evolução (visualmente ou através de instrumentos) Tomar ações mitigadoras caso necessário	
		Deve-se deplecionar o reservatório e promover os reparos necessários Caso haja carregamento de sólidos: - deve-se lançar algum material que impeça a saída dos sólidos - deve-se executar um filtro invertido no local da surgência	Alerta
	Obstrução do sistema de drenagem da fundação	Monitorar, avaliar e documentar a evolução (visualmente ou através de instrumentos) Tomar ações mitigadoras caso necessário	Atenção

Ocorrência Excepcional		Medidas Corretivas e Preventivas	Nível de Segurança / Consultar Quadro
Cheias	Nível de água no reservatório	Seguir regra operativa	Normal
		Realizar leitura em campo Buscar reestabelecer o sistema de monitoramento	Atenção
		Avaliar a situação hidrológica de toda a bacia Inspeccionar a estrutura	
		Promover a evacuação da casa de força e da ZAS Apoiar, sob a coordenação da Defesa Civil, a evacuação das áreas potencialmente inundáveis Emitir os alertas e avisos previstos	Emergência
	Estrutura extravasora	Reestabelecer o sistema de sifões	Atenção
Falha dos sistemas de comunicação		Reestabelecer o sistema de comunicação Operar localmente seguindo as regras operativas	Atenção
		Reestabelecer o sistema de comunicação imediatamente	
Ruptura da Barragem		Promover a evacuação da casa de força e da ZAS Apoiar, sob a coordenação da Defesa Civil, a evacuação das áreas potencialmente inundáveis Emitir os alertas e avisos previstos	Emergência

APÊNDICE 7 – FORMULÁRIO DE MENSAGEM DE NOTIFICAÇÃO



Esta é uma mensagem de notificação da Alteração do Nível de Segurança, da PCH São Jorge, feita pelo Coordenador do Plano de Ação de Emergência - PAE do empreendimento.

Horário: _____ : _____ h

Data: _____ / _____ / _____

Nível de Segurança:

☐ Normal ☐ Atenção ☐ Alerta ☐ Emergência

A _____ causa _____ da _____ alteração _____ é

_____ (descrição mínima da situação, identificação da condição anormal, possíveis danos, risco de ruptura potencial ou real etc.).

As circunstâncias ocorridas fazem com que devam se precaver e colocar em ação as recomendações e atividades delineadas em sua cópia do PAE da Barragem da PCH São Jorge e os respectivos Mapas de Inundação, de acordo com o nível de resposta/segurança aqui estabelecido.

Favor confirmar o recebimento desta comunicação aos Senhores:

Coordenador do PAE: Renato da Silva

- Telefone Trabalho: [REDACTED]
- Telefone Celular: [REDACTED]

Substituto do Coordenador do PAE: Augusto Poliquezi

- Telefone Trabalho: [REDACTED]
- Telefone Celular: [REDACTED]

Nós os manteremos atualizados da situação em caso de mudança do Nível de Segurança, caso ela se resolva ou se torne pior.

Para outras informações, entre em contato com o Sr. _____
pelo telefone número () _____ - _____ e/ou e-mail _____.

APÊNDICE 8 - FORMULÁRIO DE DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA



BARRAGEM DA PCH SÃO JORGE

DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA

Eu, _____ (nome), na condição de Coordenador do PAE da Barragem da PCH São Jorge e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Emergência para o barramento a partir das _____ horas e _____ minutos do dia ____/____/_____, em função da ocorrência de: _____

_____.

_____, _____ de _____ de _____.

(Assinatura)

(Cargo)

(Nome)

APÊNDICE 9 - FORMULÁRIO DE DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA



BARRAGEM DA PCH SÃO JORGE DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA

Nível de Segurança:

☐ Normal ☐ Atenção ☐ Alerta ☐ Emergência

Eu, _____ (nome), na condição de Coordenador do PAE da Barragem da PCH São Jorge e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Encerramento da Emergência a partir das _____ horas e _____ minutos do dia _____/_____/_____, em função da recuperação das condições adequadas de Segurança da Barragem e eliminação do Risco de Ruptura.

Observações:

_____.

_____, _____ de _____ de _____.

(Assinatura)

(Cargo)

(Nome)

[illegible]

APÊNDICE 11 - MAPAS DE INUNDAÇÃO

A seguir, apresentam-se os mapas de inundação listados no **Quadro 20**.

Quadro 20 - Mapas de inundação – Inventário de Cadastramento

Nº Cliente	Código - Geometrisa	Título
504500-11928-0001_FL_001_R002	GE-COP-SJR-MPS1-FL01de02-12-24-R2	Barragem da PCH São Jorge Mapa de Sinalização para Plano de Ação de Emergência – Mapa 01
504500-11928-0001_FL_002_R002	GE-COP-SJR-MPS1-FL02de02-12-24-R2	Barragem da PCH São Jorge Mapa de Sinalização para Plano de Ação de Emergência – Mapa 02
504500-11928-0002_R001	GE-COP-SJR-MPZ1-07-24-R1	PCH São Jorge – Plano de Ação de Emergência Proposta de Pontos de Encontro na Zona de Segurança Secundária
504500-11928-0003_FL_001_R001	GE-COP-SJR-MPZ1-FL01de03-09-24-R1	PCH São Jorge – Plano de Ação de Emergência Proposta de Pontos de Encontro na Zona de Segurança Secundária ZSS 01 de Ponta Grossa - PR
504500-11928-0003_FL_002_R001	GE-COP-SJR-MPZ1-FL02de03-09-24-R1	PCH São Jorge – Plano de Ação de Emergência Proposta de Pontos de Encontro na Zona de Segurança Secundária ZSS 02 de Ponta Grossa - PR
504500-11928-0003_FL_003_R001	GE-COP-SJR-MPZ1-FL03de03-09-24-R1	PCH São Jorge – Plano de Ação de Emergência Proposta de Pontos de Encontro na Zona de Segurança Secundária ZSS 03 de Carambei - PR
504500-11928-0004_R000	GE-COP-SJR-MPI1-12-24-R0	Inventário do Levantamento Cadastral da Zona de Autossalvamento da PCH São Jorge Mapa de Inundação referente à Ruptura Hipotética da PCH São Jorge
504500-11928-0005_FL_001_R000	GE-COP-SJR-MPI2-FL01de03-12-24-R0	Inventário do Levantamento Cadastral da Zona de Autossalvamento da PCH São Jorge Mapa do Município de Ponta Grossa – PR
504500-11928-0005_FL_002_R000	GE-COP-SJR-MPI2-FL02de03-12-24-R0	Mapa de Inundação referente à Ruptura Hipotética da PCH São Jorge Mapa de Zona de Autossalvamento 01 de Ponta Grossa – PR
504500-11928-0005_FL_003_R000	GE-COP-SJR-MPI2-FL03de03-12-24-R0	Inventário do Levantamento Cadastral da Zona de Autossalvamento da PCH São Jorge Mapa de Zona de Autossalvamento 02 de Ponta Grossa – PR