

00	EMISSÃO INICIAL	ASZ	09/12/2020	P/ CONHEC.
REVISÃO	DESCRIÇÃO	RESP.	DATA	EMISSÃO

TITULAR:



PROJETO:

PAE - PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL
CGH SANTO ANTONIO II
 Rio Borboleta
 Pitanga / PR

DOCUMENTO	DESCRIÇÃO	DATA
PE.CGH.ST2.RT.PAE.001	PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL	09/12/2020



41 3016 6688 | 41 3015 7606
 contato@fluz.eng.br | fluz.eng.br

Rua 24 de Maio, 411 | 2º andar
 Sl. 202 | Rebouças | Curitiba – PR | 80.220

COORDENADOR DO PAE:

LUIZ CARLOS PETRECHEN
 (42) 99128-1272

RESPONSÁVEL ELABORAÇÃO:

Eng. AISLAN SILVEIRA ZAPZALKA CREA/PR 67.026/D)

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 1

SEÇÃO I. Informações Gerais do Empreendimento 2

I.1. Introdução 2

I.2. Localização 2

I.3. Acessos 5

I.4. Descrição do Arranjo da Usina 7

I.5. Descrição da Barragem 9

I.6. Descrição de Estruturas Associadas 14

I.6.1. Tomada de Água 14

I.6.2. Desarenador 16

I.6.3. Canal Adutor 17

I.6.4. Câmara de Carga 18

I.6.5. Conduto Forçado 19

I.6.6. Casa de Força 20

I.6.7. Canal de Fuga 23

SEÇÃO II. Detecção, Avaliação e Classificação das Situações de Emergência 24

II.1. Introdução 24

II.2. Descrição das Condições e Situações que Envolvem Risco a Barragem e outras Estruturas. 24

II.2.1. Patologias no concreto armado 24

II.2.2. Vazamentos e Infiltrações na Barragem, Canal e Câmara de Carga 25

II.2.3. Estabilidade dos taludes de solo 25

II.2.4. Infiltrações Fundações e Encostos Laterais da Câmara de Carga 25

II.2.5. Vazamentos no conduto forçado 25

II.2.6. Monitoramento de Níveis de Água 26

II.2.7. Perda de Comunicação 27

II.2.8. Interdição de Acessos 27

II.3. Classificação das Anomalias Conforme Nível de Risco 27

II.4. Ações de Resposta para Cada Nível de Segurança 30

SEÇÃO III. Fluxograma de Notificação 33

SEÇÃO IV. Responsabilidades Gerais no PAE 34

IV.1. Responsabilidades do Empreendedor 34

IV.2. Responsabilidades do Coordenador do PAE 34

IV.3. Responsabilidades do Encarregado da Barragem 34

LISTA DE CONTATOS:

COORDENADOR DO PAE	LUIZ CARLOS PETRECHEN (42) 99128-1272
DIRETORIA EMPRESA	LUIZ CARLOS PETRECHEN (42) 99128-1272
SALA DE COMANDO USINA	PENDENTE AGUARDANDO INSTALAÇÃO
PREFEITURA	PITANGA – PARANÁ (42) 3646-1122
DEFESA CIVIL	PITANGA – PARANÁ MÁRCIO ADALBERTO BECHER (42) 99933-2686
CORPO DE BOMBEIROS	PITANGA – PARANÁ VINÍCIUS MONTAGUTTI FARINHA (42) 3646-1065 OU 193
ANEEL - SUPERINTENDÊNCIA DE FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE GERAÇÃO	(61)2192-8758

APRESENTAÇÃO

O PAE - Plano de Ação Emergencial é uma ferramenta prevista na Lei 12.334 (Lei de Segurança de Barragens) e estabelece as ações a serem executadas pelo empreendedor da barragem em caso de situação de emergência, bem como identifica os agentes a serem notificados dessa ocorrência.

O texto visa dar acesso de forma rápida as informações mais importantes sobre a barragem e orientar ações e reações a serem tomadas para os diversos níveis de risco, buscando reverter a situação de emergência, priorizando a segurança de pessoas e preservando o máximo possível os bens imóveis.

O documento está dividido em cinco seções:

- Seção 1 – Informações Gerais da Barragem
- Seção 2 – Detecção, Avaliação e Classificação das Situações de Emergência
- Seção 3 – Fluxograma de Notificação
- Seção 4 – Responsabilidades Gerais no PAE

Sugere-se que o plano seja mantido em local acessível e distribuído para os agentes envolvidos com a barragem. Os contatos e fluxogramas de ação preferencialmente devem ser dispostos em local visível da usina.

SEÇÃO I. Informações Gerais do Empreendimento

I.1. Introdução

A barragem objeto deste plano de segurança é parte integrante do arranjo da Central Geradora Hidrelétrica Santo Antonio II. O barramento controla um pequeno reservatório que facilita a captação e condução da água para o circuito hidráulico da usina.

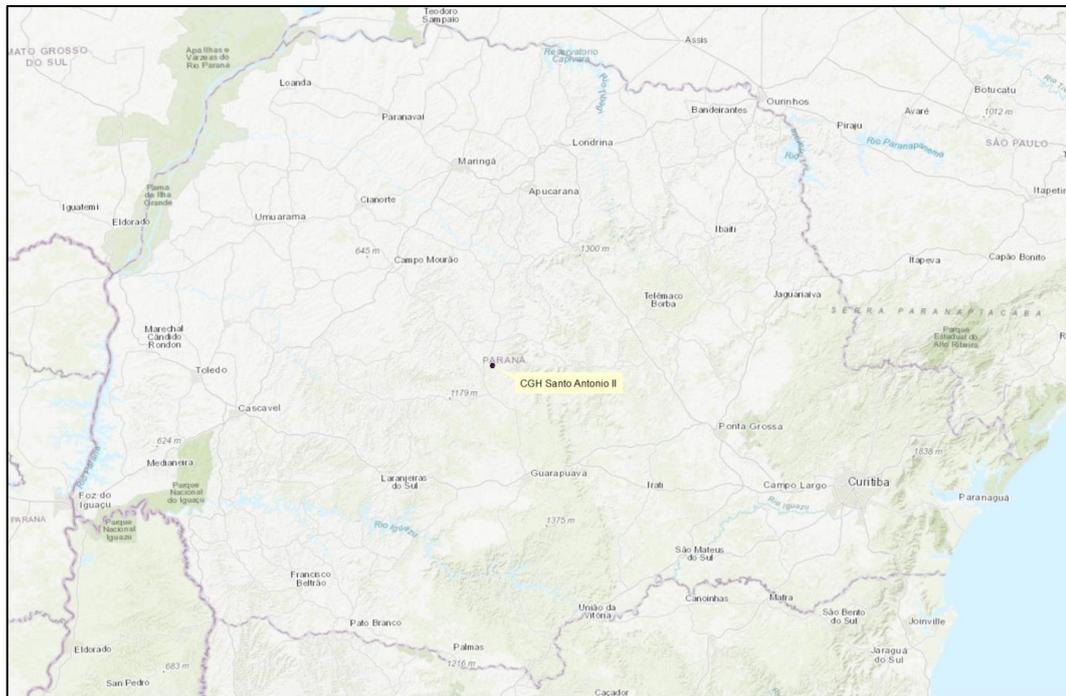
Trata-se de uma barragem de pequeno porte que não se enquadra nos critérios de classificação estabelecidos no Art. 1º da Lei de Segurança de Barragens, portanto dispensada de maiores rigores regulatórios. Não obstante, como qualquer obra de arte da engenharia é passível de falha principalmente por estar sujeita a eventos naturais aleatórios e saber a condução das ações durante estes períodos de atenção, alerta ou emergência é o objetivo deste plano.

Situações que envolvem outras estruturas que compõe o arranjo da usina foram analisadas e incluídas no rol de ações, pois demandam tanta atenção quanto a barragem.

I.2. Localização

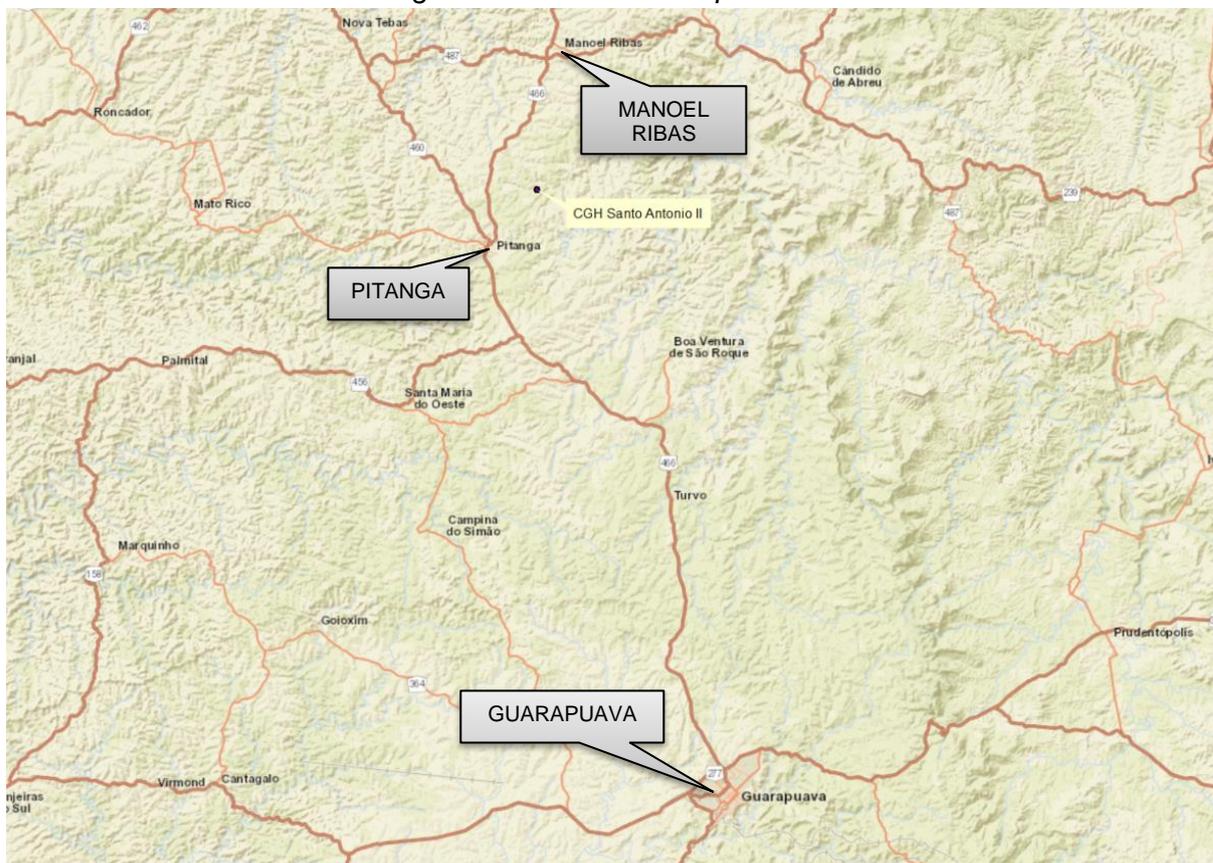
A CGH Santo Antonio II está situada no Rio Borboleta, afluente do rio Ivaí, no município de Pitanga, região Central do Estado do Paraná, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Localização da CGH Santo Antonio II em relação ao Estado do Paraná.



As cidades mais próximas são Pitanga e Manoel Ribas. O polo regional é Guarapuava, as quais são citadas como apoio, não tendo relação com riscos associados à barragem da CGH Santo Antonio II.

Figura 2 – Cidades mais próximas.



I.3. Acessos

Para acessar a CGH Santo Antonio II pode-se percorrer o seguinte itinerário:

- partindo da cidade de Pitanga, no trevo da PR239 com a BR466;
- segue pela BR466 sentido Manoel Ribas (asfalto);
- aos 6,5km deixa-se a rodovia tomando acesso à direita em estrada cascalhada;
- segue por estrada cascalhada por 5,0km até um entroncamento;
- vira-se à esquerda, cruzando imediatamente a ponte sobre o rio Borboleta;
- segue por 2,85km até o local da casa de máquinas, cujas instalações podem ser visualizadas à direita.

Para acessar o circuito hidráulico e barragem a partir da casa de força:

- do acesso à casa de força segue pela estrada principal por 130m até cruzar a ponte sobre o rio Borboleta;
- imediatamente após cruzar a ponte toma-se primeira saída à direita em estrada que segue por 250m a estrada margeando o rio até a câmara de carga;
- da câmara de carga segue 450m em acesso interno margeando o canal até chegar à barragem pela margem direita.

O itinerário descrito anteriormente é ilustrado na Figura 3, a seguir.

Figura 3 – Itinerário para acessar a usina a partir da cidade de Pitanga.

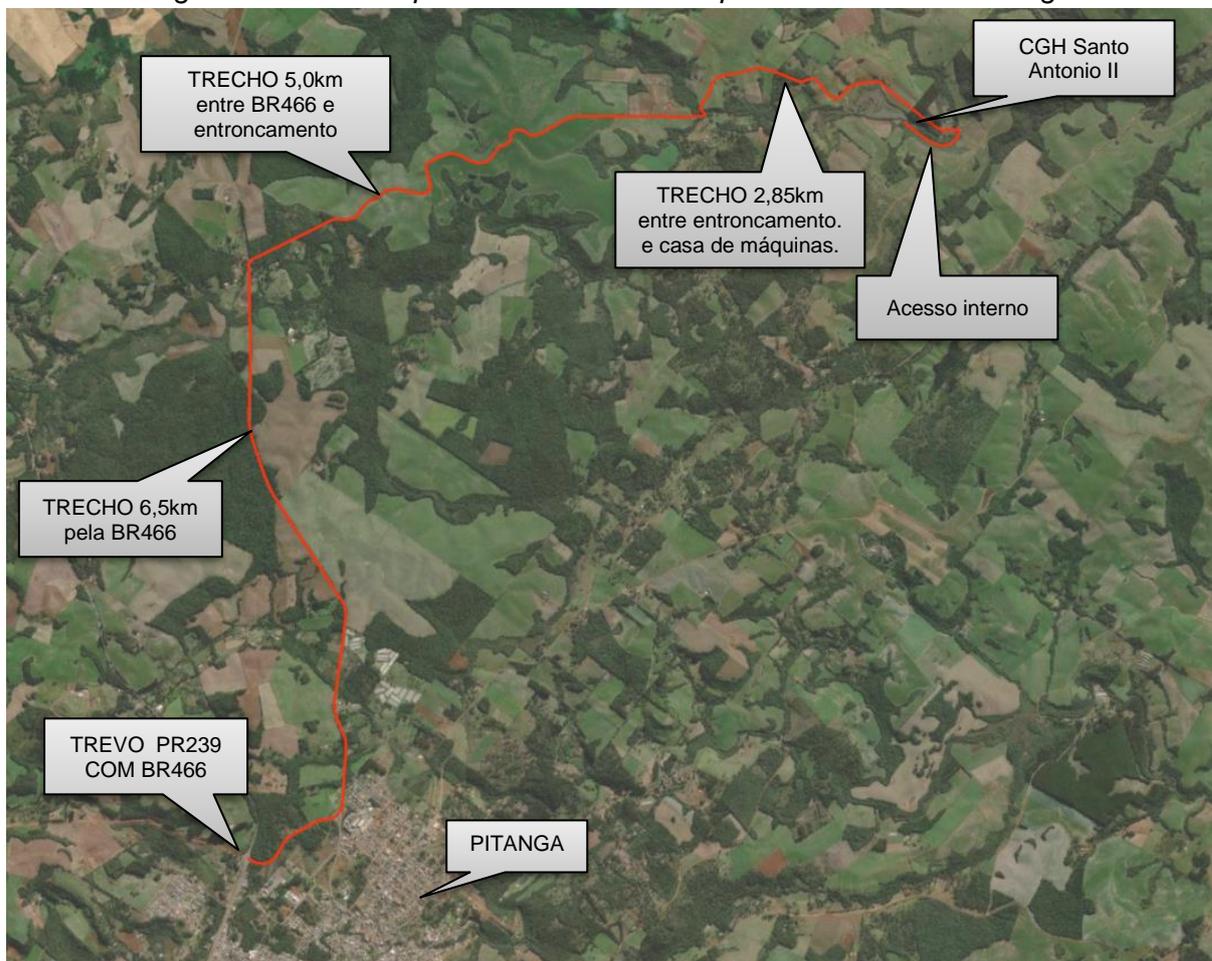
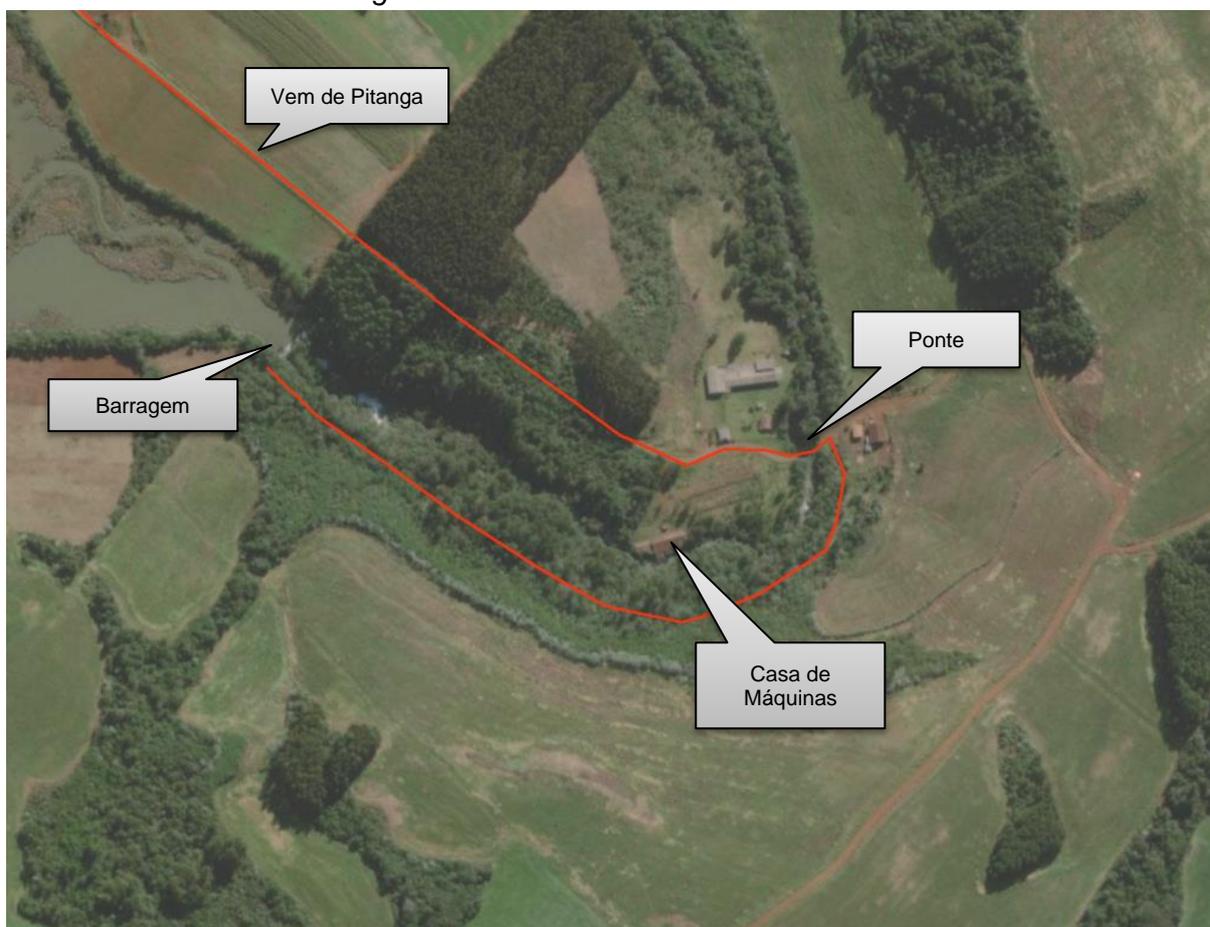


Figura 4 – Detalhe dos acessos internos.



I.4. Descrição do Arranjo da Usina

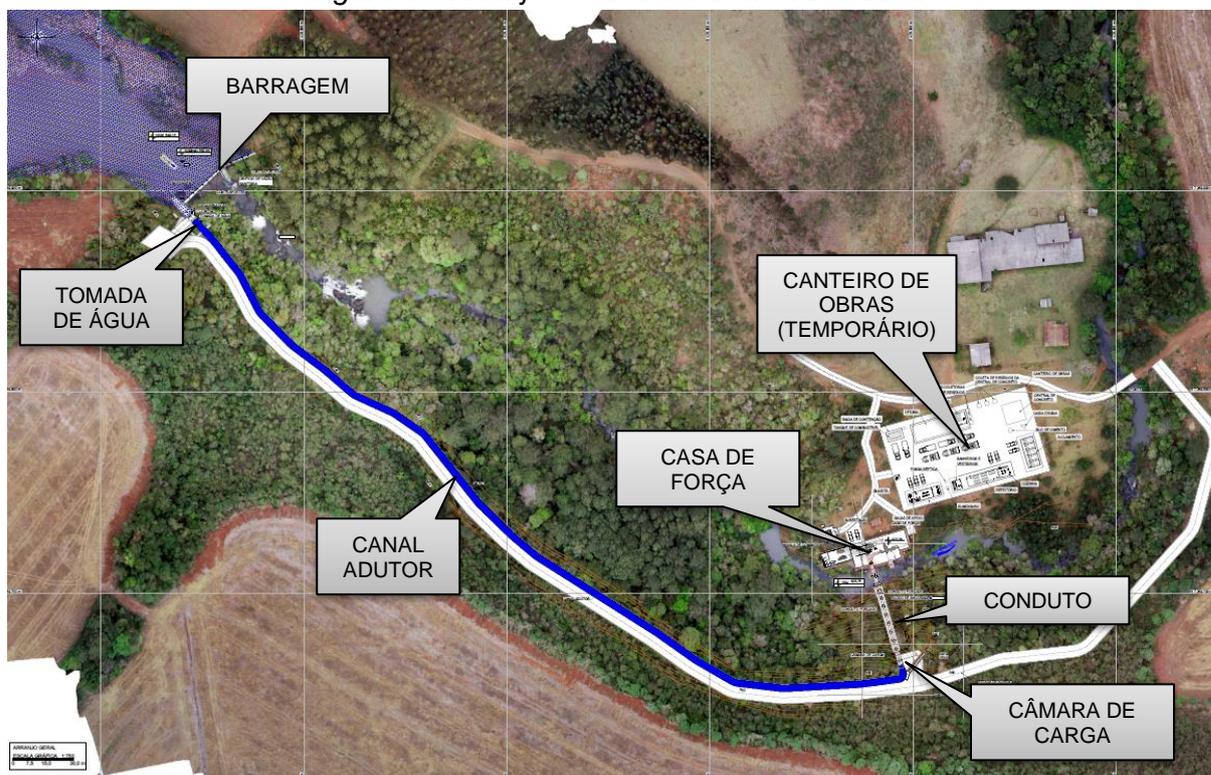
A CGH Santo Antonio II é uma usina hidrelétrica de pequeno porte, classificada como Central Geradora Hidrelétrica por sua potência instalada de 600 kW.

O circuito hidráulico faz uma derivação da água do rio, restituindo-a à jusante, aproveitando as quedas naturais do trecho atalhado para compor a queda bruta total da usina. O arranjo é típico de uma usina de média queda composto pelas seguintes estruturas:

- Barragem;
- Tomada de água superficial;
- Canal adutor a céu aberto;
- Câmara de Carga;
- Conduto Forçado;

- Casa de Força;
- Canal de Fuga;

Figura 5 – Arranjo Geral CGH Santo Antonio II.



I.5. Descrição da Barragem

O reservatório já se encontra implantado e tem a função exclusiva de favorecer a captação sem previsão de deplecionamento, portanto não agrega capacidade de regularização de vazões, caracterizando a usina como “fio d’água”.

A barragem projetada é uma reforma da barragem da usina antiga. Tal reforma resume-se no nivelamento da crista e elevação das ombreiras, em especial a direita onde está prevista a instalação de uma nova tomada de água.

As figuras a seguir ilustram a barragem antes da reforma que será realizada na fase de construção.

Figura 6 – Barragem vista aérea por montante.



Figura 7 – Barragem vista aérea por jusante.

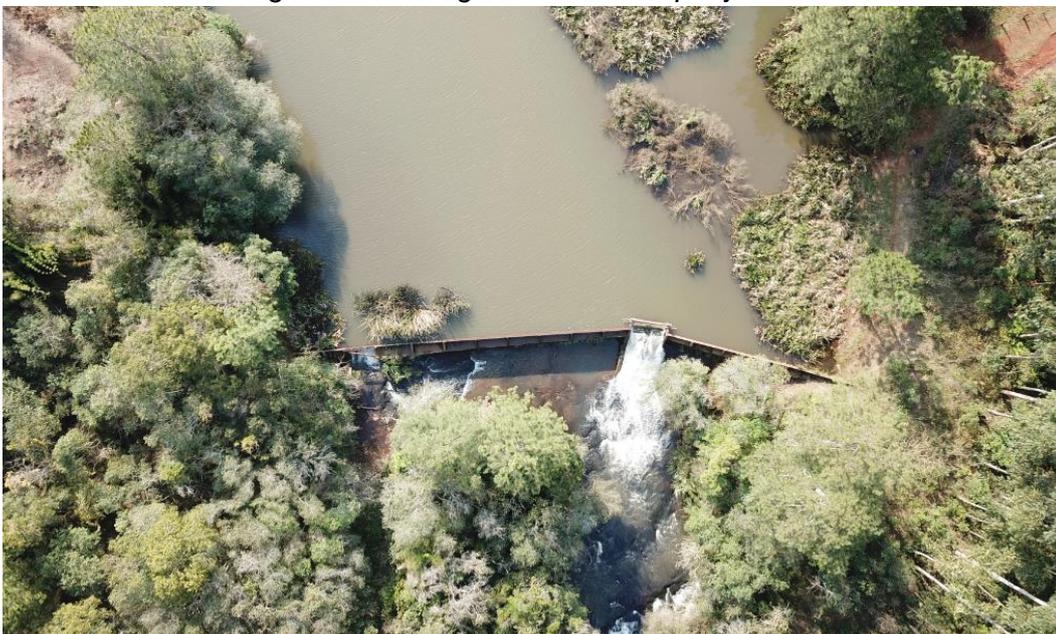


Figura 8 – Barragem, detalhe do vertedor.



A estrutura, quando reformada, terá 50m de extensão medidos pela crista, e será composta pelos seguintes módulos, descritos da margem esquerda para a direita.

- A ombreira esquerda é formada por uma barragem com seção de terra com cota de proteção na elevação 851,16.
- Vertedor com laje de concreto à montante e contrafortes com 45m de comprimento e altura máxima de 2,50m.
- Soleira vertente com 5m de comprimento na lateral do canal de aproximação;
- Desarenador com largura total de 1,00m.
- Tomada de água com 3,50m de largura;
- A ombreira direita é formada por uma barragem com seção de terra com cota de proteção na elevação 851,16.

As estruturas descritas são indicadas nas vistas em planta e perfil apresentadas na Figura 9 e Figura 10, respectivamente.

Figura 9 – Barragem, vista em planta.



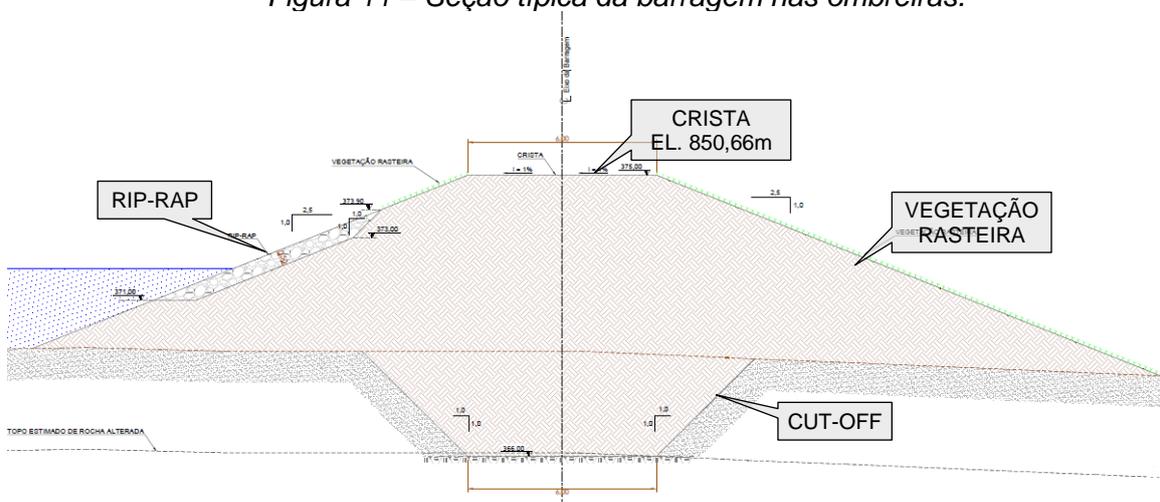
Figura 10 – Barragem, vista em perfil.



A seção típica da barragem nas duas ombreiras é apresentada na Figura 11 e tem as seguintes características:

- Seção de terra;
- Crista com 4 metros de largura e cota de proteção na elevação 851,16;
- Inclinação do paramento de montante 1,00 V:2,50 H;
- Inclinação do paramento de jusante 1,00 V:2,50 H;
- Proteção com RIP-RAP na região de impacto de ondas;
- Trincheira de vedação (CUT-OFF) até a rocha alterada;

Figura 11 – Seção típica da barragem nas ombreiras.

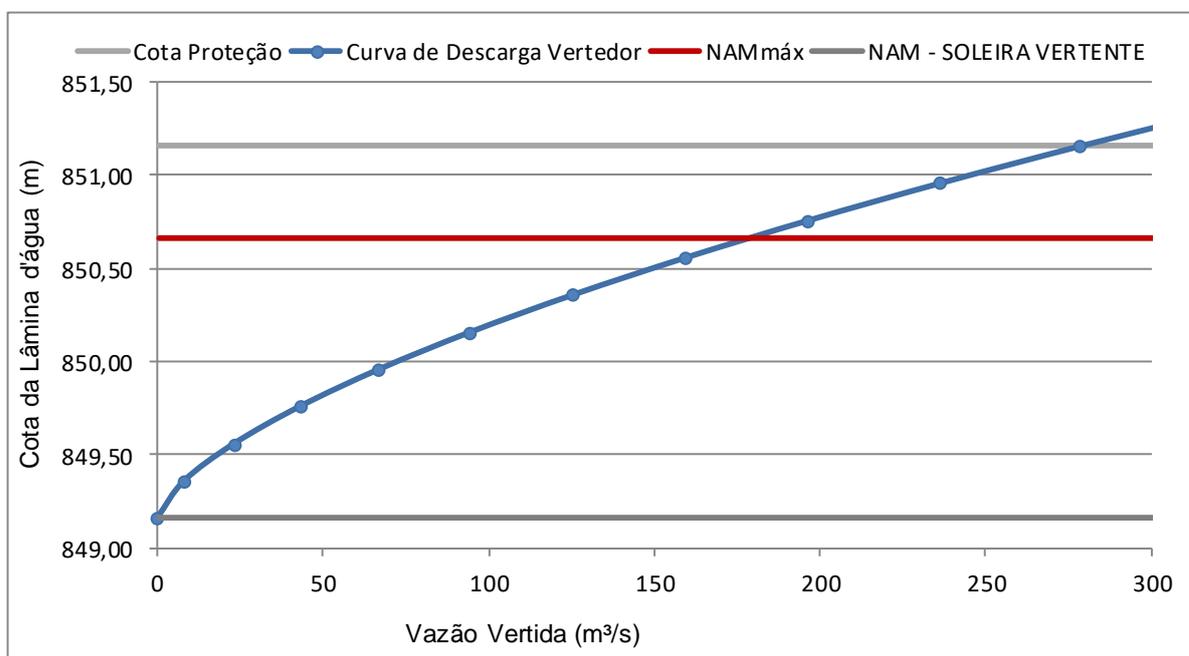


O vertedor é tipo soleira livre sobre a barragem. A curva de descarga do vertedor é apresentada a seguir.

Figura 12 – Curva de descarga do vertedor.

Vazões de Projeto		Vertedor Soleira Livre		Cotas de Projeto	
Recorrência	(m ³ /s)	P (m)	1,50	NAM	849,16
TR 10.000	228	L (m)	50,00	NAMmáx	850,66
TR 1.000	178	Ho (m)	1,50	Cota proteção	851,16
TR 500	164	P/Ho	0,999	Free Board	0,50
TR 100	129	Cd_ho	2,14		

Cota Lâmina d'Água	H (m)	H/Ho	Cd/Co_ho	Cd	Q (m ³ /s)
849,16	0,00	0,00	0,79	1,816	0,00
849,36	0,20	0,13	0,83	1,823	8,15
849,56	0,40	0,27	0,87	1,837	23,24
849,76	0,60	0,40	0,90	1,855	43,10
849,96	0,80	0,53	0,93	1,873	67,02
850,16	1,00	0,67	0,95	1,892	94,58
850,36	1,20	0,80	0,97	1,909	125,49
850,56	1,40	0,93	0,99	1,926	159,53
850,76	1,60	1,07	1,01	1,942	196,50
850,96	1,80	1,20	1,02	1,957	236,25
851,16	2,00	1,33	1,04	1,970	278,64
851,36	2,20	1,46	1,05	1,983	323,54



I.6. Descrição de Estruturas Associadas

I.6.1. Tomada de Água

A tomada de água é uma estrutura em concreto armado a ser construída no início do canal adutor com a função de controlar o fluxo para o circuito hidráulico, possibilitando inclusive que se interrompa o fluxo que segue para o circuito hidráulico por meio de comportas, permitindo a realização de inspeções e manutenções no circuito hidráulico. A tomada de água existente é apresentada na Figura 13.

Figura 13 – Tomada de água existente.



Visto que a tomada de água existente não contempla todos os requisitos necessários para garantir a segurança do circuito hidráulico uma nova tomada de água será construída a jusante da tomada de água existente para permitir a instalação de novas comportas, limpa grades e fazer a transição para o canal de adução.

Figura 14 – Tomada de água em planta.

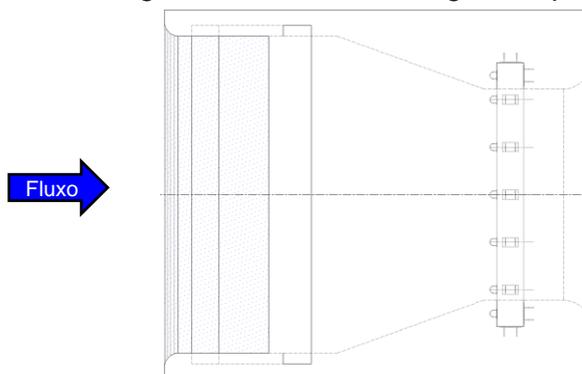
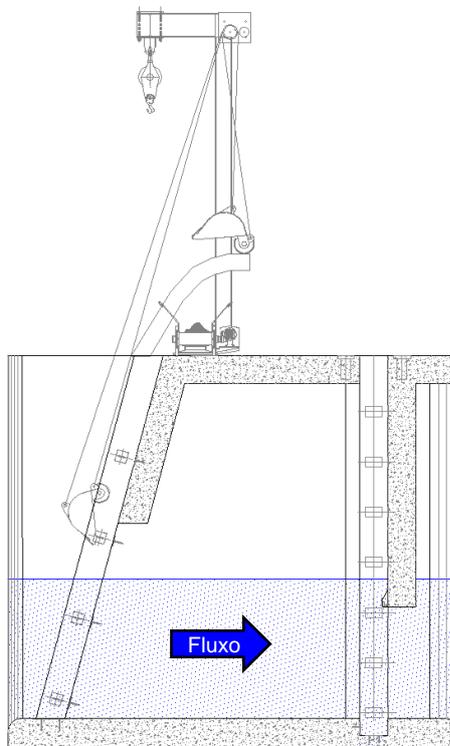


Figura 15 – Tomada de água em perfil.



A tomada de água é estruturada por lajes de fundo e paredes laterais que dão suporte para uma parede transversal de vedação, a qual abriga uma comporta plana do tipo vagão.

À montante está prevista um painel de grades para bloquear a entrada de grandes objetos que possam obstruir o circuito hidráulico.

A seguir são apresentadas as principais características da estrutura e equipamentos:

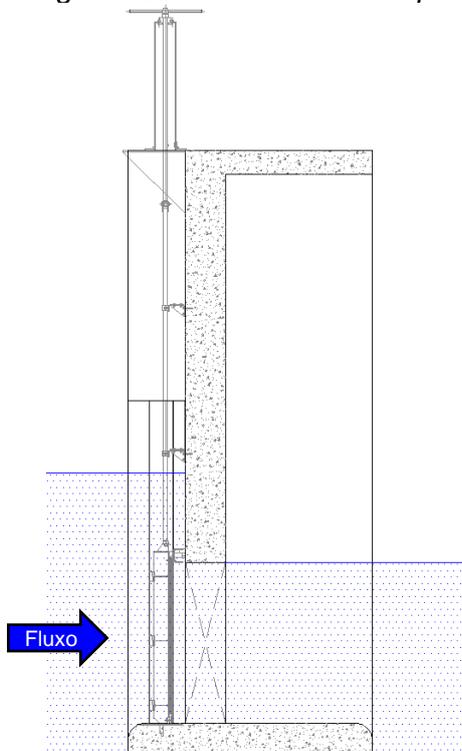
- Dimensões básicas da estrutura: 4,00m x 3,50m x 3,55m (comprimento x largura x altura);
- Painel de grades fina: 3,00m x 1,85m (L x H);
- Comporta plana tipo vagão com acionamento hidráulico: 2,00m x 1,00m (base x altura).

I.6.2. Desarenador

O desarenador tem a função de descarregar o sedimento de fundo que segue normalmente com o fluxo do rio. Consiste em uma estrutura com uma comporta quadrada de lado de 1,00m, acionado por meio de um volante. O desarenador fica ao lado da tomada de água, no final do canal de aproximação. Desta forma contribui para manter o canal de

aproximação livre de sedimentos, evitando com que estes sedimentos sigam pelo circuito hidráulico da usina.

Figura 16 – Desarenador em perfil.



I.6.3. Canal Adutor

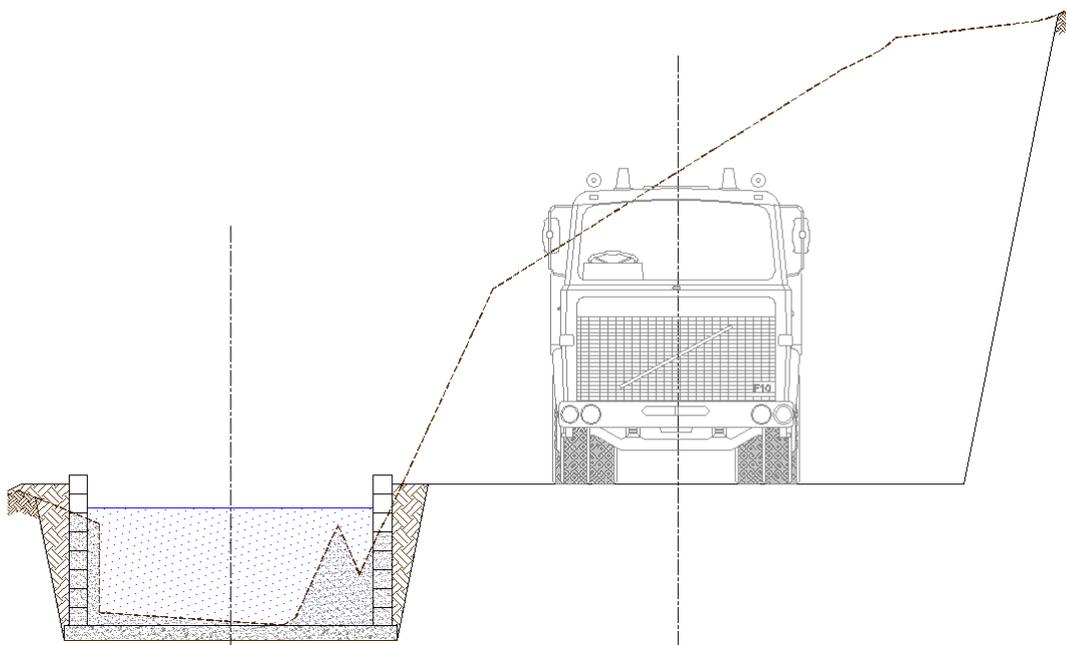
Da tomada de água parte um canal de adução até a câmara de carga. O traçado deste canal será o mesmo do canal desativado. Apenas será realizada a limpeza e aumento da seção nas regiões em que for necessário, além da abertura de uma estrada no lado direito hidráulico do canal. Este acesso será utilizado durante a construção e também durante a operação da usina, permitindo a chegada até a região do canal e da tomada de água.

O canal de adução tem as seguintes dimensões:

- Largura da base: 3,00m;
- Lâmina de água: 1,25m;
- Altura total das paredes laterais: 1,60m.

O canal de adução será construído com um piso de concreto armado e paredes laterais em blocos de alvenaria estrutural.

Figura 17 – Seção típica do Canal de Adução.



I.6.4. Câmara de Carga

A Câmara de Carga é uma estrutura em concreto armado posicionada no final do canal de adução e tem as seguintes funções:

- Amenizar os efeitos do choque hidráulico;
- Constituir uma reserva de água, com pouca inércia, para acelerar o escoamento aquando do arranque das unidades geradoras.

Figura 18 – Câmara de Carga em planta.

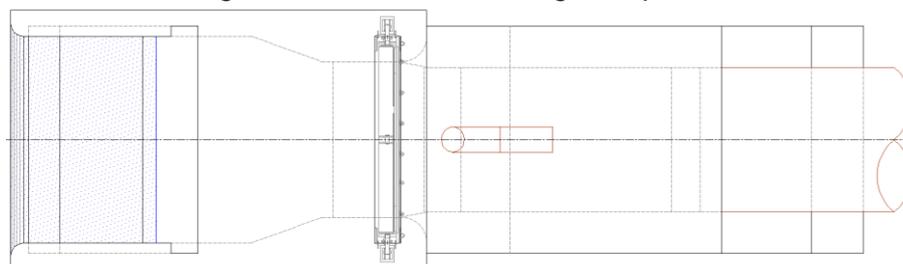
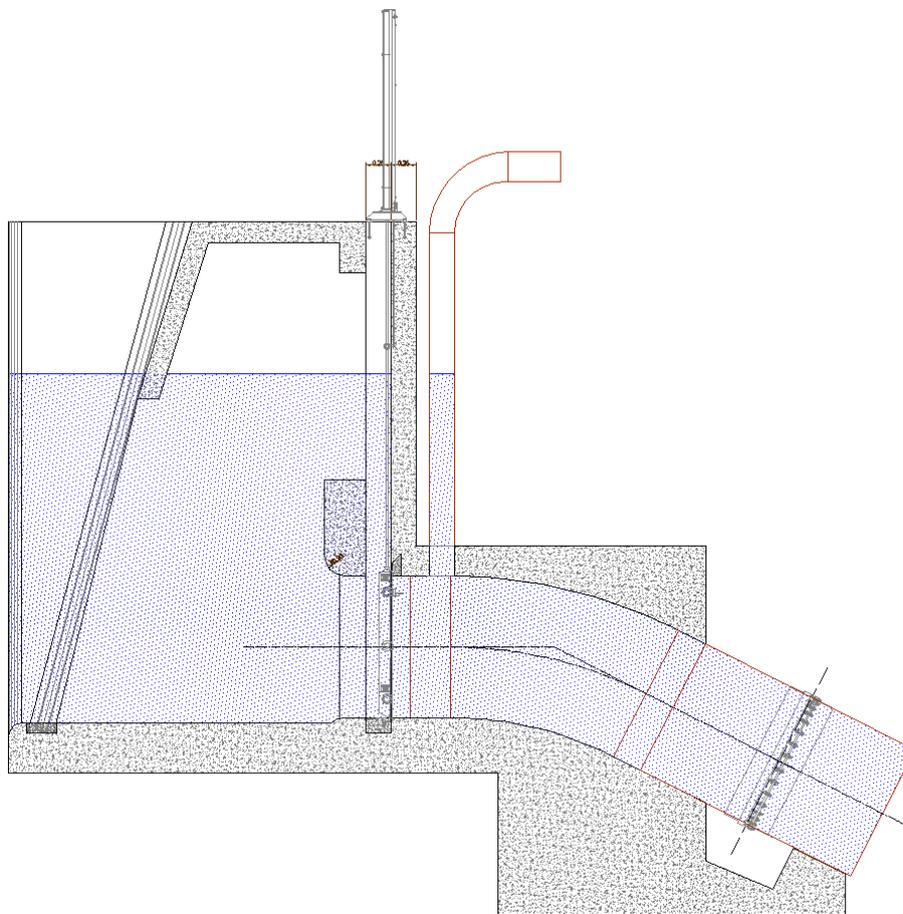


Figura 19 – Câmara de Carga em perfil.



A seguir são apresentadas as principais características da estrutura e equipamentos:

- Dimensões básicas da estrutura: 4,00m x 2,50m x 5,50m (comprimento x largura x altura);
- Paineis de grades fina: 2,00m x 3,00m (L x H);
- Comporta plana tipo vagão com acionamento hidráulico: 1,40m x 1,40m (base x altura).

I.6.5. Conduto Forçado

Da Câmara de Carga parte um conduto que tem uma derivação dentro da casa de força para atender a turbina e a BRT (Bomba Funcionando como Turbina). O conduto de alta pressão tem 3 trechos distintos:

- Trecho A: 1 linha com $\varnothing 1,40\text{m}$; comprimento 55m;
- Trecho B: 1 linha com $\varnothing 1,00\text{m}$; comprimento 5,5m;

- Trecho C: 1 linha com $\varnothing 0,70\text{m}$; comprimento 7,5m;

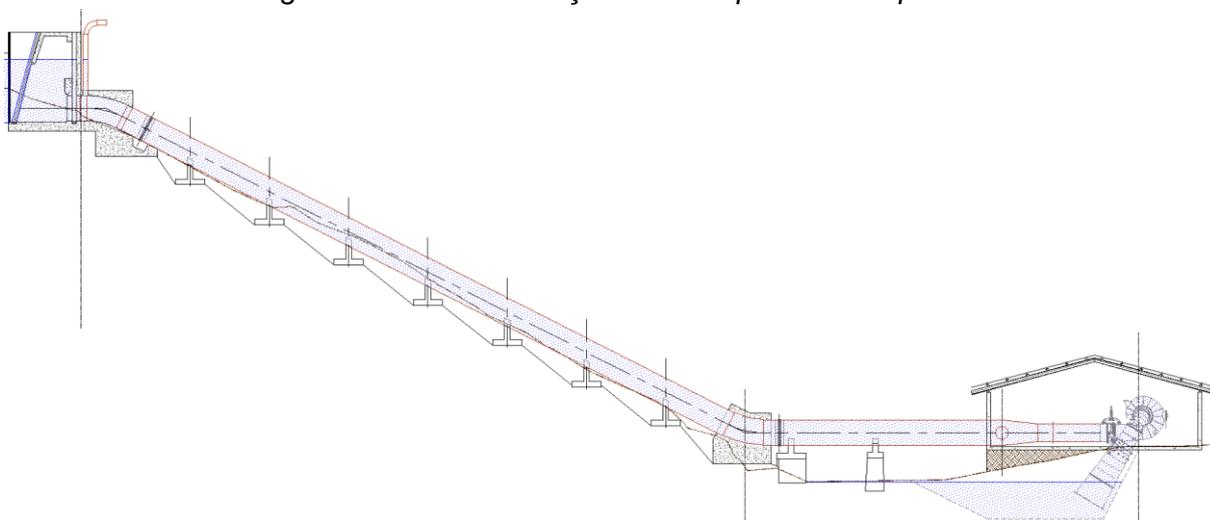
O conduto forçado será apoiado em selas de apoio em concreto armado e espaçadas a cada 6,00m, sendo apoiadas em solo ou rocha.

Os esforços hidráulicos, térmicos e gravitacionais axiais serão absorvidos por blocos de ancoragem. Entre a câmara de carga e a casa de força existem 3 blocos de ancoragem, sendo uma na Câmara de Carga, outro próximo a margem direita do rio e a última dentro da casa de força.

Para cada trecho livre entre blocos de ancoragem existe uma junta de dilatação flangeada para reduzir os esforços de dilatação e contração térmica.

O conduto forçado será fabricado em aço USI-SAC-350 ou COS-AR-COR-500, dispensando pintura de proteção, pois tem a característica de se auto proteger da corrosão através de uma camada de pátina que se cria ao ser exposto às intempéries.

Figura 20 – Conduto forçado de alta pressão em perfil.



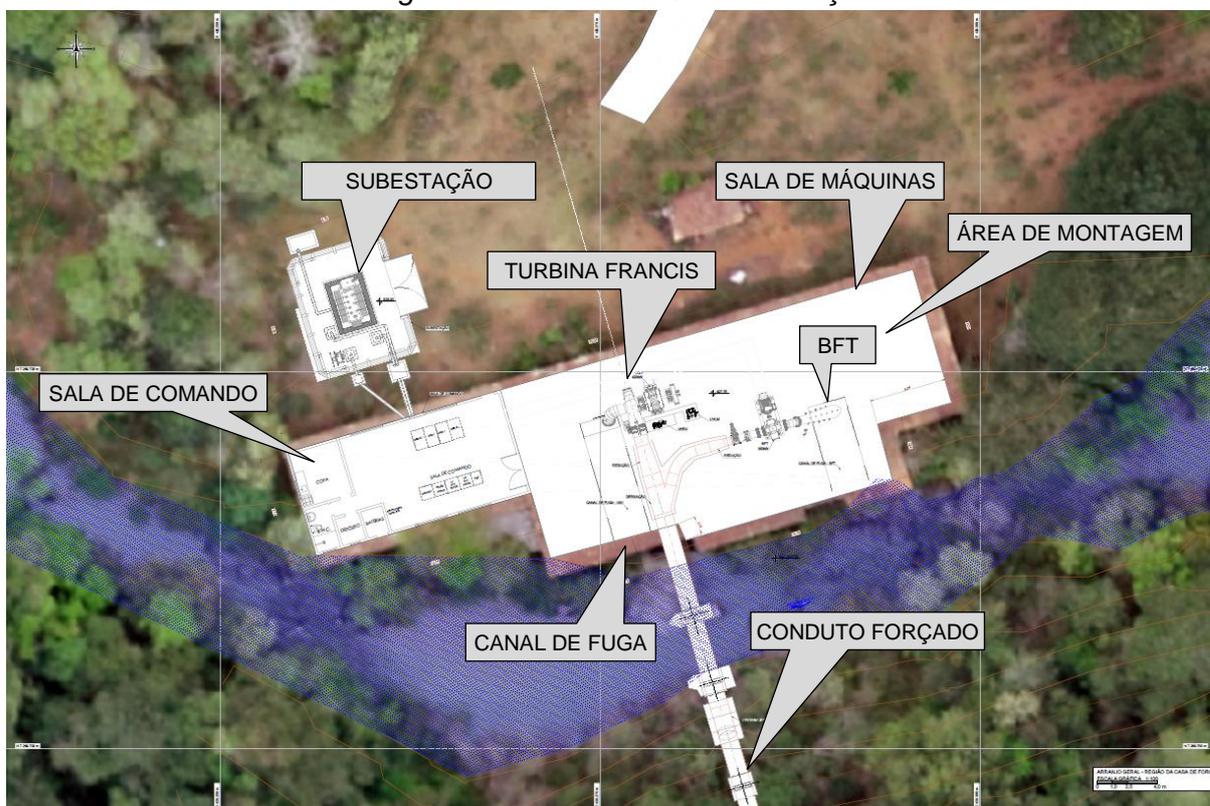
I.6.6. Casa de Força

A casa de força existente será reformada e terá depois da reforma três ambientes principais: sala de máquinas, sala de comando e área de montagem.

Figura 21 – Casa de Força existente

A sala de máquinas abrigará uma turbina do tipo Francis com eixo horizontal e uma Bomba Funcionando como Turbina (BFT). A sala de comando ficara logo à esquerda do conduto. A área de montagem servirá para realizar a descarga dos equipamentos. O arranjo em planta ficará conforme o apresentado na Figura 22.

Figura 22 – Planta da Casa de Força



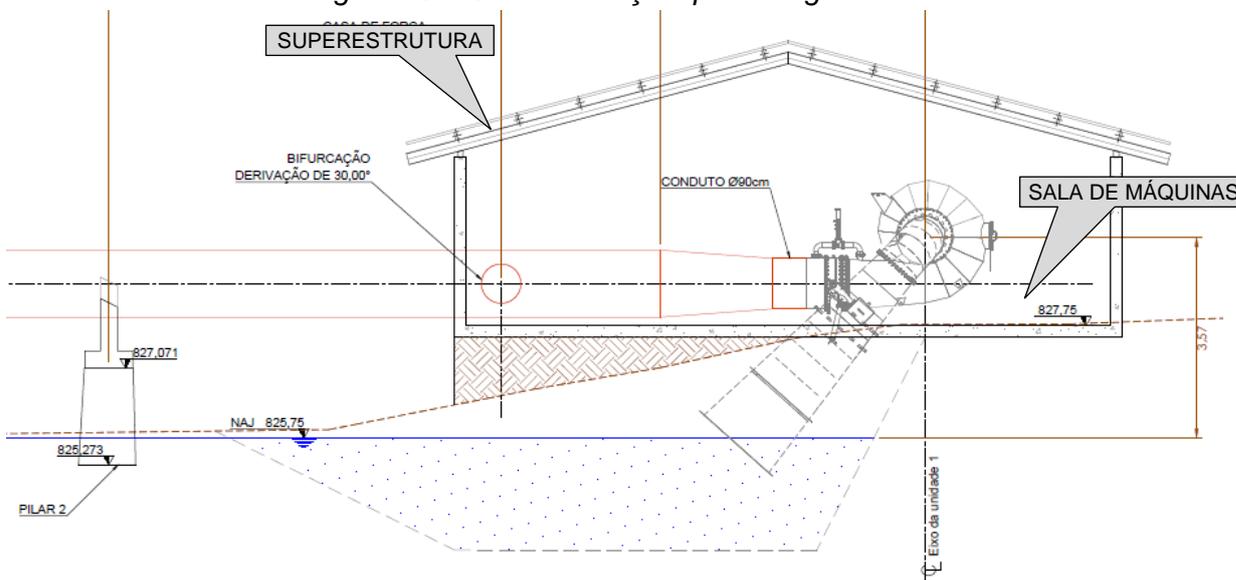
Na sala de máquinas são observadas duas formas construtivas distintas: o piso que está em cota acima da cota de proteção contra enchentes; e a superestrutura tipo barracão com paredes de alvenaria e cobertura de madeira com telhas cerâmicas.

A sala de máquinas existente mede internamente 28,30 m de comprimento por 13,00 m de largura. A estrutura que se encontra no local tem dimensões adequadas para abrigar a turbina com rotor tipo Francis simples, eixo horizontal e caixa espiral metálica com válvula de controle de abertura tipo borboleta e uma Bomba Funcionando como Turbina, necessitando apenas de algumas intervenções. Tanto a turbina quanto a bomba são acopladas diretamente ao seu respectivo gerador e sistemas auxiliares.

A sala de comando mede 14,40 m de comprimento por 6,80 m de largura. Deve abrigar os cubículos de surtos e painéis de proteção e controle da usina, assim como ambientes de apoio à operação.

O sistema de baterias que é composto por um banco de baterias e um retificador deve ser posicionado em ambiente isolado dentro da própria sala de comando.

Figura 23 – Casa de Força – perfil longitudinal.



O ambiente da casa de força é a única região eventualmente ocupada por operadores e mantenedores. Por este motivo foi decretada como zona de alto salvamento da usina. Não obstante, a operação será remota e ficará a maior parte do tempo sem operador após a entrada da usina em operação.

I.6.7. Canal de Fuga

Após passar pela turbina e pela BFT a água é lançada pelos tubos de sucção em canais que se iniciam abaixo do piso da casa de força. Através destes canais, chamados de canais de fuga, a água é restituída ao curso natural do rio.

A CGH Santo Antonio II tem dois canais de fuga, ambos com 8m de comprimento e escavados em solo / rocha. O canal de fuga da Turbina Francis (UG1) tem seção hidráulica com 2,00m de largura e 1,50m de profundidade, já o canal de fuga da BFT (UG2) tem seção hidráulica com 1,50m de largura e 1,50m de profundidade. Tanto o fundo, quanto as paredes serão mantidas sem revestimento caso a rocha abaixo da casa de força se apresente competente. Caso a rocha seja muito friável ou seja encontrado solo deverá ser realizada uma proteção com concreto.

SEÇÃO II. Detecção, Avaliação e Classificação das Situações de Emergência

II.1. Introdução

Esta seção trata de indicar ocorrências que podem vir a ocorrer na barragem ou estruturas associadas, classificando-as pela gravidade da situação em relação ao risco do sinistro.

Para classificação foram propostos 5 níveis de segurança identificados por cores:

Quadro 1 – Níveis de Segurança

Nível de Segurança	Cor Indicativa	Gravidade da Ocorrência
Nível 0	Azul	Condição anormal identificada ou em monitoramento
Nível 1	Verde	Condição anormal grave ou em evolução
Nível 2	Amarelo	Situação Potencial de Ruptura
Nível 3	Laranja	Ruptura Iminente
Nível 4	Vermelho	Ruptura está ocorrendo ou acabou de ocorrer.

II.2. Descrição das Condições e Situações que Envolvem Risco a Barragem e outras Estruturas.

II.2.1. Patologias no concreto armado

Manifestações patológicas no concreto armado podem ser identificadas por inspeção visual. As mais comuns e evidentes são:

- Trincas
- Rachaduras
- Armadura exposta
- Eflorescências
- Erosão / Abrasão

As inspeções visuais devem atentar para estas manifestações patológicas nas estruturas de barragem, tomada de água, canal, câmara de carga, blocos e berços do conduto e casa de força.

II.2.2. Vazamentos e Infiltrações na Barragem, Canal e Câmara de Carga

Vazamentos e infiltrações na barragem, canal e câmara de carga devem ser identificados e monitorados, pois podem evoluir para deteriorações no concreto ou indicar alguma movimentação não prevista.

Pequenas infiltrações no contato da barragem com a fundação e nas guias de pranchões stop log são normais, porém devem ser monitoradas.

II.2.3. Estabilidade dos taludes de solo

Deve-se manter protegidos os taludes de solo contra a erosão através de canaletas de drenagem e revestimento vegetal (gramínea). A erosão pode evoluir para voçorocas e provocar desestabilização dos taludes.

Deve-se monitorar cunhas de cisalhamento nos aterros por observação de trincas na crista, depressões da plataforma, abaulamento com elevação do pé, desagregação superficial.

São taludes a serem observados:

- Ombreiras da barragem;
- Plataforma e talude de corte na lateral esquerda do canal;
- Plataforma e talude de aterro na lateral direita do canal;
- Reaterros laterais às estruturas da tomada de água e câmara de carga;

II.2.4. Infiltrações Fundações e Encostos Laterais da Câmara de Carga

Deve-se identificar e monitorar eventuais infiltrações nos encostos da câmara de carga, pois a evolução do processo pode desestabilizar o reaterro por cisalhamento (aumento da pressão neutra) ou *piping*. Deve-se monitorar os taludes e drenagens em dias secos para identificação de eventuais ocorrências.

II.2.5. Vazamentos no conduto forçado

Vazamentos no conduto forçado devem ser corrigidos, pois podem gerar processos erosivos no solo, podendo descalçar as fundações à jusante.

A causa deve ser investigada, pois o vazamento pode estar relacionado a deformações ainda imperceptíveis em outros pontos da estrutura. A evolução deste processo, em condição extrema, provocar a ruptura do conduto lançando água sobre a casa de força.

II.2.6. Monitoramento de Níveis de Água

Durante a passagem de cheias o nível do reservatório se eleva para ganhar lâmina no vertedor e este nível se propaga para dentro do canal adutor.

Os níveis de água do reservatório e canal devem ser continuamente monitorados para evitar galgamento do *freeboard* do canal e câmara de carga e antecipar-se a situação extrema de galgamento da tomada de água.

Devem-se observar os seguintes níveis notáveis:

Quadro 2 – Níveis notáveis.

Nível	Ponto Notável
849,16	Nível Normal de Montante
850,66	Nível Máximo de Montante TR1000
849,16	Crista do vertedor
851,16	Cota de proteção da tomada de água
851,16	Cota de proteção do aterro da ombreira
849,51	Cota de proteção do canal adutor
850,66	Cota de proteção da câmara de carga
825,75	Nível Normal de Jusante
828,17	Nível Máximo de Jusante TR1000
827,75	Nível de Jusante TR200
827,75	Cota de Proteção da Casa de Força

Quadro 3 – Operação do vertedor versus nível do reservatório.

Nível do Reservatório	Vertedor
849,16	Vertedor não opera
849,16 a 850,04	Operação Normal do vertedor até TR10 anos
850,04 a 850,66	Operação Excepcional do vertedor até TR1000 anos
acima de 850,66	Vazão maior que milenar. Situação crítica não prevista

Quadro 4 – Operação comporta tomada de água versus nível do reservatório.

Nível do Reservatório	Tomada de Água
849,16 a 849,30	Comporta aberta
849,30 a 849,51	Comporta com abertura parcial para impedir o galgamento do canal.
849,51 a 850,04	Comporta com abertura reduzida com preparação para fechamento emergencial.
850,04 a 850,66	Manter comporta fechada.
850,66	Galgamento da tomada de água.

Quadro 5 – Níveis operacionais no canal.

Nível do canal	Canal adutor
849,01	Nível dinâmico para vazão máxima junto à câmara de carga.
849,16	Nível normal estático
849,01 a 849,30	Faixa normal de variação de nível
849,30	Nível máximo de água no canal. Fecha-se a comporta da tomada de água para evitar a elevação de água.
849,51	Galgamento do canal

II.2.7. Perda de Comunicação

A perda de comunicação da obra é uma ocorrência grave, pois mesmo que não esteja diretamente ligada a riscos de sinistros impede a comunicação de ocorrências, dificulta as tomadas de decisão e velocidade de reação.

II.2.8. Interdição de Acessos

A interdição de acessos regionais ou locais é uma ocorrência que impede a evacuação, mobilização de materiais e mão-de-obra, portanto colocando em risco ações de reparo, mitigação e resposta às ocorrências.

II.3. Classificação das Anomalias Conforme Nível de Risco

Quadro 6 – Condições / Situações e Riscos associados ao Nível 0.

Nível de Segurança	Ocorrência
Nível 0	Infiltrações no contato com o leito;
	Infiltrações no maciço de concreto;
	Trincas no concreto estabilizadas;
	Armadura exposta;
	Elevação do nível de água dentro dos limites de projeto;
	Vazamentos no stop log da adufa;
	Assoreamento da barragem;

Quadro 7 – Condições / Situações e Riscos associados ao Nível 1.

Nível de Segurança	Ocorrência
Nível 1	Trincas no concreto observadas pela primeira vez;
	Obstrução do vertedor por troncos e galhos ou objeto de grande porte;
	Erosão no leito a jusante da barragem;
	Vazamentos no talude do canal adutor
	Erosão de solo nas encostas dos canal adutor
	Erosão de solo nas taludes dos acessos
	Vazamento na fundação ou taludes laterais à câmara de carga (estabilizado)
	Deformações anormais no conduto forçado (sem vazamento)
	Deformação ou erosão no entorno da casa de força

Quadro 8 – Condições / Situações e Riscos associados ao Nível 2.

Nível de Segurança	Ocorrência
Nível 2	Interdição de acessos à usina ou à barragem.
	Falha de comunicação da usina.
	Trinchas no concreto aumentando ou evoluindo para rachaduras
	Movimentação aparente entre blocos da barragem ou entre a barragem e a fundação;
	Trincas indicando movimentação no solo (corte ou aterro) no canal adutor ou acessos.
	Elevação excepcional do nível de água, mas dentro dos limites de projeto.
	Falha na fechamento da comporta da tomada de água;

Quadro 9 – Condições / Situações e Riscos associados ao Nível 3.

Nível de Segurança	Ocorrência
Nível 3	Galgamento da tomada de água;
	Galgamento da borda do canal adutor;
	Cunhas de deslizamento no talude do canal ou acessos
	Falha na fechamento da comporta da tomada de água;
	Elevação do nível de água além dos limites de projeto;

Quadro 10 – Condições / Situações e Riscos associados ao Nível 4.

Nível de Segurança	Ocorrência
Nível 4	Ruptura da barragem
	Ruptura do Canal
	Ruptura do Conduto Forçado
	Ruptura ou Galgamento da Câmara de Carga
	Galgamento da casa de força

II.4. Ações de Resposta para Cada Nível de Segurança

Quadro 11 – Ações de resposta ao Nível Azul

NÍVEL AZUL			
O QUE FAZER?	QUEM FAZ?	QUANDO FAZER?	COMO FAZER
Comunicar coordenador do PAE	Encarregado Barragem	Ao constatar a anomalia	Mensagem ou telefone
Monitorar	Coordenador do PAE	Início breve, em no máximo 1 semana.	Visitar local para inspeção.
Comunicar empresa			E-mail em forma de relatório
Avaliar situação e definir ações de reparo (se necessário)	Empresa	Início breve, em no máximo 1 mês.	Conforme procedimentos da empresa

Quadro 12 – Ações de resposta ao Nível Verde

NÍVEL VERDE			
O QUE FAZER?	QUEM FAZ?	QUANDO FAZER?	COMO FAZER
Comunicar coordenador do PAE	Encarregado Barragem	Imediatamente	Mensagem e telefone
Avaliar situação e definir ações	Coordenador do PAE	Início breve, em no máximo 1 semana.	Visitar local para inspeção.
Notifica a empresa			E-mail em forma de relatório.
Avaliar situação e definir ações	Empresa	Ações reparativas em até 1 semana	Conforme procedimentos da empresa

Quadro 13 – Ações de resposta ao Nível Amarelo

NÍVEL AMARELO			
O QUE FAZER?	QUEM FAZ?	QUANDO FAZER?	COMO FAZER
Comunicar coordenador do PAE	Encarregado Barragem	Imediatamente	Avisa por telefone ou rádio
Seguir instruções operacionais		Ao ser notificado	Seguir plano de operação
Avaliar o progresso da situação e definir novas ações.	Coordenador do PAE	Imediatamente	Confirmar visualmente e manter-se em contato via rádio.
Alertar empresa			
Alterar níveis de risco conforme evolução		Continuamente	Conforme PAE
Definir ações junto a engenharia interna ou consultoria	Empresa	Ações reparativas imediatas	Seguir procedimentos da empresa.
Deslocar ao local recursos materias, equipamentos e pessoas para implantar as ações			Conforme orientação da engenharia

Quadro 14 – Ações de resposta ao Nível Laranja

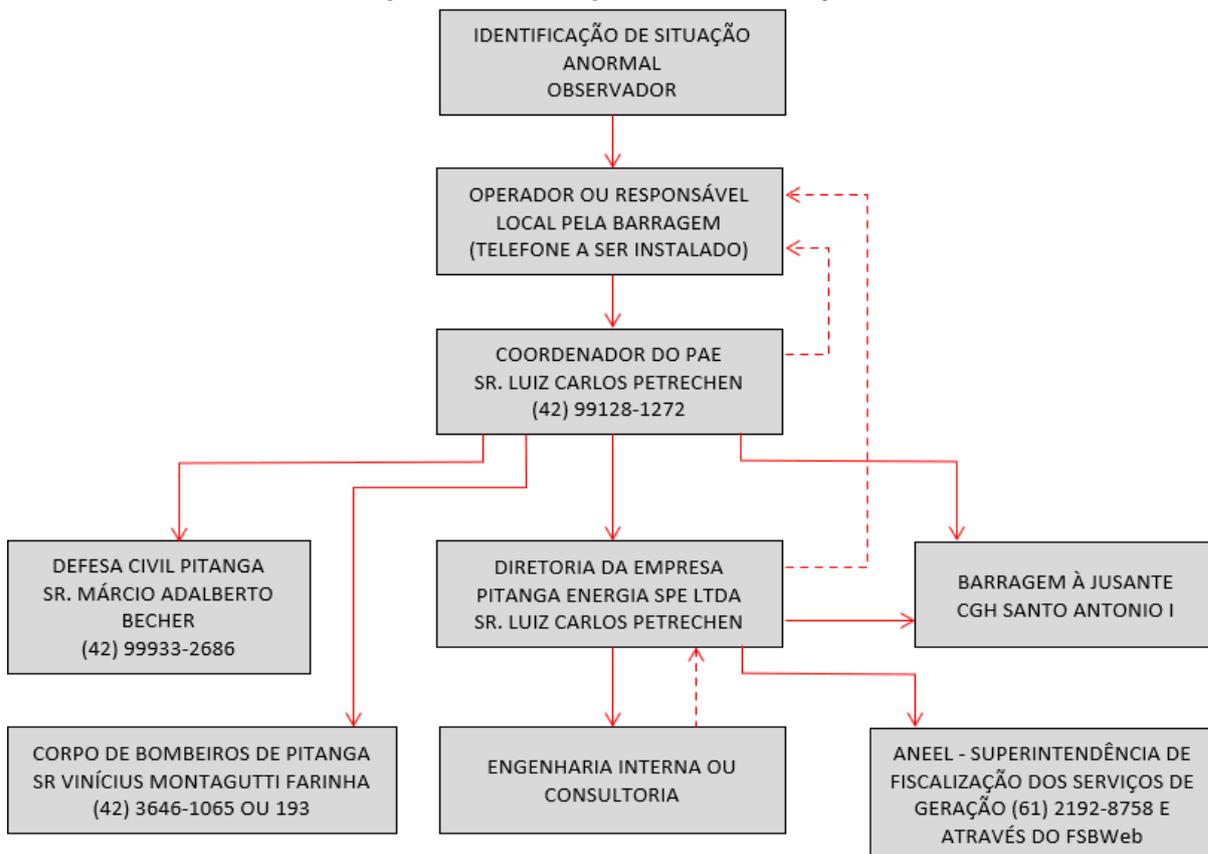
NÍVEL LARANJA			
O QUE FAZER?	QUEM FAZ?	QUANDO FAZER?	COMO FAZER
Comunicar coordenador do PAE	Encarregado Barragem	Imediatamente	Avisa por telefone, rádio ou pessoalmente
Seguir instruções operacionais para manobra de hidromecânicos e despacho da usina			Seguir plano de operação
Seguir para zona segura			Conforme PAE
Avaliar o progresso da situação e definir novas ações.	Coordenador do PAE	Imediatamente	Assumir posto no local e reportar progresso para empresa e defesa civil
Declarar estado de emergência			Conforme PAE
Alertar empresa			Por telefone ou por rádio.
Alerta a defesa civil			Por telefone
Desligamento e desocupação das instalações	Empresa	Imediatamente	Seguir plano de operação

Quadro 15 – Ações de resposta ao Nível Vermelho

NÍVEL VERMELHO			
O QUE FAZER?	QUEM FAZ?	QUANDO FAZER?	COMO FAZER
Declara o nível	Coordenador do PAE	Imediatamente	Conforme PAE
Comunicar defesa civil			Por telefone ou pessoalmente
Alerta empresa			Por telefone ou por rádio.
Isola áreas de risco	Empresa	Todo o tempo de nível vermelho	Conforme PAE
Ampara agentes envolvidos		Todo o tempo de nível vermelho	Conforme necessidade
Comunicar ANEEL sobre ocorrência		Em até 24h	Protocolo Digital ANEEL
Inventário de danos		Após fim da emergência	Seguir procedimentos da empresa.

SEÇÃO III. Fluxograma de Notificação

Figura 24 – Fluxograma de Notificação.



LEGENDA:

→ COMUNICAÇÃO

- - -> INSTRUÇÃO

SEÇÃO IV. Responsabilidades Gerais no PAE

IV.1. Responsabilidades do Empreendedor

A empresa Pitanga Energia Spe Ltda é a responsável pelas ações em Segurança de Barragens de suas estruturas, ficando formalmente designado o Sr. Luiz Carlos Petrechen como coordenador para executar as ações descritas no PAE.

A Pitanga Energia Spe Ltda compromete-se a seguir as orientações do coordenador e ampará-lo com recursos materiais e humanos durante uma eventual situação de emergência.

IV.2. Responsabilidades do Coordenador do PAE

O Coordenador Responsável designado pela Pitanga Energia Spe Ltda, conforme definido e registrado nos documentos deste PAE é o Sr. Luiz Carlos Petrechen, fone (42)99128-1272. Caso o mesmo esteja impedido de exercer a função, fica definido o substituto Sr. Elson Munaretto, fone (46)98401-5172.

São atribuições do coordenador do PAE:

- 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;
- Alertar a população potencialmente afetada na zona de auto salvamento;
- Notificar as autoridades públicas em caso de situação de emergência;
- Emitir declaração de encerramento de emergência;

IV.3. Responsabilidades do Encarregado da Barragem

Fica definido que o encarregado da barragem é o operador da usina durante o seu respectivo turno. Esta condição poderá ser alterada pelo coordenador do PAE com a nomeação de pessoa específica durante um período de crise, por exemplo.

Em condição de operação remota, se vistoria regular indicar alguma anormalidade que eleve o nível de risco para patamar diferente de zero (nível azul), o coordenador do PAE deve deslocar para a usina pessoa autorizada, ou ele próprio, para acompanhar a situação e proceder ações até a normalização.

É função do encarregado da barragem, ou residente temporário em caso de operação remota, observar e reportar condições anormais podendo decretar excepcionalmente os níveis azul e verde.