

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

PCH CHAMINÉ

ELABORAÇÃO



ÓRGÃO FISCALIZADOR



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 Casa de Força da PCH Chaminé



25°48'29"S / 48°59'31"W

Fonte: COPEL.

CONTATOS EMERGENCIAIS

LISTA DE NOTIFICAÇÃO EXTERNA		
ENTIDADE	NOME	CONTATO
Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Estado do Paraná (CEDEC)	Divisão de Riscos e Desastres Chefia: Major BM Daniel Lorenzetto	[REDACTED]
6ª CORPDEC - São José dos Pinhais	Tenente-Coronel QOBM Leandro Zotelli de Mattos	[REDACTED]
8ª CORPDEC - Paranaguá	Ten.-Cel. QOBM Fabricio Frazao dos Santos	[REDACTED]
Defesa Civil Municipal de São José dos Pinhais	Paulo Duarte	[REDACTED]
Defesa Civil Municipal de Tijucas do Sul	Bruno Oliveira	[REDACTED]
Defesa Civil Municipal de Guaratuba	Saint-Clair Schreiber e Leite	[REDACTED]

MUNICÍPIOS AFETADOS

ZONA	Município	Número de Benfeitorias
ZAS	São José dos Pinhais	0
ZAS	Tijucas do Sul	0
ZSS	São José dos Pinhais	41
ZSS	Tijucas do Sul	0
ZSS	Guaratuba	666

SUMÁRIO

FOLHA DE APROVAÇÃO E CIÊNCIA	3
CONTATOS EMERGENCIAIS	6
MUNICÍPIOS AFETADOS	7
I INFORMAÇÕES GERAIS DA BARRAGEM	11
I.1 Apresentação	11
I.2 Objetivo do PAE	12
I.3 Disponibilização do PAE	13
I.4 Atualização do PAE	14
II DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	15
II.1 Localização e acesso à Barragem	15
II.2 Dados Técnicos e Estruturas Associadas	21
II.2.1 Barragens	24
II.2.2 Órgãos Extravasores	27
II.2.3 Circuito de Geração	30
II.2.4 Reservatório	31
III RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAE	33
III.1 Empreendedor	33
III.2 Coordenador do PAE	35
III.3 Comitê de Monitoramento de Crise - CMC	36
III.4 Equipe Técnica	37
III.5 Recursos Humanos	38
III.6 Sistema de Proteção e Defesa Civil	38
IV RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS E LOGÍSTICOS DA BARRAGEM	40
V PROCEDIMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO DE MAU FUNCIONAMENTO, DE CONDIÇÕES POTENCIAIS DE RUPTURA OU OUTRAS OCORRÊNCIAS ANORMAIS	43
V.1 Gestão de Risco	43
V.2 Gestão de Emergência	43
V.3 Detecção, Avaliação e Classificação de Anomalias	44
VI PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS E AÇÕES DE RESPOSTA ÀS SITUAÇÕES EMERGENCIAIS IDENTIFICADAS NOS CENÁRIOS ACIDENTAIS	48
VI.1 Níveis de Segurança	48
VI.1.1 Nível de Normal	48
VI.1.2 Níveis de Atenção	49

VI.1.3	Níveis de Alerta e de Emergência	52
VI.1.4	Outras ocorrências anormais.....	54
VI.2	Sistema de monitoramento e controle de estabilidade da barragem integrado aos procedimentos emergenciais	55
VI.3	Medidas específicas de resgate e redução de danos	58
VI.3.1	Resgate de Atingidos (pessoas e animais)	58
VI.3.2	Mitigação de Impactos Ambientais	60
VI.3.3	Abastecimento de água potável	61
VI.3.4	Salvaguarda do patrimônio cultural	61
VII	PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO E ALERTA	62
VII.1	Procedimentos de comunicação.....	62
VII.2	Sistema de alerta sonoro	62
VII.3	Plano de Comunicação.....	63
VII.3.1	Contatos Internos.....	67
VII.3.2	Contatos Externos	67
VIII	ENCERRAMENTO DAS OPERAÇÕES	70
IX	DIVULGAÇÃO, TREINAMENTO E ATUALIZAÇÃO DO PAE	71
IX.1	Divulgação	71
IX.2	Programa de Treinamento	71
IX.2.1	Planejamento	71
IX.2.2	Teste dos Sistemas de Notificação e Alerta	72
IX.2.3	Treinamento e Simulado Internos.....	73
IX.2.4	Treinamento e Simulado Externos	73
IX.2.5	Conteúdo Programático	74
IX.3	Articulações com as Defesas Civas.....	76
IX.4	Participação das Defesas Civas	76
X	SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO E RESPECTIVOS MAPAS	77
X.1	Descrição e caracterização da Zona de Autossalvamento – ZAS	79
X.2	Descrição das Zonas de Segurança Secundária – ZSS	80
	REFERÊNCIAS.....	81
	GLOSSÁRIO	83
	APÊNDICES.....	84
	Apêndice 1 – Classificação da Barragem da PCH Chaminé	85

Apêndice 2 – ART de Atualização do PAE	86
Apêndice 3 – Ficha Técnica do Empreendimento	88
Apêndice 4 – Registro de Reuniões	92
Apêndice 5 – Situações de Emergência Provocadas por Acidentes na Barragem	93
1.Abalos Sísmicos	93
2.Deslizamentos	94
Apêndice 6 – Respostas a Possíveis Ocorrências	95
Apêndice 7 – Formulário de Mensagem de Notificação	97
Apêndice 8 – Formulário de Declaração de Início de Emergência	98
Apêndice 9 – Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência	99
Apêndice 10 – Registro dos Treinamentos e Simulados	100
Apêndice 11 – Inventário de Benfeitorias	101
Apêndice 12 – Mapas de Inundação	136

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 Chaminé, 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 Chaminé 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 Chaminé, 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 São José dos Pinhais, Tijucas do Sul e Guaratuba, no estado do Paraná. 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

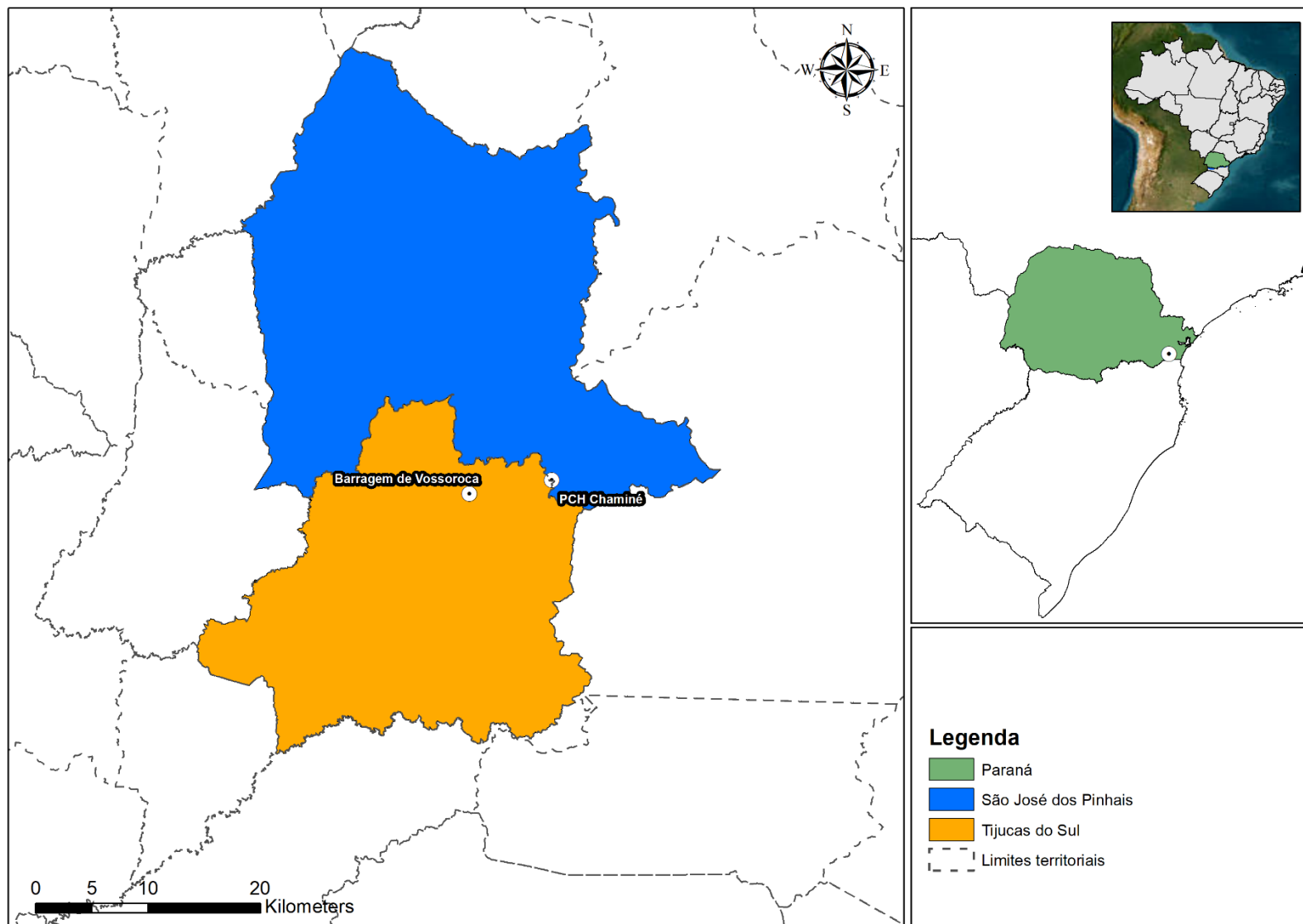
A construção da PCH Chaminé foi realizada pela Companhia Força e Luz do Paraná, sendo as obras concluídas em 1931, possuindo 2 (dois) grupos geradores com potência instalada total de 8 MW. Ampliada em 1946 e 1952 chegando à potência de 18 MW e contando com 4 (quatro) grupos geradores.

A usina fica localizada na margem esquerda do Rio São João, na divisa entre os municípios de São José dos Pinhais e Tijucas do Sul, no estado do Paraná, em área de preservação permanente na Serra do Mar, a 79 km de Curitiba. As informações sobre a localização da barragem estão descritas no **Quadro 1** e na **Figura 2**.

Quadro 1 – Localização da PCH Chaminé

Localização da Barragem	
Barragem de Vossoroca	Latitude: 25°49'13"S / Longitude: 49°03'54"W
Barragem de Salto do Meio	Latitude: 25°49'20"S / Longitude: 48°58'19"W
Casa de Força	Latitude: 25°48'29"S / Longitude: 48°59'31"W
Curso d'água	Rio São João
Sub-bacia	Rio Cubatão
Bacia	Litoral do Paraná

Figura 2 – Localização da barragem da PCH Chaminé



Fonte: Geometrisa, 2024.

O acesso principal à barragem de Vossoroca da PCH Chaminé, a partir de Curitiba/PR, é feito através da rodovia BR-376 sentido Santa Catarina, fazendo o retorno no km 660 Sul e indo sentido Curitiba até o km 655 Norte, entrando a direita em estrada vicinal até chegar a Barragem. A distância entre a cidade de Curitiba/PR e a barragem de Vossoroca da PCH CHE é de aproximadamente 75 km.

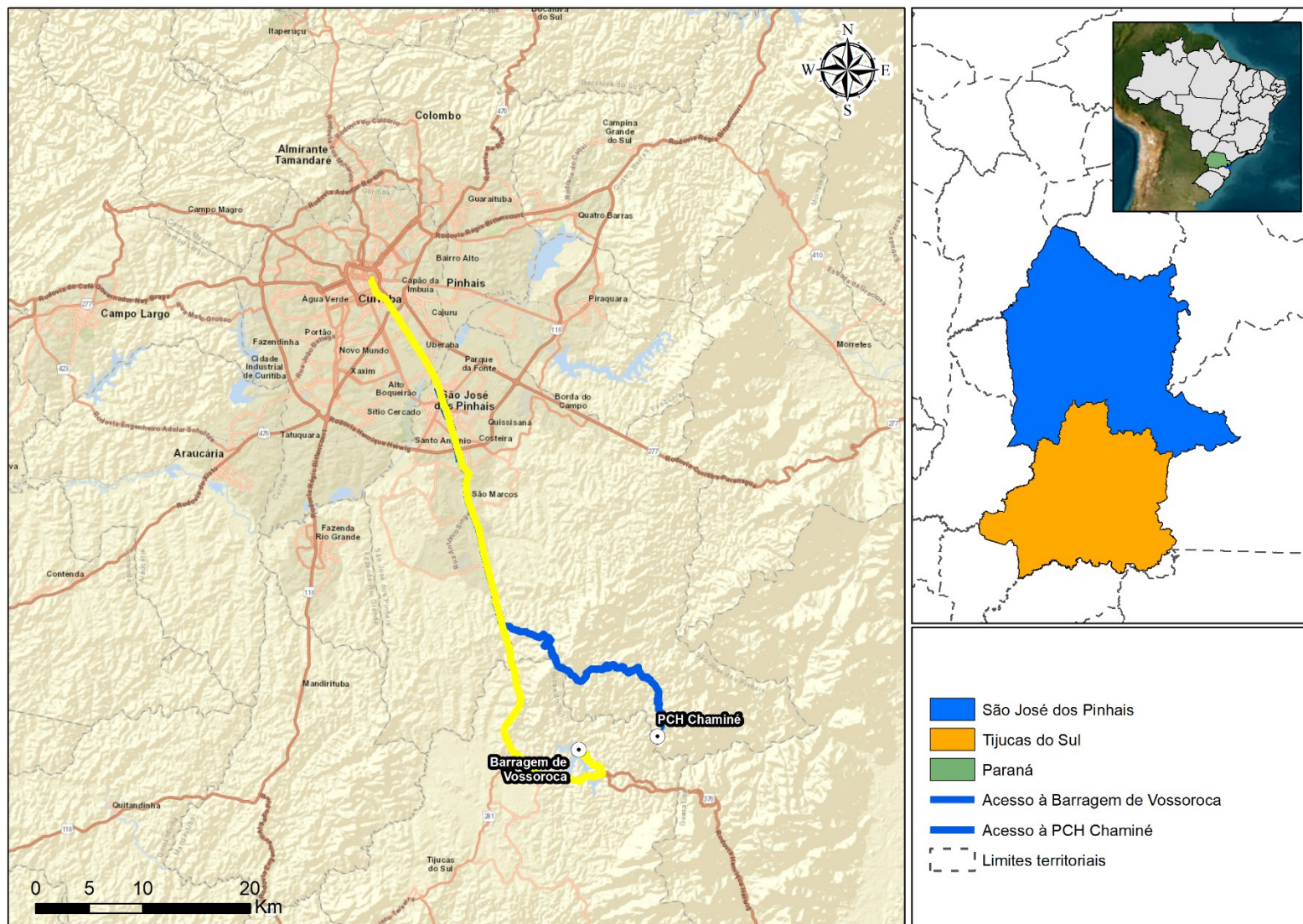
O acesso principal à PCH Chaminé, a partir de Curitiba/PR, é feito através da rodovia BR-376 sentido Santa Catarina seguindo por 37 km, entrando no retorno no km 633 Sul e indo por estrada vicinal por mais 27 km. A distância entre a cidade de Curitiba/PR e a PCH CHE é de aproximadamente 67 km.

O aeroporto mais próximo é o aeroporto Internacional Afonso Pena, na cidade de São José dos Pinhais, localizado aproximadamente a 63 km da barragem. Outro aeroporto próximo é o de Joinville (78 km).

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

O mapa de acessos à PCH Chaminé a partir de Curitiba é apresentado na **Figura 3**.

Figura 3 - Acesso a barragem Vossoroca e PCH Chaminé partindo do município de Curitiba



Fonte: Geometrisa, 2024.

II.2 Dados Técnicos e Estruturas Associadas

O arranjo da PCH Chaminé é composto por duas barragens de concreto, uma de acumulação com vertedouro controlado por comportas (Vossoroca) e uma de regulação com vertedouro de soleira livre (Salto do Meio), túnel de adução ao ar livre e escavado em rocha com trechos revestidos de concreto ou aço, casa de força e subestação. A **Figura 4** representa esquematicamente a localização das estruturas da usina.

Os **Quadros 2 e 3** sintetizam as principais características dos barramentos da PCH Chaminé. Demais informações estão organizadas na Ficha Técnica do empreendimento, contida no **Apêndice 3**.

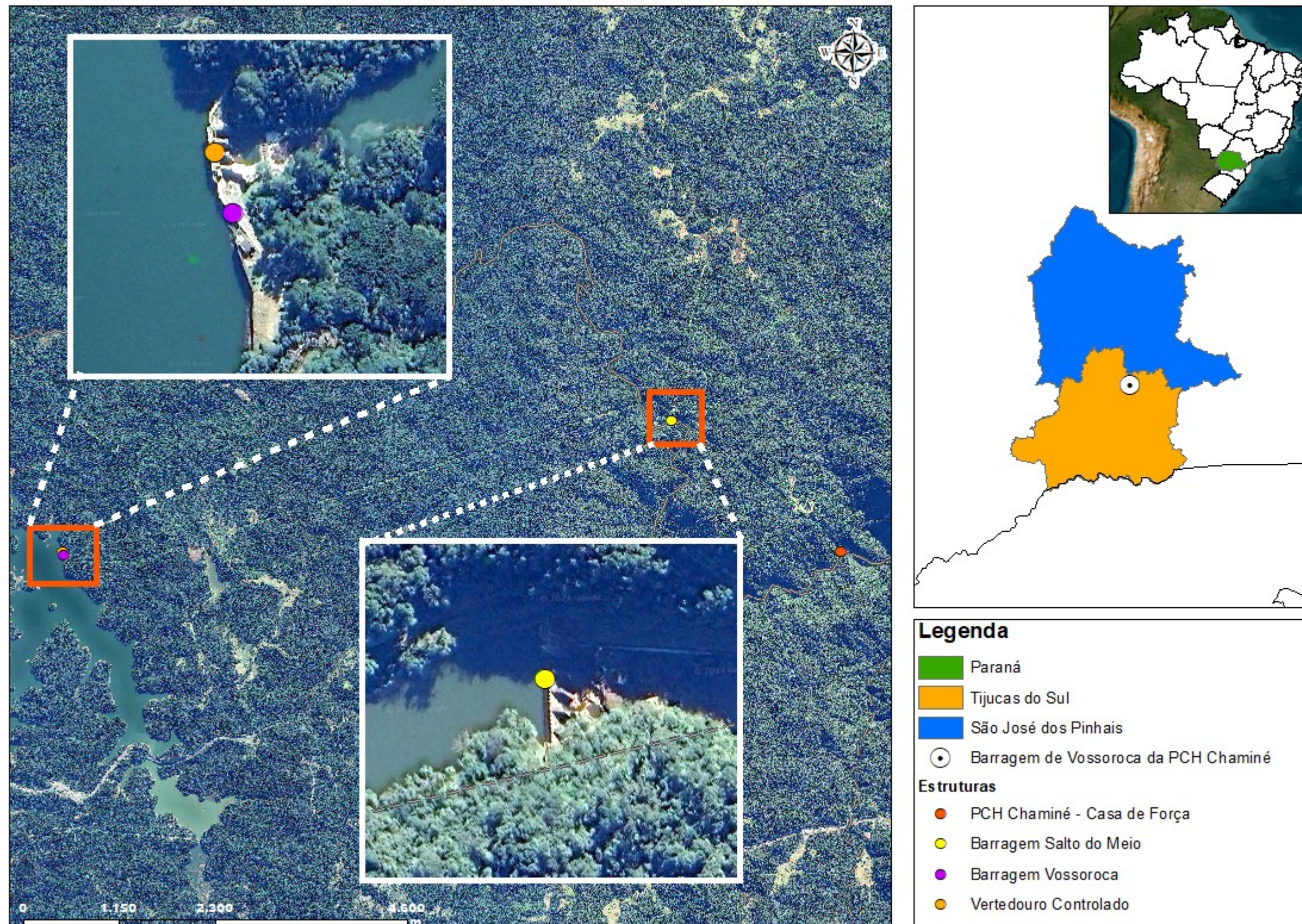
Quadro 2 – Características da Barragem Vossoroca

Características da Barragem	
Empreendedor	Chaminé Geração De Energia S.A.
Entidade Fiscalizadora	ANEEL
Barragem	
Tipo	Gravidade, de concreto convencional
Altura máxima	21,00 m
Cota do coroamento	816,00 m
Comprimento do coroamento	152,00 m
Inclinação do paramento de montante	Vertical
Inclinação do paramento de jusante	1V:0,60H
Bacia Hidrográfica	
Área de drenagem	159 km ²
Vazão média de longo termo (Q_{mit}) (1983-2015)	3,92 m ³ /s
Características Geológicas Regionais	
Fundação	Gnaiss migmatítico

Quadro 3 – Características da Barragem Salto do Meio

Características da Barragem	
Empreendedor	Chaminé Geração De Energia S.A.
Entidade Fiscalizadora	ANEEL
Barragem	
Tipo	Gravidade, de concreto convencional
Altura máxima	16,00 m
Cota do coroamento	725,00 m
Comprimento do coroamento	92,00 m
Inclinação do paramento de montante	Vertical
Inclinação do paramento de jusante	1V:0,70H
Bacia Hidrográfica	
Área de drenagem	252 km ²
Vazão média de longo termo (Q_{mlt}) (1983-2015)	3,92 m ³ /s
Características Geológicas Regionais	
Fundação	Gnaisse migmatítico

Figura 4 – Localização das estruturas na barragem da PCH Chaminé



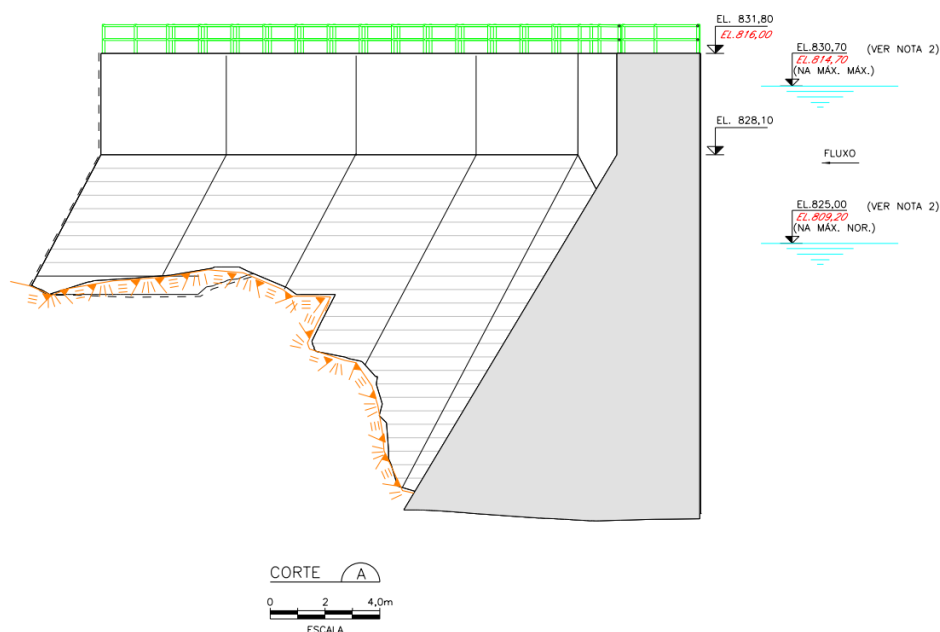
Fonte: Geometrisa, 2024.

II.2.1 Barragens

A Barragem Vossoroca está localizada no município de Tijucas do Sul e tem função de regularização das vazões do rio São João, 12 km a montante da barragem de Salto do Meio.

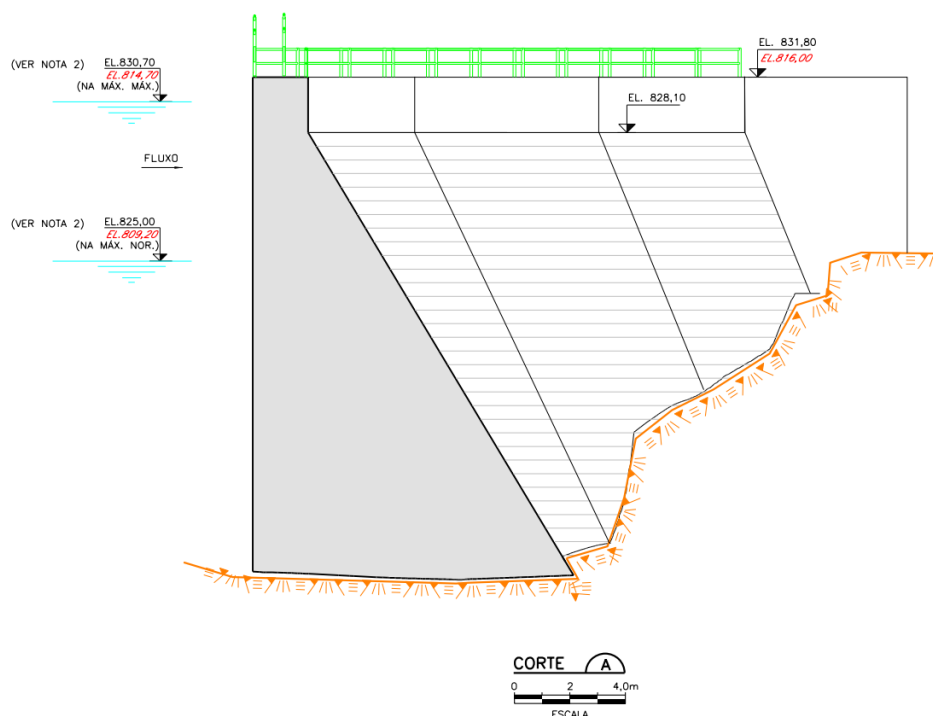
Construída em concreto convencional, é do tipo a gravidade, possui altura máxima de 21,00 metros e comprimento de 152,00 metros, com vertedouro central controlado por três comportas. A crista está situada na cota 816,00 m, atingindo a cota 817,20 m no trecho sobre o vertedouro, e a soleira do Vertedouro na cota 809,20 m. A inclinação da face jusante das ombreiras e ogiva é de 1V:0,6H e 1V:0,67H, respectivamente. Por considerações de cálculo a barragem não foi projetada com galeria de inspeção e drenagem. A geometria da barragem está ilustrada na **Figura 5** e Figura 6.

Figura 5 – Barragem Vossoroca – seção típica da barragem à direita- PCH Chaminé



Fonte: Copel (502000-11912-002).

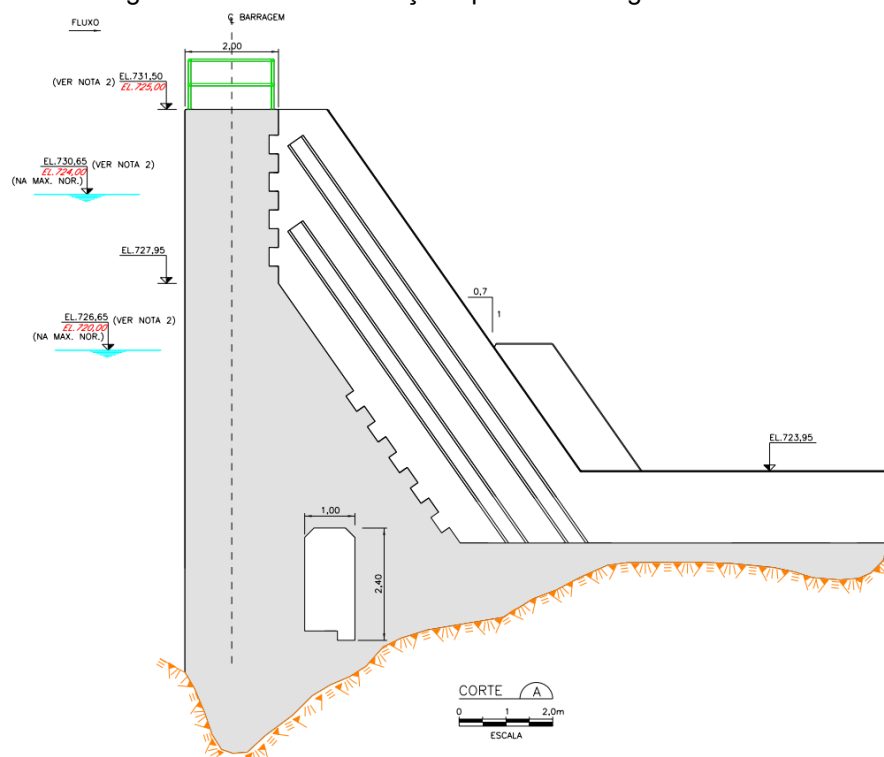
Figura 6 – Barragem Vossoroca – seção típica da barragem à esquerda - PCH Chaminé



Fonte: Copel (502000-11912-003).

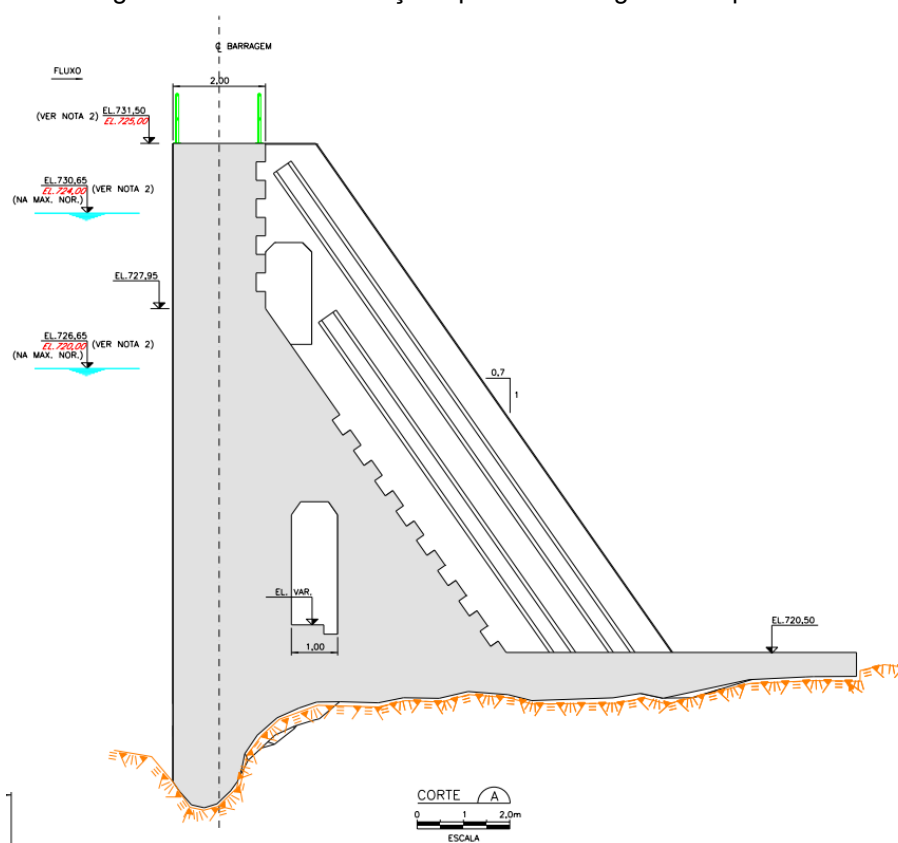
A Barragem Salto do Meio é do tipo a gravidade construída em concreto convencional, com altura máxima de 16,00 m, comprimento de 92,00 m e cota da crista 725,00 m, com vertedouro central de soleira livre na cota 720,00 m. A inclinação da face jusante das ombreiras e ogiva é de 1V:0,7H e 1V:0,62H, respectivamente. A barragem conta ainda com uma galeria com 1,94 m de altura por 1,00 m de largura, que vai da esquerda à direita hidráulica e é acessada pela esquerda hidráulica próximo ao conduto forçado. A geometria da barragem esta ilustrada na **Figura 7 e** Figura 8.

Figura 7 – Barragem Salto do Meio – seção típica da barragem à direita - PCH Chaminé



Fonte: Copel (502000-11912-006).

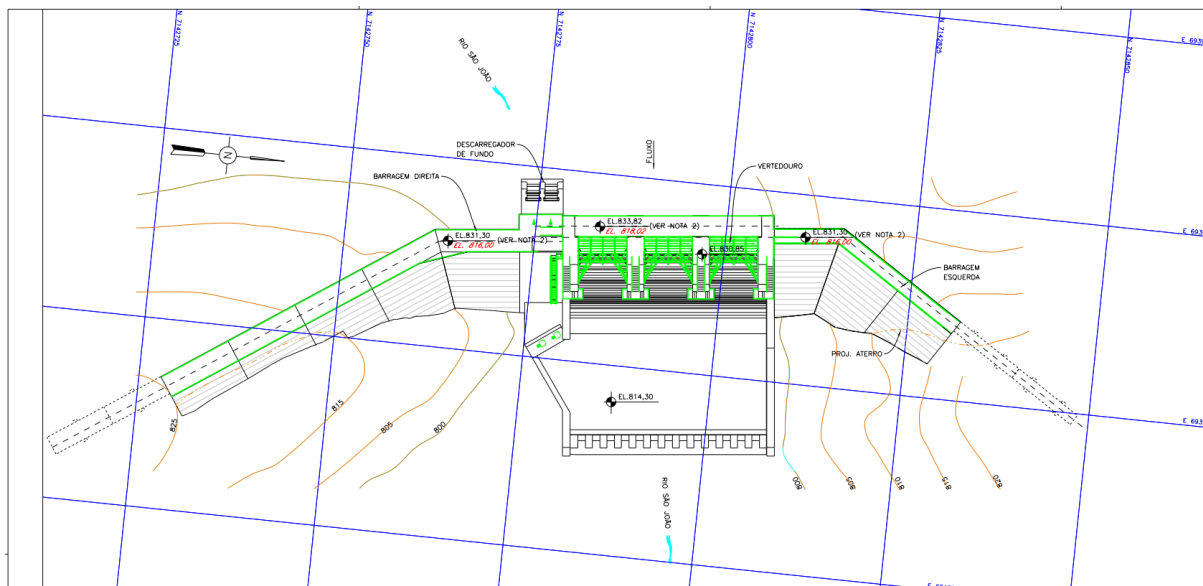
Figura 8 – Barragem Salto do Meio – seção típica da barragem à esquerda - PCH Chaminé



Fonte: Copel (502000-11912-005)

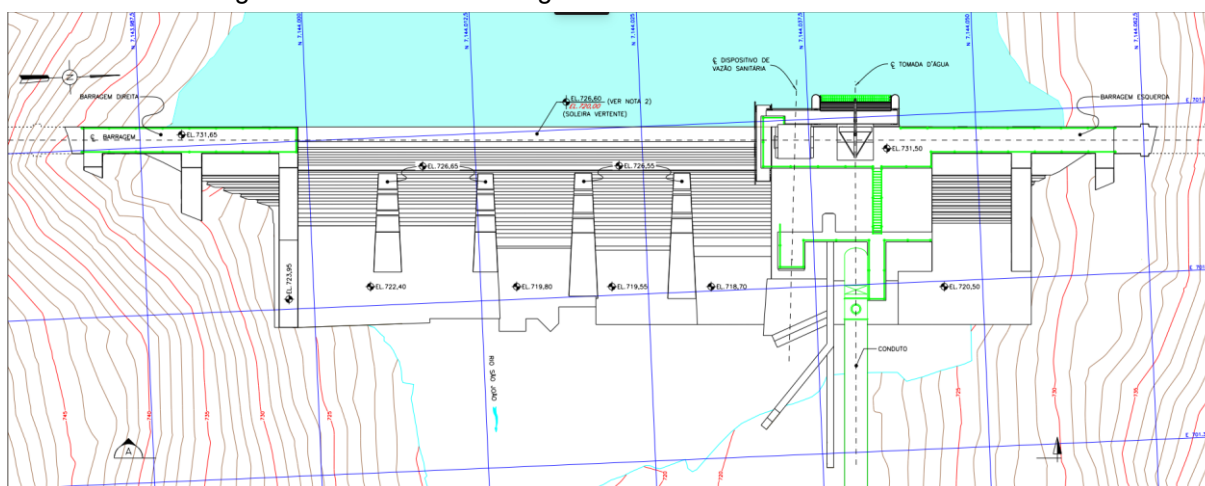
As barragens da PCH Chaminé estão esquematizadas em planta nas **Figuras 9 e 10**.

Figura 9 – Planta da barragem de Vossoroca da PCH Chaminé



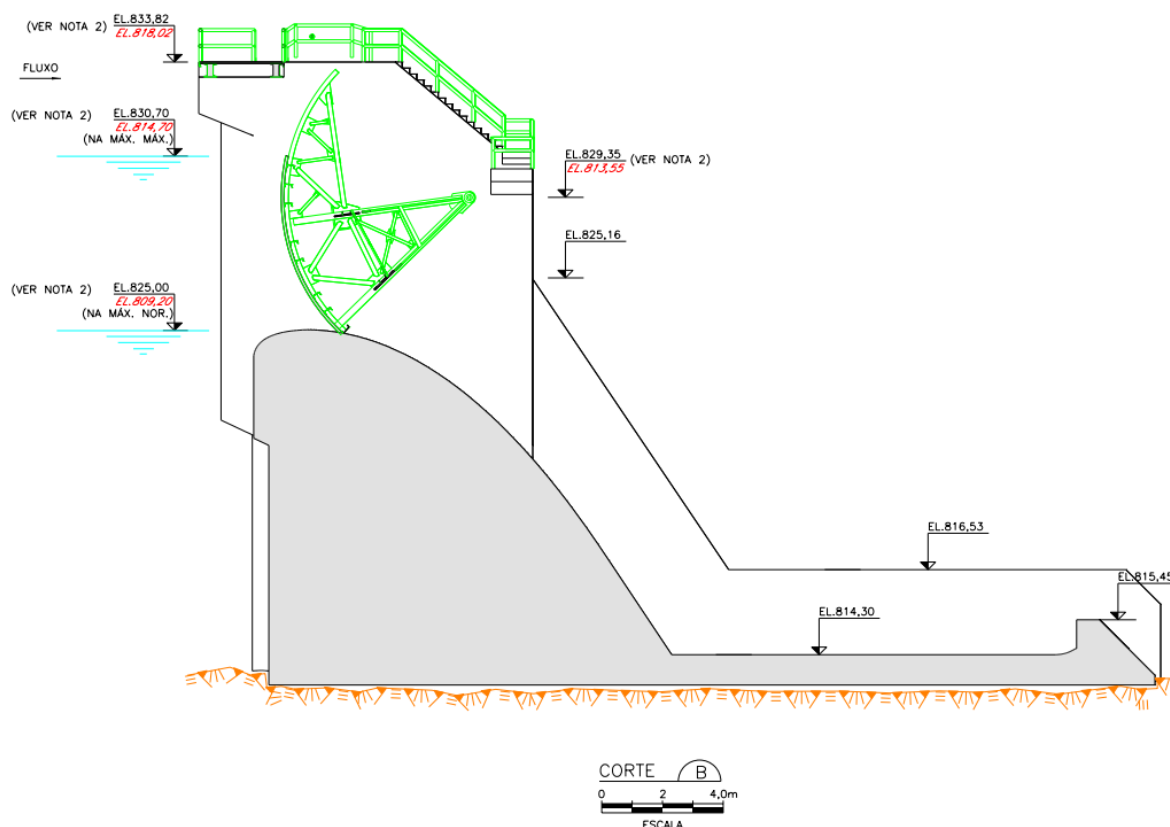
Fonte: Copel (502000-11912-001).

Figura 10 – Planta da barragem de Salto do Meio da PCH Chaminé



existe uma bacia de dissipação com 15,4 m de comprimento. A estrutura do vertedouro está esquematizada na **Figura 11**.

Figura 11 – Corte do vertedouro da Barragem de Vossoroca da PCH Chaminé



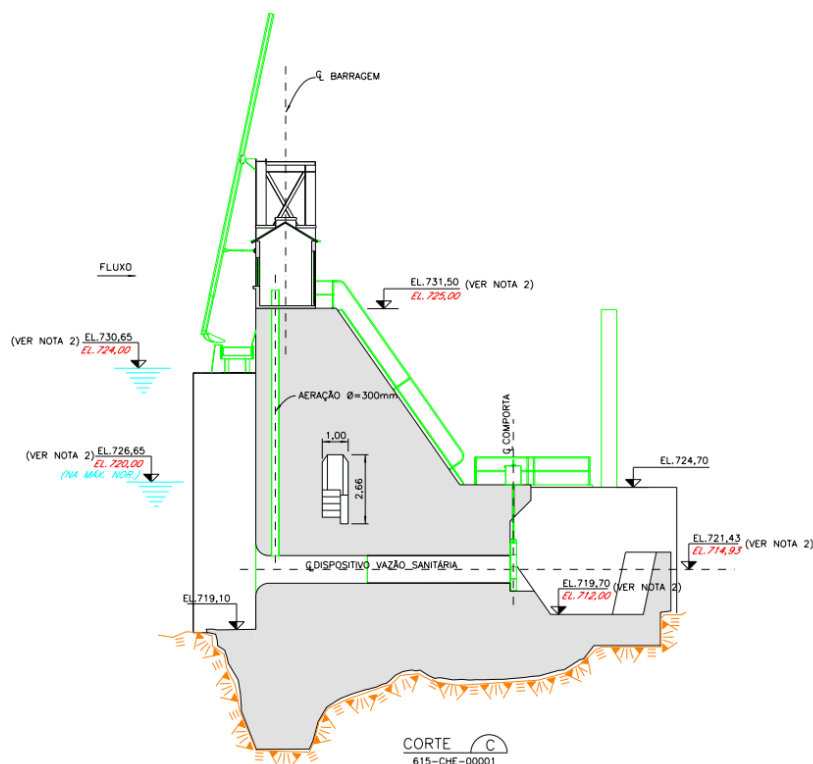
Fonte: Copel (502000-11913-002).

Na ombreira direita da barragem de Vossoroca há um descarregador de fundo composto por dois tubos de diâmetro externo de 0,9 m, controlado por duas comportas do tipo borboleta. A capacidade do descarregador de fundo é de 13 m³/s. As águas direcionadas por este dispositivo desaguam na mesma bacia de dissipação do vertedouro. Os detalhes do descarregador de fundo no corte da barragem estão apresentados na **Figura 12**.

No trecho central da barragem de Salto do Meio há um vertedor de soleira livre com perfil ogival, com largura de 35,45 m. A capacidade máxima desse vertedor é de 473 m³/s no nível de 724,00 m, pouco inferior a cheia milenar, 491 m³/s. Os detalhes da estrutura do vertedouro estão apresentados na **Figura 13**.

Na ombreira esquerda da barragem de Salto do Meio há um descarregador de fundo com diâmetro de 1,07 m, controlado por comporta plana. A capacidade deste descarregador de fundo é de 10,8 m³/s. Os detalhes do descarregador estão apresentados na **Figura 14**.

Figura 14 – Corte da Barragem de Salto do Meio da PCH Chaminé com destaque para o descarregador de fundo (vazão sanitária)



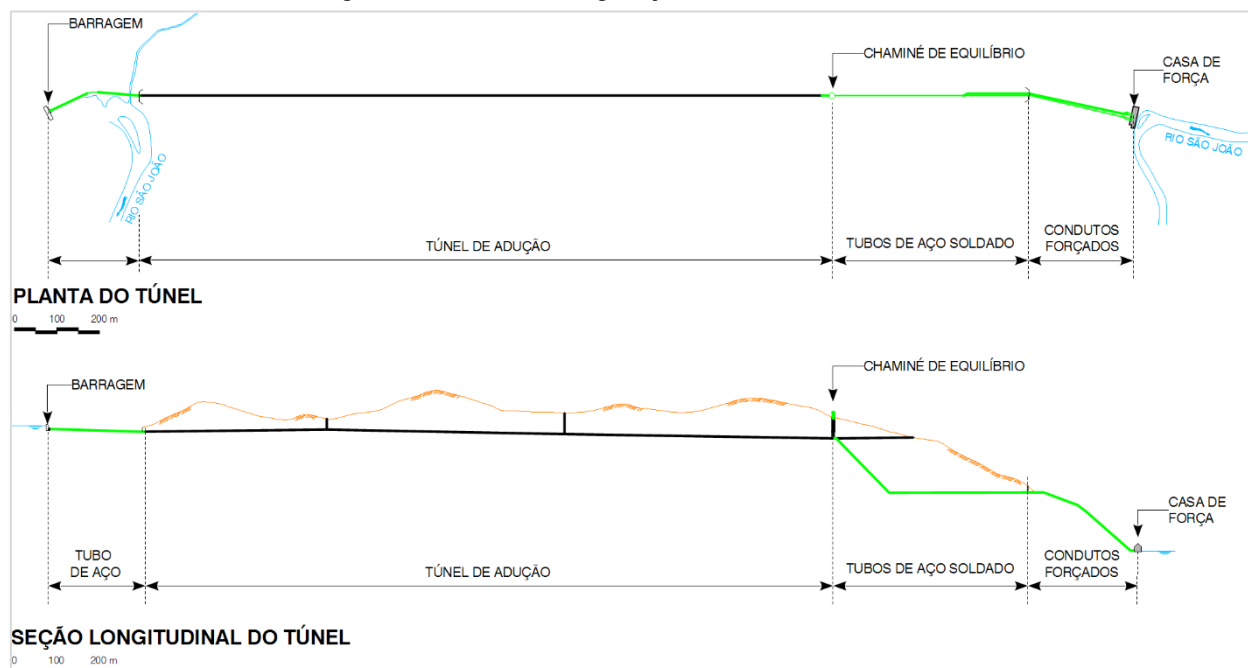
Fonte: Copel (502000-11915-002).

II.2.3 Circuito de Geração

O circuito de geração compreende o conduto forçado de tubulação metálica que se inicia na Barragem Salto do Meio e segue em túnel escavado em rocha, com trechos revestidos em concreto, até aflorar em conduto metálico, num trecho entre a Chaminé de Equilíbrio, na vila residencial, e a Casa de Força com extensão aproximada total de 2.200 m, conforme **Figura 15**.

A Casa de Força está na margem esquerda do rio São João na El. 410 m, é do tipo abrigada, e conta com 04 grupos turbina-geradores, do tipo Pelton, totalizando uma potência de 18 MW, para uma queda de 312,80 m. Ao lado da edificação, reformada e modernizada em 2005, encontra-se a Subestação.

Figura 15 – Circuito de geração da PCH Chaminé



Fonte: Copel.

II.2.4 Reservatório

A seguir, são apresentadas as principais informações relativas ao reservatório da barragem de **Vossoroca**.

Níveis d'água de montante da barragem:

- Nível Máximo *Maximorum* de Projeto: 814,70 m
- Nível Máximo *Maximorum* Operativo (em revisão): 814,90 m
- Nível Máximo *Maximorum* Operativo em utilização (RPS): 814,60 m
- Nível Máximo Normal de Projeto: 814,70 m
- Nível Máximo Normal Operativo: 814,90 m
- Nível Máximo Normal Operativo em utilização (RPS): 812,80 m
- Nível Mínimo Operativo: 801,00 m

Áreas inundadas:

- No Nível Máximo *Maximorum* de Projeto: 4,614 km²
- No Nível Máximo Normal de Projeto: 4,614 km²
- No Nível Mínimo Operativo: 0,67 km²

Volumes:

- Volume Total no Nível Máximo Normal de Projeto: 34,97 hm³

- Volume Útil no Nível Máximo Normal **de Projeto**: 34,97 hm³
- Volume Morto no Nível Máximo Normal **de Projeto**: 0,33 hm³

As áreas inundadas estão integralmente no município de Tijucas do Sul/PR.

A seguir, são apresentadas as principais informações relativas ao reservatório da barragem de **Salto do Meio**.

Níveis d'água de montante da barragem:

- Nível Máximo *Maximorum*: 724,00 m
- Nível Máximo Normal: 722,00 m¹
- Nível Mínimo Operativo: 719,00 m

Áreas inundadas:

- No Nível Máximo Normal: 0,12 km²

Volumes:

- Volume Total: 0,414 hm³
- Volume Útil: 0,271 hm³
- Volume Morto: 0,143 hm³

As áreas inundadas dividem-se entre os municípios de Tijucas do Sul/PR e São José dos Pinhais/PR.

¹ Topo dos flashboards, que permanecem abertos permanentemente e pretende-se retirá-los no futuro. Recomenda-se adotar para fins de operação o Nível Máximo Normal como a cota da crista do vertedor (720,00 m).

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 Chaminé 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.

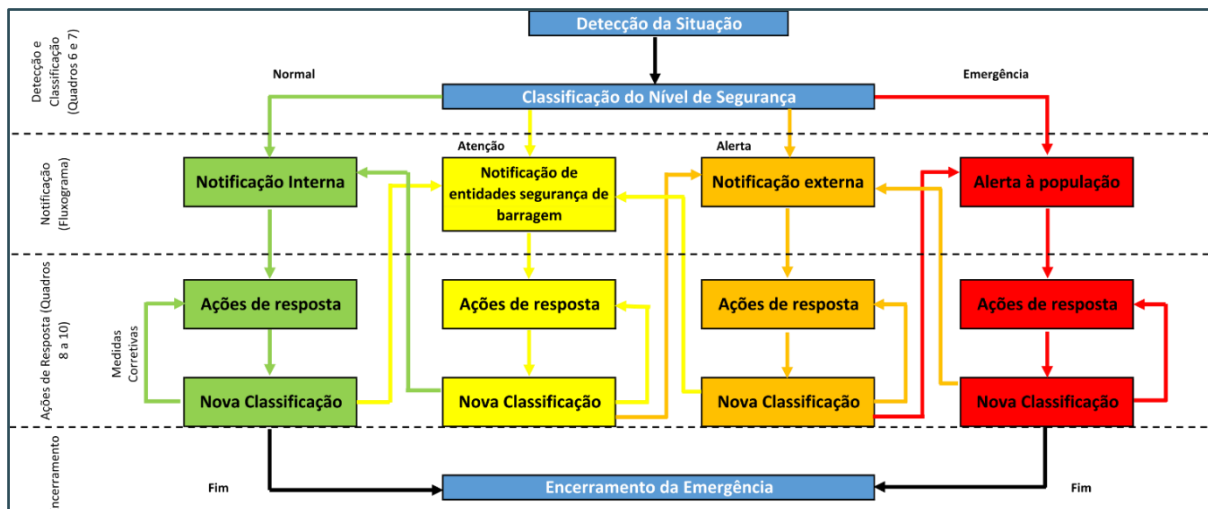
O coordenador responsável designado pela PCH São Jorge, conforme definido e registrado nos documentos deste PAE, é o **Sr. Renato da Silva**. Também está registrado o nome do substituto, **Sr. Augusto Poliquezi**.

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 16**:

Figura 16 – 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.

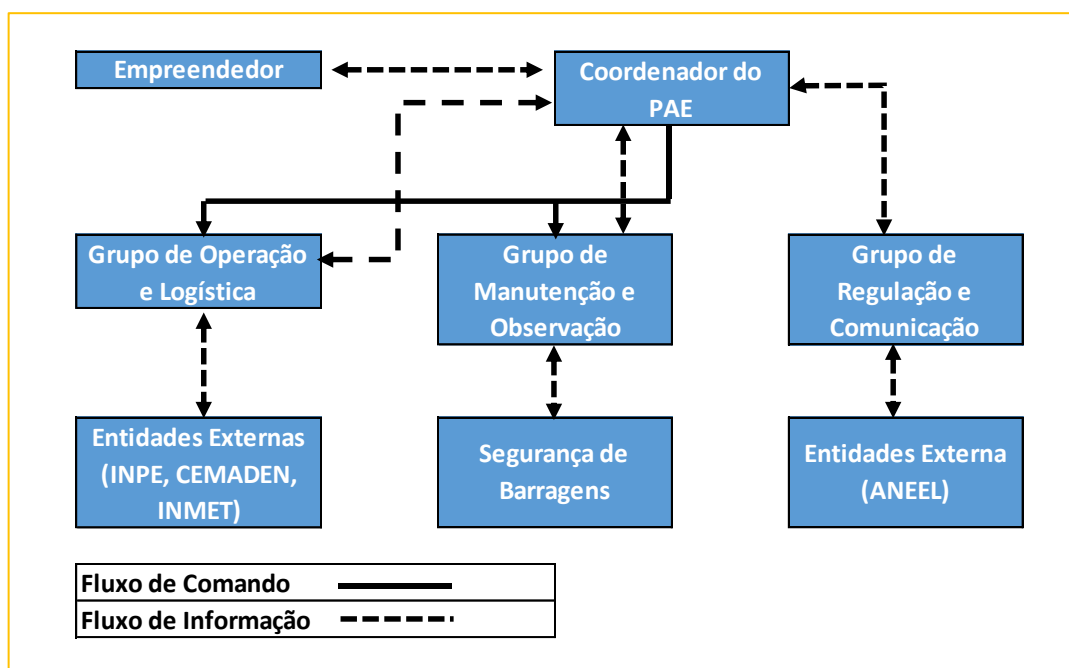
III.4 Equipe Técnica

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 17** 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 17 – 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.

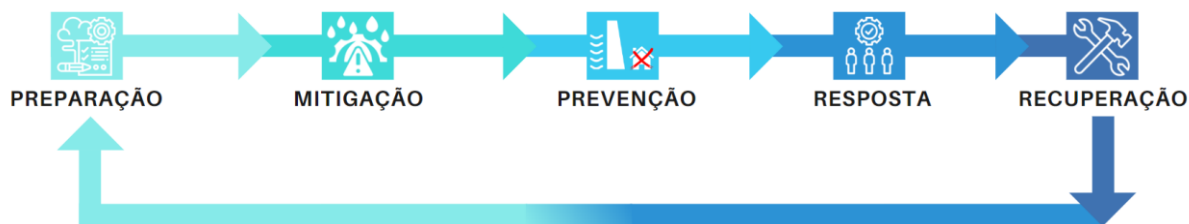
III.6 Sistema de Proteção e Defesa Civil

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 Cíveis 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 18)**:

Figura 18 – 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 4** está disponibilizado o dimensionamento de recursos humanos para resposta ao pior cenário identificado, enquanto nos **Quadros 5 e 6** são listados os recursos materiais renováveis e mobilizáveis para utilização em situação de emergência.

Quadro 4 – 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 5 - Lista de recursos materiais renováveis das barragens da PCH CHE

Materiais/Equipamento	Local de depósito
Cimento	Aquisição local, num raio de até 50 km ⁽¹⁾ .
Areia natural	Aquisição local, num raio de até 50 km ⁽¹⁾ .
Areia artificial	Aquisição local, num raio de até 50 km ⁽¹⁾ .
Britas (0, 1, 2, etc.)	Aquisição local, num raio de até 50 km ⁽¹⁾ .
Madeiras	Aquisição local, num raio de até 50 km ⁽¹⁾ .
Aços	Aquisição local, num raio de até 50 km ⁽¹⁾ .
Materiais diversos (hidráulicos, elétricos, sanitários, miscelâneas, etc.)	Aquisição local, num raio de até 50 km ⁽¹⁾ .
Pedra Marroada	Pedreiras da região num raio de até 70 km ⁽²⁾ .
Área de empréstimo de solo	Proximidades da barragem.
Concreto	Concreteiras nas cidades num raio de até 70 km ⁽²⁾ .
Combustíveis (Diesel e gasolina)	Aquisição em postos de combustíveis da região, num raio de até 50 km ⁽¹⁾ .

⁽¹⁾ Cidades num raio de 50km: São José dos Pinhais e Tijucas do Sul.

⁽²⁾ Cidades num raio de 70km: Curitiba, Araucária, Pinhais, Piraquara, Fazenda Rio Grande e Garuva.

Quadro 6 - Lista de recursos mobilizáveis (equipamentos) das barragens da PCH CHE

	Bens/Equipamentos	Características	Local de estacionamento e depósito	Quantidade
EQUIPAMENTO	Retroescavadeira	-	Locação nas cidades próximas ⁽²⁾	1
	Pá carregadeira	-	Locação nas cidades próximas ⁽²⁾	1
	Rolo compactador	-	Locação nas cidades próximas ⁽²⁾	1
	Trator de esteira	-	Locação nas cidades próximas ⁽²⁾	1
	Trator traçado	-	Locação nas cidades próximas ⁽²⁾	1
	"Bobcat"	Com esteira, pá carregadeira, rompedor e braço escavador	Locação nas cidades próximas ⁽²⁾	1
	Rompedor pneumático para retroescavadeira	-	Locação nas cidades próximas ⁽²⁾	1

	Bens/Equipamentos	Características	Local de estacionamento e depósito	Quantidade
	Módulo móvel para alimentação elétrica temporária	Equipado com transformador e painel elétrico	Locação nas cidades próximas ⁽²⁾	1
	Extensões elétricas	Cabo PP, isolamento 1000V, 4 x 10 mm ² x 100 m com plugues e tomadas	Aquisição dos materiais nas cidades próximas ⁽²⁾ e confecção local	3
MEIOS DE TRANSPORTE	Caminhão Pipa	Capacidade de 8 m ³	Locação nas cidades próximas ⁽²⁾	1
	Veículos	Capacidade para 2 ou 5 pessoas	Disponíveis na usina	2
	Caminhão caçamba	Capacidade de 8 a 10 m ³	Locação nas cidades próximas ⁽²⁾	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 ⁽²⁾	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 ⁽²⁾ e confecção local	5
	Rádios VHF	Rádios de comunicação portáteis operando em faixa homologada	Equipamentos disponíveis na usina	4

(1) Cidades num raio de 50km: São José dos Pinhais e Tijucas do Sul.

(2) Cidades num raio de 70km: Curitiba, Araucária, Pinhais, Piraquara, Fazenda Rio Grande e Garuva.

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 Chaminé 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 Chaminé 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 7** apresenta a caracterização genérica dos níveis de segurança. Este quadro deve ser utilizado juntamente com o **Quadro 8** (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 7 – 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; (montante – jusante) – 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 8 – Definição do Nível de Segurança para ocorrências excepcionais ou circunstâncias anômalas (Vossoroca e Salto do Meio)

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.	Atenção
		Presença de trincas transversais e/ou longitudinais profundas: - Não documentadas e/ou monitoradas; - Documentadas e/ou monitoradas que não se estabilizam; - Passantes ou não de montante para jusante; - Com percolação de água ou não.	
	Deslocamentos	Deslocamentos sazonais (inverno e verão), estáveis, documentados e monitorados.	Normal
		Deslocamentos não sazonais: - Não documentados e/ou monitorados; - 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 (fluxo de água intenso)	Vazamentos não documentados e considerados controláveis.	
		Vazamentos incontroláveis com erosão interna em andamento.	Alerta
	Salto do Meio - Obstrução do sistema de drenagem da fundação	Elevação da subpressão atuante na fundação da barragem.	Atenção
Cheias	Nível de água no reservatório	Vossoroca - Nível de água abaixo da El. 814,90* m. Salto do Meio - Nível de água abaixo da El. 720,00 m.	Normal
		Perda do sistema de monitoramento.	Atenção
		Vossoroca - Nível de água entre a El. 814,90* m e a El. 815,80 m (Nível Máximo <i>Maximorum</i>). Salto do Meio - Nível de água entre a El. 720,00 m e a El. 722,00 m (Nível Máximo <i>Maximorum</i>).	

Ocorrência Excepcional ou Anômala	Cenários Possíveis	Nível de Segurança
	Vossoroca - Nível de água acima do Máximo <i>Maximorum</i> (El. 815,80 m). Salto do Meio - Nível de água acima do Máximo <i>Maximorum</i> (El. 722,0 m).	Emergência
Falha dos sistemas de comunicação	Impossibilidade de comunicação (usina isolada).	Atenção
	Impossibilidade de comunicação com a ZAS.	
Falhas em outras barragens da cascata	Barragens a jusante e/ou montante	Alerta
Ruptura da barragem	Ruptura da barragem: - Deslizamento e/ou tombamento parcial ou total da barragem; - Abertura de brecha na estrutura com descarga incontrolável de água; - Colapso completo da estrutura.	Emergência

Nota: esta tabela se aplica as barragens de Vossoroca e Salto do Meio, exceto quando indicado.

*Esta informação está em nível de revisão.

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 de 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 9**.

Quadro 9 – Procedimentos de Comunicação e Ação Imediata – Nível Nomal

O QUE FAZER	QUEM	QUANDO	COMO
Monitorar a situação.	Operador da usina; Equipe de manutenção.	Após detecção da ocorrência nos QUADROS 7 e 8 .	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 7 e 8 .	Pré-avaliar o incidente segundo QUADROS 7 e 8 ; 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 7 e 8 .
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 Níveis 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 10**.

Quadro 10 – Procedimentos de Comunicação e de Ação Imediata – Nível de Atenção

O QUE FAZER	QUEM	QUANDO	COMO
Comunicar a equipe local.	Operador; Equipe de manutenção.	Após ocorrência constante nos QUADROS 7 e 8.	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 7 e 8.	Pré-avaliar o incidente segundo QUADROS 7 e 8 ; 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 7 e 8.
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 24**). 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 11 e 12**, respectivamente.

Quadro 11 – Procedimentos de Comunicação e 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 7 e 8 .
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 7 e 8 .
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 12 – 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 7 e 8 .
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

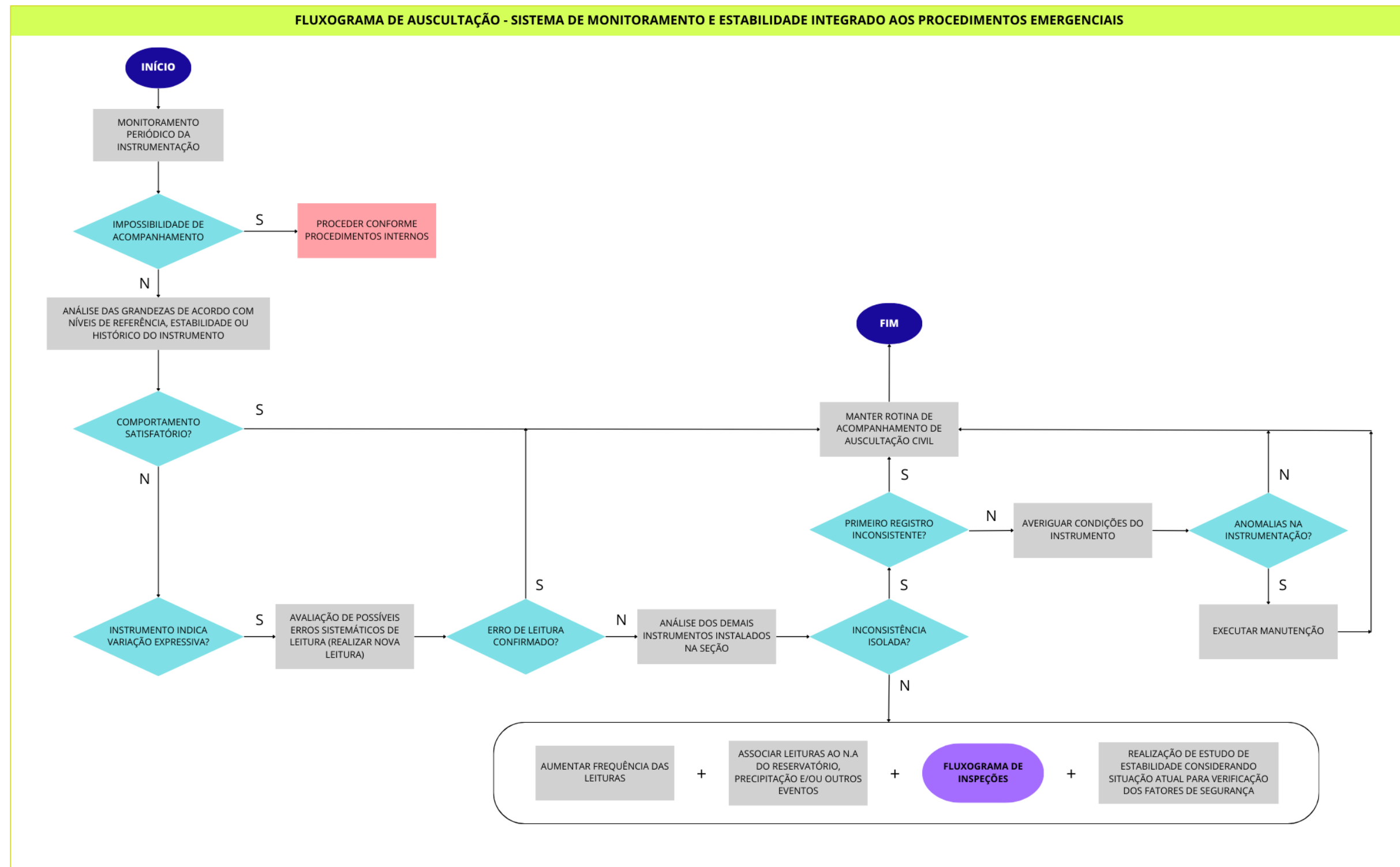
O sistema de monitoramento, que subsidia a análise e o controle de estabilidade da barragem, está integrado aos procedimentos emergenciais de ação e resposta previstos no PAE.

O Volume II do Plano de Segurança de Barragem (PSB) da PCH Chaminé (CHE) 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.

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**.

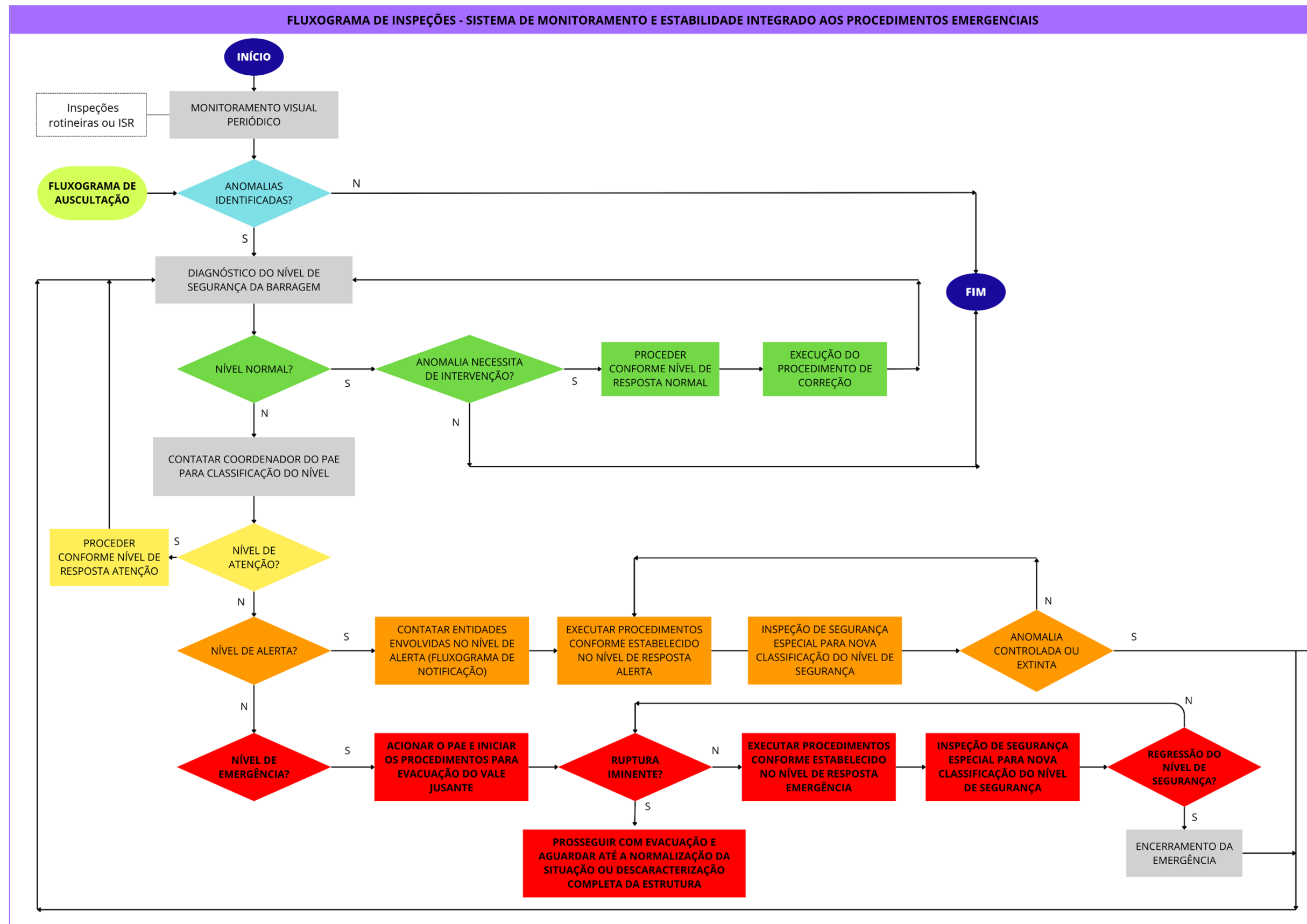
Os fluxogramas das **Figuras 19 e 20** ilustram a sequência de ações internas do empreendimento para integração aos procedimentos emergenciais, levando em consideração os níveis de segurança estabelecidos na Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023.

Figura 19 – Fluxograma para integração do Sistema de Monitoramento e Estabilidade aos procedimentos emergenciais – Auscultação Civil



Fonte: Geometrisa, 2024.

Figura 20 – Fluxograma para integração do Sistema de Monitoramento e Estabilidade aos procedimentos emergenciais – Inspeções Rotineiras, Periódicas e Especial



Fonte: Geometrisa, 2024

VI.3 Medidas específicas de resgate e redução de danos

VI.3.1 Resgate de Atingidos (pessoas e animais)

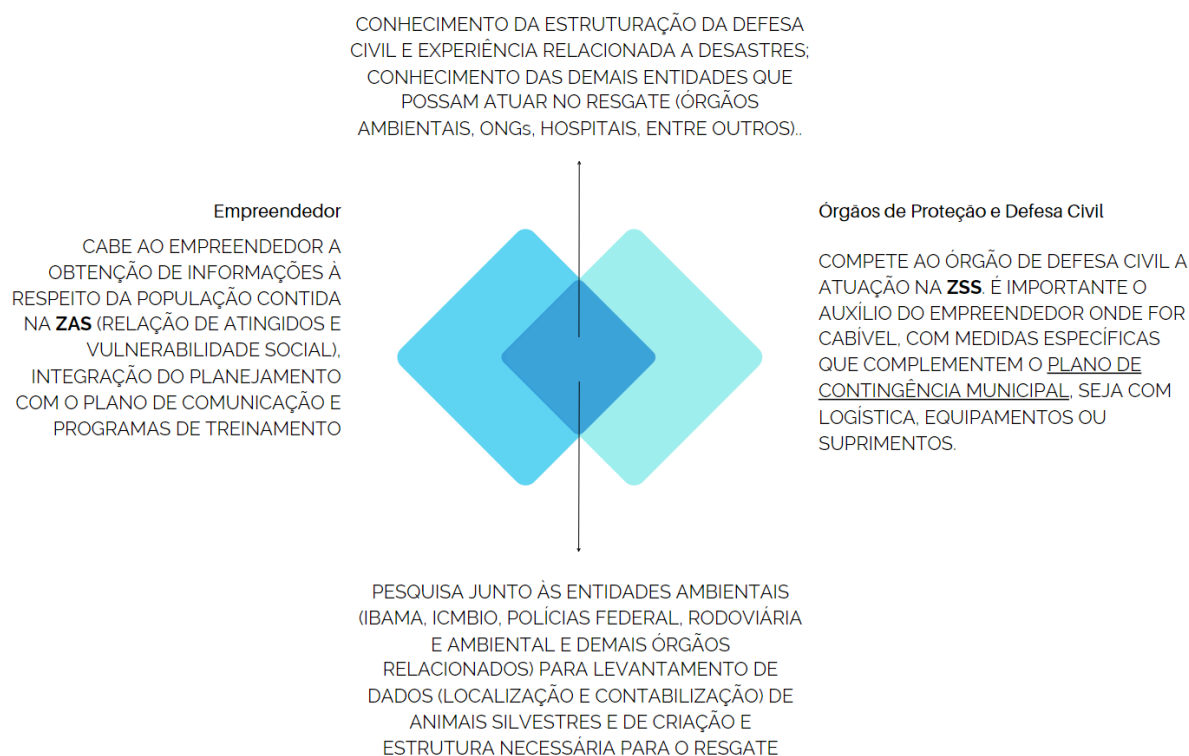
Este planejamento visa, por meio da articulação entre o empreendedor e os poderes públicos, estabelecer as medidas específicas para o resgate de seres vivos, pessoas e animais em situações emergenciais ocasionadas pela eventual ruptura da barragem.

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 21 e 22**, 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 21 – Responsabilidades dentro do planejamento de resgate



Fonte: Geometrisa, 2023.

Figura 22 – 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 23**.

Figura 23 – 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 Chaminé, 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 Chaminé, **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

Após análise realizada em campo para atender às disposições legais sobre o sistema de alarme, foi constatado que **não existem edificações, estruturas ou ocupações humanas dentro da Zona de Autossalvamento (ZAS)**. Portanto, até o momento, não será necessário implantar um sistema de alerta e alarme na região da ZAS.

Como a ZAS é desprovida de benfeitorias, o risco de impacto direto à vida humana em caso de emergência é inexistente. Dessa forma, as ações de monitoramento e segurança da barragem serão focadas no controle e manutenção contínua da barragem, garantindo sua integridade.

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 implantar um sistema de alerta sonoro adequado.

VII.3 Plano de Comunicação

Quando situações excepcionais ou anômalas forem detectadas na PCH Chaminé (CHE), 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: (41) 98495-0173
- Telefone Celular: (41) 99697-7920

Substituto do Coordenador do PAE: Augusto Poliquezi

- Telefone Trabalho: (41) 98517-0373
- Telefone Celular: (41) 98802-6577

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 24** 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 o Fluxograma de Acionamento (**Figura 25**) 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 24 - Fluxograma de Notificação em situação de emergência

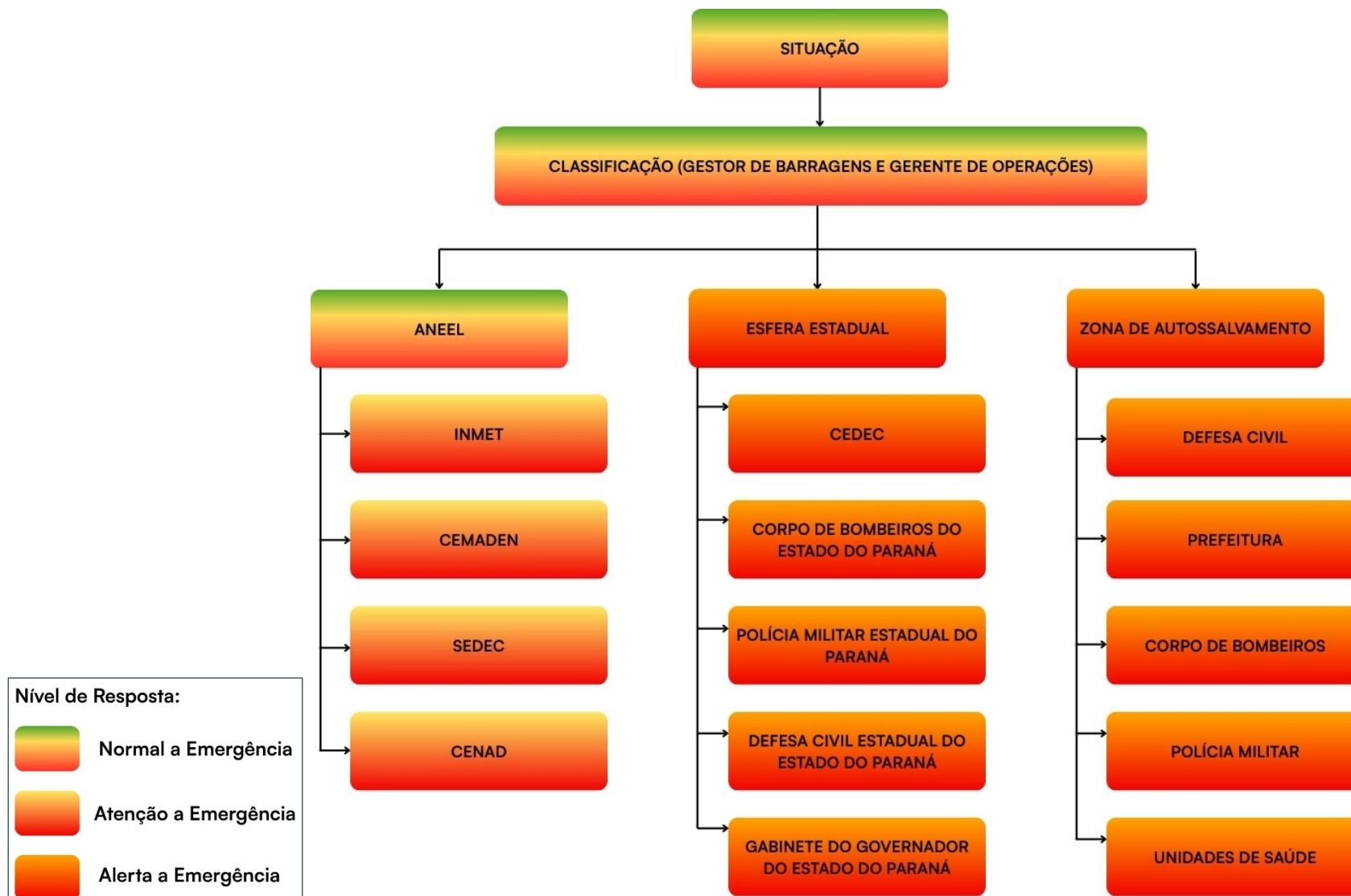
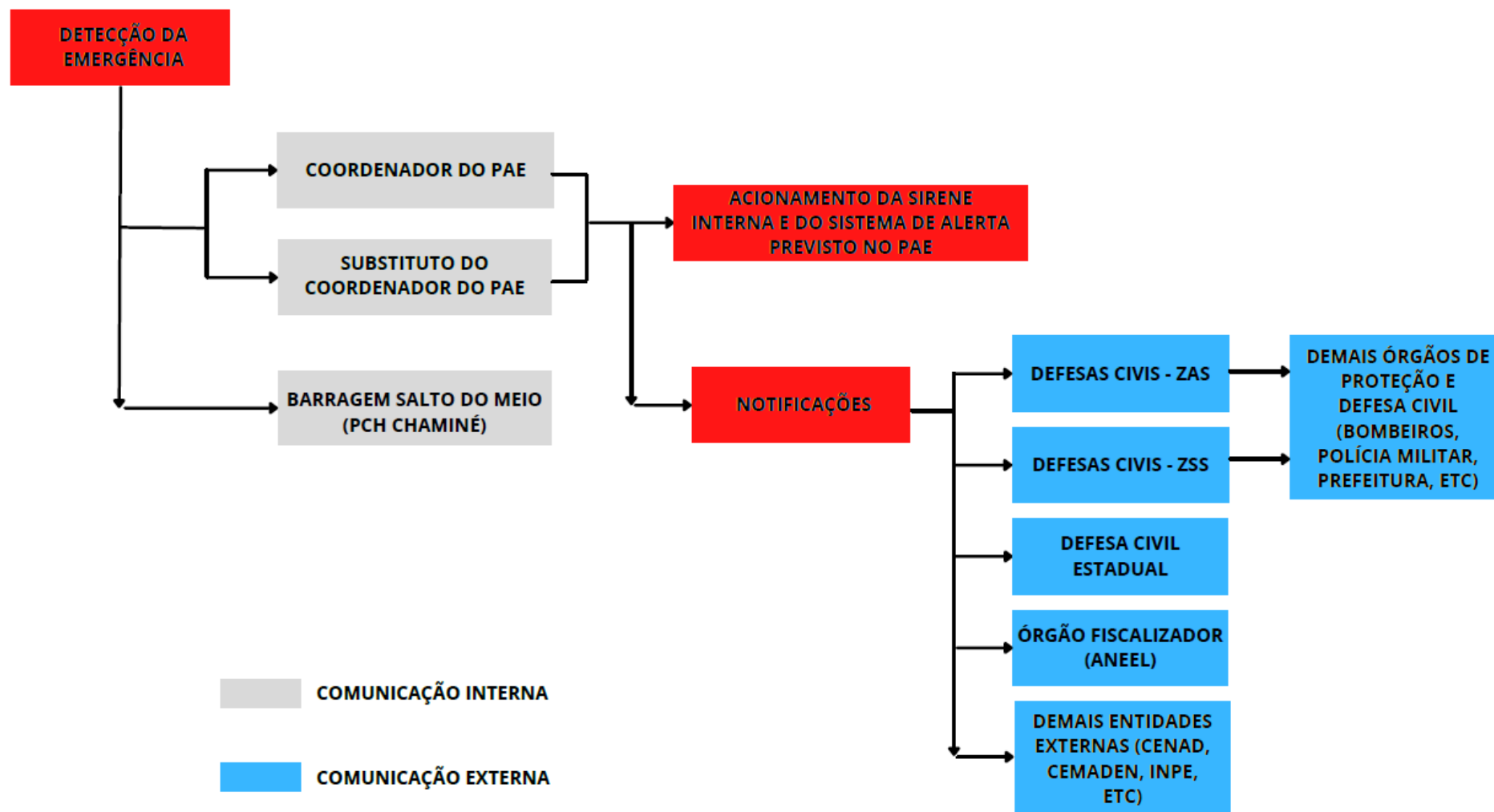


Figura 25 – Fluxograma de Acionamento do PAE



VII.3.1 Contatos Internos

LISTA DE NOTIFICAÇÃO EXTERNA DA USINA			
CARGO	NOME	TELEFONE TRABALHO	CELULAR
Empreendedor	Daniel Faller	(41) 99207-3637	(41) 99207-3637
Coordenador do PAE	Renato da Silva	(41) 98495-0173	(41) 99697-7920
Gestor de Barragens			
Responsável Técnico			
Substituto do Coordenador do PAE	Augusto Poliquezi	(41) 98517-0373	(41) 98802-6577
Gerente de Operações			

VII.3.2 Contatos Externos

Quadro 13 – Lista de Telefones de Notificação Externa

LISTA DE NOTIFICAÇÃO EXTERNA DA USINA		
LOCAL	NOME	CONTATO
Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)	Diretor Geral Sandoval de Araujo Feitosa Neto	(61) 2192-8805 / 2192-8626 gabinete.dg@aneel.gov.br
	Superintendente SFT Giacomo Francisco Bassi Almeida – CGE I / Substituto: Superintendente Adjunto(a) Ana Cláudia Cirino dos Santos - CGE III	(61) 2192-8951 giacomo@aneel.gov.br / (61) 2192-8439 anaclaudia@aneel.gov.br
Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)	Diretor Carlos Alberto Andrade E Jurgielewicz	(61) 2102-4602 (61) 2102-4603 inmet@inmet.gov.br
	Coordenação-Geral de Apoio Operacional – CGAO Coordenador-Geral - Luis Ricardo Bruggemann	(61) 2102-4802 luis.bruggemann@inmet.gov.br cgao@inmet.gov.br
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)	Diretor Antonio Miguel Vieira Monteiro	(12) 3208-6035 diretor@inpe.br
	Coordenação-Geral de Gestão Organizacional – CGGO - Naoto Shitara	(12) 3208-6018 naoto.shitara@inpe.br
Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) – Divisão de Monitoramento e Alertas (DIMON)	Diretora Regina Célia dos Santos Alvalá	(12) 3205-0113
	Coordenação-Geral de Operações e Modelagens (CGOP) - Marcelo Enrique Seluchi	(12) 3205-0150 secretaria.cgom@cemaden.gov.br
	Divisão de Monitoramento e Operações da Rede Observacional (DIMOR) - Gustavo Antunes de Souza	(12) 3205-0150 secretaria.cgom@cemaden.gov.br
Centro Nacional de	Diretor Armin Augusto Braun	(61) 2034-4601 armin.braun@mdr.gov.br

LISTA DE NOTIFICAÇÃO EXTERNA DA USINA

LOCAL	NOME	CONTATO
Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD)		cenad@mdr.gov.br
	Coordenador-Geral de Monitoramento e Alerta Tiago Molina Schnorr	(61) 2034-4609 tiago.schnorr@mdr.gov.br
	Coordenação-Geral de Gerenciamento de Riscos / Substituto – CGGR - José Bisinoti Neto	(61) 2034-4668 jose.bisinoti@mdr.gov.br
Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC)	Plantão 24h (CENAD)	(61) 2034-4600 0800-644-0199
	Secretário Nacional Wolnei Wolff Barreiros	(61) 2034-5736 / (61) 2034-5513 (61) 99931-9171 Wolnei.wolff@mdr.gov.br sedec@mdr.gov.br
	Chefe de Gabinete Rafael Pereira Machado	(61) 2034-5967 rafael.machado@mdr.gov.br
Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Paraná (CEDEC)	Coordenador Estadual Cel. QOBM Fernando Raimundo Schunig	(41) 3281-2512 / 99156-1917 gabinete.dc@defesacivil.pr.gov.br
	Divisão de Riscos e Desastres – Chefia: Major BM Daniel Lorenzetto	(41) 9 8402-0878 (41) 3281-2504 lorenzettod@defesacivil.pr.gov.br
	Seção de Resução de Riscos: Institucional	(41) 3281-2522 reducaoderiscos@defesacivil.pr.gov.br (whatsapp institucional)
	Seção de Redução de Riscos: 3º Sgt. QP PM Lorena Eliz Giacomozzi	(41) 3281-2530 lorena.eliz@defesacivil.pr.gov.br
6ª CORPDEC - São José dos Pinhais	Tenente-Coronel QOBM Leandro Zotelli de Mattos	(41) 3299-8050 / (41) 3282-0356
8ª CORPDEC - Paranaguá	Ten.-Cel. QOBM Fabricio Frazatto dos Santos	(41) 3427-2006
Polícia Militar do Estado do Paraná	Comandante-Geral: Cel. QOPM Jefferson Silva	(41) 3304-4600 0800-041-0090 (ouvidoria) cgpmpr@pm.pr.gov.br
Corpo de Bombeiros Militar do Paraná	Comandante-Geral: Coronel Antonio Geraldo Hiller Lino	(41) 3351-2000 ccb-cmdo@pm.pr.gov.br (41) 3350-2809 (casa militar)
Gabinete do Governador do Estado do Paraná	Chefe: Darlan Scalco	(41) 3350-2999 (41) 3350-2852 darlanscalco@governadoria.pr.gov.br
Polícia Rodoviária do Estado do Paraná	Comandante Tenente-Coronel QOEM PM Gustavo Dalledone Zancan	(41) 99998-0951 (41) 3281-9000
DER	Diretor Fernando Furiatti Sabóia	41 3304-8000 protocolo@der.pr.gov.br
São José dos Pinhais – PR		
Prefeitura de São José dos Pinhais	Prefeita: Nina Singer Chefe de gabinete: Marcelo Setim Dal Negro	(41) 3381-6800 / (41) 3381-6835 prefeito@sjp.pr.gov.br marcelo.dalnegro@sjp.pr.gov.br

LISTA DE NOTIFICAÇÃO EXTERNA DA USINA

LOCAL	NOME	CONTATO
Defesa Civil São José dos Pinhais	Paulo Duarte	(41) 3912-5153 / (41) 3299-8063 Whatsapp:(41) 99231-0817 defesacivil.sjp@sjp.pr.gov.br
Polícia Militar São José dos Pinhais - 17 BPM 1 Companhia	Coronel Juliano de Freitas	(41) 3283-8500 / (41) 3753-3600
Pronto-Socorro Hospital e Maternidade Municipal de São José dos Pinhais	-	(41)3283-5522
Pronto-Socorro Hospital e Maternidade Municipal de São José dos Pinhais	-	(41) 3283-5522
Hospital Novaclínica	-	(41) 3381-8100 / (41) 3381-8101/ (41) 3381-8106 (SAC e ouvidoria) contato@hnovaclinica.com.br
Unidade De Pronto Atendimento Afonso Pena	Claudiana Litaver Kozan (diretora)	(41)3380-0300 / 3380-0306 (41) 3382-2791 (41) 3282-4455 claudiana.kozan@sjp.pr.gov.br ambulatorio.sentinel@sjp.pr.gov.br
Tijucas do Sul – PR		
Prefeitura de Tijucas do Sul	Prefeito: Gringo	(41) 3629-1765 prefeitura@tijucasdosul.pr.gov.br ouvidoria.prefeitura@tijucasdosul.pr.gov.br ggo.br (41) 3629-1765 – Ramal: 1775
Defesa Civil Tijucas do Sul	Bruno Oliveira	(41) 99565-2319 defesacivil@tijucasdosul.pr.gov.br
Hospital Nossa Senhora das Dores - Tijucas Do Sul	Cibeli Rocha	(41) 3629-1584 (WhatsApp) / (41) 3629-1122 hospital@tijucadosul.parana.gov.br
Guaratuba – PR		
Prefeitura de Guaratuba	Prefeito: Mauricio Lense	(41) 3472-8500 (41) 3472-8790 (ouvidoria) ouvidoria@guaratuba.pr.gov.br gabinete@guaratuba.pr.gov.br
Defesa Civil De Guaratuba	Saint-Clair Schreiber e Leite	(41) 3472-8655 / (41) 99233-1086 defesacivil@guaratuba.pr.gov.br
Polícia Militar Guaratuba - 9 Bpm Destacamento De Guaratuba	Ricardo Pazin	(41) 3442-1400 / (41) 3442-6093
Polícia Ambiental Guaratuba - BPAMB - 1ª Cia - 2º Pel	-	(41) 3443-6858
Hospital Municipal Guaratuba (ADM)	-	(41) 3472-8674 / (41) 3472-8706
Santa Casa De Misericórdia	Saint-Clair Schreiber e Leite	(41) 3472-8655 / (41) 99233-1086 defesacivil@guaratuba.pr.gov.br

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 Chaminé, 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 Chaminé 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 Chaminé já se encontra implantado e operacionalizado, com treinamentos e simulados realizados no âmbito interno. Ressalta-se que, por não haver ZAS, não houve treinamentos externos. 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 Chaminé. Todavia, se em um novo levantamento de campo for identificada população residente 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 14**. Ressalta-se que os assuntos são ajustáveis de acordo com o planejamento, objetivo e particularidades do cenário simulado e que a PCH Chaminé não possui ocupações humanas compreendidas em sua ZAS.

Quadro 14 – 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 Chaminé (CHE), 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

Nesta seção, estão descritos os estudos de simulação hidrodinâmica do fluxo de água para cenários de ruptura de barragem a fim de delimitar as áreas com risco de inundação a jusante da PCH Chaminé.

Os cenários simulados foram baseados nos hidrogramas de cheia obtidos nos estudos hidrológicos e utilizados como condições de contorno do modelo. Maiores detalhes do cálculo destes parâmetros podem ser consultados em CONSÓRCIO RHA-TOPOCART-ENGEVIX (2018).

Para simular o escoamento dos rios São João e Cubatão em regime transiente, para o trecho compreendido entre a barragem Vossoroca e a baía de Guaratuba, foi utilizado o modelo computacional HEC-RAS versão 5.0.3. Foram avaliados os cenários de ruptura das barragens da PCH Chaminé (Vossoroca e Salto do Meio) para a vazão média de longo termo (MLT) e cheias de 1.000 e 10.000 anos de recorrência. O estudo contemplou também a avaliação de cenários para cheias de 100, 500, 1.000 e 10.000 anos de recorrência sem ruptura das barragens da PCH Chaminé.

Para as simulações no trecho a jusante da barragem de Vossoroca, até a baía de Guaratuba, foram locadas 51 seções topobatimétricas. Para a elaboração dos mapas de inundação e tempo de alcance das benfeitorias foi utilizado o Modelo Digital de Terreno (MDT), com resolução espacial de 30 cm obtido por aerolevantamento na área de 256,5 km², que compreende trechos do rio Arraial, São João e Cubatão.

Os cenários simulados estão apresentados na **Figura 26**.

Figura 26 – Cenários de Simulação

Número do cenário	Cenário	Vazão
Cenário 1	Ruptura de Vossoroca e Salto do Meio	MLT
Cenário 2	Ruptura de Vossoroca	MLT
Cenário 3	Ruptura de Salto do Meio	MLT
Cenário 4	Ruptura de Guaricana	MLT
Cenário 5	Ruptura de Vossoroca e Salto do Meio	TR 1000 anos
Cenário 6	Ruptura de Vossoroca	TR 1000 anos
Cenário 7	Ruptura de Salto do Meio	TR 1000 anos
Cenário 8	Ruptura de Guaricana	TR 1000 anos
Cenário 9	Ruptura de Vossoroca, Salto do Meio e Guaricana	TR 10000 anos
Cenário 10	Ruptura de Vossoroca e Salto do Meio	TR 10000 anos
Cenário 11	Ruptura de Vossoroca e Guaricana	TR 10000 anos
Cenário 12	Ruptura de Vossoroca	TR 10000 anos
Cenário 13	Ruptura de Salto do Meio e Guaricana	TR 10000 anos
Cenário 14	Ruptura de Salto do Meio	TR 10000 anos
Cenário 15	Ruptura de Guaricana	TR 10000 anos
Cenário 16	Operação	TR 100 anos
Cenário 17	Operação	TR 500 anos
Cenário 18	Operação	TR 1000 anos
Cenário 19	Operação	TR 10000 anos

Legenda: MLT – vazão média de longo termo; TR – tempo de recorrência.

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 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 Chaminé aliada à imagem de sensoriamento remoto obtida do radar SAS Planet.

A mancha de inundação atingirá a região da ZAS nos municípios de São José dos Pinhais e Tijucas do Sul, no estado do Paraná. No entanto, **não foram identificadas edificações** ou obras de infraestrutura que possam ser atingidas em caso de eventual ruptura do barramento. No **Apêndice 12** 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.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 de São José dos Pinhais, Tijucas do Sul e Guaratuba, no estado do Paraná. No **Apêndice 11** são apresentadas o inventário de benfeitorias e no **Apêndice 12** os mapas de inundação.

REFERÊNCIAS

ANA – Agência Nacional de Águas (Brasil Guia de Orientações e Formulários do Plano de Ação de Emergência – PAE. 2016.

ANA – Agência Nacional de Águas (Brasil). Manual do Empreendedor sobre Segurança de Barragens. Instruções para Apresentação do Plano de Segurança da Barragem (Volume I). Brasília, DF, p. 126, 2016.

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 República Federativa do Brasil, Brasília, DF, p. 1, 21 set. 2010.

Bureau of Reclamation. *Design of Small Dams*. US Department of the Interior. Colorado, Estados Unidos, 904 p. 1987.

CONSÓRCIO RHA-TOPOCART-ENGEVIX. *Relatório Técnico 1 – Definição de Cenários de Ruptura e Respectivos Hidrogramas Salto do Meio*. Fornecimento de imagens, modelos digitais de terrenos e simulações hidrodinâmicas para a elaboração de mapas de áreas alagáveis em usinas hidrelétricas da Copel GET - contrato N°. 4600013966. Curitiba, PR. 2018.

CONSÓRCIO RHA-TOPOCART-ENGEVIX. *Relatório Técnico 1 – Definição de Cenários de Ruptura e Respectivos Hidrogramas Vossoroca*. Fornecimento de imagens, modelos digitais de terrenos e simulações hidrodinâmicas para a elaboração de mapas de áreas alagáveis em usinas hidrelétricas da Copel GET - contrato N°. 4600013966. Curitiba, PR. 2018.

FRENCH, R. H. *Open-Channel Hydraulics*. McGRAW-HILL International Editions, 1985, 739 p

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

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

MASCARENHAS, F.C.B. *Modelação matemática provocada por ruptura de barragens*. 1990.291 f. Tese (Doutorado em Ciências de Engenharia) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós Graduação e Pesquisa em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, 1990.

MESSNER, F. *Evaluating flood damages: Guidance and recommendations on principles and methods*. T09-06-01, 2007.

SINGH, V. P. *Dam Breach Modeling Technology*. Kluwer Academic Publishers. Louisiana, 1996, 242 p

SINGH, V. P.; SCARLATOS, P. D. *Analysis of Gradual Earth-Dam Failure*. Journal of Hydraulic Engineering, vol. 114, n. 1, p. 21-42. 1988.

WISEU, T. et al. *Modelos uni e bidimensionais na simulação de cheias induzidas por roturas de barragens*. A experiência do vale do Arade. Coimbra, 1999.

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
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
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
W	Oeste
ZAS	Zona de Autossalvamento
ZSS	Zona de Segurança Secundária

APÊNDICES

- APÊNDICE 1 – Classificação da Barragem da PCH Chaminé
- APÊNDICE 2 – ART de Atualização do PAE
- APÊNDICE 3 – Ficha Técnica
- 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 – Inventário de Benfeitorias
- APÊNDICE 12 – Mapas de Inundação

Apêndice 1 – Classificação da Barragem da PCH Chaminé

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, as barragens Vossoroca e Salto do Meio da PCH Chaminé foram classificadas como de Categoria de **Risco Baixo** 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
2620251565972

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: CHAMINÉ GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.

CPF/CNPJ: 55.560.343/0001-00

Endereço: Área RURAL

Nº: 24490

Complemento: RUA NANILIO FAGUNDES MACHADO, COLÔNIA CÔRREGO FUNDO

Bairro: ÁREA RURAL DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS

Cidade: São José dos Pinhais

UF: PR

CEP: 83149-899

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: 24490

Complemento: RUA NANILIO FAGUNDES MACHADO, COLÔNIA CÔRREGO FUNDO

Bairro: ÁREA RURAL DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS

Cidade: São José dos Pinhais

UF: PR

CEP: 83149-899

Data de Início: 20/08/2025

Previsão de Término: 20/10/2025

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Outro

Código:

Proprietário: CHAMINÉ GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.

CPF/CNPJ: 55.560.343/0001-00

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 Chaminé, 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.

Apêndice 3 – Ficha Técnica do Empreendimento

Dados Gerais	
Denominação Oficial	Pequena Central Hidrelétrica Chaminé – Vossoroca
Empreendedor	Chaminé Geração De Energia S.A.
Entidade Fiscalizadora	ANEEL
Potência instalada	18 MW
Início do Enchimento	Janeiro 1949
Localização	
Unidade da Federação	Paraná
Coordenadas casa de força principal	25° 48' 29" Sul e 48° 59' 31" Oeste
Coordenadas barragem	25° 49' 13" Sul e 49° 03' 54" Oeste
Municípios	Margem direita: Tijucas do Sul/PR Margem esquerda: São José dos Pinhais/PR
Bacia Hidrográfica	
Curso d'água	Rio São João
Área de drenagem total	159 km²
Distância da foz	41,2 km
Reservatório a montante	Não há
Reservatório a jusante	Barragem Salto do Meio (PCH Chaminé)
Restrições Operativas	
Jusante	40 m³/s, ponte de madeira 5 km a jusante
Barragem	
Tipo	Gravidade, de concreto convencional
Altura máxima acima da fundação	21,0 m
Cota da crista	816,00 m
Comprimento de crista	152,0 m
Inclinação do paramento de montante	Vertical
Inclinação do paramento de jusante	1,00V:0,60H
Fundação (características geológicas regionais)	Gnaiss migmatítico
Reservatório	
Nível Mínimo Operativo	802,00 m
Nível Máximo Normal de Projeto	814,70 m
Nível Máximo Normal Operativo (em revisão)	814,90 m
Nível Máximo Maximorum de Projeto	814,70 m
Nível Máximo Maximorum Operativo (em revisão)	815,80 m
Área Inundada no Nível Mínimo Operativo	0,67 km²

Área Inundada no Nível Máximo Normal	4,61 km ²
Área Inundada no Nível Máximo Maximorum	4,61 km ²
Volume total do reservatório	34,97 hm ³
Volume útil do reservatório	34,97 hm ³
Volume morto	0,33 hm ³
Vertedouro	
Tipo	Comporta radial do tipo segmento
Cota da crista (soleira)	809,16 m
Número de vãos	3 (um)
Largura de cada vão	6,40 m
Capacidade de Descarga do Vertedouro (nível máximo maximorum)	495,0 m ³ /s
Descarregador de Fundo	
Tipo	Válvula tipo borboleta
Número de dispositivos	2 (dois)
Dimensão do conduto do descarregador (raio)	0,90 m
Capacidade	13,0 m ³ /s (total)
Casa de Força Principal	
Tipo de turbina	Pelton
Número de unidades geradoras	4 (quatro)
Potência efetiva	18 MW
Vazão máxima de engolimento	7,50 m ³ /s (4 unidades)
Vazão mínima de engolimento	0,20 m ³ /s (1 unidade)

Dados Gerais	
Denominação Oficial	Pequena Central Hidrelétrica Chaminé – Barragem Salto do Meio
Empreendedor	Chaminé Geração De Energia S.A.
Entidade Fiscalizadora	ANEEL
Potência instalada	18 MW
Início do Enchimento	Janeiro 1930
Localização	
Unidade da Federação	Paraná
Coordenadas casa de força principal	25° 48' 29" Sul e 48° 59' 31" Oeste
Coordenadas barragem	25° 49' 20" Sul e 48° 58' 19" Oeste
Municípios	Margem direita: Tijucas do Sul/PR Margem esquerda: São José dos Pinhais/PR
Bacia Hidrográfica	
Curso d'água	Rio São João
Área de drenagem total	252 km ²
Distância da foz	25,3 km
Reservatório a montante	Barragem Vossoroca (PCH Chaminé)
Reservatório a jusante	Não há
Restrições Operativas	
Jusante	Não há
Barragem	
Tipo	Gravidade, de concreto convencional
Altura máxima acima da fundação	16 m
Cota da crista	725 m
Comprimento de crista	92 m
Inclinação do paramento de montante	Vertical
Inclinação do paramento de jusante	1V:0,7H
Fundação (características geológicas regionais)	Gnaiss migmatítico
Reservatório	
Nível Mínimo Operativo	719,00 m
Nível Máximo Normal	722,00 m
Nível Máximo Maximorum	724,00 m
Área Inundada no Nível Mínimo Operativo	--
Área Inundada no Nível Máximo Normal	--
Área Inundada no Nível Máximo Maximorum	0,14 km ²
Volume total do reservatório	0,414 hm ³
Volume útil do reservatório	0,271 hm ³
Volume morto	0,143 hm ³

Vertedouro	
Tipo	Superfície à lâmina livre
Cota da crista (soleira)	720,00 m
Número de vãos	1 (um)
Número de flashboards	24 (vinte e quatro)
Largura de cada vão	35,45 m
Topo dos flashboards	722,00 m
Capacidade de Descarga do Vertedouro (nível máximo maximorum)	473,00 m³/s
Descarregador de Fundo	
Tipo	Comporta plana
Número de dispositivos	1 (uma)
Dimensão do conduto do descarregador (raio)	1,07 m
Capacidade	10,80 m³/s (total)
Tomada D'Água	
Largura	6,5 m
Altura	7,8 m
Cota da crista	722,57 m
Cota da soleira	714,80 m
Número de vãos	1 (um)
Casa de Força Principal	
Tipo de turbina	Pelton
Número de unidades geradoras	4 (quatro)
Potência efetiva	18 MW
Vazão máxima de engolimento	7,50 m³/s (4 unidades)
Vazão mínima de engolimento	0,20 m³/s (1 unidade)

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 estrutura 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 15 – 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 7
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	

Ocorrência Excepcional		Medidas Corretivas e Preventivas	Nível de Segurança / Consultar Quadro 7
		- Deve-se executar um filtro invertido no local da surgência	
	Obstrução do sistema de drenagem da fundação	Monitorar, avaliar e documentar a evolução (visualmente ou através de instrumentos) Tomar ações mitigadoras caso necessário	Atenção
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
Falha dos sistemas de comunicação		Reestabelecer o sistema de comunicação.	Atenção
		Reestabelecer o sistema de comunicação imediatamente.	
Falhas em outras barragens da cascata		Avaliar a situação hidrológica de toda a bacia Avaliar a situação de armazenamento do reservatório Avaliar a necessidade de evacuação da casa de força e da ZAS Avaliar a possibilidade de inspeção da estrutura por equipe local.	Alerta
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 Chaminé, 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 Chaminé 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: (41) 98495-0173
- Telefone Celular: (41) 99697-7920

Substituto do Coordenador do PAE: Augusto Poliquezi

- Telefone Trabalho: (41) 98517-0373
- Telefone Celular: (41) 98802-6577

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 CHAMINÉ

DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA

Eu, _____ (nome), na condição de Coordenador do PAE da Barragem da PCH Chaminé 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 CHAMINÉ

DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA

Nível de Segurança:

☐ Normal ☐ Atenção ☐ Alerta ☐ Emergência

Eu, _____ (nome), na condição de Coordenador do PAE da Barragem da PCH Chaminé 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)

Apêndice 11 – Inventário de Benfeitorias

No **Quadro 16** são apresentadas as coordenadas das benfeitorias situadas na ZSS. Os tempos de pico referem-se ao tempo de atingimento da onda na respectiva benfeitoria, conforme os cenários simulados no estudo de rompimento.

Quadro 16 – Benfeitorias localizadas na ZSS

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 01	1	São José dos Pinhais - PR	712.200	7.143.641	02:32	Rio São João
ZSS 04	2	Guaratuba - PR	722.013	7.140.158	03:09	Rio São João
ZSS 04	3	Guaratuba - PR	721.128	7.141.163	01:14	Rio São João
ZSS 04	4	Guaratuba - PR	724.111	7.141.789	03:20	Rio São João
ZSS 04	5	Guaratuba - PR	722.666	7.139.588	01:44	Rio São João
ZSS 04	6	Guaratuba - PR	721.409	7.140.754	01:28	Rio São João
ZSS 04	7	Guaratuba - PR	724.747	7.141.490	01:06	Rio São João
ZSS 04	8	Guaratuba - PR	721.778	7.140.516	01:33	Rio São João
ZSS 04	9	Guaratuba - PR	721.090	7.141.670	01:16	Rio São João
ZSS 04	10	Guaratuba - PR	722.661	7.139.791	01:48	Rio São João
ZSS 04	11	Guaratuba - PR	721.866	7.140.369	01:36	Rio São João
ZSS 04	12	Guaratuba - PR	722.587	7.139.616	01:44	Rio São João
ZSS 04	13	Guaratuba - PR	722.450	7.139.160	03:16	Rio São João
ZSS 04	14	Guaratuba - PR	718.933	7.143.261	02:49	Rio São João
ZSS 01	15	São José dos Pinhais - PR	711.789	7.143.215	**	Rio São João
ZSS 04	16	Guaratuba - PR	724.365	7.140.766	01:47	Rio São João
ZSS 04	17	Guaratuba - PR	722.991	7.140.211	01:59	Rio São João
ZSS 01	18	São José dos Pinhais - PR	707.483	7.142.648	01:44	Rio São João
ZSS 04	19	Guaratuba - PR	722.975	7.140.162	01:59	Rio São João
ZSS 04	20	Guaratuba - PR	722.971	7.140.212	01:59	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	21	Guaratuba - PR	723.680	7.140.991	01:49	Rio São João
ZSS 01	22	São José dos Pinhais - PR	711.769	7.143.101	02:08	Rio São João
ZSS 04	23	Guaratuba - PR	723.751	7.140.973	01:46	Rio São João
ZSS 04	24	Guaratuba - PR	723.871	7.141.065	01:13	Rio São João
ZSS 04	25	Guaratuba - PR	725.476	7.140.266	02:02	Rio São João
ZSS 04	26	Guaratuba - PR	725.275	7.142.335	03:46	Rio São João
ZSS 01	27	São José dos Pinhais - PR	711.064	7.142.568	00:44	Rio São João
ZSS 04	28	Guaratuba - PR	721.108	7.141.641	01:19	Rio São João
ZSS 04	29	Guaratuba - PR	721.964	7.140.185	03:09	Rio São João
ZSS 04	30	Guaratuba - PR	723.309	7.141.000	01:52	Rio São João
ZSS 04	31	Guaratuba - PR	723.473	7.141.041	01:52	Rio São João
ZSS 04	32	Guaratuba - PR	721.154	7.141.172	01:14	Rio São João
ZSS 04	33	Guaratuba - PR	725.495	7.140.293	02:02	Rio São João
ZSS 01	34	Guaratuba - PR	711.383	7.142.493	02:12	Rio Potreiro
ZSS 04	35	Guaratuba - PR	721.293	7.140.861	02:42	Rio São João
ZSS 04	36	Guaratuba - PR	722.662	7.139.754	01:48	Rio São João
ZSS 04	37	Guaratuba - PR	722.349	7.140.282	01:35	Rio São João
ZSS 04	38	Guaratuba - PR	723.116	7.141.013	03:14	Rio São João
ZSS 04	39	Guaratuba - PR	723.166	7.141.011	01:51	Rio São João
ZSS 04	40	Guaratuba - PR	721.687	7.140.504	01:27	Rio São João
ZSS 04	41	Guaratuba - PR	720.863	7.142.407	00:52	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	42	Guaratuba - PR	721.504	7.140.692	03:02	Rio São João
ZSS 04	43	Guaratuba - PR	725.098	7.141.563	00:56	Rio São João
ZSS 04	44	Guaratuba - PR	721.918	7.140.185	01:41	Rio São João
ZSS 04	45	Guaratuba - PR	723.564	7.141.015	01:49	Rio São João
ZSS 01	46	Guaratuba - PR	711.256	7.142.510	00:00	Rio São João
ZSS 04	47	Guaratuba - PR	721.820	7.140.349	01:36	Rio São João
ZSS 04	48	Guaratuba - PR	720.801	7.142.117	01:14	Rio São João
ZSS 04	49	Guaratuba - PR	723.441	7.140.898	02:00	Rio São João
ZSS 04	50	Guaratuba - PR	723.301	7.141.020	01:52	Rio São João
ZSS 04	51	Guaratuba - PR	722.959	7.140.592	03:10	Rio São João
ZSS 04	52	Guaratuba - PR	722.490	7.139.275	01:49	Rio São João
ZSS 04	53	Guaratuba - PR	721.501	7.140.636	01:31	Rio São João
ZSS 04	54	Guaratuba - PR	722.917	7.140.524	02:08	Rio São João
ZSS 04	55	Guaratuba - PR	724.683	7.141.357	00:28	Rio São João
ZSS 04	56	Guaratuba - PR	724.747	7.141.481	01:06	Rio São João
ZSS 04	57	Guaratuba - PR	722.646	7.139.732	01:48	Rio São João
ZSS 04	58	Guaratuba - PR	723.957	7.140.918	01:46	Rio São João
ZSS 04	59	Guaratuba - PR	721.414	7.140.763	01:28	Rio São João
ZSS 04	60	Guaratuba - PR	720.499	7.142.582	01:37	Rio São João
ZSS 04	61	Guaratuba - PR	724.114	7.141.270	00:56	Rio São João
ZSS 04	62	Guaratuba - PR	721.248	7.141.267	01:16	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	63	Guaratuba - PR	722.549	7.139.413	01:47	Rio São João
ZSS 04	64	Guaratuba - PR	722.715	7.140.189	03:16	Rio São João
ZSS 04	65	Guaratuba - PR	721.320	7.141.289	01:11	Rio São João
ZSS 04	66	Guaratuba - PR	725.347	7.141.685	01:43	Rio São João
ZSS 04	67	Guaratuba - PR	721.675	7.140.480	01:27	Rio São João
ZSS 04	68	Guaratuba - PR	721.987	7.140.207	03:09	Rio São João
ZSS 04	69	Guaratuba - PR	722.457	7.139.265	01:49	Rio São João
ZSS 04	70	Guaratuba - PR	721.148	7.141.654	01:19	Rio São João
ZSS 05	71	Guaratuba - PR	725.654	7.136.734	09:53	Rio São João
ZSS 04	72	Guaratuba - PR	722.833	7.140.866	01:58	Rio São João
ZSS 04	73	Guaratuba - PR	722.332	7.140.245	01:35	Rio São João
ZSS 04	74	Guaratuba - PR	722.354	7.140.284	01:35	Rio São João
ZSS 04	75	Guaratuba - PR	723.896	7.140.933	01:59	Rio São João
ZSS 04	76	Guaratuba - PR	721.392	7.141.233	00:20	Rio São João
ZSS 04	77	Guaratuba - PR	721.926	7.140.226	01:46	Rio São João
ZSS 04	78	Guaratuba - PR	720.719	7.142.588	01:06	Rio São João
ZSS 04	79	Guaratuba - PR	722.226	7.139.032	03:38	Rio São João
ZSS 04	80	Guaratuba - PR	721.263	7.140.908	01:15	Rio São João
ZSS 04	81	Guaratuba - PR	721.471	7.140.728	01:38	Rio São João
ZSS 04	82	Guaratuba - PR	721.774	7.140.393	01:32	Rio São João
ZSS 04	83	Guaratuba - PR	724.152	7.138.721	03:58	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	84	Guaratuba - PR	723.558	7.141.042	01:49	Rio São João
ZSS 04	85	Guaratuba - PR	722.926	7.140.457	01:49	Rio São João
ZSS 04	86	Guaratuba - PR	725.024	7.141.535	00:56	Rio São João
ZSS 01	87	São José dos Pinhais - PR	709.090	7.143.626	01:57	Rio São João
ZSS 04	88	Guaratuba - PR	723.955	7.140.886	01:46	Rio São João
ZSS 04	89	Guaratuba - PR	721.645	7.140.606	01:30	Rio São João
ZSS 04	90	Guaratuba - PR	724.546	7.141.015	00:05	Rio São João
ZSS 04	91	Guaratuba - PR	721.539	7.140.731	03:01	Rio São João
ZSS 04	92	Guaratuba - PR	723.106	7.141.018	03:14	Rio São João
ZSS 04	93	Guaratuba - PR	725.385	7.141.680	01:43	Rio São João
ZSS 04	94	Guaratuba - PR	722.872	7.140.935	01:48	Rio São João
ZSS 04	95	Guaratuba - PR	724.676	7.141.553	01:06	Rio São João
ZSS 04	96	Guaratuba - PR	722.866	7.137.661	03:32	Rio São João
ZSS 04	97	Guaratuba - PR	721.332	7.140.977	01:15	Rio São João
ZSS 04	98	Guaratuba - PR	726.397	7.141.559	00:00	Rio São João
ZSS 04	99	Guaratuba - PR	721.689	7.140.584	01:37	Rio São João
ZSS 04	100	Guaratuba - PR	722.547	7.140.355	03:13	Rio São João
ZSS 04	101	Guaratuba - PR	723.500	7.140.965	01:54	Rio São João
ZSS 04	102	Guaratuba - PR	721.804	7.140.384	01:36	Rio São João
ZSS 01	103	Guaratuba - PR	711.322	7.142.470	02:22	Rio São João
ZSS 04	104	Guaratuba - PR	723.666	7.141.172	01:49	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 01	105	São José dos Pinhais - PR	711.907	7.143.210	02:08	Rio São João
ZSS 04	106	Guaratuba - PR	721.815	7.140.390	01:36	Rio São João
ZSS 04	107	Guaratuba - PR	724.793	7.141.769	03:01	Rio São João
ZSS 04	108	Guaratuba - PR	721.263	7.140.884	00:22	Rio São João
ZSS 04	109	Guaratuba - PR	723.551	7.139.119	03:57	Rio São João
ZSS 04	110	Guaratuba - PR	724.788	7.141.805	03:01	Rio São João
ZSS 04	111	Guaratuba - PR	726.412	7.141.571	00:00	Rio São João
ZSS 04	112	Guaratuba - PR	723.199	7.141.012	01:51	Rio São João
ZSS 01	113	São José dos Pinhais - PR	712.225	7.143.607	02:32	Rio São João
ZSS 04	114	Guaratuba - PR	721.457	7.140.705	01:38	Rio São João
ZSS 04	115	Guaratuba - PR	721.779	7.140.499	01:30	Rio São João
ZSS 01	116	São José dos Pinhais - PR	708.141	7.143.406	01:53	Rio São João
ZSS 04	117	Guaratuba - PR	720.596	7.142.507	01:12	Rio São João
ZSS 04	118	Guaratuba - PR	723.746	7.140.828	01:46	Rio São João
ZSS 04	119	Guaratuba - PR	723.712	7.140.989	01:46	Rio São João
ZSS 04	120	Guaratuba - PR	724.826	7.141.479	01:46	Rio São João
ZSS 04	121	Guaratuba - PR	718.917	7.143.264	02:49	Rio São João
ZSS 04	122	Guaratuba - PR	723.110	7.141.033	03:14	Rio São João
ZSS 04	123	Guaratuba - PR	721.773	7.139.628	01:26	Rio São João
ZSS 04	124	Guaratuba - PR	721.567	7.140.714	03:01	Rio São João
ZSS 04	125	Guaratuba - PR	725.321	7.140.265	01:34	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	126	Guaratuba - PR	720.477	7.142.593	01:37	Rio São João
ZSS 04	127	Guaratuba - PR	724.580	7.140.977	00:26	Rio São João
ZSS 04	128	Guaratuba - PR	722.654	7.139.744	01:48	Rio São João
ZSS 01	129	Guaratuba - PR	711.380	7.142.552	02:12	Rio São João
ZSS 01	130	Guaratuba - PR	710.599	7.142.382	02:13	Arroio Indaial
ZSS 04	131	Guaratuba - PR	721.836	7.140.456	01:37	Rio São João
ZSS 04	132	Guaratuba - PR	722.775	7.140.281	03:17	Rio São João
ZSS 04	133	Guaratuba - PR	724.239	7.138.663	**	Rio São João
ZSS 04	134	Guaratuba - PR	721.838	7.140.120	01:24	Rio São João
ZSS 04	135	Guaratuba - PR	720.811	7.142.064	01:12	Rio São João
ZSS 04	136	Guaratuba - PR	723.869	7.140.724	01:47	Rio São João
ZSS 04	137	Guaratuba - PR	723.592	7.141.038	01:49	Rio São João
ZSS 04	138	Guaratuba - PR	721.356	7.140.930	00:22	Rio São João
ZSS 04	139	Guaratuba - PR	721.814	7.140.365	01:36	Rio São João
ZSS 04	140	Guaratuba - PR	724.121	7.141.769	03:20	Rio São João
ZSS 04	141	Guaratuba - PR	720.904	7.142.215	01:11	Rio São João
ZSS 04	142	Guaratuba - PR	723.740	7.140.975	01:46	Rio São João
ZSS 04	143	Guaratuba - PR	724.580	7.141.049	00:05	Rio São João
ZSS 04	144	Guaratuba - PR	723.527	7.139.077	**	Rio São João
ZSS 04	145	Guaratuba - PR	721.725	7.139.719	01:26	Rio São João
ZSS 04	146	Guaratuba - PR	722.623	7.139.604	01:44	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	147	Guaratuba - PR	724.026	7.141.555	00:04	Rio São João
ZSS 04	148	Guaratuba - PR	722.701	7.140.191	03:16	Rio São João
ZSS 04	149	Guaratuba - PR	724.986	7.139.870	02:29	Rio São João
ZSS 04	150	Guaratuba - PR	722.997	7.140.981	01:44	Rio São João
ZSS 04	151	Guaratuba - PR	724.777	7.141.717	01:48	Rio São João
ZSS 04	152	Guaratuba - PR	722.174	7.140.126	03:05	Rio São João
ZSS 01	153	São José dos Pinhais - PR	711.829	7.143.174	**	Rio São João
ZSS 04	154	Guaratuba - PR	724.331	7.141.295	00:33	Rio São João
ZSS 04	155	Guaratuba - PR	720.788	7.142.122	01:14	Rio São João
ZSS 04	156	Guaratuba - PR	723.910	7.138.687	03:58	Rio São João
ZSS 04	157	Guaratuba - PR	723.067	7.140.994	01:44	Rio São João
ZSS 04	158	Guaratuba - PR	725.408	7.141.785	00:28	Rio São João
ZSS 04	159	Guaratuba - PR	723.943	7.138.748	03:58	Rio São João
ZSS 04	160	Guaratuba - PR	723.913	7.140.918	01:59	Rio São João
ZSS 04	161	Guaratuba - PR	723.663	7.141.011	01:49	Rio São João
ZSS 04	162	Guaratuba - PR	722.452	7.139.224	03:16	Rio São João
ZSS 04	163	Guaratuba - PR	724.747	7.141.470	01:06	Rio São João
ZSS 04	164	Guaratuba - PR	721.774	7.139.518	00:00	Rio São João
ZSS 04	165	Guaratuba - PR	724.781	7.141.680	01:48	Rio São João
ZSS 04	166	Guaratuba - PR	725.001	7.139.857	02:29	Rio São João
ZSS 04	167	Guaratuba - PR	724.273	7.138.620	**	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 01	168	São José dos Pinhais - PR	707.389	7.142.598	01:44	Rio São João
ZSS 04	169	Guaratuba - PR	722.611	7.139.377	01:44	Rio São João
ZSS 04	170	Guaratuba - PR	721.539	7.140.664	03:00	Rio São João
ZSS 04	171	Guaratuba - PR	722.524	7.139.353	01:48	Rio São João
ZSS 04	172	Guaratuba - PR	721.432	7.140.748	01:28	Rio São João
ZSS 04	173	Guaratuba - PR	722.821	7.140.426	01:44	Rio São João
ZSS 04	174	Guaratuba - PR	724.464	7.140.924	00:53	Rio São João
ZSS 04	175	Guaratuba - PR	722.153	7.140.121	03:05	Rio São João
ZSS 04	176	Guaratuba - PR	722.513	7.139.289	01:48	Rio São João
ZSS 04	177	Guaratuba - PR	725.915	7.141.715	00:00	Rio São João
ZSS 04	178	Guaratuba - PR	722.123	7.139.070	01:49	Rio São João
ZSS 04	179	Guaratuba - PR	724.979	7.139.825	02:29	Rio São João
ZSS 04	180	Guaratuba - PR	721.879	7.137.743	**	Rio São João
ZSS 04	181	Guaratuba - PR	722.758	7.139.905	01:47	Rio São João
ZSS 04	182	Guaratuba - PR	722.783	7.140.521	01:30	Rio São João
ZSS 04	183	Guaratuba - PR	723.944	7.140.949	01:46	Rio São João
ZSS 04	184	Guaratuba - PR	724.458	7.140.970	00:48	Rio São João
ZSS 04	185	Guaratuba - PR	721.303	7.141.288	01:11	Rio São João
ZSS 04	186	Guaratuba - PR	720.764	7.142.573	01:06	Rio São João
ZSS 04	187	Guaratuba - PR	723.375	7.141.556	03:23	Rio São João
ZSS 04	188	Guaratuba - PR	722.659	7.139.862	01:48	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	189	Guaratuba - PR	722.808	7.140.556	01:33	Rio São João
ZSS 04	190	Guaratuba - PR	721.309	7.140.914	00:22	Rio São João
ZSS 04	191	Guaratuba - PR	723.571	7.141.055	01:49	Rio São João
ZSS 04	192	Guaratuba - PR	726.401	7.141.620	00:00	Rio São João
ZSS 04	193	Guaratuba - PR	721.133	7.141.626	01:19	Rio São João
ZSS 04	194	Guaratuba - PR	722.462	7.139.250	03:16	Rio São João
ZSS 04	195	Guaratuba - PR	724.088	7.141.756	03:20	Rio São João
ZSS 04	196	Guaratuba - PR	723.261	7.141.552	03:23	Rio São João
ZSS 04	197	Guaratuba - PR	722.108	7.139.095	01:49	Rio São João
ZSS 04	198	Guaratuba - PR	720.777	7.142.138	01:14	Rio São João
ZSS 04	199	Guaratuba - PR	721.718	7.139.736	01:26	Rio São João
ZSS 04	200	Guaratuba - PR	723.085	7.141.024	03:14	Rio São João
ZSS 04	201	Guaratuba - PR	723.887	7.138.673	03:58	Rio São João
ZSS 01	202	São José dos Pinhais - PR	711.787	7.143.401	02:12	Rio São João
ZSS 04	203	Guaratuba - PR	721.746	7.139.521	00:00	Rio São João
ZSS 04	204	Guaratuba - PR	721.637	7.140.635	01:30	Rio São João
ZSS 04	205	Guaratuba - PR	724.707	7.141.428	00:28	Rio São João
ZSS 04	206	Guaratuba - PR	725.488	7.140.337	02:02	Rio São João
ZSS 04	207	Guaratuba - PR	726.377	7.140.361	04:23	Rio São João
ZSS 04	208	Guaratuba - PR	723.929	7.140.942	01:46	Rio São João
ZSS 04	209	Guaratuba - PR	722.640	7.139.616	01:44	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	210	Guaratuba - PR	721.803	7.140.354	01:36	Rio São João
ZSS 04	211	Guaratuba - PR	723.334	7.140.985	01:52	Rio São João
ZSS 04	212	Guaratuba - PR	725.016	7.141.005	01:59	Rio São João
ZSS 04	213	Guaratuba - PR	722.114	7.139.122	01:49	Rio São João
ZSS 01	214	Guaratuba - PR	708.707	7.143.413	01:57	Rio São João
ZSS 04	215	Guaratuba - PR	722.624	7.139.621	01:44	Rio São João
ZSS 04	216	Guaratuba - PR	722.953	7.140.520	02:08	Rio São João
ZSS 04	217	Guaratuba - PR	723.409	7.140.882	02:00	Rio São João
ZSS 05	218	Guaratuba - PR	725.649	7.136.720	09:53	Rio São João
ZSS 04	219	Guaratuba - PR	720.855	7.142.269	00:43	Rio São João
ZSS 04	220	Guaratuba - PR	725.500	7.140.345	01:24	Rio São João
ZSS 04	221	Guaratuba - PR	722.486	7.140.352	02:31	Rio São João
ZSS 04	222	Guaratuba - PR	725.986	7.141.718	00:00	Rio São João
ZSS 04	223	Guaratuba - PR	723.657	7.141.049	01:49	Rio São João
ZSS 04	224	Guaratuba - PR	725.140	7.141.599	00:00	Rio São João
ZSS 04	225	Guaratuba - PR	725.416	7.140.273	02:02	Rio São João
ZSS 04	226	Guaratuba - PR	721.792	7.140.444	01:32	Rio São João
ZSS 04	227	Guaratuba - PR	721.709	7.140.572	01:37	Rio São João
ZSS 04	228	Guaratuba - PR	722.949	7.140.529	02:08	Rio São João
ZSS 04	229	Guaratuba - PR	722.341	7.139.837	01:46	Rio São João
ZSS 04	230	Guaratuba - PR	720.547	7.142.413	01:12	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	231	Guaratuba - PR	723.201	7.141.034	01:51	Rio São João
ZSS 04	232	Guaratuba - PR	720.888	7.142.260	00:43	Rio São João
ZSS 04	233	Guaratuba - PR	722.545	7.139.344	01:48	Rio São João
ZSS 04	234	Guaratuba - PR	721.634	7.139.503	**	Rio São João
ZSS 04	235	Guaratuba - PR	723.866	7.141.070	01:13	Rio São João
ZSS 04	236	Guaratuba - PR	721.796	7.139.507	00:00	Rio São João
ZSS 04	237	Guaratuba - PR	721.909	7.140.166	01:41	Rio São João
ZSS 04	238	Guaratuba - PR	722.615	7.139.589	01:44	Rio São João
ZSS 04	239	Guaratuba - PR	721.814	7.139.526	00:00	Rio São João
ZSS 04	240	Guaratuba - PR	722.630	7.139.827	01:48	Rio São João
ZSS 04	241	Guaratuba - PR	722.498	7.139.296	01:49	Rio São João
ZSS 04	242	Guaratuba - PR	723.005	7.140.084	02:07	Rio São João
ZSS 04	243	Guaratuba - PR	722.567	7.139.326	01:44	Rio São João
ZSS 04	244	Guaratuba - PR	724.342	7.141.306	00:33	Rio São João
ZSS 04	245	Guaratuba - PR	722.899	7.137.446	03:42	Rio São João
ZSS 04	246	Guaratuba - PR	720.453	7.142.625	01:37	Rio São João
ZSS 04	247	Guaratuba - PR	722.174	7.140.105	03:05	Rio São João
ZSS 04	248	Guaratuba - PR	721.337	7.140.929	00:22	Rio São João
ZSS 04	249	Guaratuba - PR	719.437	7.142.925	02:52	Rio São João
ZSS 04	250	Guaratuba - PR	723.879	7.141.060	01:13	Rio São João
ZSS 04	251	Guaratuba - PR	720.571	7.142.539	01:12	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	252	Guaratuba - PR	721.374	7.141.116	00:20	Rio São João
ZSS 04	253	Guaratuba - PR	723.009	7.141.042	01:44	Rio São João
ZSS 04	254	Guaratuba - PR	725.451	7.140.262	02:02	Rio São João
ZSS 04	255	Guaratuba - PR	722.333	7.140.265	01:35	Rio São João
ZSS 04	256	Guaratuba - PR	722.764	7.140.508	01:30	Rio São João
ZSS 04	257	Guaratuba - PR	722.876	7.137.560	03:32	Rio São João
ZSS 01	258	São José dos Pinhais - PR	709.119	7.143.629	01:57	Rio São João
ZSS 01	259	Guaratuba - PR	711.652	7.142.800	02:06	Rio São João
ZSS 04	260	Guaratuba - PR	721.922	7.140.528	01:18	Rio São João
ZSS 04	261	Guaratuba - PR	721.398	7.140.746	01:37	Rio São João
ZSS 04	262	Guaratuba - PR	720.913	7.142.264	00:43	Rio São João
ZSS 04	263	Guaratuba - PR	721.830	7.140.370	01:36	Rio São João
ZSS 04	264	Guaratuba - PR	722.224	7.139.920	01:45	Rio São João
ZSS 04	265	Guaratuba - PR	722.732	7.140.037	01:43	Rio São João
ZSS 01	266	Guaratuba - PR	711.843	7.142.920	02:20	Rio São João
ZSS 01	267	São José dos Pinhais - PR	708.112	7.143.399	01:53	Rio São João
ZSS 04	268	Guaratuba - PR	722.843	7.140.834	01:58	Rio São João
ZSS 04	269	Guaratuba - PR	725.008	7.141.595	00:00	Rio São João
ZSS 04	270	Guaratuba - PR	721.731	7.139.698	01:26	Rio São João
ZSS 04	271	Guaratuba - PR	722.995	7.140.919	01:35	Rio São João
ZSS 04	272	Guaratuba - PR	722.472	7.139.291	01:49	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	273	Guaratuba - PR	721.304	7.141.252	01:11	Rio São João
ZSS 04	274	Guaratuba - PR	723.870	7.138.724	03:58	Rio São João
ZSS 04	275	Guaratuba - PR	724.398	7.140.965	00:48	Rio São João
ZSS 04	276	Guaratuba - PR	724.399	7.140.988	00:48	Rio São João
ZSS 04	277	Guaratuba - PR	722.345	7.140.275	01:35	Rio São João
ZSS 04	278	Guaratuba - PR	723.002	7.141.059	02:16	Rio São João
ZSS 04	279	Guaratuba - PR	724.760	7.141.698	01:48	Rio São João
ZSS 01	280	São José dos Pinhais - PR	707.402	7.142.607	01:44	Rio São João
ZSS 04	281	Guaratuba - PR	724.115	7.141.171	00:56	Rio São João
ZSS 04	282	Guaratuba - PR	722.622	7.139.804	01:57	Rio São João
ZSS 04	283	Guaratuba - PR	722.922	7.140.569	03:10	Rio São João
ZSS 04	284	Guaratuba - PR	722.956	7.140.567	03:10	Rio São João
ZSS 04	285	Guaratuba - PR	722.957	7.140.176	01:53	Rio São João
ZSS 01	286	Guaratuba - PR	707.946	7.142.710	01:50	Rio São João
ZSS 04	287	Guaratuba - PR	723.308	7.140.956	01:52	Rio São João
ZSS 04	288	Guaratuba - PR	724.710	7.141.438	00:28	Rio São João
ZSS 04	289	Guaratuba - PR	721.442	7.140.729	01:38	Rio São João
ZSS 04	290	Guaratuba - PR	725.163	7.141.626	00:00	Rio São João
ZSS 04	291	Guaratuba - PR	726.722	7.143.356	**	Rio Cubatãozinho
ZSS 04	292	Guaratuba - PR	721.458	7.140.599	01:31	Rio São João
ZSS 04	293	Guaratuba - PR	723.487	7.141.045	01:52	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	294	Guaratuba - PR	722.637	7.139.693	01:44	Rio São João
ZSS 04	295	Guaratuba - PR	725.079	7.141.443	00:56	Rio São João
ZSS 04	296	Guaratuba - PR	721.324	7.140.996	01:15	Rio São João
ZSS 04	297	Guaratuba - PR	722.769	7.140.217	03:16	Rio São João
ZSS 04	298	Guaratuba - PR	721.488	7.140.627	01:31	Rio São João
ZSS 04	299	Guaratuba - PR	720.618	7.142.497	01:12	Rio São João
ZSS 04	300	Guaratuba - PR	722.458	7.139.281	01:49	Rio São João
ZSS 04	301	Guaratuba - PR	720.577	7.142.519	01:12	Rio São João
ZSS 04	302	Guaratuba - PR	721.934	7.140.206	01:46	Rio São João
ZSS 04	303	Guaratuba - PR	722.084	7.141.240	01:31	Rio São João
ZSS 04	304	Guaratuba - PR	721.759	7.140.394	01:32	Rio São João
ZSS 04	305	Guaratuba - PR	721.406	7.140.767	01:37	Rio São João
ZSS 04	306	Guaratuba - PR	721.481	7.140.743	03:01	Rio São João
ZSS 01	307	São José dos Pinhais - PR	711.687	7.143.378	02:45	Rio São João
ZSS 04	308	Guaratuba - PR	723.927	7.138.663	03:58	Rio São João
ZSS 04	309	Guaratuba - PR	723.659	7.141.185	01:49	Rio São João
ZSS 04	310	Guaratuba - PR	724.419	7.141.010	00:48	Rio São João
ZSS 04	311	Guaratuba - PR	721.824	7.139.646	01:26	Rio São João
ZSS 04	312	Guaratuba - PR	723.002	7.141.006	01:44	Rio São João
ZSS 04	313	Guaratuba - PR	724.589	7.141.000	00:26	Rio São João
ZSS 04	314	Guaratuba - PR	722.628	7.139.801	01:48	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	315	Guaratuba - PR	722.824	7.140.876	01:58	Rio São João
ZSS 01	316	São José dos Pinhais - PR	709.928	7.143.127	02:03	Rio São João
ZSS 04	317	Guaratuba - PR	722.081	7.140.804	01:34	Rio São João
ZSS 04	318	Guaratuba - PR	723.057	7.141.100	00:00	Rio São João
ZSS 04	319	Guaratuba - PR	722.380	7.139.210	01:42	Rio São João
ZSS 04	320	Guaratuba - PR	724.776	7.141.487	01:06	Rio São João
ZSS 04	321	Guaratuba - PR	723.913	7.141.074	01:13	Rio São João
ZSS 04	322	Guaratuba - PR	722.054	7.140.808	01:34	Rio São João
ZSS 04	323	Guaratuba - PR	722.513	7.139.259	01:49	Rio São João
ZSS 04	324	Guaratuba - PR	724.003	7.140.914	01:46	Rio São João
ZSS 04	325	Guaratuba - PR	725.191	7.141.665	00:00	Rio São João
ZSS 04	326	Guaratuba - PR	723.981	7.140.938	01:46	Rio São João
ZSS 01	327	Guaratuba - PR	712.007	7.143.552	02:07	Rio São João
ZSS 01	328	São José dos Pinhais - PR	711.307	7.142.719	02:17	Rio São João
ZSS 04	329	Guaratuba - PR	723.963	7.140.977	01:53	Rio São João
ZSS 04	330	Guaratuba - PR	722.602	7.139.385	01:44	Rio São João
ZSS 04	331	Guaratuba - PR	722.459	7.139.297	01:49	Rio São João
ZSS 04	332	Guaratuba - PR	723.957	7.140.929	01:46	Rio São João
ZSS 04	333	Guaratuba - PR	724.796	7.141.485	01:46	Rio São João
ZSS 04	334	Guaratuba - PR	721.759	7.139.657	01:26	Rio São João
ZSS 04	335	Guaratuba - PR	722.810	7.140.340	01:46	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	336	Guaratuba - PR	722.522	7.140.338	03:13	Rio São João
ZSS 04	337	Guaratuba - PR	725.485	7.140.358	01:24	Rio São João
ZSS 04	338	Guaratuba - PR	723.953	7.138.707	03:58	Rio São João
ZSS 01	339	São José dos Pinhais - PR	711.802	7.143.198	**	Rio São João
ZSS 04	340	Guaratuba - PR	726.016	7.141.705	00:00	Rio São João
ZSS 04	341	Guaratuba - PR	725.161	7.141.642	00:00	Rio São João
ZSS 04	342	Guaratuba - PR	722.000	7.140.208	03:09	Rio São João
ZSS 04	343	Guaratuba - PR	725.202	7.142.263	03:46	Rio São João
ZSS 01	344	São José dos Pinhais - PR	709.925	7.143.116	02:03	Rio São João
ZSS 04	345	Guaratuba - PR	723.253	7.141.061	01:52	Rio São João
ZSS 01	346	São José dos Pinhais - PR	711.815	7.143.182	**	Rio São João
ZSS 04	347	Guaratuba - PR	721.815	7.139.871	01:36	Rio São João
ZSS 04	348	Guaratuba - PR	722.880	7.137.493	03:42	Rio São João
ZSS 04	349	Guaratuba - PR	722.532	7.140.349	03:13	Rio São João
ZSS 04	350	Guaratuba - PR	722.029	7.140.795	01:34	Rio São João
ZSS 04	351	Guaratuba - PR	725.170	7.142.324	03:46	Rio São João
ZSS 04	352	Guaratuba - PR	721.958	7.140.172	03:09	Rio São João
ZSS 04	353	Guaratuba - PR	724.173	7.138.718	**	Rio São João
ZSS 04	354	Guaratuba - PR	722.998	7.140.127	03:15	Rio São João
ZSS 01	355	São José dos Pinhais - PR	711.220	7.142.663	01:40	Rio São João
ZSS 04	356	Guaratuba - PR	721.422	7.140.727	03:00	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	357	Guaratuba - PR	724.128	7.138.734	03:58	Rio São João
ZSS 04	358	Guaratuba - PR	722.615	7.139.781	01:57	Rio São João
ZSS 04	359	Guaratuba - PR	722.533	7.140.367	03:13	Rio São João
ZSS 04	360	Guaratuba - PR	722.380	7.139.228	02:12	Rio São João
ZSS 04	361	Guaratuba - PR	723.179	7.141.036	01:51	Rio São João
ZSS 01	362	São José dos Pinhais - PR	710.962	7.142.565	02:03	Rio São João
ZSS 01	363	Guaratuba - PR	711.851	7.142.897	02:20	Rio São João
ZSS 04	364	Guaratuba - PR	722.825	7.140.172	03:17	Rio São João
ZSS 04	365	Guaratuba - PR	721.260	7.141.265	01:16	Rio São João
ZSS 04	366	Guaratuba - PR	724.704	7.141.517	01:06	Rio São João
ZSS 04	367	Guaratuba - PR	723.776	7.140.970	01:46	Rio São João
ZSS 04	368	Guaratuba - PR	720.812	7.142.496	01:10	Rio São João
ZSS 04	369	Guaratuba - PR	722.381	7.139.282	02:12	Rio São João
ZSS 04	370	Guaratuba - PR	724.586	7.141.009	00:26	Rio São João
ZSS 04	371	Guaratuba - PR	724.701	7.141.467	01:06	Rio São João
ZSS 04	372	Guaratuba - PR	720.876	7.142.272	00:43	Rio São João
ZSS 04	373	Guaratuba - PR	722.561	7.139.408	01:47	Rio São João
ZSS 04	374	Guaratuba - PR	722.614	7.139.763	01:57	Rio São João
ZSS 04	375	Guaratuba - PR	721.938	7.140.198	01:46	Rio São João
ZSS 04	376	Guaratuba - PR	723.834	7.140.928	01:46	Rio São João
ZSS 04	377	Guaratuba - PR	721.888	7.140.275	01:46	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	378	Guaratuba - PR	724.009	7.141.587	00:04	Rio São João
ZSS 04	379	Guaratuba - PR	723.825	7.140.966	01:46	Rio São João
ZSS 04	380	Guaratuba - PR	723.473	7.140.973	01:54	Rio São João
ZSS 04	381	Guaratuba - PR	722.342	7.140.248	01:35	Rio São João
ZSS 05	382	Guaratuba - PR	725.652	7.136.809	**	Rio São João
ZSS 04	383	Guaratuba - PR	721.326	7.141.262	01:11	Rio São João
ZSS 01	384	Guaratuba - PR	708.653	7.143.460	01:57	Rio São João
ZSS 01	385	São José dos Pinhais - PR	711.139	7.142.621	00:39	Rio São João
ZSS 04	386	Guaratuba - PR	724.255	7.141.193	01:19	Rio São João
ZSS 04	387	Guaratuba - PR	722.650	7.139.844	01:48	Rio São João
ZSS 01	388	São José dos Pinhais - PR	707.380	7.142.588	01:44	Rio São João
ZSS 04	389	Guaratuba - PR	724.016	7.140.923	01:46	Rio São João
ZSS 04	390	Guaratuba - PR	722.938	7.140.519	02:08	Rio São João
ZSS 01	391	São José dos Pinhais - PR	711.243	7.142.629	01:40	Rio São João
ZSS 04	392	Guaratuba - PR	720.809	7.142.110	01:14	Rio São João
ZSS 04	393	Guaratuba - PR	721.499	7.140.685	03:02	Rio São João
ZSS 04	394	Guaratuba - PR	722.366	7.139.194	01:42	Rio São João
ZSS 04	395	Guaratuba - PR	722.340	7.139.794	01:46	Rio São João
ZSS 04	396	Guaratuba - PR	722.988	7.140.118	03:15	Rio São João
ZSS 04	397	Guaratuba - PR	722.858	7.140.956	01:48	Rio São João
ZSS 01	398	Guaratuba - PR	709.793	7.142.817	02:05	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	399	Guaratuba - PR	721.364	7.140.799	02:42	Rio São João
ZSS 04	400	Guaratuba - PR	724.963	7.139.868	02:29	Rio São João
ZSS 04	401	Guaratuba - PR	723.951	7.140.911	01:46	Rio São João
ZSS 04	402	Guaratuba - PR	722.851	7.137.950	03:14	Rio São João
ZSS 04	403	Guaratuba - PR	722.396	7.139.287	02:12	Rio São João
ZSS 04	404	Guaratuba - PR	724.715	7.141.417	00:28	Rio São João
ZSS 04	405	Guaratuba - PR	719.505	7.143.061	02:46	Rio São João
ZSS 04	406	Guaratuba - PR	724.186	7.142.048	03:35	Rio São João
ZSS 04	407	Guaratuba - PR	723.291	7.140.927	01:52	Rio São João
ZSS 04	408	Guaratuba - PR	724.784	7.141.742	03:01	Rio São João
ZSS 04	409	Guaratuba - PR	720.490	7.142.600	01:37	Rio São João
ZSS 04	410	Guaratuba - PR	723.928	7.140.958	01:46	Rio São João
ZSS 04	411	Guaratuba - PR	724.171	7.141.092	01:19	Rio São João
ZSS 04	412	Guaratuba - PR	722.917	7.140.442	01:49	Rio São João
ZSS 04	413	Guaratuba - PR	723.258	7.141.032	01:52	Rio São João
ZSS 04	414	Guaratuba - PR	722.613	7.139.798	01:57	Rio São João
ZSS 04	415	Guaratuba - PR	722.416	7.139.144	01:42	Rio São João
ZSS 04	416	Guaratuba - PR	721.093	7.141.097	01:16	Rio São João
ZSS 04	417	Guaratuba - PR	721.185	7.141.167	01:14	Rio São João
ZSS 04	418	Guaratuba - PR	722.310	7.140.136	03:08	Rio São João
ZSS 04	419	Guaratuba - PR	722.125	7.140.779	01:34	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	420	Guaratuba - PR	723.688	7.140.982	01:49	Rio São João
ZSS 04	421	Guaratuba - PR	722.773	7.140.351	01:46	Rio São João
ZSS 04	422	Guaratuba - PR	722.768	7.140.193	03:16	Rio São João
ZSS 04	423	Guaratuba - PR	723.652	7.141.179	01:49	Rio São João
ZSS 01	424	São José dos Pinhais - PR	711.119	7.142.594	00:39	Rio São João
ZSS 04	425	Guaratuba - PR	720.894	7.142.415	00:52	Rio São João
ZSS 04	426	Guaratuba - PR	725.519	7.140.359	01:24	Rio São João
ZSS 04	427	Guaratuba - PR	722.600	7.139.618	01:44	Rio São João
ZSS 04	428	Guaratuba - PR	720.768	7.142.515	01:06	Rio São João
ZSS 04	429	Guaratuba - PR	723.503	7.141.008	01:52	Rio São João
ZSS 04	430	Guaratuba - PR	721.618	7.140.512	01:27	Rio São João
ZSS 04	431	Guaratuba - PR	722.771	7.140.297	03:17	Rio São João
ZSS 04	432	Guaratuba - PR	722.359	7.139.074	01:42	Rio São João
ZSS 04	433	Guaratuba - PR	724.731	7.141.477	01:06	Rio São João
ZSS 04	434	Guaratuba - PR	724.812	7.141.789	03:01	Rio São João
ZSS 04	435	Guaratuba - PR	723.312	7.140.990	01:52	Rio São João
ZSS 04	436	Guaratuba - PR	722.844	7.140.863	01:58	Rio São João
ZSS 04	437	Guaratuba - PR	723.804	7.141.005	01:46	Rio São João
ZSS 04	438	Guaratuba - PR	723.001	7.141.027	01:44	Rio São João
ZSS 04	439	Guaratuba - PR	723.398	7.140.902	02:00	Rio São João
ZSS 04	440	Guaratuba - PR	723.080	7.141.032	03:14	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	441	Guaratuba - PR	725.129	7.141.585	00:00	Rio São João
ZSS 04	442	Guaratuba - PR	723.114	7.141.006	03:14	Rio São João
ZSS 04	443	Guaratuba - PR	721.166	7.141.610	01:19	Rio São João
ZSS 04	444	Guaratuba - PR	722.482	7.139.290	01:49	Rio São João
ZSS 04	445	Guaratuba - PR	721.387	7.140.770	01:37	Rio São João
ZSS 04	446	Guaratuba - PR	723.128	7.140.976	03:14	Rio São João
ZSS 04	447	Guaratuba - PR	721.887	7.140.181	01:41	Rio São João
ZSS 04	448	Guaratuba - PR	721.988	7.140.192	03:09	Rio São João
ZSS 04	449	Guaratuba - PR	721.876	7.140.294	01:46	Rio São João
ZSS 04	450	Guaratuba - PR	724.965	7.139.894	02:29	Rio São João
ZSS 04	451	Guaratuba - PR	722.220	7.139.050	03:38	Rio São João
ZSS 04	452	Guaratuba - PR	722.667	7.139.634	01:44	Rio São João
ZSS 04	453	Guaratuba - PR	723.229	7.141.588	03:23	Rio São João
ZSS 04	454	Guaratuba - PR	721.813	7.139.897	01:36	Rio São João
ZSS 04	455	Guaratuba - PR	723.205	7.140.966	01:51	Rio São João
ZSS 04	456	Guaratuba - PR	721.467	7.140.764	01:28	Rio São João
ZSS 01	457	São José dos Pinhais - PR	711.792	7.143.130	02:08	Rio São João
ZSS 04	458	Guaratuba - PR	722.607	7.139.783	01:57	Rio São João
ZSS 04	459	Guaratuba - PR	722.559	7.139.340	01:48	Rio São João
ZSS 04	460	Guaratuba - PR	723.608	7.141.067	01:49	Rio São João
ZSS 04	461	Guaratuba - PR	722.603	7.139.364	01:44	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	462	Guaratuba - PR	721.673	7.140.607	01:37	Rio São João
ZSS 04	463	Guaratuba - PR	726.416	7.141.598	00:00	Rio São João
ZSS 04	464	Guaratuba - PR	722.745	7.139.920	01:47	Rio São João
ZSS 04	465	Guaratuba - PR	724.746	7.141.460	01:06	Rio São João
ZSS 04	466	Guaratuba - PR	723.461	7.141.017	01:54	Rio São João
ZSS 04	467	Guaratuba - PR	721.868	7.137.727	**	Rio São João
ZSS 04	468	Guaratuba - PR	721.263	7.141.311	01:17	Rio São João
ZSS 04	469	Guaratuba - PR	723.886	7.140.989	01:59	Rio São João
ZSS 01	470	São José dos Pinhais - PR	708.160	7.143.486	02:01	Rio São João
ZSS 04	471	Guaratuba - PR	721.649	7.139.509	**	Rio São João
ZSS 04	472	Guaratuba - PR	721.645	7.139.500	**	Rio São João
ZSS 04	473	Guaratuba - PR	722.451	7.139.255	03:16	Rio São João
ZSS 04	474	Guaratuba - PR	723.123	7.141.009	03:14	Rio São João
ZSS 04	475	Guaratuba - PR	723.672	7.141.043	01:49	Rio São João
ZSS 04	476	Guaratuba - PR	723.271	7.141.024	01:52	Rio São João
ZSS 04	477	Guaratuba - PR	724.020	7.140.938	01:53	Rio São João
ZSS 04	478	Guaratuba - PR	726.038	7.141.698	00:00	Rio São João
ZSS 04	479	Guaratuba - PR	722.664	7.139.619	01:44	Rio São João
ZSS 04	480	Guaratuba - PR	722.666	7.139.645	01:44	Rio São João
ZSS 04	481	Guaratuba - PR	723.588	7.139.176	**	Rio São João
ZSS 04	482	Guaratuba - PR	722.784	7.140.081	01:44	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	483	Guaratuba - PR	724.701	7.141.382	00:28	Rio São João
ZSS 04	484	Guaratuba - PR	721.805	7.139.870	01:36	Rio São João
ZSS 04	485	Guaratuba - PR	723.527	7.141.882	03:22	Rio São João
ZSS 04	486	Guaratuba - PR	721.752	7.140.494	01:30	Rio São João
ZSS 04	487	Guaratuba - PR	723.591	7.141.032	01:49	Rio São João
ZSS 01	488	Guaratuba - PR	711.818	7.142.898	02:20	Rio São João
ZSS 04	489	Guaratuba - PR	720.849	7.142.054	01:15	Rio São João
ZSS 04	490	Guaratuba - PR	722.749	7.139.895	01:47	Rio São João
ZSS 04	491	Guaratuba - PR	724.123	7.141.071	00:04	Rio São João
ZSS 04	492	Guaratuba - PR	721.434	7.140.717	03:00	Rio São João
ZSS 04	493	Guaratuba - PR	721.689	7.139.500	**	Rio São João
ZSS 04	494	Guaratuba - PR	723.099	7.141.061	03:14	Rio São João
ZSS 04	495	Guaratuba - PR	723.927	7.141.107	00:00	Rio São João
ZSS 04	496	Guaratuba - PR	723.686	7.141.040	01:49	Rio São João
ZSS 04	497	Guaratuba - PR	720.879	7.142.417	00:52	Rio São João
ZSS 04	498	Guaratuba - PR	722.575	7.139.533	01:44	Rio São João
ZSS 04	499	Guaratuba - PR	723.492	7.139.109	**	Rio São João
ZSS 04	500	Guaratuba - PR	722.663	7.139.805	01:48	Rio São João
ZSS 04	501	Guaratuba - PR	719.492	7.143.120	02:52	Rio São João
ZSS 04	502	Guaratuba - PR	725.001	7.141.006	01:59	Rio São João
ZSS 04	503	Guaratuba - PR	721.347	7.140.802	02:42	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 01	504	Guaratuba - PR	712.003	7.143.560	02:07	Rio São João
ZSS 01	505	São José dos Pinhais - PR	711.787	7.143.145	**	Rio São João
ZSS 04	506	Guaratuba - PR	722.617	7.139.788	01:57	Rio São João
ZSS 04	507	Guaratuba - PR	725.134	7.141.589	00:00	Rio São João
ZSS 04	508	Guaratuba - PR	721.759	7.140.535	01:33	Rio São João
ZSS 04	509	Guaratuba - PR	722.648	7.139.758	01:48	Rio São João
ZSS 04	510	Guaratuba - PR	721.368	7.140.906	00:22	Rio São João
ZSS 04	511	Guaratuba - PR	722.818	7.140.567	01:33	Rio São João
ZSS 01	512	São José dos Pinhais - PR	709.050	7.143.640	01:55	Rio São João
ZSS 04	513	Guaratuba - PR	723.426	7.140.923	02:00	Rio São João
ZSS 04	514	Guaratuba - PR	721.143	7.141.021	01:24	Rio São João
ZSS 04	515	Guaratuba - PR	722.572	7.139.338	01:44	Rio São João
ZSS 01	516	São José dos Pinhais - PR	711.805	7.143.183	**	Rio São João
ZSS 04	517	Guaratuba - PR	721.359	7.141.294	01:11	Rio São João
ZSS 04	518	Guaratuba - PR	722.767	7.140.247	03:17	Rio São João
ZSS 04	519	Guaratuba - PR	724.699	7.141.411	00:28	Rio São João
ZSS 04	520	Guaratuba - PR	720.887	7.142.514	01:10	Rio São João
ZSS 04	521	Guaratuba - PR	721.937	7.138.258	01:36	Rio São João
ZSS 04	522	Guaratuba - PR	722.549	7.139.515	01:44	Rio São João
ZSS 01	523	São José dos Pinhais - PR	711.253	7.142.634	01:40	Rio São João
ZSS 04	524	Guaratuba - PR	722.287	7.140.179	01:38	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	525	Guaratuba - PR	721.909	7.140.254	01:46	Rio São João
ZSS 04	526	Guaratuba - PR	722.797	7.140.060	01:44	Rio São João
ZSS 04	527	Guaratuba - PR	723.037	7.141.047	02:16	Rio São João
ZSS 04	528	Guaratuba - PR	722.493	7.139.284	01:49	Rio São João
ZSS 04	529	Guaratuba - PR	723.566	7.141.026	01:49	Rio São João
ZSS 04	530	Guaratuba - PR	723.425	7.140.905	02:00	Rio São João
ZSS 04	531	Guaratuba - PR	725.358	7.141.690	01:43	Rio São João
ZSS 04	532	Guaratuba - PR	722.972	7.140.097	02:07	Rio São João
ZSS 04	533	Guaratuba - PR	723.839	7.140.963	01:46	Rio São João
ZSS 04	534	Guaratuba - PR	723.929	7.138.767	03:58	Rio São João
ZSS 04	535	Guaratuba - PR	723.319	7.140.940	01:52	Rio São João
ZSS 04	536	Guaratuba - PR	722.479	7.139.304	01:49	Rio São João
ZSS 04	537	Guaratuba - PR	722.587	7.139.373	01:44	Rio São João
ZSS 04	538	Guaratuba - PR	722.939	7.140.566	03:10	Rio São João
ZSS 04	539	Guaratuba - PR	724.699	7.141.507	01:06	Rio São João
ZSS 04	540	Guaratuba - PR	723.237	7.141.019	01:52	Rio São João
ZSS 05	541	Guaratuba - PR	725.644	7.136.688	09:53	Rio São João
ZSS 04	542	Guaratuba - PR	725.317	7.142.370	03:46	Rio São João
ZSS 01	543	São José dos Pinhais - PR	711.264	7.142.653	01:40	Rio São João
ZSS 04	544	Guaratuba - PR	723.684	7.141.005	01:49	Rio São João
ZSS 01	545	São José dos Pinhais - PR	709.094	7.143.651	01:57	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 05	546	Guaratuba - PR	725.657	7.136.817	**	Rio São João
ZSS 04	547	Guaratuba - PR	724.142	7.141.006	00:04	Rio São João
ZSS 04	548	Guaratuba - PR	723.547	7.141.882	03:22	Rio São João
ZSS 04	549	Guaratuba - PR	724.975	7.141.594	00:00	Rio São João
ZSS 04	550	Guaratuba - PR	721.999	7.140.193	03:09	Rio São João
ZSS 04	551	Guaratuba - PR	722.924	7.140.482	01:49	Rio São João
ZSS 04	552	Guaratuba - PR	722.340	7.139.765	01:46	Rio São João
ZSS 04	553	Guaratuba - PR	722.595	7.139.638	01:44	Rio São João
ZSS 04	554	Guaratuba - PR	725.016	7.141.410	00:56	Rio São João
ZSS 04	555	Guaratuba - PR	725.304	7.142.342	03:46	Rio São João
ZSS 04	556	Guaratuba - PR	722.828	7.140.208	03:17	Rio São João
ZSS 04	557	Guaratuba - PR	721.286	7.140.916	01:15	Rio São João
ZSS 04	558	Guaratuba - PR	725.932	7.141.712	00:00	Rio São João
ZSS 01	559	São José dos Pinhais - PR	711.871	7.143.133	02:05	Rio São João
ZSS 04	560	Guaratuba - PR	721.733	7.141.485	01:14	Rio São João
ZSS 04	561	Guaratuba - PR	721.068	7.142.081	01:14	Rio São João
ZSS 04	562	Guaratuba - PR	722.843	7.140.887	01:58	Rio São João
ZSS 04	563	Guaratuba - PR	724.793	7.141.463	01:46	Rio São João
ZSS 04	564	Guaratuba - PR	723.058	7.141.114	00:00	Rio São João
ZSS 04	565	Guaratuba - PR	722.971	7.140.116	02:07	Rio São João
ZSS 01	566	São José dos Pinhais - PR	711.785	7.143.120	02:08	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	567	Guaratuba - PR	721.809	7.139.854	01:36	Rio São João
ZSS 04	568	Guaratuba - PR	722.100	7.141.228	01:31	Rio São João
ZSS 04	569	Guaratuba - PR	723.684	7.140.985	01:49	Rio São João
ZSS 04	570	Guaratuba - PR	723.684	7.140.985	01:49	Rio São João
ZSS 04	571	Guaratuba - PR	723.867	7.141.069	01:13	Rio São João
ZSS 04	572	Guaratuba - PR	723.867	7.141.069	01:13	Rio São João
ZSS 04	573	Guaratuba - PR	723.954	7.140.912	01:46	Rio São João
ZSS 04	574	Guaratuba - PR	723.954	7.140.912	01:46	Rio São João
ZSS 01	575	São José dos Pinhais - PR	711.303	7.142.718	02:17	Rio São João
ZSS 01	576	São José dos Pinhais - PR	711.303	7.142.718	02:17	Rio São João
ZSS 04	577	Guaratuba - PR	723.561	7.141.035	01:49	Rio São João
ZSS 04	578	Guaratuba - PR	723.561	7.141.035	01:49	Rio São João
ZSS 04	579	Guaratuba - PR	723.104	7.141.026	03:14	Rio São João
ZSS 04	580	Guaratuba - PR	723.104	7.141.026	03:14	Rio São João
ZSS 04	581	Guaratuba - PR	722.538	7.140.351	03:13	Rio São João
ZSS 04	582	Guaratuba - PR	722.538	7.140.351	03:13	Rio São João
ZSS 04	583	Guaratuba - PR	726.396	7.141.578	00:00	Rio São João
ZSS 04	584	Guaratuba - PR	726.396	7.141.578	00:00	Rio São João
ZSS 04	585	Guaratuba - PR	723.592	7.141.033	01:49	Rio São João
ZSS 04	586	Guaratuba - PR	723.592	7.141.033	01:49	Rio São João
ZSS 04	587	Guaratuba - PR	721.912	7.140.174	01:41	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	588	Guaratuba - PR	721.912	7.140.174	01:41	Rio São João
ZSS 04	589	Guaratuba - PR	722.651	7.139.823	01:48	Rio São João
ZSS 04	590	Guaratuba - PR	722.651	7.139.823	01:48	Rio São João
ZSS 01	591	Guaratuba - PR	708.382	7.143.354	01:52	Rio São João
ZSS 01	592	Guaratuba - PR	711.298	7.142.485	02:22	Rio São João
ZSS 01	593	São José dos Pinhais - PR	711.825	7.143.222	**	Rio São João
ZSS 01	594	São José dos Pinhais - PR	711.721	7.143.374	02:24	Rio São João
ZSS 04	595	Guaratuba - PR	718.933	7.143.225	02:49	Rio São João
ZSS 04	596	Guaratuba - PR	719.274	7.143.027	02:46	Rio São João
ZSS 04	597	Guaratuba - PR	720.208	7.142.485	01:37	Rio São João
ZSS 04	598	Guaratuba - PR	720.741	7.142.575	01:06	Rio São João
ZSS 04	599	Guaratuba - PR	720.766	7.142.494	01:06	Rio São João
ZSS 04	600	Guaratuba - PR	720.767	7.142.525	01:06	Rio São João
ZSS 04	601	Guaratuba - PR	721.777	7.141.504	01:14	Rio São João
ZSS 04	602	Guaratuba - PR	721.138	7.141.153	01:14	Rio São João
ZSS 04	603	Guaratuba - PR	721.142	7.140.994	01:24	Rio São João
ZSS 04	604	Guaratuba - PR	721.391	7.140.740	01:37	Rio São João
ZSS 04	605	Guaratuba - PR	721.401	7.140.729	03:00	Rio São João
ZSS 04	606	Guaratuba - PR	721.880	7.140.346	01:36	Rio São João
ZSS 04	607	Guaratuba - PR	722.267	7.141.178	**	Rio São João
ZSS 04	608	Guaratuba - PR	722.253	7.141.285	03:10	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	609	Guaratuba - PR	722.242	7.141.283	03:10	Rio São João
ZSS 04	610	Guaratuba - PR	722.249	7.141.270	03:10	Rio São João
ZSS 04	611	Guaratuba - PR	722.258	7.141.263	03:10	Rio São João
ZSS 04	612	Guaratuba - PR	722.715	7.141.347	00:00	Rio São João
ZSS 04	613	Guaratuba - PR	722.704	7.141.319	01:59	Rio São João
ZSS 04	614	Guaratuba - PR	722.715	7.141.317	01:59	Rio São João
ZSS 04	615	Guaratuba - PR	722.706	7.141.310	01:59	Rio São João
ZSS 04	616	Guaratuba - PR	722.707	7.141.298	01:59	Rio São João
ZSS 04	617	Guaratuba - PR	722.658	7.141.271	01:59	Rio São João
ZSS 04	618	Guaratuba - PR	722.749	7.141.315	01:56	Rio São João
ZSS 04	619	Guaratuba - PR	722.779	7.141.328	01:56	Rio São João
ZSS 04	620	Guaratuba - PR	723.440	7.141.840	03:22	Rio São João
ZSS 04	621	Guaratuba - PR	725.978	7.142.642	00:00	Rio São João
ZSS 04	622	Guaratuba - PR	725.993	7.141.941	00:00	Rio São João
ZSS 04	623	Guaratuba - PR	724.771	7.141.420	01:06	Rio São João
ZSS 04	624	Guaratuba - PR	724.770	7.141.392	00:28	Rio São João
ZSS 04	625	Guaratuba - PR	724.724	7.141.461	01:06	Rio São João
ZSS 04	626	Guaratuba - PR	724.726	7.141.488	01:06	Rio São João
ZSS 04	627	Guaratuba - PR	724.361	7.140.781	01:47	Rio São João
ZSS 04	628	Guaratuba - PR	724.348	7.140.784	01:47	Rio São João
ZSS 04	629	Guaratuba - PR	724.349	7.140.798	01:47	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	630	Guaratuba - PR	724.290	7.141.061	01:47	Rio São João
ZSS 04	631	Guaratuba - PR	724.292	7.141.038	01:47	Rio São João
ZSS 04	632	Guaratuba - PR	724.312	7.141.035	01:47	Rio São João
ZSS 04	633	Guaratuba - PR	724.286	7.141.011	01:47	Rio São João
ZSS 04	634	Guaratuba - PR	724.285	7.140.994	01:54	Rio São João
ZSS 04	635	Guaratuba - PR	724.257	7.141.011	01:54	Rio São João
ZSS 04	636	Guaratuba - PR	724.151	7.141.091	01:19	Rio São João
ZSS 04	637	Guaratuba - PR	724.124	7.141.091	01:19	Rio São João
ZSS 04	638	Guaratuba - PR	724.107	7.141.206	00:56	Rio São João
ZSS 04	639	Guaratuba - PR	724.108	7.141.216	00:56	Rio São João
ZSS 04	640	Guaratuba - PR	724.113	7.141.240	00:56	Rio São João
ZSS 04	641	Guaratuba - PR	724.274	7.141.385	00:05	Rio São João
ZSS 04	642	Guaratuba - PR	724.193	7.142.070	03:35	Rio São João
ZSS 04	643	Guaratuba - PR	723.309	7.140.981	01:52	Rio São João
ZSS 04	644	Guaratuba - PR	723.317	7.140.972	01:52	Rio São João
ZSS 04	645	Guaratuba - PR	723.316	7.140.926	01:52	Rio São João
ZSS 04	646	Guaratuba - PR	723.460	7.140.881	02:00	Rio São João
ZSS 04	647	Guaratuba - PR	723.474	7.140.888	02:00	Rio São João
ZSS 04	648	Guaratuba - PR	723.473	7.140.879	02:00	Rio São João
ZSS 04	649	Guaratuba - PR	723.833	7.140.909	01:46	Rio São João
ZSS 04	650	Guaratuba - PR	722.828	7.140.233	03:17	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	651	Guaratuba - PR	722.659	7.139.769	01:48	Rio São João
ZSS 04	652	Guaratuba - PR	722.662	7.139.729	01:48	Rio São João
ZSS 04	653	Guaratuba - PR	722.689	7.139.820	01:48	Rio São João
ZSS 04	654	Guaratuba - PR	722.697	7.139.829	01:48	Rio São João
ZSS 04	655	Guaratuba - PR	722.688	7.139.835	01:48	Rio São João
ZSS 04	656	Guaratuba - PR	722.701	7.139.837	01:48	Rio São João
ZSS 04	657	Guaratuba - PR	722.648	7.139.653	01:44	Rio São João
ZSS 04	658	Guaratuba - PR	722.595	7.139.623	01:44	Rio São João
ZSS 04	659	Guaratuba - PR	722.608	7.139.636	01:44	Rio São João
ZSS 04	660	Guaratuba - PR	722.609	7.139.620	01:44	Rio São João
ZSS 04	661	Guaratuba - PR	722.185	7.140.097	03:05	Rio São João
ZSS 04	662	Guaratuba - PR	721.348	7.139.577	**	Rio São João
ZSS 04	663	Guaratuba - PR	721.361	7.139.557	**	Rio São João
ZSS 04	664	Guaratuba - PR	721.373	7.139.546	**	Rio São João
ZSS 04	665	Guaratuba - PR	722.482	7.139.239	03:16	Rio São João
ZSS 04	666	Guaratuba - PR	722.388	7.139.258	02:12	Rio São João
ZSS 04	667	Guaratuba - PR	722.399	7.139.180	01:42	Rio São João
ZSS 04	668	Guaratuba - PR	722.462	7.139.153	03:16	Rio São João
ZSS 04	669	Guaratuba - PR	722.469	7.139.142	03:16	Rio São João
ZSS 04	670	Guaratuba - PR	722.481	7.139.054	01:42	Rio São João
ZSS 04	671	Guaratuba - PR	722.478	7.139.045	01:42	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 04	672	Guaratuba - PR	721.920	7.138.199	01:55	Rio São João
ZSS 04	673	Guaratuba - PR	721.931	7.138.187	01:55	Rio São João
ZSS 04	674	Guaratuba - PR	721.913	7.138.138	01:49	Rio São João
ZSS 04	675	Guaratuba - PR	721.934	7.138.140	01:49	Rio São João
ZSS 04	676	Guaratuba - PR	721.923	7.138.093	01:49	Rio São João
ZSS 04	677	Guaratuba - PR	721.918	7.138.081	01:49	Rio São João
ZSS 04	678	Guaratuba - PR	721.914	7.138.072	01:49	Rio São João
ZSS 04	679	Guaratuba - PR	723.016	7.136.940	02:54	Rio São João
ZSS 04	680	Guaratuba - PR	722.890	7.137.065	02:54	Rio São João
ZSS 04	681	Guaratuba - PR	722.893	7.137.091	02:54	Rio São João
ZSS 04	682	Guaratuba - PR	722.896	7.137.354	03:42	Rio São João
ZSS 04	683	Guaratuba - PR	722.872	7.137.357	03:42	Rio São João
ZSS 04	684	Guaratuba - PR	722.387	7.139.217	01:42	Rio São João
ZSS 04	685	Guaratuba - PR	725.472	7.140.313	02:02	Rio São João
ZSS 04	686	Guaratuba - PR	725.468	7.140.279	02:02	Rio São João
ZSS 04	687	Guaratuba - PR	723.940	7.138.710	03:58	Rio São João
ZSS 04	688	Guaratuba - PR	723.910	7.138.761	03:58	Rio São João
ZSS 04	689	Guaratuba - PR	723.561	7.139.178	**	Rio São João
ZSS 05	690	Guaratuba - PR	722.788	7.133.511	**	Rio São João
ZSS 05	691	Guaratuba - PR	722.834	7.133.361	09:57	Rio São João
ZSS 05	692	Guaratuba - PR	722.833	7.133.349	09:57	Rio São João

ZSS	EDIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	UTM_X	UTM_Y	TEMPO DE CHEGADA (HH:MM)	RIO
ZSS 05	693	Guaratuba - PR	722.835	7.133.334	09:57	Rio São João
ZSS 05	694	Guaratuba - PR	722.859	7.133.335	09:57	Rio São João
ZSS 05	695	Guaratuba - PR	722.838	7.133.311	05:58	Rio São João
ZSS 05	696	Guaratuba - PR	722.829	7.133.310	05:58	Rio São João
ZSS 05	697	Guaratuba - PR	722.826	7.133.290	05:58	Rio São João
ZSS 05	698	Guaratuba - PR	722.839	7.133.285	09:48	Rio São João
ZSS 05	699	Guaratuba - PR	722.839	7.133.275	09:48	Rio São João
ZSS 05	700	Guaratuba - PR	722.840	7.133.268	09:48	Rio São João
ZSS 05	701	Guaratuba - PR	722.832	7.133.244	05:51	Rio São João
ZSS 05	702	Guaratuba - PR	722.824	7.133.230	05:51	Rio São João
ZSS 05	703	Guaratuba - PR	722.844	7.133.225	09:19	Rio São João
ZSS 05	704	Guaratuba - PR	722.838	7.133.217	09:19	Rio São João
ZSS 05	705	Guaratuba - PR	722.874	7.133.297	09:47	Rio São João
ZSS 05	706	Guaratuba - PR	725.651	7.136.727	09:53	Rio São João
ZSS 05	707	Guaratuba - PR	725.660	7.136.796	09:53	Rio São João

Fonte: Geometrisa adaptado de Copel, 2024.

Apêndice 12 – Mapas de Inundação

A seguir, apresentam-se os mapas de inundação listados nos **Quadros 17, 18 e 19**.

Quadro 17 - Mapas de inundação – Inventário de Cadastramento

Nº CLIENTE	Código - Geometrisa	Título
502000-11928-0001_R01	GE-COP-CHE-MPI1-12-24-R1	Inventário do Levantamento Cadastral da Zona de Autossalvamento da Barragem Vossoroca da PCH Chaminé - Mapa de Inundação Referente à Ruptura Hipotética da Barragem Vossoroca da PCH Chaminé
502000-11928-0002_R01	GE-COP-CHE-MPI2-FL01de01-12-24-R1	Inventário do Levantamento Cadastral da Zona de Autossalvamento da Barragem Vossoroca da PCH Chaminé - Município de Tijucas do Sul-PR
502000-11928-0003_R01	GE-COP-CHE-MPI3-FL01de01-12-24-R1	Inventário do Levantamento Cadastral da Zona de Autossalvamento da Barragem Vossoroca da PCH Chaminé - Município de São José dos Pinhais-PR

Quadro 18 – Mapas de Inundação – Sinalização Interna

Nº Cliente	Código – Geometrisa	Título
502000-11928-0004_R02	GE-CHE-MPS1-FL01de01-12-24-R2	Barragem de Vossoroca da PCH Chaminé - Mapa de Sinalização para Plano de Ação de Emergência - Mapa 01

Quadro 19 – Mapas de Inundação – Propostas de Pontos de Encontro na ZSS

Nº Cliente	Código – Geometrisa	Título
502000-11928-0005_R01	GE-COP-CHE-MPZ1-09-24-R1	PCH Chaminé - Plano de Ação de Emergência Proposta de Pontos de Encontro da Zona de Segurança Secundária
502000-11928-0006_FL_001_R01	GE-COP-CHE-MPZ1-FL01de05-09-24-R1	PCH Chaminé - Plano de Ação de Emergência Proposta de Pontos de Encontro da Zona de Segurança Secundária - ZSS 01
502000-11928-0006_FL_002_R01	GE-COP-CHE-MPZ1-FL02de05-09-24-R1	PCH Chaminé - Plano de Ação de Emergência Proposta de Pontos de Encontro da Zona de Segurança Secundária - ZSS 02
502000-11928-0006_FL_003_R01	GE-COP-CHE-MPZ1-FL03de05-09-24-R1	PCH Chaminé - Plano de Ação de Emergência Proposta de Pontos de Encontro da Zona de Segurança Secundária - ZSS 03
502000-11928-0006_FL_004_R01	GE-COP-CHE-MPZ1-FL04de05-09-24-R1	PCH Chaminé - Plano de Ação de Emergência Proposta de Pontos de Encontro da Zona de Segurança Secundária - ZSS 04
502000-11928-0006_FL_005_R01	GE-COP-CHE-MPZ1-FL05de05-09-24-R1	PCH Chaminé - Plano de Ação de Emergência Proposta de Pontos de Encontro da Zona de Segurança Secundária - ZSS 05