

PSB

PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM BONET MADEIRAS E PAPEIS LTDA

Elaboração:

Edson Luiz, Técnico em Segurança do Trabalho;
Darlan Jordão de Oliveira, Eng. de Segurança E Civil;

Este trabalho deve estar disponível para consulta e análise de qualquer pessoa interessada da fábrica ou arredores, sem restrição de acesso aos dados.

Timbó Grande
21 de fevereiro de 2026

1 Sumário

2	ART. 80 O PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM DEVE COMPREENDER, NO MÍNIMO, AS SEGUINTE	4
3	A LEI 14066.....	5
3.1	AS RESOLUÇÕES EMITIDAS NA SEQUÊNCIA DA LEI Nº 14.066, DE 30 DE SETEMBRO DE 2020 SÃO:	6
4	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	8
5	DADOS TÉCNICOS REFERENTES À IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	9
5.1	MEMORIAL DESCRITIVO BARRAGEM.....	9
6	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E QUALIFICAÇÃO TÉCNICA DOS PROFISSIONAIS DA EQUIPE DE	28
	SEGURANÇA DA BARRAGEM.....	
7	MANUAIS DE PROCEDIMENTOS DOS ROTEIROS DE INSPEÇÕES DE SEGURANÇA E DE	29
	MONITORAMENTO E RELATÓRIOS DE SEGURANÇA DA BARRAGEM	
8	REGRA OPERACIONAL DOS DISPOSITIVOS DE DESCARGA DA BARRAGEM.....	39
9	INDICAÇÃO DA ÁREA DO ENTORNO DAS INSTALAÇÕES E SEUS RESPECTIVOS ACESSOS, A SEREM	40
	RESGUARDADOS DE QUAISQUER USOS OU OCUPAÇÕES PERMANENTES, EXCETO AQUELES INDISPENSÁVEIS	
	À MANUTENÇÃO E À OPERAÇÃO DA BARRAGEM.	
10	PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS	43
10.1	Inspeções de Segurança Regular (ISR).....	43
10.1.1	Inspeções de Segurança Regular (ISR) 2022	43
10.1.2	Monitoramento (Leituras e Análise da Instrumentação)	195
10.1.3	Manutenção	195
10.1.4	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS CORRETIVOS.....	195
10.1.5	RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS	196
11	ANEEL	Erro! Indicador não definido.
11.1	ATA INSPEÇÃO ANEEL 2023	Erro! Indicador não definido.
12	LISTA DE SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS.....	Erro! Indicador não definido.
12.1	ESTUDO DE IMPACTO (Dam Break)	Erro! Indicador não definido.
12.1.1	COMO ESTA O DAM-BREAK HOJE	Erro! Indicador não definido.
13	INSTALAÇÃO DE PRISMAS ÓPTICOS.....	197
14	LISTA DE PROCEDIMENTOS BARRAGEM	199
15	Bibliografia	200

Figura 1 Notas: CRI – Índice Geral de Risco; DPA – Dano Potencial Associado.	5
Figura 2 Lei 12.334 Resolução.....	6
Figura 3 FLUXOGRAMA PSB/PAE.....	28
Figura 4 ÁREA DE ENTORNO	40
Figura 5 PLACA DE ADVERTÊNCIA.....	40
Figura 6 PORTÃO DEPOSITA	41
Figura 7 PORTÃO PONTE	41
Figura 8 PORTÃO 02	42
Figura 9 PORTÃO BARRAGEM	42
Figura 10 CRONOGRAMA ITENS IR.....	195
Figura 11 ART BATIMETRIA E GEODÉSICA.....	196
Figura 12 BLOCO SUSTENTAÇÃO BASE DE MEDIÇÃO	197

2 ART. 80 O PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM DEVE COMPREENDER, NO MÍNIMO, AS SEGUINTE INFORMAÇÕES:

- I - Identificação do empreendedor;
- II - Dados técnicos referentes à implantação do empreendimento, inclusive, no caso de empreendimentos construídos após a promulgação desta Lei, do projeto como construído, bem como aqueles necessários para a operação e manutenção da barragem;
- III - estrutura organizacional e qualificação técnica dos profissionais da equipe de segurança da barragem;
- IV - Manuais de procedimentos dos roteiros de inspeções de segurança e de monitoramento e relatórios de segurança da barragem;
- V - Regra operacional dos dispositivos de descarga da barragem;
- VI - Indicação da área do entorno das instalações e seus respectivos acessos, a serem resguardados de quaisquer usos ou ocupações permanentes, exceto aqueles indispensáveis à manutenção e à operação da barragem;
- VII - Plano de Ação de Emergência (PAE), quando exigido;
- VIII – relatório das inspeções de segurança
- IX - Revisões periódicas de segurança.

3 A LEI 14066

No Brasil existe aproximada mente 24 mil barragens, segundo as informações do site “EBC Agência Brasil”, em 2020 foi publicada a Lei 14066 que estabelece a Política Nacional de Segurança em Barragens destinadas:

- *À acumulação de Água;
- *À disposição de rejeitos;
- *À acumulação de resíduos industriais;

É uma manifestação da administração pública com abrangência nacional. Visa assegurar procedimentos de segurança em todos os estágios da barragem (Planejamento, projeto, implantação, operação e desativação), para minimizar o risco e suas consequências.

Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens e cria os seguintes instrumentos:

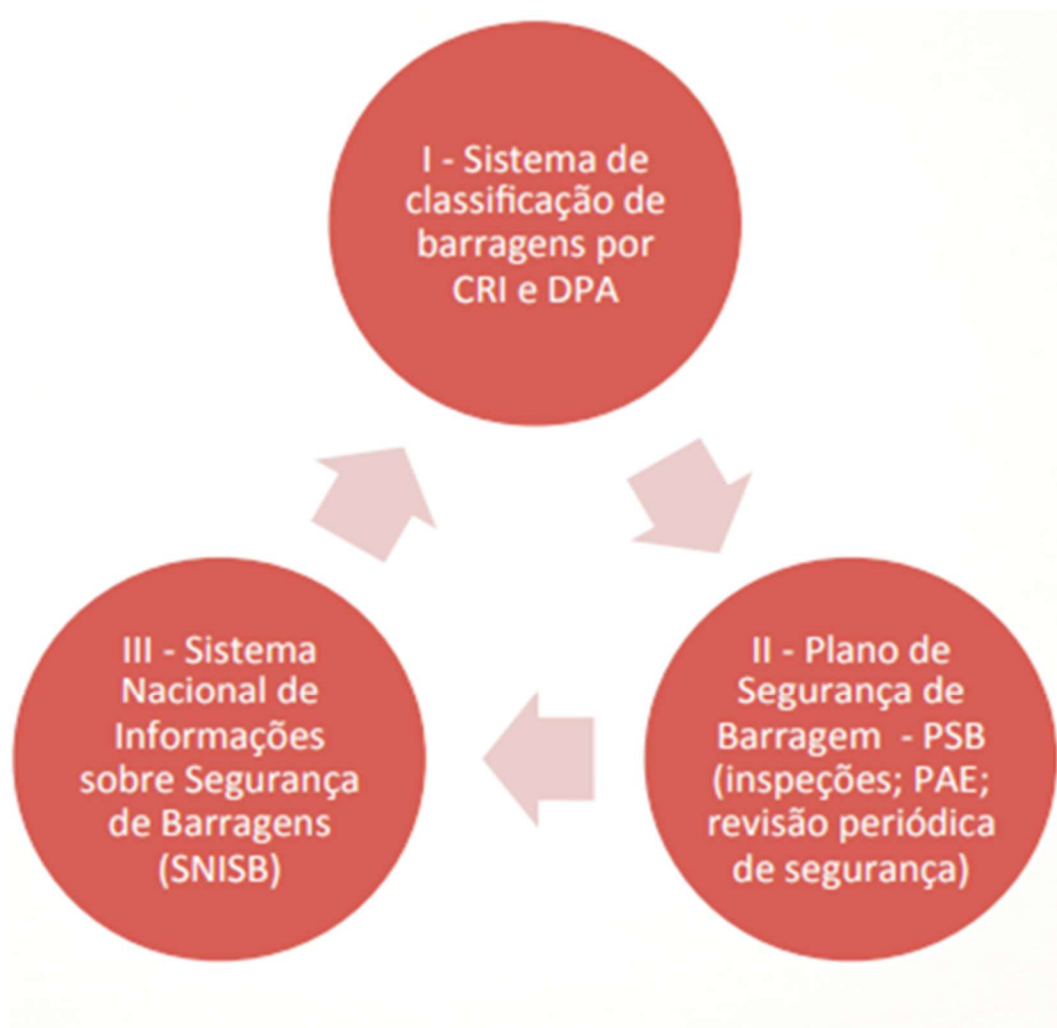


Figura 1 Notas: CRI – Índice Geral de Risco; DPA – Dano Potencial Associado.

3.1 AS RESOLUÇÕES EMITIDAS NA SEQUÊNCIA DA LEI Nº 14.066, DE 30 DE SETEMBRO DE 2020 SÃO:

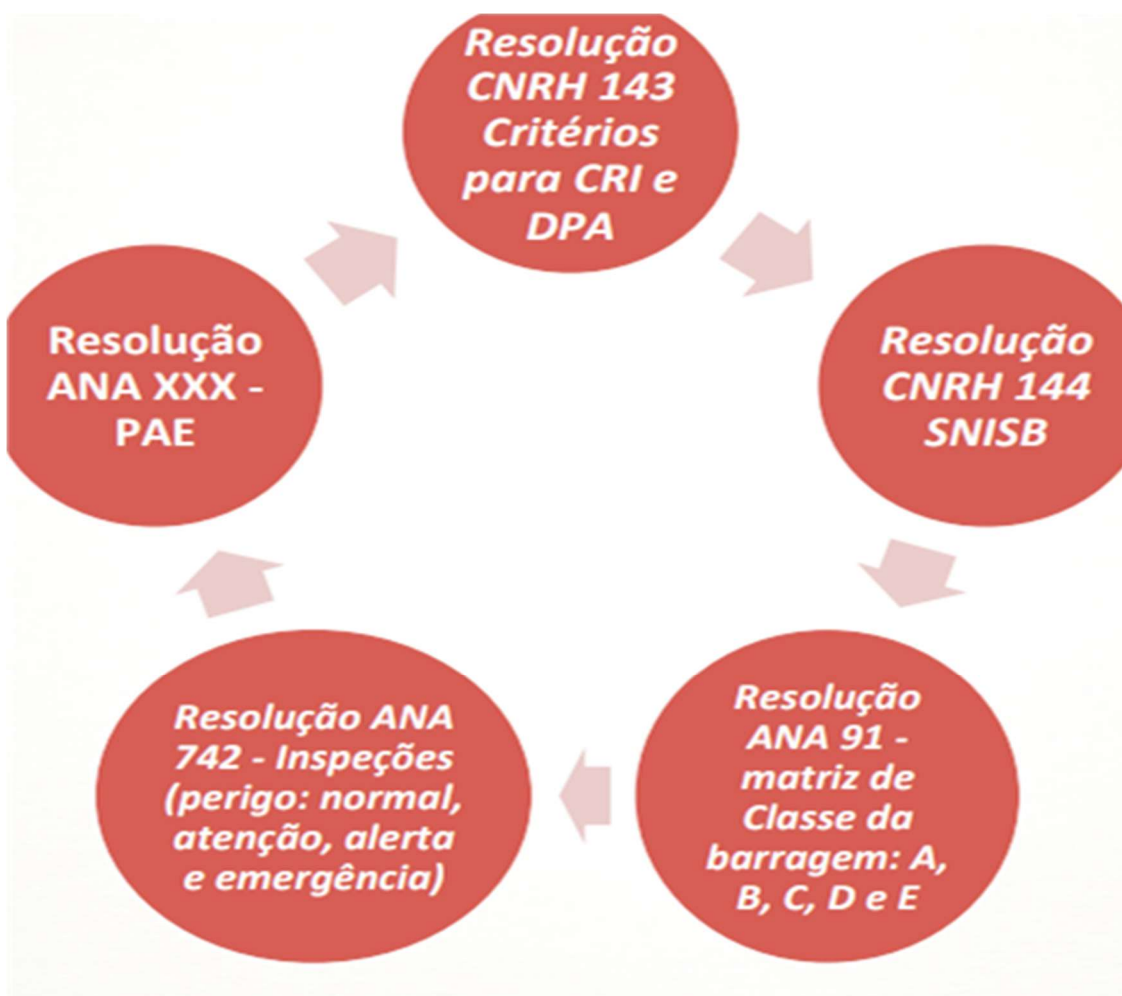


Figura 2 Lei 12.334 Resolução

Levando em consideração a Resolução CNRH nº 143/2012 conclui-se que o grau de risco, a Barragem de Acumulação da Usina III é de alto risco apenas pelo volume de água acumulado que em certas épocas do ano excede os 3 milhões de m³, conforme FSB (formulário de segurança de barragens) no anexo I, no anexo III o relatório de estabilidade da Barragem de Acumulação da Usina III.

A existência de residentes e trabalhadores em situação de ocupação permanente na zona de alerta, implica que o DPA seja alto, sendo assim necessário a elaboração deste Plano de Ação e Emergência (PAE) DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS.



NOSSA MARCA É SUSTENTÁVEL

4 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

A CGH Central IV está cadastrada com o número ANEEL CGHPHSC038334-1, seu responsável Paulo Roberto Bonet com identificador ANEEL do Agente 11572, com CPF 51469375915.



NOSSA MARCA É SUSTENTÁVEL

5 DADOS TÉCNICOS REFERENTES À IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Por se tratarem de projetos que estão em forma física, feitas em papel nanquim, os mesmos estão arquivados em pasta específica no setor de projetos, na empresa Bonet Madeiras e Papeis Ltda. CNPJ 75.014.258/0001-63 com endereço VILA BURITI, TIMBÓ GRANDE-SC CEP 89545-00.

5.1 MEMORIAL DESCRITIVO BARRAGEM

Intertechne**INDÚSTRIAS BONET S.A.****AMPLIAÇÃO DA BARRAGEM DO BURITI****MEMORIA DESCRITIVA DAS ALTERAÇÕES PROJETADAS****Relatório Técnico****8805-RT-200C-001****INTERTECHNE Consultores Associados S/C Ltda****Curitiba, Outubro de 1988**

INDICE

1.	Introdução	1
2.	Informações Básicas	2
2.1	Topografia e Condições Locais	2
2.2	Geologia	2
2.3	Hidrologia	2
3.	Projeto	5
3.1	Geral	5
3.2	Vertedouro	5
3.3	Barragem	5
3.4	Descarregador de Fundo	6
4.	Seqüência Construtiva	8
4.1	Geral	8
4.2	Primeira Fase de Construção	8
4.3	Segunda Fase de Construção	10
5.	Anexos	12
	Lista de Desenhos	13

INDUSTRIAS BONET S.A.

AMPLIAÇÃO DA BARRAGEM DO BURITI

MEMORIA DESCRITIVA DAS ALTERAÇÕES PROJETADAS

8805-RT-200C-0011. Introdução

O objeto deste relatório é a apresentação do projeto de modificação e alteamento da Barragem do Buriti, existente no Rio Tamanduá, afluente do Rio Timbó, situado no Estado de Santa Catarina a 80 km aproximadamente da cidade de Porto União.

A Barragem do Buriti, de propriedade das Indústrias Bonet S.A., situa-se aproximadamente nas coordenadas 26°34' Sul e 50°36' Oeste. É uma estrutura de alvenaria de blocos regulares de pedra arrumada com altura máxima da ordem de 11,8 m sobre a fundação de rocha sã. A barragem dispõe de dois descarregadores de fundo instalados, conforme informações do proprietário, aproximadamente na El. 0,0 e crista vertente com soleira na El. 11,0 m. O perfil vertente não apresenta conformação hidráulica especial.

A barragem atual foi construída na década de sessenta e até a data tem operado de maneira razoavelmente satisfatória, cumprindo a finalidade originalmente estabelecida de regular as vazões do Rio Tamanduá para aproveitamento da energia hidráulica a jusante, em uma instalação de geração dentro da indústria ali localizada (fábrica de papel). Ocorreram, ao longo dos anos de operação, alguns danos nos encontros da margem esquerda e direita e nos descarregadores de fundo.

A necessidade de obter regulação mais extensa das vazões naturais do Rio Tamanduá levou à necessidade de ampliação do volume de água armazenado e, como consequência, o aumento da altura da barragem. Aproveitando a oportunidade da realização das obras de ampliação pretende-se também substituir os descarregadores de fundo existentes, de difícil recuperação, dotar a obra de margem de segurança maior contra as cheias e deixar provisões para possibilidade futura da instalação de uma nova casa de força a jusante, aproveitando desnível natural existente.

2. Informações Básicas

2.1 Topografia e Condições Locais

As obras existentes foram visitadas e vistoriadas superficialmente em 03 de Maio de 1988, ocasião em que foram feitas fotografias das estruturas e obtidas informações sobre o projeto original, construção e operação.

A base topográfica utilizada para o desenvolvimento destes estudos e subsequente projeto foi fornecida pelas Indústrias Bonet, que coordenaram o levantamento orientado pela INTERTECHNE e realizado pelo Escritório Técnico de Agrimensura de Walter Schlup (R. Lauro Müller, 400, Curitiba, SC). O Datum altimétrico dos levantamentos é arbitrário, tomando a crista do vertedouro da Barragem do Buriti como Nível Zero de Referência. Da mesma forma, os levantamentos foram realizados sem amarração plani-altimétrica com o sistema de coordenadas geográficas local.

O seguinte documento foi tomado como principal referência:

- Planta em escala 1:2000 do local da barragem até cerca de 300 m a jusante, com 3 seções transversais e 1 longitudinal nas escalas 1:2000 (H) e 1:1000 (V);

2.2 Geologia

As características geológico-geotécnicas do local foram analisadas por meio de algumas sondagens anteriores realizadas pela empresa Solotécnica S/C Ltda. em 1980 e observações feitas no próprio local.

A rocha está exposta no leito do rio e na margem direita, a jusante da barragem. Trata-se de um basalto maciço, são, pouco fraturado, de condições adequadas para obras projetadas.

Na margem esquerda, a rocha está coberta por solo residual de basalto e material de aterro. As informações tiradas das sondagens, observação local e fornecidas pelo pessoal da própria Bonet, indicam que a rocha dura nessa margem eleva-se como na ombreira direita, porém de modo mais suave. A linha da rocha mostrada no projeto, dessa forma, foi simplesmente estimada e pode ser encontrada um pouco abaixo ou um pouco acima, durante a escavação, o que implicaria em simplesmente adaptar a obra à condição efetivamente encontrada.

2.3 Hidrologia

Para a determinação das características hidrológicas do Rio Tamanduá no local da Barragem do Buriti foram utilizados principalmente os dados registrados pelo DNAEE - Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - e os trabalhos do CEHPAR - Centro de Hidráulica e Hidrologia Professor Parigot de Souza - da Universidade Federal do Paraná.

O DNAEE opera a estação "Rio Timbó" (Código DNAEE 65295000) em Santa Cruz do Timbó (latitude 26°23' Sul e longitude 50°52' Oeste, área de drenagem de 2.614 km²), com registros parcialmente consistidos no período de 1974 a 1986. O CEHPAR desenvolveu e publicou trabalhos de regionalização de vazões para bacias secundárias do Estado do Paraná (curvas de permanência de vazões, vazões máximas, vazões mínimas e de estiagem) (1) e vazões de estiagem em pequenas bacias do Estado de Santa Catarina (2).

O desenvolvimento do presente estudo para o Rio Tamanduá foi baseado na regionalização para o Paraná, utilizando os dados do DNAEE e a regionalização para Santa Catarina para aferir os resultados. A utilização da regionalização para o Paraná é possível pois a sub-bacia a que pertence o Rio Tamanduá, afluente do Rio Timbó, é a do Rio Iguazu, o qual na região é limítrofe entre os dois estados.

As isolinhas definidas no método (1) para regionalização das vazões específicas médias de longo período e dos parâmetros para ajustes estatísticos da curva de permanência, vazões de estiagem e de cheia, ultrapassam os limites do Estado do Paraná, atingindo o local em estudo.

Com área de drenagem calculada da ordem de 219,50 km² e utilizando o método (1) com ajustes tipo LOMAX para as curvas de permanência e de cheias e WEIBULL para estiagem, encontrou-se os resultados mostrados ao final deste capítulo. Os resultados grafados na curva de permanência das vazões, mostrada a seguir, foram os calculados como a média do ajuste estatístico.

A aferição dos resultados obtidos pelo método (1) com os dados da estação "Rio Timbó" deve ser feita com cautela, uma vez que a relação de áreas de drenagem entre a estação e a Barragem do Buriti é de aproximadamente 12 vezes e a distância entre os locais é de cerca de 35 km, para um comprimento total da bacia hidrográfica da estação da ordem de 70 km. Além disso, o período das observações disponíveis em "Rio Timbó" não é adequado por ser chuvoso acima da média, com pluviometria anual de 2298 mm e vazão específica média anual de 30,28 l/s/km².

Para a verificação da vazão específica média de longo período obtida com o método (1), foi aplicada ainda a metodologia de regionalização (2). É importante observar que as estações hidrométricas confiáveis e com séries extensas de dados para esta região estão localizadas no Estado do Paraná. As estações do Rio Canoinhas forneceram para a regionalização do método (2) séries pouco representativas (estação 65181000 - 1951 a 1967 e estação 65180000 - 1976 a 1980).

A faixa confiável da vazão específica média de longo período situou-se entre 18,70 e 22,90 l/s/km², com um valor médio de 20,73

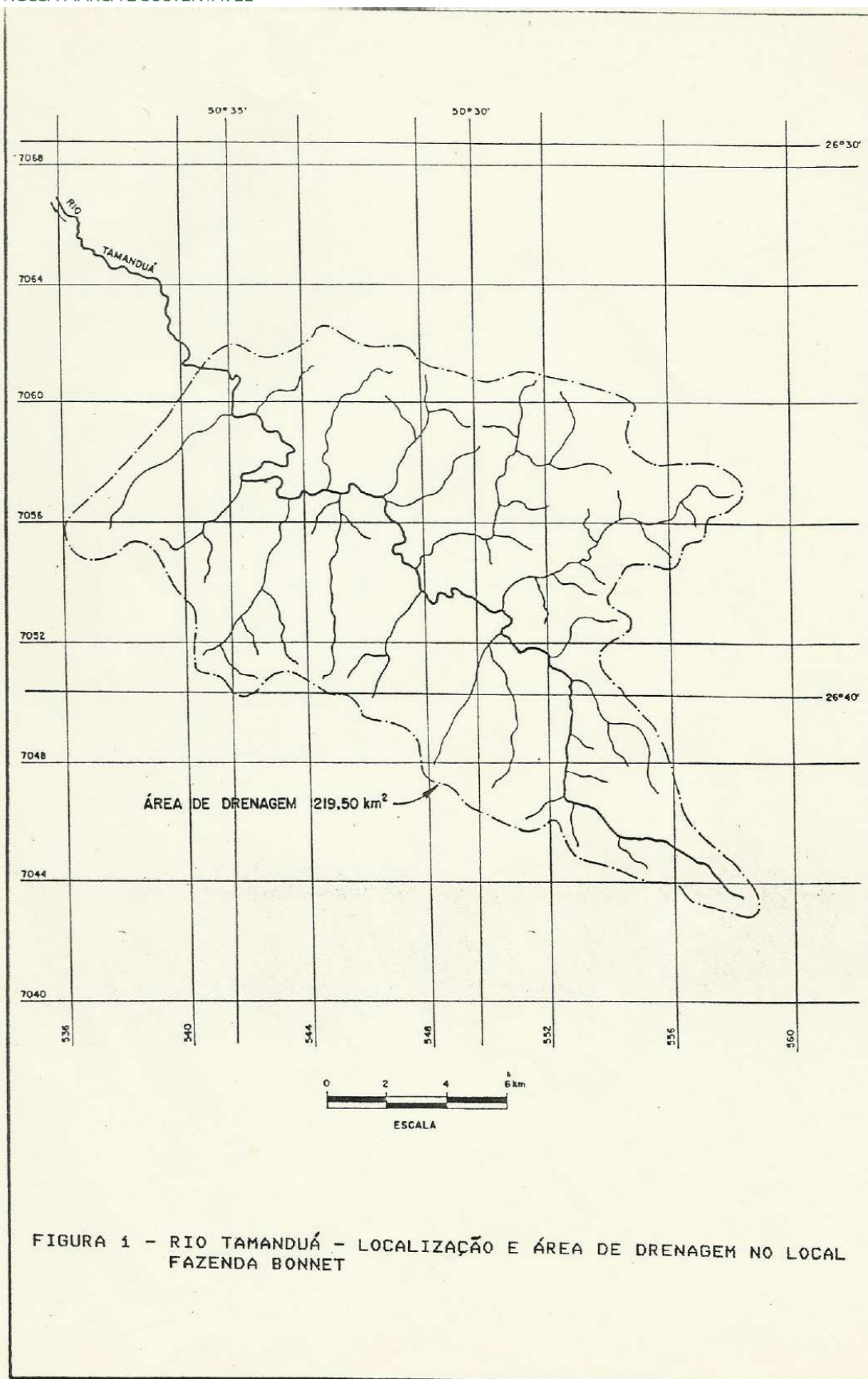
(1)CEHPAR - Projeto HG-52; "Aproveitamentos Hidrelétricos de Pequeno Porte"; Curitiba, 1985.

(2)CEHPAR - Projeto HG-47; "Vazões de Estiagem em Pequenas Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina"; Curitiba, 1982.

Intertechne

l/s/km². Este valor é muito próximo do valor obtido pelo método (1), de 20,73 l/s/km², que se apresenta como um valor aceitável e dentro dos limites que as metodologias adotadas sugerem.

A Figura 1 a seguir apresenta a localização, forma e área de drenagem da bacia hidrográfica do Rio Tamanduá no local "Fazenda Bonet". A Figura 2 mostra a curva de permanência das vazões do Rio Tamanduá para o local da Barragem do Buriti. A Figura 3 mostra as curvas de vazões de cheia para o mesmo local.



CURVA DE PERMANENCIA DE VAZOS RIO TAMANDUÁ'

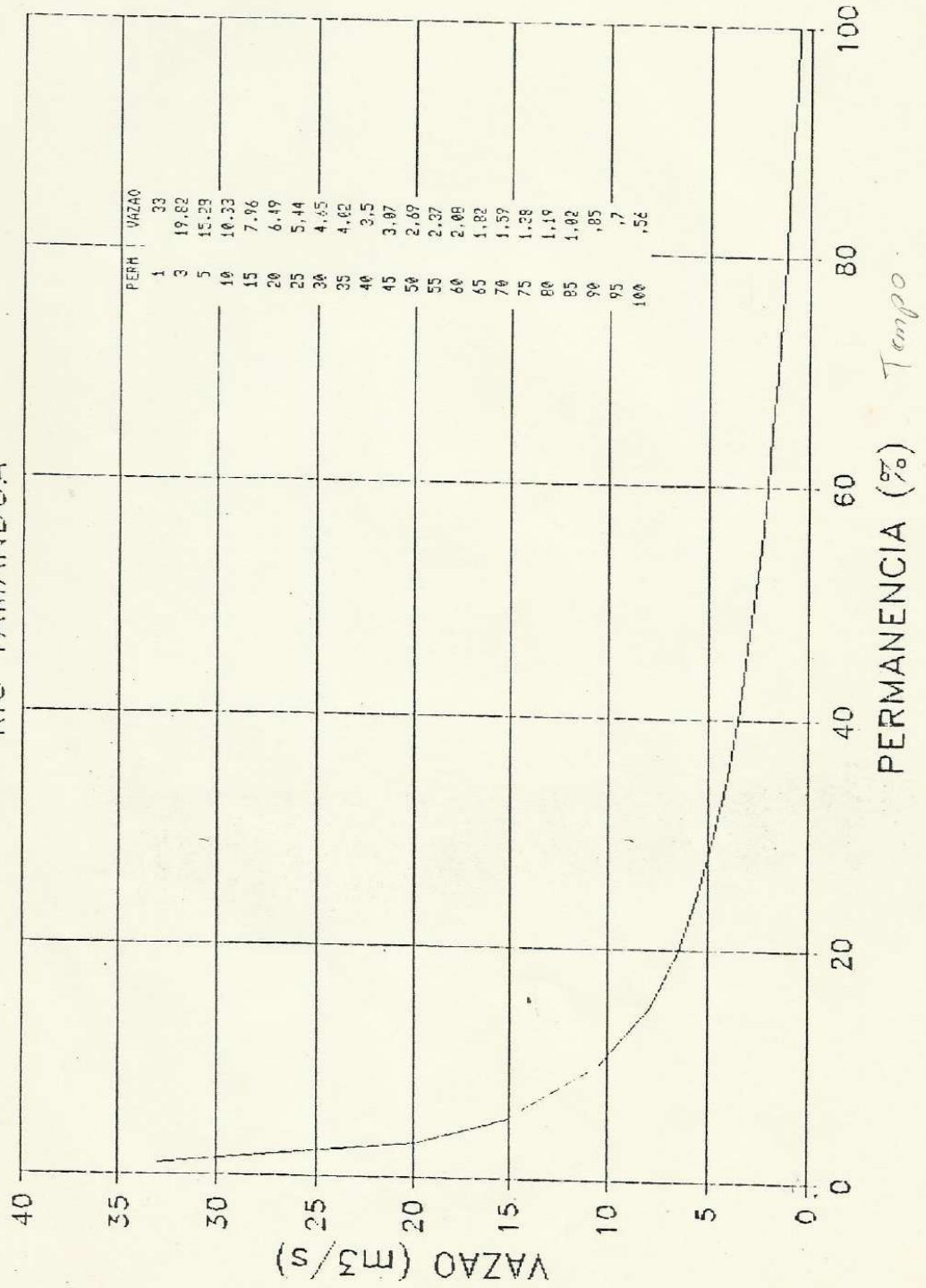


FIGURA 2 - CURVA DE PERMANENCIA
RIO TAMANDUÁ'

CURVA DE VAZÕES DE CHEIA RIO TAMANDUÁ'

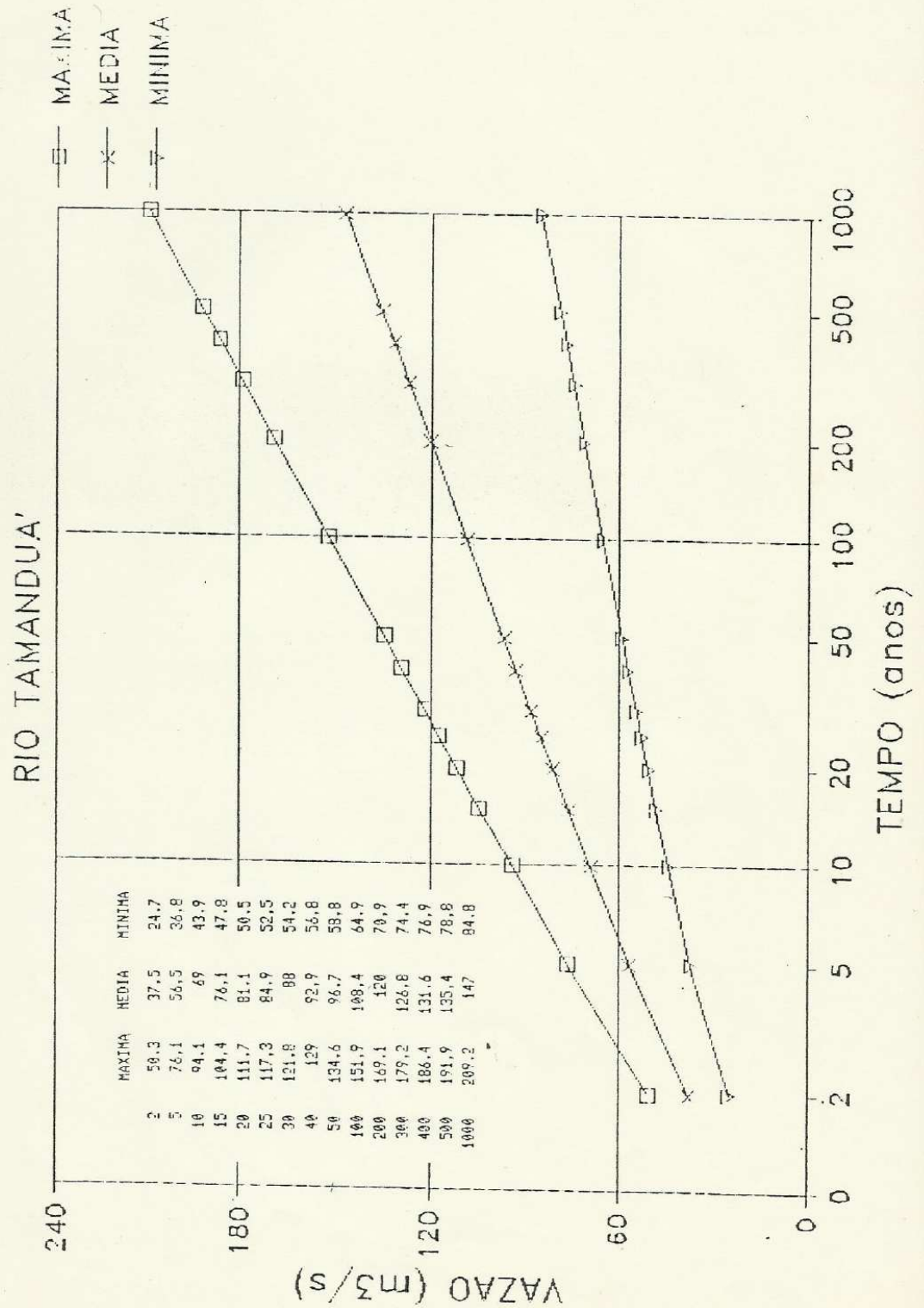


FIGURA 3 - GRÁFICO DE VAZÕES DE CHEIA
RIO TAMANDUÁ'

3. Projeto

3.1 Geral

Embora de dimensões modestas se comparada com outras barragens mais conhecidas, a Barragem do Buriti, com 17,5 m de altura, tem dimensões e porte (mais de 15 m) que possibilitam sua inclusão no cadastro internacional do Registro Mundial de Grandes Barragens. Isto é um indicativo da necessidade de observação de cuidados no seu projeto de ampliação e construção, uma vez que a criação do reservatório representa sempre uma fonte potencial de danos às regiões de jusante.

Uma barragem a gravidade de alvenaria ou concreto, fundada sobre rocha sã é, em princípio, uma estrutura segura cujas condições de operação podem ser previstas com suficiente certeza. Há entretanto, fatores que precisam ser levados em conta e que representam os riscos que sempre se assume quando se realiza uma obra hidráulica. Dentre estes ressalta a magnitude da enchente máxima que pode vir a ocorrer e que deve ser descarregada sobre ou através da estrutura em condições aceitáveis sem determinar esforços maiores que aqueles que afetam a estabilidade da estrutura.

3.2 Vertedouro

No caso em tela, a vazão máxima considerada para ser descarregada sobre a estrutura foi estimada em 210,0 m³/s correspondente à cheia que tem possibilidade de ocorrência de 1 vez em 1.000 anos, ou em outras palavras, que tem 5% de probabilidade de ocorrer nos próximos 50 anos. Este valor resultou da análise de dados hidrológicos disponíveis conforme indicado em 2.3 acima. Esta enchente foi considerada descarregando pelo vertedor de superfície com o nível do reservatório na El. 17,0, criando portanto uma carga hidráulica de 1,7 m sobre a soleira. A vazão descarregada pelo vertedouro vai cascatear sobre a superfície em degraus do paramento de jusante da barragem. A experiência da barragem atual, que já suportou cheias consideráveis (p.ex. em 1983) mostra que a superfície manteve-se estável para as vazões específicas experimentadas.

No caso, manteve-se a mesma largura do vertedouro original, porém o fluxo tem maior energia. Pode ocorrer que em situações extremas vibrações de lâmina removam blocos isolados de rocha causando instabilidades locais, que supostamente poderiam ser reparadas após a passagem do evento. Não se antecipa, por causa disso, risco para a estrutura como um todo. Também não se antevê problemas com erosão no leito do rio a jusante, que é formado por rocha sã.

3.3 Barragem

A seção transversal de barragem ampliada foi projetada de modo a incorporar na sua parte de montante a estrutura existente. O talude de jusante da nova barragem foi fixado em 0,6H:1,0V o que propicia condições de estabilidade adequadas mesmo na hipótese de

subpressão total sobre a superfície da base. É importante entretanto observar que a garantia de resistência ao cisalhamento, numa barragem de alvenaria, é em parte assegurada pelo intertravamento dos blocos de rocha individuais, que resulta de uma construção onde os blocos são assentados de modo alternado. O cálculo de verificação da estabilidade é apresentado em anexo a este relatório.

3.4 Descarregador de Fundo

O descarregador de fundo atualmente existente está em condições precárias e não pode ser recuperado ou utilizado na obra ampliada. Por isso foram previstos dois novos condutos, no trecho a ser construído junto a ombreira esquerda. Os descarregadores existentes servirão para o desvio do rio durante a elevação da estrutura e após serão obturados.

O novo descarregador consiste em um conjunto de dois condutos metálicos com diâmetro interno de 900 mm (cada) controlados por válvulas borboletas (a jusante) e com tomadas d'água individuais, grades de proteção e *stop log* para manutenção à montante. Os desenhos mecânicos mostram o conjunto e os equipamentos em detalhes como descritos a seguir.

Os tubos metálicos de diâmetro de 900 mm serão assentados no maciço da barragem na El. 2,5 (linha de centro dos tubos). Esta elevação, associada ao diâmetro de cada tubo e levando ainda em consideração as perdas na tomada d'água, transições, válvula borboleta e curvas, garantem uma vazão mínima para jusante de 5 m³/s, quando o nível d'água a montante estiver na El. 3,5 aproximadamente.

Na face de montante da barragem serão instalados dois conjuntos de quadro de vedação e de guias metálicas desde a El. 1,60 m até o topo da barragem, para a inserção de painéis de grades (quando em operação) e para o *stop log* de manutenção das válvulas borboleta.

O quadro de vedação se une a uma transição cônica de 1,50 m/0,90 m e com 1,60 m de comprimento aproximadamente. Os condutos de 900 mm atravessam o maciço da barragem e serão envoltos em concreto. Serão previstos anéis de percolação espaçados convenientemente.

Imediatamente a jusante do maciço serão instaladas as válvulas borboletas com diâmetro de 900 mm e acionadas por atuador óleo-dinâmico.

A tubulação de 900 mm segue exposta, conforme indicado nos desenhos, apoiada e ancorada em blocos de ancoragem próprios.

A jusante e próximo das válvulas borboletas também serão operadas as válvulas de enchimento dos condutos, de diâmetro de 3".

Em regime de operação normal o descarregador poderá funcionar com dois condutos operando simultaneamente ou individualmente. Porém, independentemente do caso, não se prevê o funcionamento das válvulas borboleta em aberturas parciais; serão sempre **totalmente abertas** ou **totalmente fechadas**.

Os painéis de grades estão inseridos nas ranhuras das guias metálicas na tomada d'água dos condutos.

Em caso de necessidade de manutenção de uma das válvulas os procedimentos serão os seguintes:

1. Fecha-se o conduto para manutenção através da válvula borboleta;
2. Com o auxílio da monovia com talha manual de 1.000 kg de capacidade, das hastes e das travas de armazenamento, retira-se o painel de grade do conjunto que requeira manutenção.
3. Retira-se da posição de estocagem o *stop log* para manutenção, que é inserido na mesma ranhura metálica onde antes estava instalada a grade.
4. Proceda-se a manutenção do conduto/válvula com o *stop log* inserido. Enquanto isto opera-se o descarregador através do outro conduto.
5. Concluída a manutenção do conduto/válvula, procede-se ao enchimento (escorva) do conduto através da válvula de 3" a jusante. A escorva eliminará o ar do conduto através da tubulação de aeração de 2" embutida no concreto. Com o conduto uma vez cheio de água (pressão equilibrada) procede-se a retirada do *stop log* para a posição de estocagem com auxílio da talha manual.

Importante: a operação de inserção ou retirada do *stop log* somente será possível com pressão equilibrada d'água a montante e jusante, isto é, com a válvula borboleta fechada.

6. Inserir novamente o painel de grade na ranhura metálica, com as hastes conforme indicado nos desenhos, e travar a última haste na trava do piso da El. 17,20.
7. Operar normalmente a válvula borboleta do conduto.

4. Seqüência Construtiva

4.1 Geral

O projeto e as atividades de construção previstas para a ampliação da barragem foram imaginados a partir do pressuposto que o executor das obras tenha experiência no tipo de atividade correspondente. A realização requer o controle do fluxo através da barragem existente e do nível do reservatório. Será necessário adequada coordenação de ações e um canteiro de serviço suficientemente bem planejado.

Assim sendo, as atividades de construção devem começar com o planejamento do canteiro de serviço, que inclui as áreas de depósito de materiais (entre eles o estoque de blocos de rocha), os equipamentos e os acessos às praças de serviço. São abaixo relacionadas as atividades de construção previstas, que são discutidas a seguir.

ATIVIDADES DE CONSTRUÇÃO

1. Abertura do descarregador de fundo
2. Abaixamento do nível d'água do reservatório
3. Escavação comum na ombreira esquerda
4. Remoção de parte dos muros de jusante
5. Construção dos muros de apoio na ombreira esquerda
6. Preparo da fundação (limpeza)
7. Construção do concreto de regularização
8. Construção da alvenaria (com exceção da seção do novo descarregador)
9. Montagem dos condutos (parte)
10. Concretagem dos envelopes dos condutos
11. Complementação da alvenaria
12. Construção de blocos de ancoragem/apoio
13. Complementação da montagem dos condutos
14. Construção do concreto de mont. e camara de controle
15. Remoção da ensecadeira de montante
16. Construção da ensecadeira de jusante
17. Fechamento do conduto de desvio
18. Escavação na ombreira direita
19. Limpeza e regularização da fundação
20. Tamponamento do conduto antigo
21. Construção da alvenaria
22. Construção do *rip-rap* (enrocamento) de proteção
23. Acabamentos diversos
24. Fechamento do conduto
25. Enchimento do reservatório/operação do novo descarregador

4.2 Primeira Fase de Construção

As atividades de construção começam com a abertura das comportas do descarregador da barragem atual e o abaixamento do nível d'água do reservatório. Admite-se que este nível se estabilize numa cota em torno da El. 3,0.

Com estas atividades em andamento inicia-se a seguir a escavação do aterro da ombreira esquerda que será levada até exposição do topo da rocha sã (indicada estimativamente nos desenhos). Nesta remoção deverá ser deixado, junto ao rio, uma parte do aterro com coroamento arrasado na El. 5,0, que fará o papel de ensecadeira para proteção de área mais baixa de construção do maciço da margem esquerda.

É importante salientar que não se conhece as dimensões e a cota do descarregador existente, o que impede a determinação da sua capacidade de descarga e portanto do nível d'água de montante. Admite-se que, com a abertura dos mesmos, o nível d'água, para a vazão média do rio Tamandaré no local (em torno de $5\text{m}^3/\text{s}$), se estabilize em torno da El. 3,0. Esta conclusão apoia-se na informação que a operação regular do reservatório tem levado ao esgotamento total do mesmo, todos os anos.

Entretanto, a ocorrência, durante a construção, de vazões maiores que a média, elevará o nível d'água e poderá inundar a área de trabalho, na ombreira esquerda. Por esta razão os trabalhos relacionados com a construção do novo descarregador devem ser executados com a maior velocidade possível, de forma a reduzir o risco de galgamento da ensecadeira e de experimentar transtornos ou prejuízos.

De qualquer modo, estes prejuízos, se ocorrerem, não deverão ter consequências maiores que danos locais. Não se antecipam riscos de erosões ou instabilidades na estrutura em virtude de um eventual transbordamento da ensecadeira.

Com o objetivo de diminuir o risco de inundação na área de trabalho, deve-se procurar atingir o mais rapidamente possível a cota do plano de apoio dos condutos (El. 1,5 m) de modo a possibilitar sua montagem.

O maciço de alvenaria pode prosseguir, à esquerda e à direita da seção dos condutos (de 5,0 m de largura), até a El. 4,5 m. Enquanto isso realiza-se a montagem dos condutos.

É recomendável, para acelerar a operação de montagem, fazer antecipadamente a solda dos trechos de conduto a montante da válvula borboleta, no canteiro de serviço. Neste caso o posicionamento destes trechos de tubo no seu local permanente terá que ser feito com um guindaste de capacidade adequada.

A concretagem dos envelopes dos condutos é feita a seguir, usando as paredes laterais de alvenaria (já, então, na El. 4,5), como forma. Este concreto deve ser lançado com cuidado, convenientemente vibrado e adensado de modo a evitar vazamentos futuros, principalmente na parte de baixo dos condutos. O lançamento da totalidade do volume (aproximadamente 80m^3) pode ser feito em uma operação contínua, ou alternativamente em duas etapas.

Neste último caso, se faria a concretagem de até a El. 2,5 m criando uma junta de construção que deve ser convenientemente tratada.

A partir da conclusão do concreto, na seção do conduto até a El. 3,5 m, pode-se prosseguir com a construção do maciço de alvenaria, ao longo da ombreira. O concreto na face de montante, na vertical da boca dos condutos pode ser executado simultaneamente com o alteamento da alvenaria ou após a sua conclusão.

Nos desenhos, conforme salientado, o topo de rocha foi estimado e não tem precisão. Nesta estimativa supõe-se que na seção da nova tomada d'água o topo da rocha esteja abaixo de El. 1,00, que é a necessária para a construção do concreto do berço dos condutos, cuja linha de centros estará situada na El. 2,50. Caso isso não ocorra é necessário escavar a rocha até pelo menos esta cota ao longo de toda a galeria.

Após estas atividades, a área escavada da ombreira esquerda deve apresentar o topo da rocha limpo, sobre o qual será construída a barragem. A fundação, nesta ocasião, deve ser inspecionada para verificação da existência de partes soltas ou deterioradas que, se possível, devem ser removidas. A superfície de fundação da barragem, após limpeza por jato de água sob pressão, deve receber a camada de concreto conforme indicado nos desenhos, que servirá de apoio à alvenaria.

A seguir, ou contemporaneamente a esta escavação, parte do muro de arrimo de jusante deve ser removida para a futura passagem dos condutos do novo descarregador de fundo. Ao mesmo tempo, a escavação libera praça para construção do muro de apoio no coroamento da barragem, na ombreira esquerda.

Fica assim concluída a primeira fase da construção.

4.3 Segunda Fase de Construção

Proceder-se-á a seguir ao desvio do rio através dos novos condutos. Para isso, remove-se a ensecadeira que tinha sido deixada a montante e que protegia a área da ombreira esquerda e constrói-se uma pequena ensecadeira ou dique (se for necessário) para proteger, a jusante, a área de trabalho junto a barragem. Fecha-se então o conduto antigo e permite-se que a água escoe através dos novos condutos.

A seguir escava-se, na ombreira direita, os encontros da barragem, até exposição da rocha de fundação. Proceder-se então a limpeza, regularização e execução do concreto de fundação. Nesta ocasião deve ser feito também o tamponamento com concreto do conduto antigo e a eventual remoção de peças que por acaso pretendam ser resgatadas.

Após estas operações pode ser executada a alvenaria do maciço em toda a seção, embora na margem direita estas atividades já poderiam ter sido iniciadas anteriormente.

Intertechne

Com a conclusão do maciço, as obras estão essencialmente concluídas faltando apenas os detalhes e acabamentos diversos como os enrocamentos de proteção em frente da tomada de água, os acabamentos da crista e a jusante, na restituição da água ao leito do rio.

Realizada a inspeção final pode-se então fechar o conduto e proceder o enchimento do reservatório.

5. Anexos

São enviados em anexo ao presente relatório os seguintes documentos:

- Demonstrativo da Estabilidade de Seção
- Desenhos do Projeto Executivo do Alçamento (lista a seguir)
- Especificação de Materiais Mecânicos

LISTA DE DESENHOS DO PROJETO DO ALTEAMENTO DA BARRAGEM DO BURITI

Desenhos Gerais

- ✓ 8805-200C-001 Planta da Obra Existente
- 8805-200C-002 Arranjo Geral - Planta
- ✓ 8805-200C-003 Tomada d'Água, Barragem e Vertedouro - Plantas e Cortes
- ✓ 8805-200C-004 Vistas de Montante e de Jusante
- ✓ 8805-200C-005 Escavação na Margem Esquerda - Planta
- 8805-200C-006 Escavação na Margem Esquerda - Cortes

Desenhos Mecânicos

- ✓ 8805-200M-001 Tomada d'Água - Arranjo Geral - Folha 1/2
- ✓ 8805-200M-002 Tomada d'Água - Arranjo Geral - Folha 2/2
- ✓ 8805-200M-003 Tomada d'Água - Tubulações Diversas - Dimensionamento - Detalhes
- 8805-200M-004 Tomada d'Água - Stop Log - Peças Fixas - Conjunto e Detalhes
- ✓ 8805-200M-005 Tomada d'Água - Stop Log - Conjunto e Detalhes
- ✓ 8805-200M-006 Tomada d'Água - Painel de Grade - Conjunto e Detalhes
- ✓ 8805-200M-007 Tomada d'Água - Haste de Levantamento e Trava de Armazenamento - Conjunto e Detalhes

Desenhos de Estruturas e Armação

- ✓ 8805-200S-001 Tomada d'Água - Ancoragem do Concreto Convencional
- ✓ 8805-200S-002 Tomada d'Água - Armação do Concreto de 2o. Estágio - Folha 1/2
- ✓ 8805-200S-003 Tomada d'Água - Armação do Concreto de 2o. Estágio - Folha 2/2
- ✓ 8805-200S-004 Tomada d'Água - Armação do Concreto de 2o. Estágio - Lista de Ferros
- ✓ 8805-200S-005 Tomada d'Água - Detalhes

6 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E QUALIFICAÇÃO TÉCNICA DOS PROFISSIONAIS DA EQUIPE DE SEGURANÇA DA BARRAGEM.

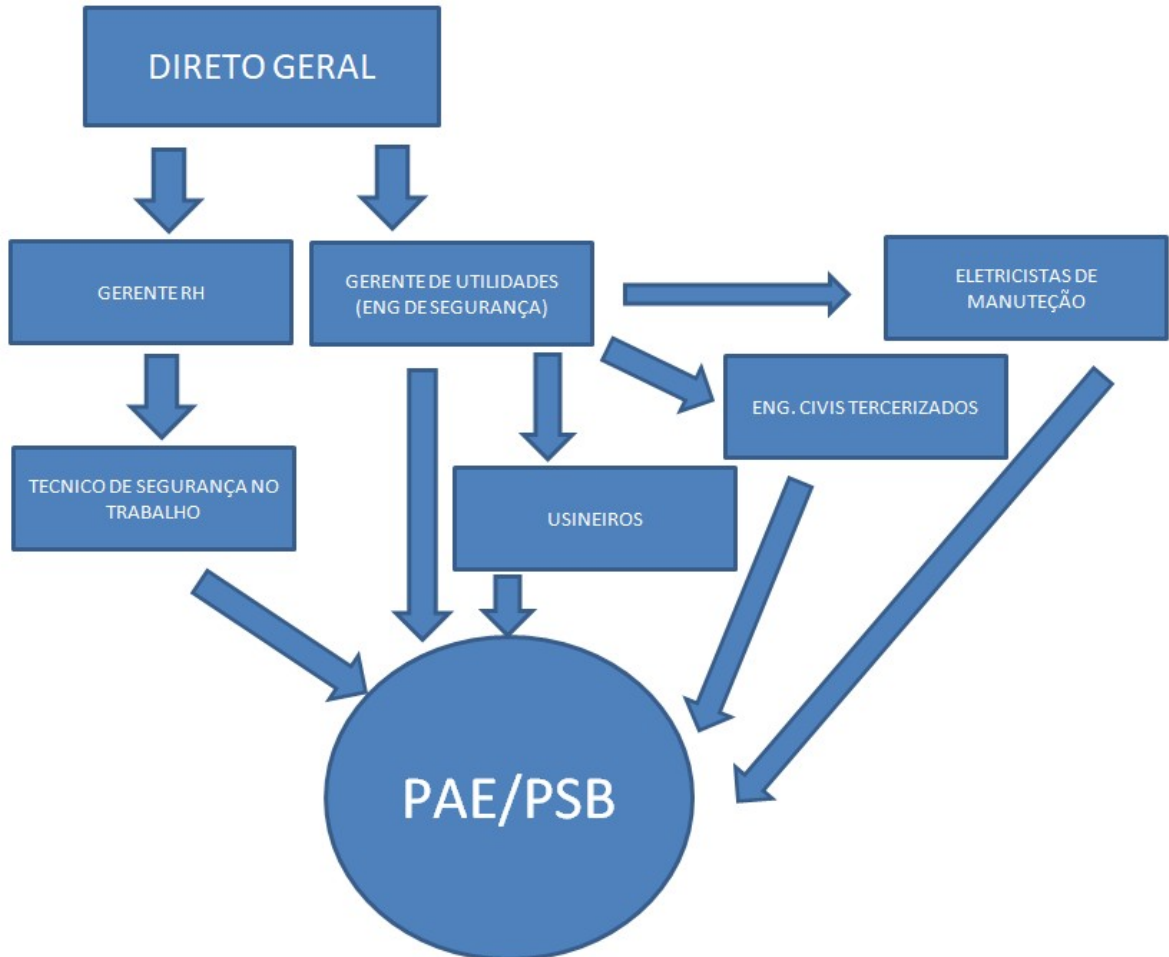


Figura 3 FLUXOGRAMA PSB/PAE



NOSSA MARCA É SUSTENTÁVEL

7 MANUAIS DE PROCEDIMENTOS DOS ROTEIROS DE INSPEÇÕES DE SEGURANÇA E DE MONITORAMENTO E RELATÓRIOS DE SEGURANÇA DA BARRAGEM

Segue abaixo normativa interna de operação da barragem.

Aprovação: Célio R. L. dos Santos

Emissão: Moacir da Silva

Resumo da Última Alteração:

1. OBJETIVO

Descrever a forma de controle das vazões da Barragem de Armazenagem (“*Barrajona*”) e da Barragem de Desvio (“*Barraginha*”) da Usina 3 da Bonet.

2. RESPONSÁVEL

2,1 Barragem de Armazenagem – respondem pela regulagem de seu fluxo de água: o operador de comportas, todos os operadores da central hidroelétrica e todos os eletricitas.

2.2 Barragem de Desvio - sua regulagem de fluxo de água é responsabilidade do operador de comportas, de todos os operadores da central hidroelétrica, todos os eletricitas e ainda os operadores da E.T.A. (Estação de Tratamento de Água).

3. PROCEDIMENTO

3.1 **Quem realizará a regulagem das barragens** - se o controle for das comportas da Barragem de Desvio, primeiramente quem se incumbirá de fazer o ajuste é operador da E.T.A. que esteja em trabalho. Caso este operador esteja impossibilitado de fazer o ajuste, o operador de central hidroelétrica informará aos eletricitas (caso ocorra em horário comercial) para o fazerem. Se ainda assim os eletricitas não estiverem disponíveis será acionado o operador de central hidroelétrica residente na vila operária, desde que não esteja em seu horário regular de trabalho para que desta forma possamos evitar que quando estiverem as turbinas em operação, que fique seu operador ausente. E como última opção, esta atividade deverá ser realizada pelo próprio operador de central hidroelétrica que esteja em trabalho. No caso do controle da Barragem de Armazenagem considera-se o mesmo somente excluindo a primeira opção do operador da E.T.A.

3.2 **Regulagem das comportas da Barragem de Desvio** – Mediante a demanda de energia requerida aos geradores das turbinas que estiverem em funcionamento deverá ser averiguado o nível no canal adutor (“Castelo”) para determinar o ajuste da abertura da Barragem de Desvio devendo-se proceder da seguinte forma:

3.2.1 **Nível Baixo do Canal Adutor** – a referência de medição de nível é o seu ladrão que estando 5 cm abaixo de seu ponto de transbordo indicará que terá de ser aberto uma das duas comportas. Como o sistema de operação das comportas é manual fazendo uso de uma manivela que movimenta uma rosca sem fim para posicionamento da comporta, sua operação tomará como medida de abertura o número de dentes da cremalheira da comporta. Sendo assim para 5 cm abaixo do nível do ladrão deve-se elevar em 1 dente sua abertura. Níveis mais baixos exigirão uma abertura maior da comporta conforme o que o operador achar necessário para o momento. Quando o nível do canal atingir 20 cm abaixo do ponto de transbordo, simultaneamente é acionado um sinal sonoro no setor da Usina e outro no escritório do Tratamento de Efluentes/E.T.A para alertar aos operadores da necessidade da correção deste nível.

- 3.2.2 Nível Auto do Canal Adutor – tal qual seu nível baixo, ao estar o nível do seu ladrão com 5 cm acima de seu ponto de transbordo indicará que terá de ser fechada uma das duas comportas. Estando o ladrão com um nível de transbordo de 5cm, deve-se baixar em 1 dente a abertura de uma das comportas. Níveis mais altos exigirão maior fechamento da comporta conforme o que o operador achar necessário para o momento.
- 3.2.3 Antes de iniciar a regulagem das comportas, deve-se tomar nota do nível de água a montante da Barragem de Desvio. A medição é feita através da contagem das fiadas de pedras que não estão submersas (inteiramente secas) somadas com a medida da região seca da fiada inferior as demais que esteja parcialmente submersa em centímetros, exemplo: *2 pedras baixas e 20 cm* (como cada fiada tem a altura de 40 cm, o exemplo é equivalente a 1 m abaixo do nível do vertedouro).
- 3.3 Regulagem das válvulas borboletas da Barragem de Armazenagem** – após a regulagem da Barragem de Desvio, deverão ser ajustadas proporcionalmente a abertura das válvulas borboletas da Barragem de Armazenagem fazendo a regulagem preferencialmente pela válvula nº 1, sendo esta a que fica mais afastada da parede de pedra da barragem, a válvula 2 deverá neste caso se manter totalmente aberta.
- 3.3.1 Assim como no item 3.2.3, antes de iniciar a regulagem das válvulas da Barragem de Armazenagem, deve-se anotar seu nível de água utilizando a mesma forma de medição do item citado
- 3.3.2 Para regulagem da abertura da válvula, por possuir um acionamento eletro-hidráulico, o operador primeiramente deve medir o comprimento da abertura da haste do pistão da válvula que se pretende operar e através do controle remoto, acionar a válvula borboleta em aproximadamente 1 cm de deslocamento de haste para cada dente da cremalheira da Barragem de Desvio aproximadamente aumentando o comprimento da haste para abrir a válvula ou diminuindo para fecha-la. Caso haja falha do controle remoto ou mesmo falta de energia elétrica, o procedimento será o mesmo, no entanto fazendo uso da bomba manual da própria unidade hidráulica que fica abrigada em um cubículo no início da passarela de acesso das válvulas que se mantém distante do vertedouro para operação nas ocasiões em que a barragem transbordar. Feito o ajuste o operador deve tornar a medir a haste do pistão para conferir se a regulagem ficou como desejado.
- 3.3.3 As vazões das barragens deverão ser ajustadas conforme o consumo das turbinas que geralmente se mantem ativas obedecendo a seguinte ordem conforme o nível de água da Barragem de Armazenagem:
- 10 pedras baixas (-4,0 m) desativar turbina 3 (Toshiba)
 - 13 pedras baixas (-5,2 m) desativar turbina 5
 - 16 pedras baixas (-6,4 m) desativar turbina 4
- A desativação destas turbinas, conforme estes níveis, são apenas referências podendo ser mudado conforme a necessidade da ocasião.
- 3.4 Ferramentas para operação das barragens** – para operação da Barragem de Armazenagem deve-se empregar o uso do controle remoto da unidade hidráulica que

aciona as válvulas borboletas. Este controle remoto fica guardado na Oficina Elétrica dentro do armário da sala do encarregado da manutenção elétrica juntamente com as demais chaves utilizadas nas barragens. O setor de manutenção elétrica não disponibiliza cópias de chave da Oficina Elétrica na portaria da empresa ficando uma cópia da chave da Oficina Elétrica no setor da Usina para melhor controle. Já no caso da Barragem de Desvio, a manivela para acionar as comportas fica no abrigo ao seu lado para uso dos operadores de central hidroelétrica, do operador de comportas e dos eletricitistas e uma segunda manivela fica com os operadores da E.T.A.

- 3.5 **Operação das barragens com elevado transbordo (Enchentes)** – deve-se manter a Barragem de Armazenagem com as válvulas plenamente abertas e a Barragem de Desvio irá ser regulada conforme a vazão requerida pelas turbinas em atividade. As turbinas se manterão em funcionamento até que o elevado nível do rio interfira no funcionamento destas máquinas. Para monitorar quando isto virá a ocorrer, é feito uso de uma régua graduada em metros que fica instalada no canal de saída das turbinas. Ao atingir a marca de 3,1 m as turbinas param de gerar energia. Quando isto ocorre, as duas comportas da Barragem de Desvio devem ficar totalmente fechadas até que torne novamente a funcionar as turbinas.
- 3.6 **Uso das comportas da Barragem de Armazenagem** – possui duas comportas que alimentam as válvulas borboletas. Estas duas comportas só serão utilizadas quando houver a necessidade de manutenção nas válvulas e são operadas com uso de talhas para abertura e macaco hidráulico para o fechamento. Tais elementos ficam disponíveis nas oficinas da empresa. Ainda há mais duas comportas nesta barragem, mas que estão inativas tendo nos dutos após estas comportas flanges cegos tapando sua extremidade. Estas comportas fazem parte do projeto inacabado de expansão da barragem. Caso haja necessidade de utiliza-las, deve proceder sua operação como o das outras duas ao remover seus flanges.
- 3.7 **Registro de informações** – após a regulagem de ambas as barragens as informações de nível anotadas deverão ser informadas ou operador da central hidroelétrica que deverá registra-las no *Boletim de Manutenção Elétrica (BDP-FOR-SIG-017)* ao fim de seu expediente. O operador que estiver no turno das 6:00 h as 14:00 h também deverá registrar a pluviosidade do dia anterior neste mesmo formulário, assim como o nível da água no canal de fuga das turbinas.

4 PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA


Utilização de EPIs:

- Sapato de segurança;



NOSSA MARCA É SUSTENTÁVEL

Segue abaixo normativa interna de vistoria de surgências da barragem.

 <p>NOSSA MARCA É SUSTENTÁVEL</p>	BDP-ITR-DPR-076 Medição da Vazão das Infiltrações da Barragem	Versão: 00 Data: 19/01/2022 Página: 1 de 1
--	--	--

Aprovação: Célio R. L. dos Santos

Emissão: Célio R. L. dos Santos

Resumo da Última Alteração:

1. OBJETIVO

Registrar a evolução das infiltrações de água entre a estrutura que compõe a Barragem de Armazenagem (“Barrajona”) da Usina 3 da Bonet, através de pontos de análise pré-estabelecidos.

2. RESPONSÁVEL

- 2.1 **Leitura das vazões na barragem** – será responsável por esta leitura qualquer um dos eletricitas de manutenção que se encontre disponível no momento da leitura.
- 2.2 **Registro das informações** – assim como no item 2,1, caberá a qualquer eletricitista de manutenção desde que possua acesso à intranet da Bonet.

3. PROCEDIMENTO

- 3.1 **Pontos de Medição** – o funcionário que realizar a leitura deverá se conduzir aos 5 pontos de leitura de vazão existentes ao longo da estrutura da barragem a jusante. Estes pontos procuram convergir as infiltrações ocorridas de algumas áreas mais incidentes em pequenas barreiras de concreto que concentrem as águas a ponto de verter em uma pequena abertura triangular em ângulo de 90° existente em cada barreira.
- 3.2 **Frequência da realização das medições** – a leitura destes 5 pontos deverá ocorrer em uma mesma data, sendo que a frequência com que esta ação será realizada será semanalmente, ficando estabelecida a segunda feira como dia padrão de leitura.
- 3.3 **Coleta de dados** – A leitura da vazão consiste em, por intermédio de uma escala graduada em milímetros que tem seu ponto zero alinhado ao vértice do vertedouro triangular, registrar o nível da lâmina de água que passe por este dispositivo em um dado momento para que posteriormente, mediante o emprego de uma equação matemática, seja possível estimar sua vazão em litros por minuto. Também deverá ser registrado o nível de água contido na barragem no momento da leitura das infiltrações.
- 3.4 **Registro de dados** – deverá ser registrada as informações de todos os pontos de leitura, independentemente de ter ocorrido ou não fluência de água por sobre seus vertedouros, juntamente com o nível da barragem em até 1 dia posterior a realização destas medições. Os dados coletados deverão ser lançados em uma planilha eletrônica arquivada no drive G: da intranet da Bonet, ficando disponível para consulta de qualquer usuário que possua tal acesso.



NOSSA MARCA É SUSTENTÁVEL

Segue abaixo normativa interna de operação das comportas da barragem (também disponível em arquivo físico).

INDUSTRIAS BONET S.A.

AMPLIAÇÃO DA BARRAGEM DO BURITI

ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS MECANICOS

Especificação Técnica

8805-ET-200M-001

INTERTECHNE Consultores Associados S/C Ltda

Curitiba, Outubro de 1988

INDUSTRIAS BONET S/A
AMPLIAÇÃO DA BARRAGEM DO BURITI
ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS MECANICOS
8805-ET-200M-001

<u>Quant.</u>	<u>Descrição</u>
2	Válvula borboleta com flanges; corpo, tampa e borboleta de ferro dúctil; eixos de aço inoxidável 18.8; sede de vedação de aço inoxidável AISI-304, buchas de teflon e juntas de vedação de borracha sintética tipo Buna-N. Fabricado conforme a norma AWWA C-504, série corpo curto, para pressão de serviço de 1,0 MPa. (Classe PN-10). Gabarito de furação dos flanges conforme o padrão PN-10 do ABNT NBR-7675. Diâmetro nominal 900 mm. Com acionamento através de cilindro hidráulico montado diretamente sobre a válvula. O cilindro será de aço com revestimento interno de cromo duro, para operar com óleo em ambiente aberto não corrosivo, com indicador de abertura. Referência Barbará VBF10AW com ACH ou similar.
2	Registro de gaveta com flanges; corpo, tampa e cunho de ferro dúctil; anéis de vedação de bronze ASTM B-62; haste de aço inoxidável AISI - 410 e junta de vedação de elastômero SBR. Fabricado conforme as normas ABNT PB-816 e ABNT NBR-7675, para pressão máxima de serviço de 0,16 MPa (classe PN-1,6). Gabarito de furação dos flanges conforme o padrão PN-10 da ABNT NBR-7675. Acionamento direto através de volante instalado no próprio registro. Diâmetro nominal 75 mm R1/6FV10.
4	Flange sobreposto de aço forjado ASTM A181-59T Grade I. Dimensão conforme ABNT. Gabarito de furação conforme ABNT-NBR-7675. Diâmetro nominal 900 mm.
4	Flange sobreposto de aço forjado ASTM A181-59T Grade I. Dimensões conforme ABNT. Gabarito de furação conforme ABNT-NBR-7675. Diâmetro nominal 75 mm.
2	Curva 90° raio longo, de aço carbono conforme ASTM-A-234 WPA, dimensões conforme ANSI B 16.9, para tubo standard conforme ANSI B36.10, sem costura, pontas chanfradas para solda conforme ANSI B16.25. Diâmetro nominal 75 (3").

- 1 Té de aço carbono conforme ASTM A-234 WPA, dimensão conforme ANSI B16.9, para tubos standard conforme AN B36.10, sem costura, pontos chanfrados para solda conforme ANSI B16.25.
Diâmetro nominal 75 (3").
- 2 Junta tipo "Dresser", de aço carbono, parafusos com rosca métrica conforme DIN 13, anéis de vedação de cloropreno para tubos de aço carbono, standard.
Diâmetro nominal 900 mm.
- 1 Conjunto monovia com talha composto de:
 - a) 1 viga I de aço carbono qualidade comercial, dimensão 8"x4"x27,4 hg/m de 6 m de comprimento.
 - b) 1 talha manual acionada por correntes para trabalho em ambiente aberto. Capacidade de suspensão 1000 Kg.
Capacidade de levantamento 3 m.
 - c) 1 carro trole mecânico acionado por correntes com rodas jorjadas para correr em monovia de 8". Capacidade de carga 1000 Kg.



NOSSA MARCA É SUSTENTÁVEL

8 REGRA OPERACIONAL DOS DISPOSITIVOS DE DESCARGA DA BARRAGEM

Em regime de operação normal o descarregador poderá funcionar com dois conjuntos operando simultaneamente ou individualmente.

Porém, independentemente do caso não se prevê o funcionamento das válvulas borboletas com abertura parcial.

Em sua operação normal sempre teremos uma válvula borboleta aberta 100%.

- 9 INDICAÇÃO DA ÁREA DO ENTORNO DAS INSTALAÇÕES E SEUS RESPECTIVOS ACESSOS, A SEREM RESGUARDADOS DE QUAISQUER USOS OU OCUPAÇÕES PERMANENTES, EXCETO AQUELES INDISPENSÁVEIS À MANUTENÇÃO E À OPERAÇÃO DA BARRAGEM.

Área em azul da Figura 4 definida como “ÁREA DE ENTORNO”.



Figura 4 **ÁREA DE ENTORNO**

Quadrados em vermelho da Figura 4 são placas de advertência como Figura 5.



Figura 5 **PLACA DE ADVERTÊNCIA**

Todos os portões de acesso à barragem e sua “ÁREA DE ENTORNO” são mantidos fechados e com a placa de advertência como podemos ver nas figuras abaixo:



Figura 6 PORTÃO DEPOSITA



Figura 7 PORTÃO PONTE



Figura 8 PORTÃO 02



Figura 9 PORTÃO BARRAGEM

10 PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS

Os procedimentos preventivos têm como finalidade garantir a integridade da estrutura e a manutenção do nível aceitável da sua condição de segurança, de modo a evitar situações que ponham em risco à barragem e a área a jusante.

Em linhas gerais, os procedimentos preventivos para garantir a condição de segurança e o funcionamento adequado dos componentes da barragem consistem nos itens mencionados a seguir.

10.1 Inspeções de Segurança Regular (ISR)

A BONET deverá realizar inspeções de segurança regular com frequência na Barragem GRANDE. As inspeções deverão ser realizadas por uma equipe interna por meio de visualizações de campo de todos os componentes da barragem, buscando identificar problemas instalados ou passíveis de ocorrerem, com apoio em checklist estruturado com esta função, a qual cabe ao Gerente de Utilidades sua Inspeção.

No caso de identificação de alguma anomalia, o responsável deve avaliá-la e determinar sua severidade. Caso sejam constatadas anomalias com pontuação máxima de 10 (dez) pontos no Estado de Conservação da Matriz de Categoria de Risco, da Portaria nº 70.389/2017, deve ser desencadeada a abertura das ações previstas no PAE, bem como a realização de uma Inspeção de Segurança Especial (ISE).

Caso seja constatada uma situação de emergência, deverão ser realizados os procedimentos corretivos descritos no Item 6.2. Para anomalias não emergenciais são elaborados os planos de ação preventivos.

10.1.1 Inspeções de Segurança Regular (ISR) 2025 CGH CENTRAL III

BARRAGEM CENTRAL III



**RIO TAMANDUÁ
TIMBÓ GRANDE - SC
RELATÓRIO DE INSPEÇÃO – 2025**

1	mar/25	EMIÇÃO INICIAL	DARLAN	ENG DARLAN
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	AUTOR	VISTO
EMPREENHIMENTO:	BARRAGEM CENTRAL III			
TÍTULO DO DOCUMENTO:	RELATÓRIO INSPEÇÃO			
CLIENTE:	BONET MADEIRAS E PAPEIS LTDA.			
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	DARLAN JORDÃO DE OLIVEIRA			
ART:	9536407-1			



APRESENTAÇÃO

EMPREENDEDOR

Com sede no município de Timbó grande, Santa Catarina, a Bonet Madeiras e Papeis Ltda. tem longa data na utilização dos rios para geração de energia ou utilizando a força motriz para movimentar os equipamentos da empresa.

Os dados para contato são:

Nome: BONET MADEIRAS E PAPÉIS LTDA.

Endereço: Deputado Leoberto Leal, 227.

CEP 89540-000

Santa Cecília/SC – Cx. P. 31

Telefone: +55 49 3244-6100 Fax +55 49 3244-6142

O início do grupo se deu em meados da década de 1930 com a instalação de uma serraria no planalto catarinense, especificamente na cidade de Santa Cecília, Santa Catarina. O pioneirismo dos fundadores foi além e, em 1948, a empresa iniciou suas relações comerciais com os mercados latino-americano e europeu, exportando madeiras serradas e direcionando por um bom tempo toda a sua produção para seus centros consumidores.

INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta a inspeção visual, executado pelo Eng. Darlan Jordão de Oliveira, no dia 18/02/2025, na barragem da empresa Bonet, com coordenadas 26°33'54.02"S 50°35'42.12"O, localizada no município de Timbó Grande estado de Santa Catarina.

Na vistoria foram inspecionadas as estruturas da barragem.



Figura 1 LOCALIZAÇÃO BARRAGEM CENTRAL III

OBJETIVO

O presente relatório tem por objetivo apresentar as anomalias encontradas no momento da vistoria conforme resolução normativa 696 de 15 de novembro de 2015 e Lei 14066, de 30 de setembro de 2020 que estabelecem a Política Nacional de Segurança de Barragens.

DADOS GERAIS DO APROVEITAMENTO

Nome do rio	Rio Tamanduá
Município	Timbó Grande
Estado	Santa Catarina
NA Montante	925
Coordenada Barramento	26°33'54.02"S 50°35'42.12"O
Barramento Tipo	Soleira vertente
Na Máximo Montante (Barramento) TR 1000 (1986)	925,4
Lâmina sobre máxima o Vertedouro (1986)	0,4
Altura Máxima do Vertedouro	3,6
Comprimento do Barramento	80
Tipo de construção do barramento	Bloco de Pedra argamassada
Área alagada total (calha + alagada)	100.000 m ²
Volume Útil do Reservatório	150.000m ³

METODOLOGIA UTILIZADA

Para a inspeção foi utilizado a metodologia da Agência Nacional de Águas (volume-ii-guia-de-orientacao-e-formularios-para-inspecoes-de-seguranca-de-barragem II.pdf 2016). Alguns itens da ficha de inspeção foram modificados para adequar ao tipo de barramento inspecionado. Nas fichas de inspeção a magnitude das anomalias é classificada em quatro:

I	Insignificante: anomalia de pequenas dimensões, sem aparente evolução;
P	Pequena: anomalia de pequena dimensão, com evolução ao longo do tempo;
M	Média: anomalia de média dimensão, sem aparente evolução;
G	Grande: anomalia de média dimensão, com evidente evolução, ou anomalia de grande dimensão.

Figura 2 magnitude das anomalias

0	Nenhum: anomalia que não compromete a segurança da barragem, mas pode ser entendida como descaso e má conservação;
1	Atenção: anomalia que não compromete a segurança da barragem em curto prazo, mas deve ser controlada e monitorada ao longo do tempo;
2	Alerta: anomalia com risco para a segurança da barragem, devendo ser tomadas providências para a eliminação do problema;
3	Emergência: anomalia com risco de ruptura em curto prazo, exigindo ativação do Plano de Ação de Emergência (PAE).

Figura 3 nível de perigo da barragem, segundo o art. 7º da Resolução ANA nº 742/2011.

NA	Este Item Não é Aplicável: o item examinado não é pertinente à barragem inspecionada; por exemplo, os itens da tabela MUROS LATERAIS em uma barragem cujo vertedouro seja escavado em rocha sã e, por isso, delimitado lateralmente por taludes cortados na rocha.
NE	Anomalia Não Existente: quando não existe nenhuma anomalia em relação ao item examinado, ou seja, sob o aspecto em questão, a barragem não apresenta falha ou defeito e não foge às normas.
PV	Anomalia Constatada pela Primeira Vez: quando da visita à barragem, aquela anomalia for constatada pela primeira vez, não havendo indicação de sua ocorrência nas inspeções anteriores.
DS	Anomalia Desapareceu: quando em uma inspeção, uma determinada anomalia verificada na inspeção anterior não mais esteja ocorrendo.
DI	Anomalia Diminuiu: quando em uma inspeção, uma determinada anomalia presente-se com menor intensidade ou dimensão, em relação ao constatado na inspeção anterior, conforme verificado pela inspeção ou informado pela pessoa responsável pela barragem.
PC	Anomalia Permaneceu Constante: quando em uma inspeção, uma determinada anomalia presente-se com igual intensidade ou dimensão, em relação ao constatado na inspeção anterior, conforme verificado pela inspeção ou informado pela pessoa responsável pela barragem.
AU	Anomalia Aumentou: quando em uma inspeção, uma determinada anomalia presente-se com maior intensidade ou dimensão, em relação ao constatado na inspeção anterior, conforme percebido pela inspeção ou informado pela pessoa responsável pela barragem.
NI	Este item Não foi Inspeccionado: quando um determinado aspecto da barragem que deveria ser examinado, por motivos alheios à pessoa que esteja inspecionando, não o foi, deve haver uma justificativa para a não realização da inspeção.

Figura 4 situação da barragem em relação ao item examinado

SITUAÇÃO:

NA – Este item Não é Aplicável: O item examinado não é pertinente à barragem que esteja sendo inspecionada.

NE – Anomalia Não Existente: Quando não existe nenhuma anomalia em relação ao item que esteja sendo examinado.

PV – Anomalia constatada pela Primeira Vez: Quando da visita à barragem, aquela anomalia for constatada pela primeira vez, não havendo indicação de sua ocorrência nas inspeções anteriores.

DS – Anomalia Desapareceu: Quando em uma inspeção, uma determinada anomalia verificada na inspeção anterior não mais esteja ocorrendo.

DI – Anomalia Diminuiu: Quando em uma inspeção, uma determinada anomalia apresente-se com menor intensidade ou dimensão, em relação ao constatado na inspeção anterior, conforme pode ser verificado pela inspeção ou informado pela pessoa responsável pela barragem.

PC – Anomalia Permaneceu Constante: Quando em uma inspeção, uma determinada anomalia apresente-se com igual intensidade ou a mesma dimensão, em relação ao constatado na inspeção anterior, conforme pode ser verificado pela inspeção ou informado pela pessoa responsável pela barragem.

AU – Anomalia Aumentou: Quando em uma inspeção, uma determinada anomalia apresente-se com maior intensidade, ou dimensão, em relação ao constatado na inspeção anterior, capaz de ser percebida pela inspeção ou informada pela pessoa responsável pela barragem.

NI – Este item Não foi Inspeccionado: Quando um determinado aspecto da barragem deveria ser examinado e por motivos alheios à pessoa que esteja inspecionando a barragem, a inspeção não foi realizada.

MAGNITUDE:

I - Insignificante: Anomalia de pequenas dimensões, sem aparente evolução;

P - Pequena: Anomalia de pequena dimensão, com evolução ao longo do tempo.

M - Média: Anomalia de média dimensão, sem aparente evolução.

G - Grande: Anomalia de média dimensão, com evidente evolução, ou anomalia de grande dimensão.

NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA - NPA:

0 - Normal: quando determinada anomalia não compromete a segurança da barragem;

1 - Atenção: quando determinada anomalia não compromete de imediato a segurança da barragem, mas, caso venha a progredir, pode comprometê-la, devendo ser controlada, monitorada ou reparada;

2 - Alerta: quando determinada anomalia compromete a segurança da barragem, devendo ser tomadas providências imediatas para a sua eliminação;

3 - Emergência: quando determinada anomalia representa alta probabilidade de ruptura da barragem.

NÍVEL DE PERIGO GLOBAL DA BARRAGEM - NPGB:

0- Normal: quando o efeito conjugado das anomalias não compromete a segurança da barragem.

1- Atenção: quando o efeito conjugado das anomalias não compromete de imediato a segurança da barragem, mas caso venha a progredir, pode comprometê-la, devendo ser controlada, monitorada ou reparada.

2- Alerta: quando o efeito conjugado das anomalias compromete a segurança da barragem, devendo ser tomadas providências imediatas para eliminá-las.

3- Emergência: quando o efeito conjugado das anomalias representa alta probabilidade de ruptura da barragem.

O NPGB será no mínimo igual ao NPA de maior gravidade, devendo, no que couber, estar compatibilizado com o Nível de Resposta previsto no artigo 27 da Res ANA 236/2017.

A	INFRAESTRUTURA OPERACIONAL	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Falta de documentação sobre a barragem	Anomalia Permaneceu Constante	Insignificante	Normal	3,0
2	Falta de material para manutenção	Anomalia Permaneceu Constante	Insignificante	Normal	3,0
3	Falta de treinamento de pessoal	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
4	Precariedade de acesso de veículos	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
5	Falta de energia elétrica	Anomalia Permaneceu Constante	Insignificante	Atenção	6,0
6	Falta de sistema de comunicação eficiente	Anomalia Permaneceu Constante	Pequena	Atenção	12,0
7	Falta ou deficiência de cercas de proteção	Anomalia Permaneceu Constante	Média	Atenção	24,0
8	Falta ou deficiência nas placas de aviso	Anomalia constatada pela Primeira Vez	Pequena	Atenção	20,0
9	Falta de acompanhamento da Adm. Regional	Anomalia Existente	Grande	Atenção	180,0
10	Falta de instrução dos equipamentos hidromecânicos	Anomalia Permaneceu Constante	Pequena	Atenção	12,0
Comentários:				SOMATORIA	242,0
				MEDIA	24,2
				MEDIA ANTERIOR	-
B. BARRAGEM					
B.1	PARAMENTO DE MONTANTE	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Presença de vegetação	Anomalia Diminuiu	Insignificante	Normal	2,0
2	Erosão nos encontros das ombreiras	Anomalia constatada pela Primeira Vez	Pequena	Atenção	20,0
3	Ocorrência de fissuras no concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
4	Ferrugem do concreto exposta	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
5	Deterioração da superfície de concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
6	Juntas de dilatação danificadas	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
Comentários:				SOMATORIA	26,0
				MEDIA	4,3
				MEDIA ANTERIOR	-
B.2	CRISTA	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Movimentos diferenciais entre blocos	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
2	Ocorrência de fissuras no concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
3	Ferrugem de concreto exposta	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
4	Deterioração da superfície de concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
5	Juntas de dilatação danificadas	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
6	Corrosão no parapeto (guarda-corpo)	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
7	Illuminação	Anomalia Permaneceu Constante	Pequena	Atenção	12,0
8	Corrosão nos postes de iluminação	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
9	Corrosão no pórtico	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
Comentários:				SOMATORIA	20,0
				MEDIA	2,2
				MEDIA ANTERIOR	-
B.3	PARAMENTO DE JUSANTE	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Sinais de movimento	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
2	Ocorrência de fissuras no concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
3	Ferrugem de concreto exposta	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
4	Deterioração da superfície de concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
5	Juntas de dilatação danificadas	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
6	Sinais de percolação ou áreas úmidas	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
7	Carreamento de material na água dos drenos	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
8	Vazão nos drenos de controle	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
Comentários:				SOMATORIA	8,0
				MEDIA	1,0
				MEDIA ANTERIOR	-
B.4	ESTRUTURA VERTENTE	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Rachaduras ou trincas no concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
2	Ferrugem de concreto exposta	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
3	Deterioração da superfície de concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
4	Descolamento da estrutura	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
5	Juntas de dilatação danificadas	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
6	Sinais de deslocamentos das estruturas	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
7	Sinais de percolação ou áreas úmidas	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
8	Carreamento de material na água dos drenos	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
9	Vazão nos drenos de controle	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
10	Rachaduras nos muros laterais	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
11	Erosão nos muros laterais	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
12	Deterioração da superfície de concreto dos muros	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
13	Ocorrência de buracos na soleira	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
14	Presença de entulho na bacia de dissipação	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
15	Presença de vegetação na bacia de dissipação	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
16	Erosão na base dos canais (área de restituição)	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
Comentários:				SOMATORIA	16,0
				MEDIA	1,0
				MEDIA ANTERIOR	-
B.5	GALERIA DE INSPEÇÃO	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Indicação de movimentos	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
2	Deterioração da superfície do concreto	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
3	Surgências de água no concreto	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
4	Ferrugem de concreto exposta	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
5	Rachaduras ou trincas no concreto	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
6	Deterioração do portão de acesso	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
7	Acesso preciso aos instrumentos	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
8	Deterioração da instrumentação	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
9	Piezômetros entupidos ou defeituosos	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
10	Drenos obstruídos	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
11	Precariedade de acesso à galeria	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
12	Falta de manutenção	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
13	Falta de iluminação	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
14	Defeito nas instalações elétricas	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
15	Falta de ventilação	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
16	Presença de pedras, lixo dentro da galeria	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
17	Sinais de percolação ou áreas úmidas	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
18	Carreamento de material na água dos drenos	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
19	Vazão nos drenos de controle	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
20	Vazão elevada nos drenos de alívio	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
Comentários:				SOMATORIA	-
				MEDIA	-
				MEDIA ANTERIOR	-

B.6	INSTRUMENTAÇÃO	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Acesso preciso aos instrumentos	DEFICITÁRIO	Insignificante	Normal	3,0
2	Piezômetros entupidos ou defeituosos	DEFICITÁRIO	Insignificante	Normal	3,0
3	Marcos de referência danificados	DEFICITÁRIO	Insignificante	Normal	3,0
4	Medidores de vazão defeituosos	DEFICITÁRIO	Insignificante	Normal	3,0
5	Outros instrumentos danificados	DEFICITÁRIO	Insignificante	Normal	3,0
6	Falta de instrumentação	DEFICITÁRIO	Insignificante	Normal	3,0
7	Falta de registro de leituras da instrumentação	DEFICITÁRIO	Insignificante	Normal	3,0
Comentários:				SOMATORIA	21,0
				MEDIA	3,0
				MEDIA ANTERIOR	~
C.					
SANGRADOURO / VERTEDOURO					
C.1	CANIS DE APROXIMAÇÃO E RESITUIÇÃO	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Presença de vegetação	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
2	Obstrução ou entulhos	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
3	Desalinhamento dos taludes e muros laterais	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
4	Ferragem do concreto exposta	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
5	Erosões ou escorregamentos nos taludes laterais	Anomalia constatada pela Primeira Vez	Insignificante	Atenção	10,0
6	Erosão na base dos canais escavados	Anomalia Aumentou	Insignificante	Atenção	20,0
7	Erosão na área à jusante do sangradouro	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
8	Construções irregulares	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
Comentários:				SOMATORIA	36,0
				MEDIA	4,5
				MEDIA ANTERIOR	~
C.2	ESTRUTURA VERTENTE	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Rachaduras ou trinças no concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
2	Ferragem do concreto exposta	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
3	Deterioração da superfície do concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
4	Desalinhamento de estruturas	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
5	Trinças de dilatação danificadas	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
6	Sinais de deslocamentos das estruturas	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
7	Rachaduras nos muros laterais	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
8	Erosão nos cantos dos muros	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
9	Sinais de percolação ou áreas úmidas	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
10	Carreamento de material na água dos drenos	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
11	Vazão nos drenos de controle	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
12	Deterioração da superfície do concreto dos muros	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
Comentários:				SOMATORIA	12,0
				MEDIA	1,0
				MEDIA ANTERIOR	~
C.3	RÁPIDO/BACIA AMORTECEDORA	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Rachaduras ou trinças no concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
2	Ferragem do concreto exposta	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
3	Deterioração da superfície de concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
4	Ocorrência de buracos na soleira	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
5	Erosão	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
6	Presença de entulho na bacia	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
7	Falha no enrocamento de proteção	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
8	Presença de vegetação na bacia	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
Comentários:				SOMATORIA	8,0
				MEDIA	1,0
				MEDIA ANTERIOR	~
D.D.1	TOMADA D'ÁGUA ACIONAMENTO	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Hastes (travada na manca, corrosão e empenamento)	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
2	Bas das mancas (corrosão, falta de chumbadores)	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
3	Corrosão nos marcos	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
4	Falhas nos chumbadores, lubrificação e pintura do pedestal	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
5	Falta de indicador de abertura	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
6	Falta de volante	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
Comentários:				SOMATORIA	6,0
				MEDIA	1,0
				MEDIA ANTERIOR	~

Barragem CENTRAL III

Verão 1.4.2016
Ano de referência: 2014
Preenchimento calculado: Sim

Formulário de Segurança de Barragens (FSB): Matriz para Classificação das Barragens e Informações Gerais



Parte I: Informações Gerais

Instruções gerais:

- 1) O FSB é o FSB e o FSB do FSB.
- 2) Este formulário FSB deve ser preenchido para cada barragem de concreto, seja barragem ou dique (Ex: um empreendedor que possui uma usina com 10 barramentos deve preencher e enviar 10 Formulários FSB).
- 3) Antes de preenchimento do Formulário FSB, realize a leitura do Manual de Instruções de Preenchimento, disponível no link: <http://www.aneel.gov.br/FSB>
- 4) Nos termos de Lei 9.472/97 e Lei 12.015/2009, a ANEEL publicará a metodologia de classificação das barragens. Assim, as informações aqui coletadas serão utilizadas a avaliação de fiscalização.

I - Identificação do empreendedor

Nome da(s) pessoa(s) de legalização:	CENTRAL ISONUM	Identificador ANEEL de volta:	IN/D
Demonstração de empresa autônoma:	IN/D	Identificador ANEEL de Agente:	IN/D
Nome Empresarial legal da empresa:	PUBLIC FIDUCIO BOBET	Endereço:	PRAÇA FIDUCIO I ETU 80
Nome do Responsável Técnico da Barragem (sem registro ou CREA):	DARLAN JORDAD DE OLIVEIRA	E-mail:	DARLAN@BOBETSC.COM.BR
Endereço para correspondência da empresa autônoma:	AV LEOBERTO LEAL N 217	Município:	SANTA CELIA
CNPJ de Inscrição Estadual (ICMS):	80145-000	UF:	SC

II - Dados técnicos referentes à implantação do empreendimento

Potencial total de usinas (MW):	3,82 MW	Capacidade total do reservatório (m³):	520.000,00 m³
Nome do rio:	RIO TANQUANZA	Data do 1º enchimento do reservatório:	20/12/2005
Município:	TUMÃO GRANDE	RF total de barramentos de volta:	1
UF:	SC		

III - Dados técnicos referentes ao barramento

Seleção e tipo de barramento:	Barragem	Nome do barramento:	ET-10A - III	Data de instalação do barramento:	10/12/2005
Coordenadas geográficas do barramento:	Latitude:	Ouro (°S):	28	Out	
		Milena (°S):	31		
		Sagitiba (°S):	54		
	Longitude:	Ouro (°W):	56	Out	
		Milena (°W):	55		
		Sagitiba (°W):	81		
Abre de modo (m):	3,20 m	Comprimento do barramento (m):	80,00 m		

Parte II: Matriz de Classificação

Instruções gerais: a Matriz de Classificação avalia referida ao Anexo II da Resolução Normativa nº 476, de 15 de dezembro de 2015. Para cada um dos itens a seguir, selecionar a opção conforme a realidade do barramento em análise.

I - CATEGORIA DE RISCO:

1.1 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT			
Altera (a)	Altera (a) Sim	0	
Componente (b)	Componente (b) Não	2	
Tipo de Barragem quanto ao material de construção (c)	Alvenaria de pedra / Concreto / Concreto reforçado / CCR	1	
Tipo de fundação (d)	Indiferente	1	
Volume da Barragem (e)	< 8 ou > 10 anos, ou Livro de Informação	4	
Vazio de Projeto (f)	Indiferente	0	
Costa de Onda (g)	Barragem / Usina por Costa de Onda de Onda Alveolada	14	

1.2 - ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC

Confiabilidade das Estruturas Estruturais (h)	Estruturas civis e hidráulico-mecânicas em ótimo funcionamento / Estado de conservação ou de manutenção ou estruturas livres sobrecargas / Bem / Satisfatórias.	0	
Confiabilidade das Estruturas de Adução (i)	Estruturas civis e hidráulico-mecânicas em condições adequadas de manutenção / Funcionamento.	0	
Perfuração (j)	Utilidade ou condição dos níveis de jusante, parâmetros, vazões ou condições operacionais do momento.	3	
Deformações e Rupturas (k)	Existência de fissuras e deslocamentos de pequena extensão / Impacto médio.	1	
Determinação dos Tensões / Parâmetros (l)	Validade dos parâmetros de segurança e parâmetros, precisão de análise de pequena extensão / Impacto médio.	1	
Educa (m)	Indiferente	0	
	Indiferente	6	

1.3 - PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PS

Existência de documentação de projeto (n)	Atendimento do Projeto de Projeto	6	
Estrutura organizacional e qualificação técnicas profissionais envolvidos de Segurança da Barragem (o)	Plano de Segurança da Barragem com equipe responsável	0	
Previdenciamento de riscos de falhas de segurança e de manutenção (p)	Plano de manutenção de segurança e de manutenção	0	
Regulamentação documental de segurança da Barragem (q)	Plano de manutenção de segurança e de manutenção	0	
Faltas de Inspeção de segurança com análise e interpretação (r)	Indiferente / Regularmente / Insuficiente	0	
	Indiferente	6	
	Indiferente	25	
	Indiferente	25	
	Indiferente	25	

2-DANO POTENCIAL ASSOCIADO - DPA

Volume Total do Reservatório (s)	Pequeno < 5 milhões m³	1	
Potencial de perdas de vidas humanas (t)	EXISTENTE: (incluindo pessoas atingidas permanentemente e não afetadas a jusante da barragem, portos, vilas humanas, portos ou estruturas)	11	
Impacto ambiental (u)	INDIFERENTE: (sem afetação da barragem não representando risco de danos ambientais, sem prioridade em legislação específica ou ambiental não representando risco de danos ambientais)	3	
Impacto socioeconômico (v)	SARGO: (sem prioridade em legislação específica em legislação específica e comercial, agrícola, industrial, ou de infraestrutura no área afetada da barragem ou instalações portuárias ou aeroportuárias)	4	
	Indiferente	26	
	Indiferente	26	
	Indiferente	26	



NOSSA MARCA É SUSTENTÁVEL



NOSSA MARCA É SUSTENTÁVEL

CLASSE DA BARRAGEM		B
ENQUADRAMENTO À RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 696/2015		
Álvea de reação maior ou igual a 15 metros?	<input type="checkbox"/> Não	
Espessura total do reservatório maior ou igual a 1,00 metro em V?	<input type="checkbox"/> Não	
Capacidade de dano potencial médio ou alto?	<input type="checkbox"/> Sim	
		Equivalência na Resolução Normativa ANEEL nº 696/2015? <input type="checkbox"/> Sim
Observação: Avaliação preliminar e sujeita a revisão da fiscalização		

Parte III - Declarações

Instrução geral: Marcar os campos abaixo ao concordar com as declarações apresentadas.

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Declino que as ações conduzidas pelo responsável técnico para a classificação da categoria de risco e dano potencial de(s) barragem(s) e/ou d(s) dique(s) de demais informações prestadas neste documento tiveram o devido recolhimento de anotação de responsabilidade técnica - ART específica ao de cargo e função, em atendimento ao parágrafo 1º do art. 18 da Resolução Normativa nº 696, de 16 de dezembro de 2015.

Declaração do Representante Legal

Declino, para fins de direito, sob as penas de lei em atendimento à Resolução Normativa nº 696, de 16 de dezembro de 2015, que as informações prestadas neste documento são verídicas, acuratas e condentes com a realidade de(s) barragem(s) e/ou dique(s) da central geradora em referência.

Assino, como declarante, e diante das responsabilidades pelas declarações prestadas, firmo a presente declaração. Fico ciente através desse documento que a falsidade dessa declaração configura crime previsto no Código Penal Brasileiro, e passível de apuração na forma da lei.

Local:

Data:

Nome do Representante Legal da Empresa
PALLO ROBERTO BONET
CPF ou CREA Nº do Representante Legal
514.893.759-11
Cargo/Função do Representante Legal
CEO

Nome do Responsável Técnico pela segurança de barragens, com registro no CREA
DAHLIAN JORSAO DE OLIVEIRA
Nº CREA de Responsável Técnico pela segurança de barragens
1591356-7
Cargo/Função do Responsável Técnico pela segurança de barragens
SELENTE

INFRAESTRUTURA OPERACIONAL

Os acessos à barragem encontram-se operacionais em bom estado de conservação. Placas contendo os riscos envolvidos no entorno do barramento foram vandalizadas, se faz necessário a recomposição.



Figura 5 PLACA ORIENTATIVA VANDALIZADA

O treinamento da equipe de operação e manutenção deve ser constante e aprimorando as regras.



Figura 6 ACESSO 02 À BARRAGEM

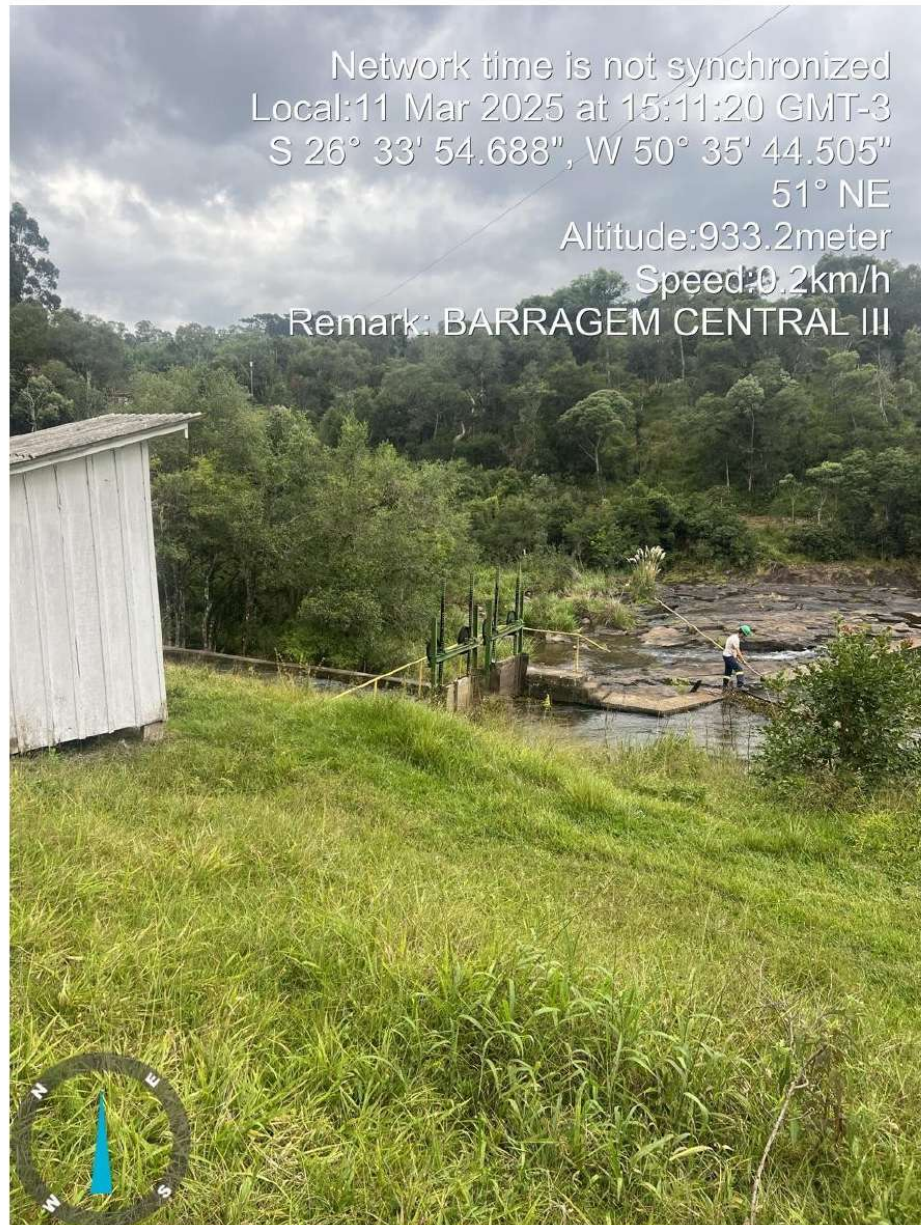


Figura 7 ACESSO 02 À BARRAGEM

PARAMENTO DE MONTANTE

A avaliação se deu na parte não submersa onde foram constatadas pequenas fissuras e deterioração do concreto em função da exposição à intempérie.

As duas ombreiras encontram com pouca vegetação, tanto rasteira como de grande porte, não sendo identificados potenciais danos as estruturas ocorridos por vegetação na face de montante.



Figura 8 PARAMENTO A MONTANTE

CRISTA DA BARRAGEM

As cristas da barragem não contem elevação para confinamento da lâmina extravasada, não atendendo os critérios atuais da legislação pertinente. A crista da barragem já foi alteada e expandida para jusante na alteração do barramento em meados dos anos 90.

Presença de deterioração no concreto superficial proveniente de intempérie e passagem das cheias.

PARAMENTO DE JUSANTE

No paramento de jusante não foram encontrados sinais de movimentação do maciço.

Como a barragem é de pedra argamassada não tem a presença de ferragem justificando a classificação como não aplicável neste item da tabela.

O paramento de jusante apresenta vários pontos de deterioração do material ligante entre os blocos por carreamento ou ação de intempérie, chegando à perda de argamassa entre os blocos de rocha.

Vários sinais de percolação foram identificados, alguns com expulsão de materiais gelatinosos e materiais consistentes acinzentados. Os materiais carreados deverão ser analisados quimicamente e biologicamente para uma melhor identificação da causa e possível correção.

Na obreira direita a vestígios de uma barragem antiga, o qual não foi retirado.

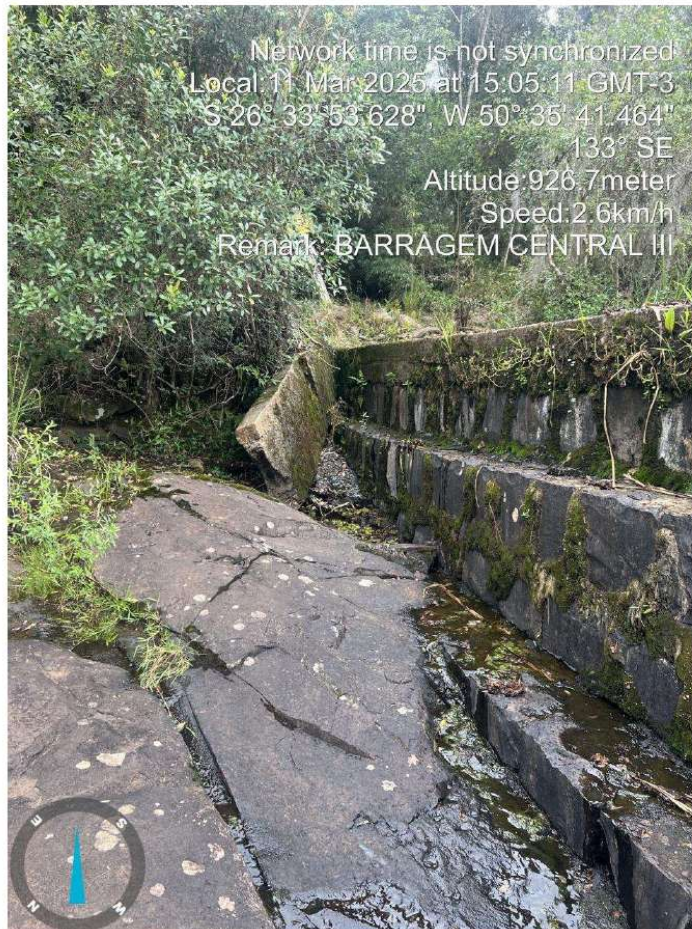


Figura 9 VESTIGIOS BARRAGEM ANTIGA

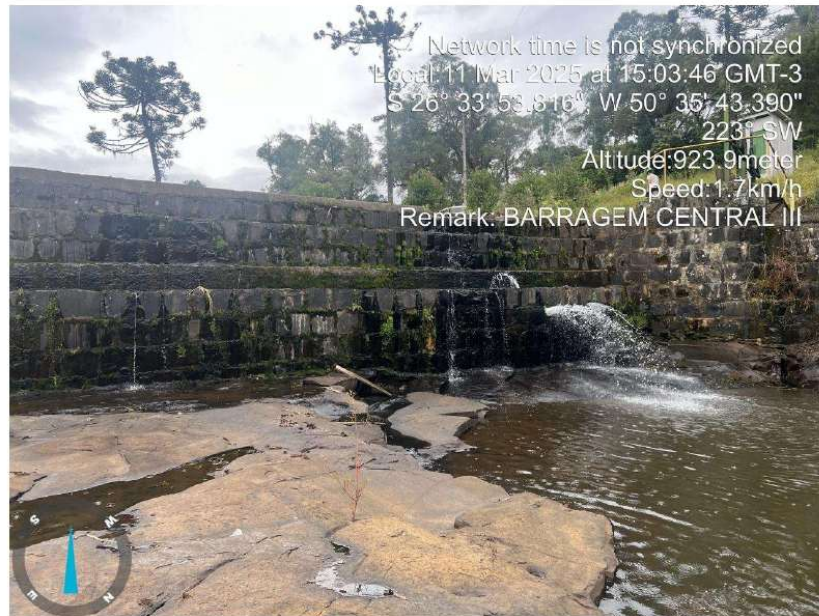


Figura 10 VAZAMENTOS NA ESTRUTURA A JUSANTE

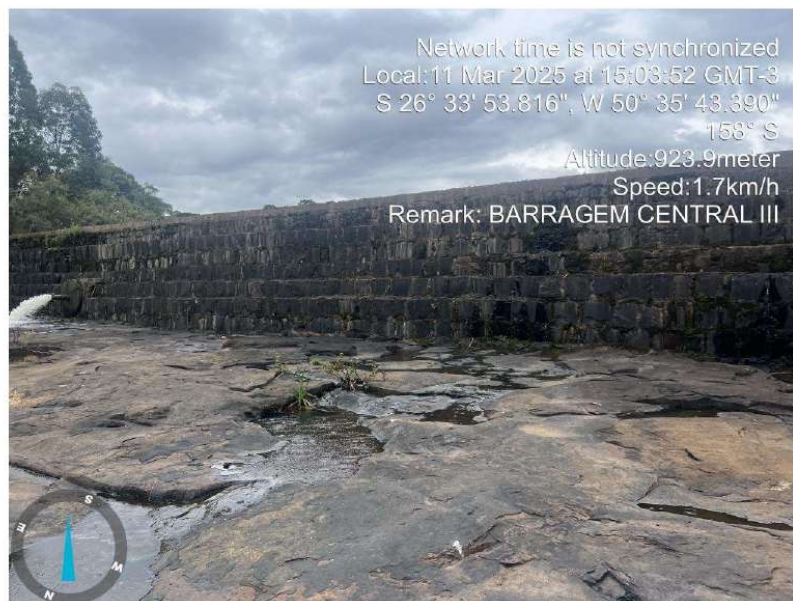


Figura 11 PARAMENTO A JUSANTO LIMPO



Figura 12 PARAMENTO A JUSANTE



Figura 13 PARAMENTO A JUSANTE

ESTRUTURA VERTENTE

A estrutura vertente é soleira livre, SEM elevação em relação ao nível do centro do barramento.

A estrutura vertente apresenta o formato de soleira espessa não tendo forma hidráulica para comprimir a lâmina vertente, sendo logo dissipada pela rocha original e pelos blocos de pedra argamassada no paramento de jusante.

O paramento de jusante apresenta vários pontos de deterioração do concreto por carreamento chegando à perda de argamassa entre os blocos de rocha.

Vários sinais de percolação foram identificados, alguns com expulsão de materiais gelatinosos avermelhados e materiais consistentes acinzentados com alguns pontos de colmatação da junta entre os blocos. **Os materiais carreados deverão ser analisados quimicamente e biologicamente para uma melhor identificação da causa e possível correção.**

Presença de vegetação rasteira em crescimento nas áreas da estrutura vertente.

Deve ser instalados marcos de referência para verificar a existência de movimentação no barramento, os mesmos não apresentam sinais visíveis de movimentação, somente corrosão superficial, deverão ser acompanhados por profissional de topografia e cartografia.

Na esquerda hidráulica, base do vertedouro, próximo às tubulações foi encontrado uma surgência considerável com fluxo constante de água, o qual este monitorado frequentemente, sugerisse a instalação de monitores de vazão, calhas parshall, para acompanhamento das vazões das percolações.



Figura 14 ESTRUTURA VERTENTE SOLIDA E ALINHADA

BACIA AMORTECEDORA

A barragem é composta por uma bacia amortecedora em rocha original, não apresenta sinal de desgaste ou fraturas.

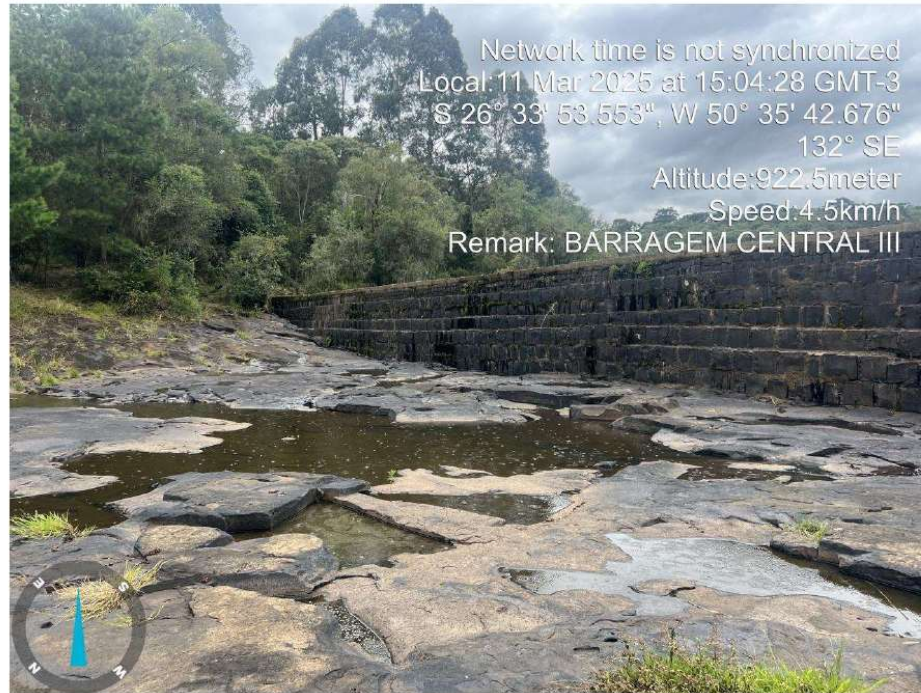


Figura 15 BACIA AMORTECEDORA

TOMADA D'ÁGUA - COMPORTA

No corpo do barramento existe uma tomada d'água utilizada para manter a vazão no canal de alimentação.

As guias da comporta apresentam sinais normais de corrosão.

Há uma ponte para travessia do canal, a mesma precisa de reestruturada e adequada as normas vigentes.

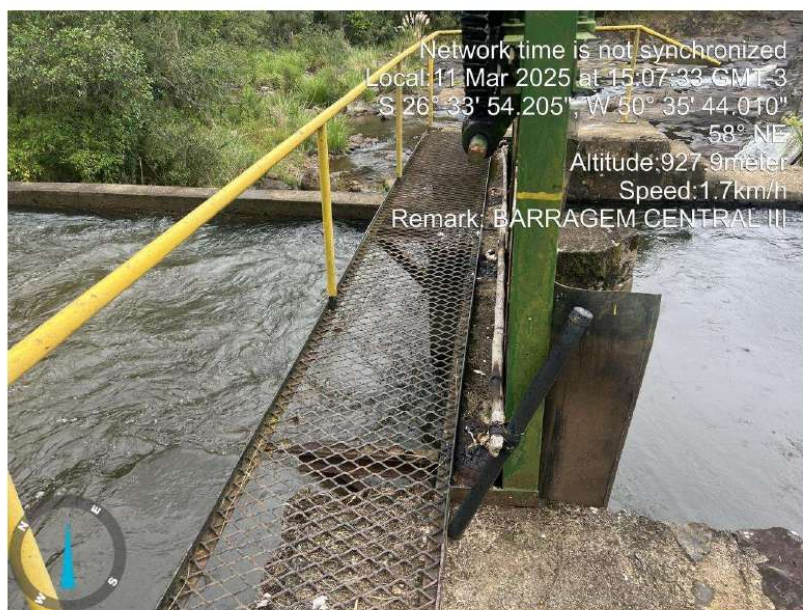




Figura 16 COMPORTA PARA CONTROLE DE ÁGUA



Figura 17 SURGÊNCIAS NO ENTROCAMENTO BLOCO DE PEDRA ARGAMASSADA E ATERRO CANAL

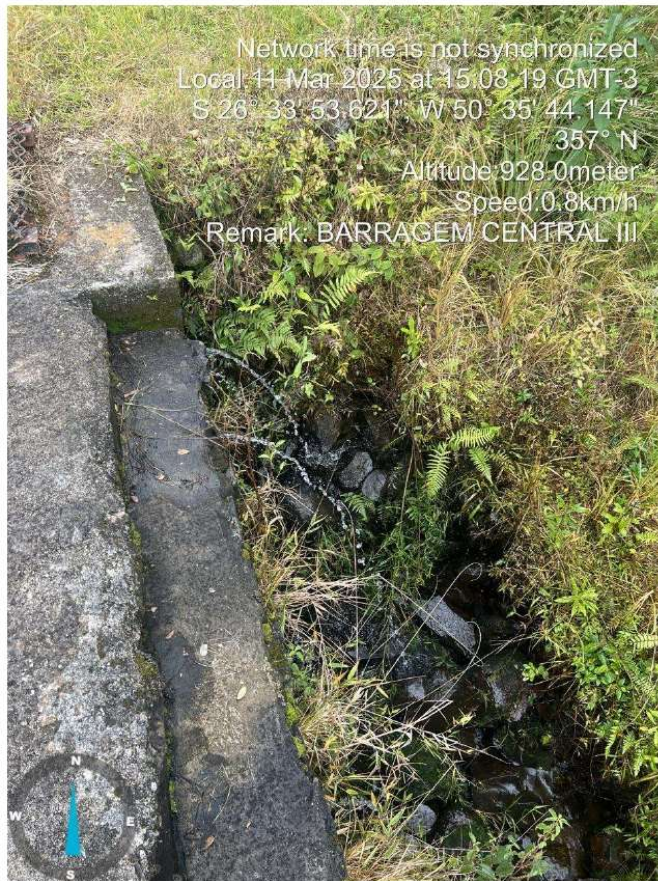


Figura 18 SURGÊNCIAS NO ENTROCAMENTO BLOCO DE PEDRA ARGAMASSADA E ATERRO CANAL



Figura 19 SURGÊNCIAS NO ENTOCAMENTO BLOCO DE PEDRA ARGAMASSADA E ATERRO CANAL



Figura 20 PONTE A SER REESTRUTURADA

No entroncamento entre os blocos de pedra argamassada e nos próprios blocos de pedra a várias surgências que devem ser eliminadas.

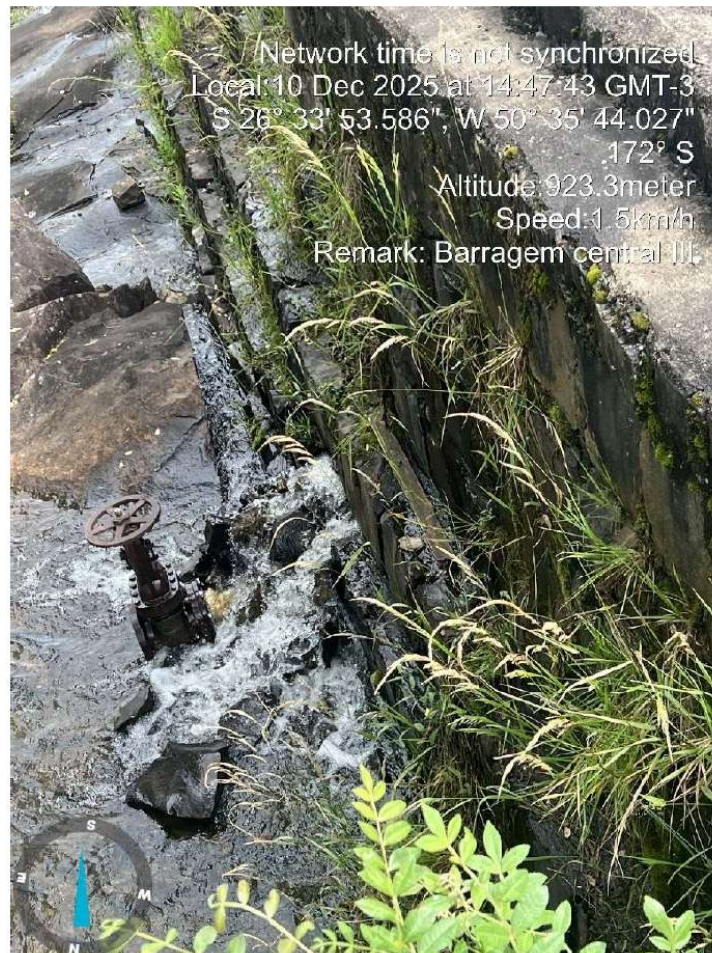


Figura 21 PERCOLAÇÃO E FALTA DE LIMPEZA

RESERVATÓRIO

No momento da inspeção o reservatório estava com seu nível alto não apresentava presença de vegetação flutuante próximo ao vertedouro.

Vegetação das margens apresentam características de estabilidade sem a presença de escorregamentos ou erosões nas áreas não submersas.

A água apresentava aspecto normal sem odor ou coloração que pudesse caracterizar alguma alteração química. Para uma confirmação seria necessário um teste de qualidade da água do reservatório.

A regra operativa é feita através de técnica de camada de bloco não submerso.

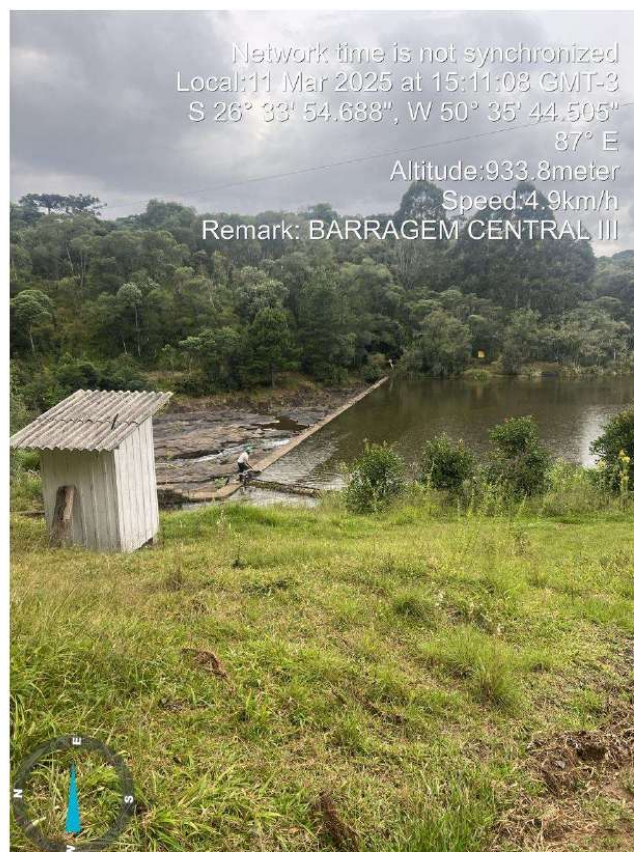


Figura 22 RESERVATÓRIO

REGIÃO A JUSANTE DA BARRAGEM

Na região a jusante o vale é aberto composto por laje de rocha são pouco fraturada, apresenta sinais de erosão nas margens, corrigidos, não há presença decomposição de rochas ou movimentação da fundação.



Figura 23 REGIÃO A JUSANTE

CANAL ADUTOR

O canal adutor da CGH CENTRAL III é um sistema de transporte e distribuição de água bruta que conduz a água do reservatório para as turbinas da usina. Ele consiste em um canal misto de terra, pedra assentada, concreto e enrocamento, com um comprimento de aproximadamente 1500 metros apresenta surgências e desmoronamento dos taludes em algumas partes.

Sugerisse a recomposição dos taludes com pedra e a impermeabilização das surgência

Na parte inferior do canal a um grande numero de arvores em avançado estado de tamanho recomendação que sejam adotados políticas para o remanejo por arvores de menor porte.

O canal apresenta locais onde o talude do aterro desbarrancou, recomendasse a recomposição do local e acompanhamento.

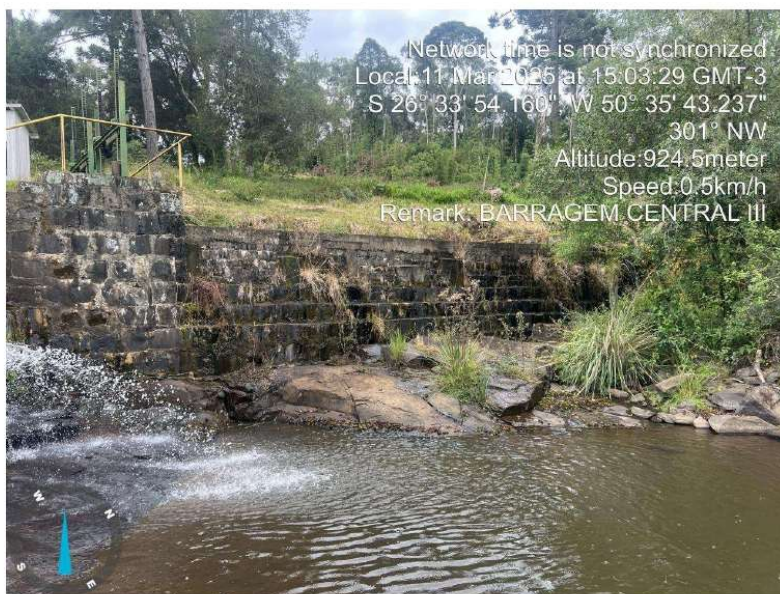


Figura 24 SURGÊNCIAS NO BLOCO DE PEDRA ARGAMASSADA CANAL



Figura 25 RESIDUOS DE MATERIAL DE MANUTENÇÃO

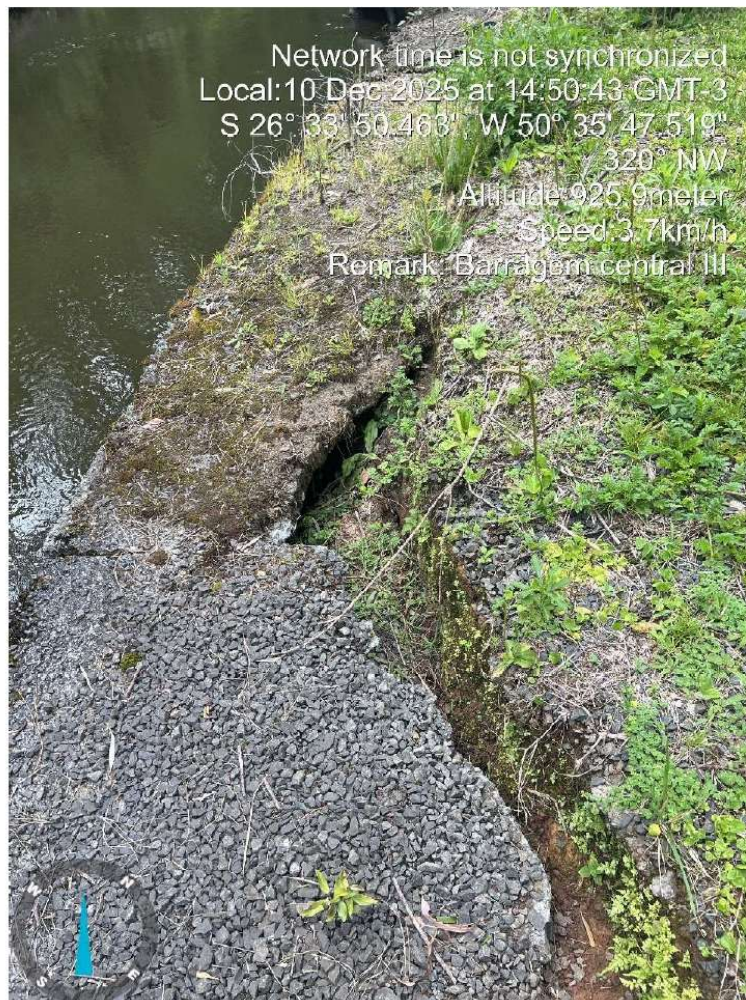


Figura 26 DESLIZAMENTO DE PAREDE COM TRINCA NO PARAMENTO



Figura 27 FORMIGUEIRO FACILITANDO A INFILTRAÇÃO DE AGUA



Figura 28 PERDA DE TALUDE



Figura 29 VEGETAÇÃO EM ESTAGIO MEDIO



Figura 30 DESLIZAMENTO DE TALUDE COM ESTADO AVANÇADO DE INFILTRAÇÃO



Figura 31 PERDA DE TALUDE



Figura 32 DESLIZAMENTO DE TALUDE



Figura 33 PERDA DE TALUDE



Figura 34 SURGÊNCIA

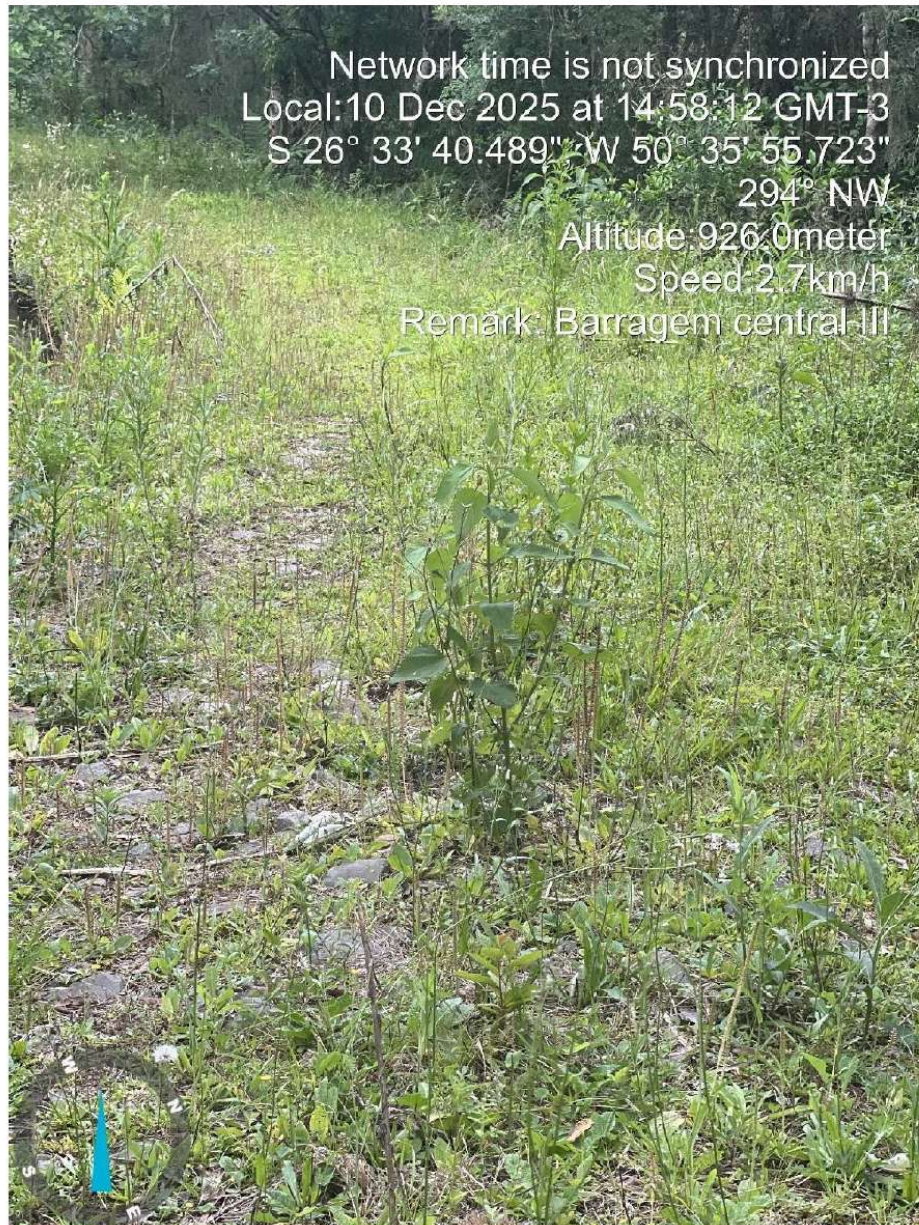


Figura 35 VEGETAÇÃO EM ESTAGIA MEDIO

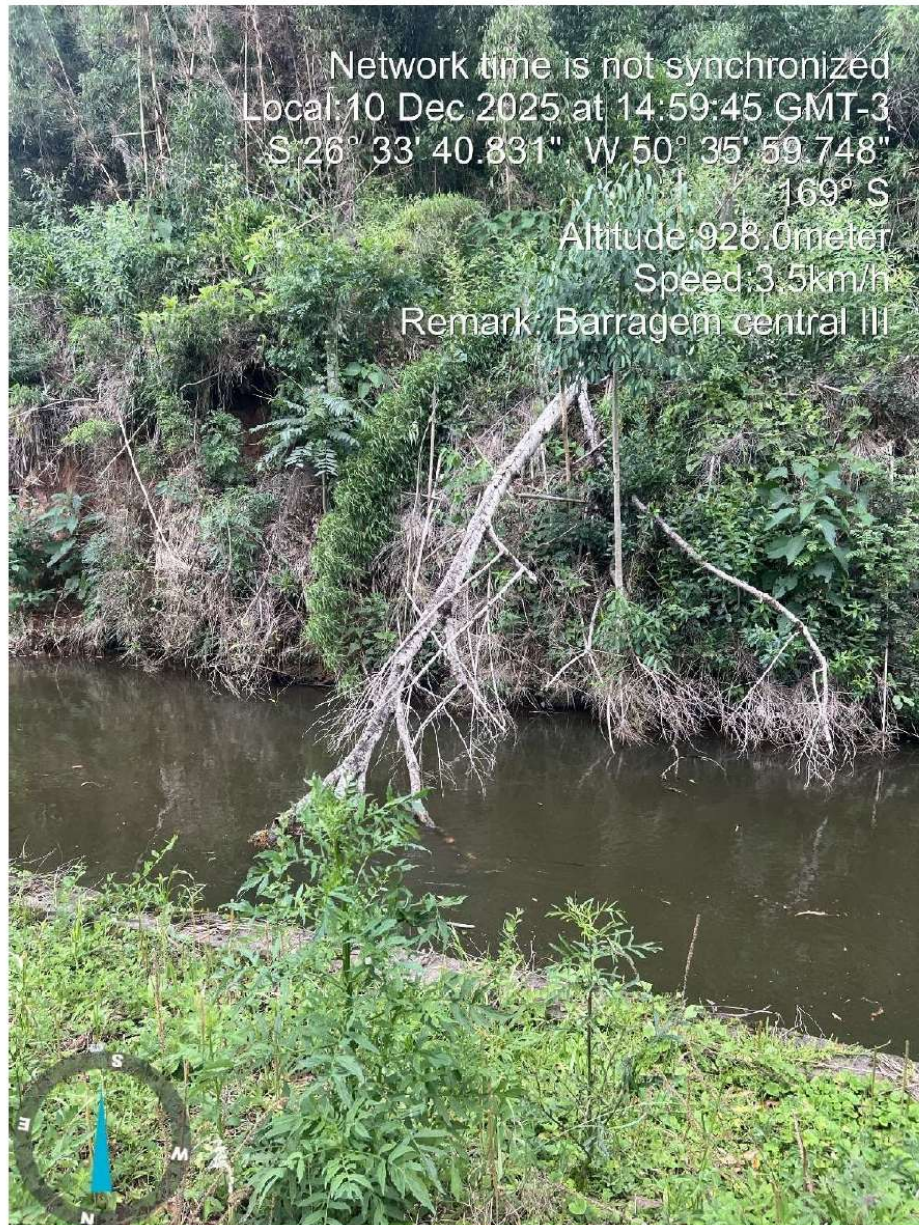


Figura 36 MATERIA DENTRO DO CANAL



Figura 37 DRENO ENTUPIDO

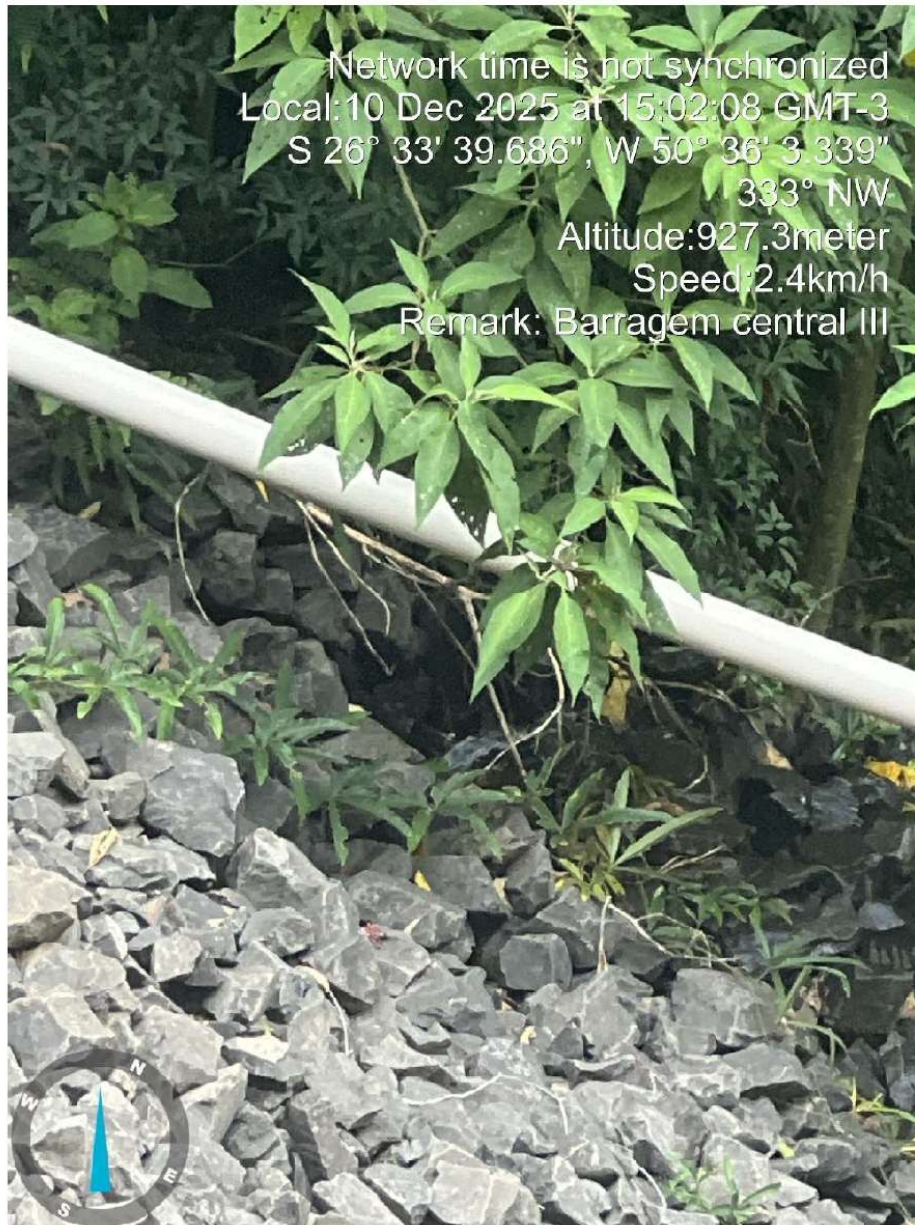


Figura 38 DRENO ENTUPIDO

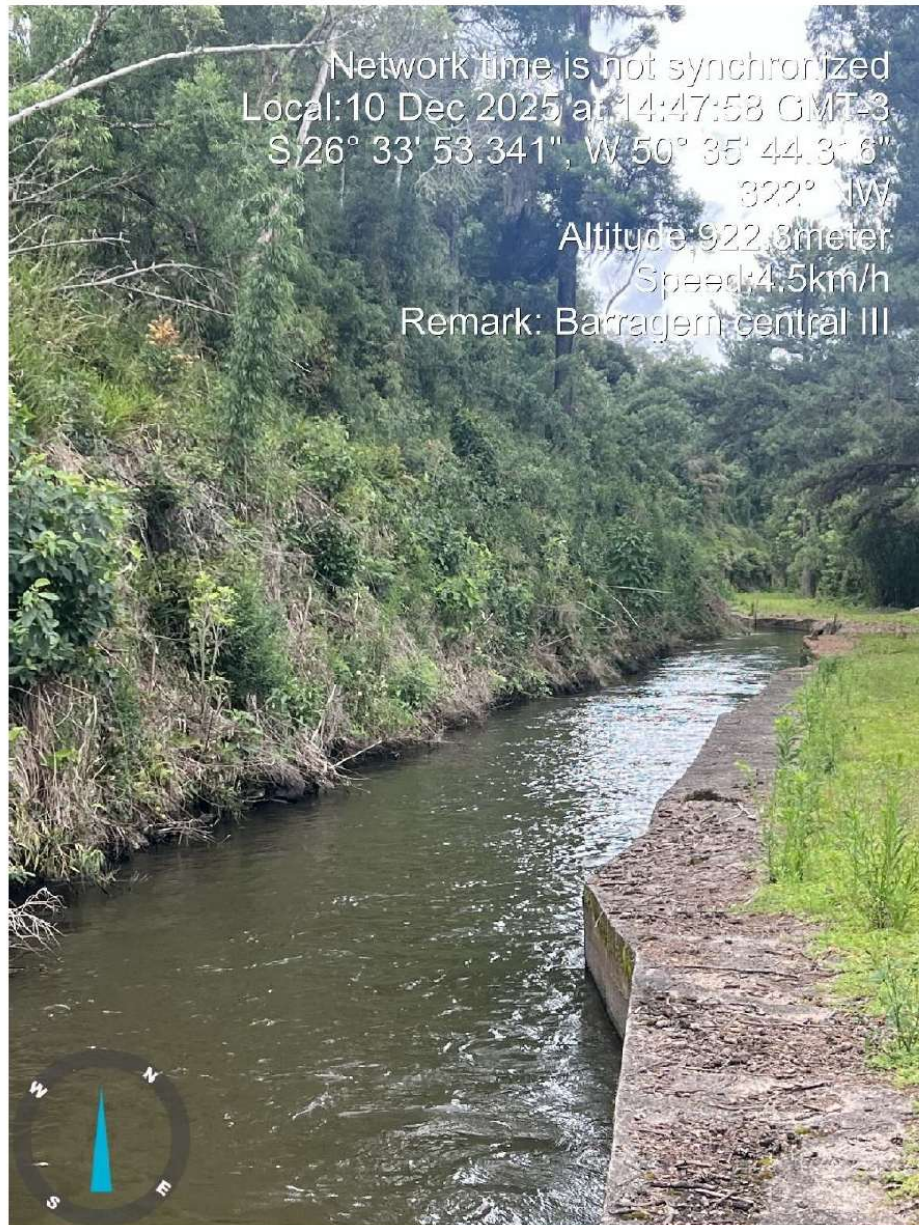


Figura 39 VEGETAÇÃO A ESQUERDA DO CANAL BEM CONTROLADA



Figura 40 PERDA DE TALUDE



Figura 41 SOLO EXTREMAMENTE ÚMIDO, POSSIVEL INFILTRAÇÃO

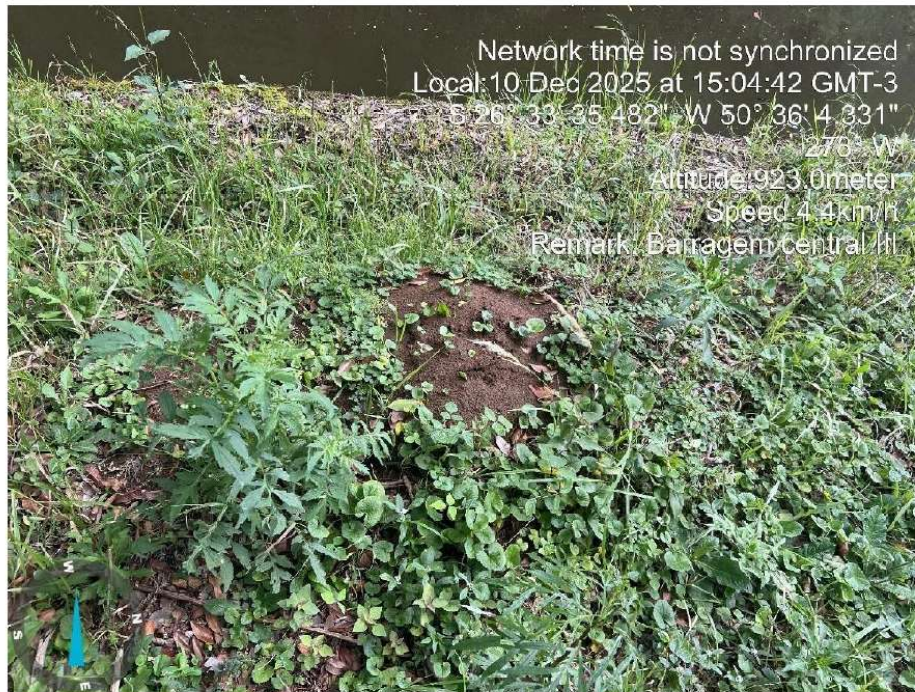


Figura 42 FORMIGUEIRO



Figura 43 PERDA DE TALUDE



Figura 44 DESLIZAMENTO DO TALUDE

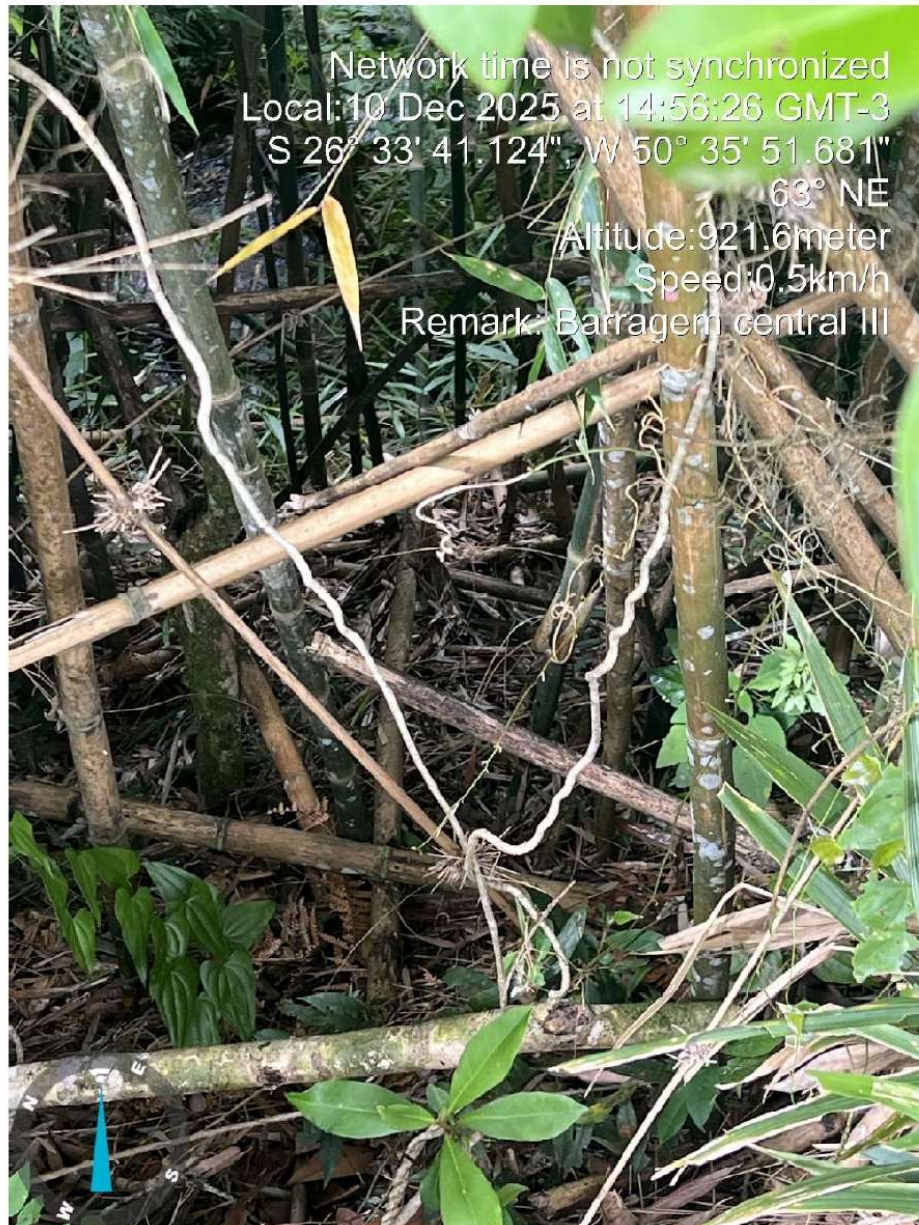


Figura 45 SURGENCIA NO TALUDE



Figura 46 DESLISAMENTO DO TALUDE COM ABERTURA LATERAL

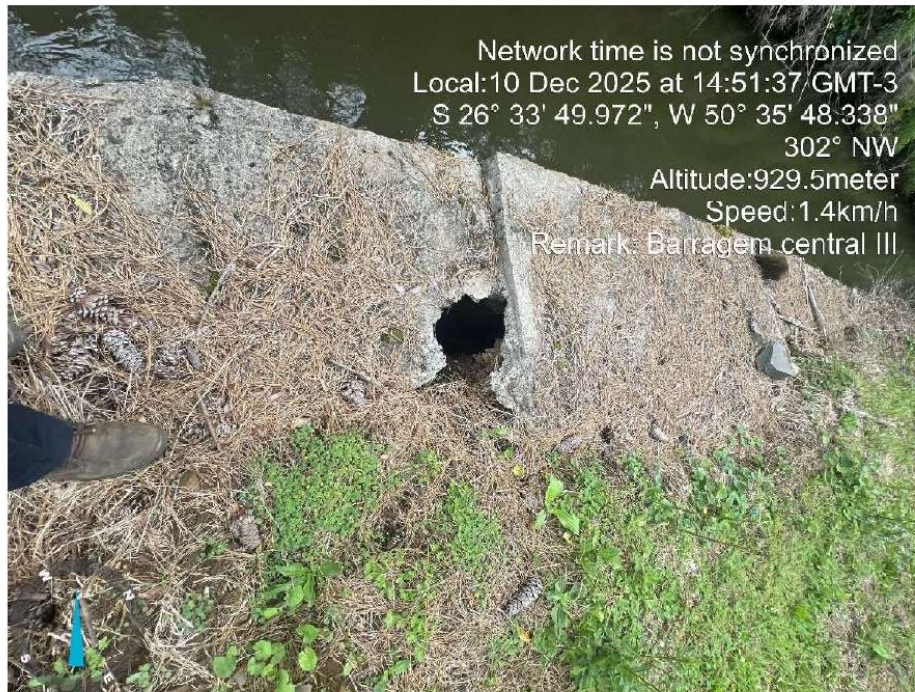


Figura 47 DESLISAMENTO DO TALUDE COM ABERTURA LATERAL



Figura 48 DESLIZAMENTO DE TALUDE COM QUEBRA DE PARAMENTO



Figura 49 DESLIZAMENTO DE TALUDE COM DESCOLAMENTO DE PARAMENTO

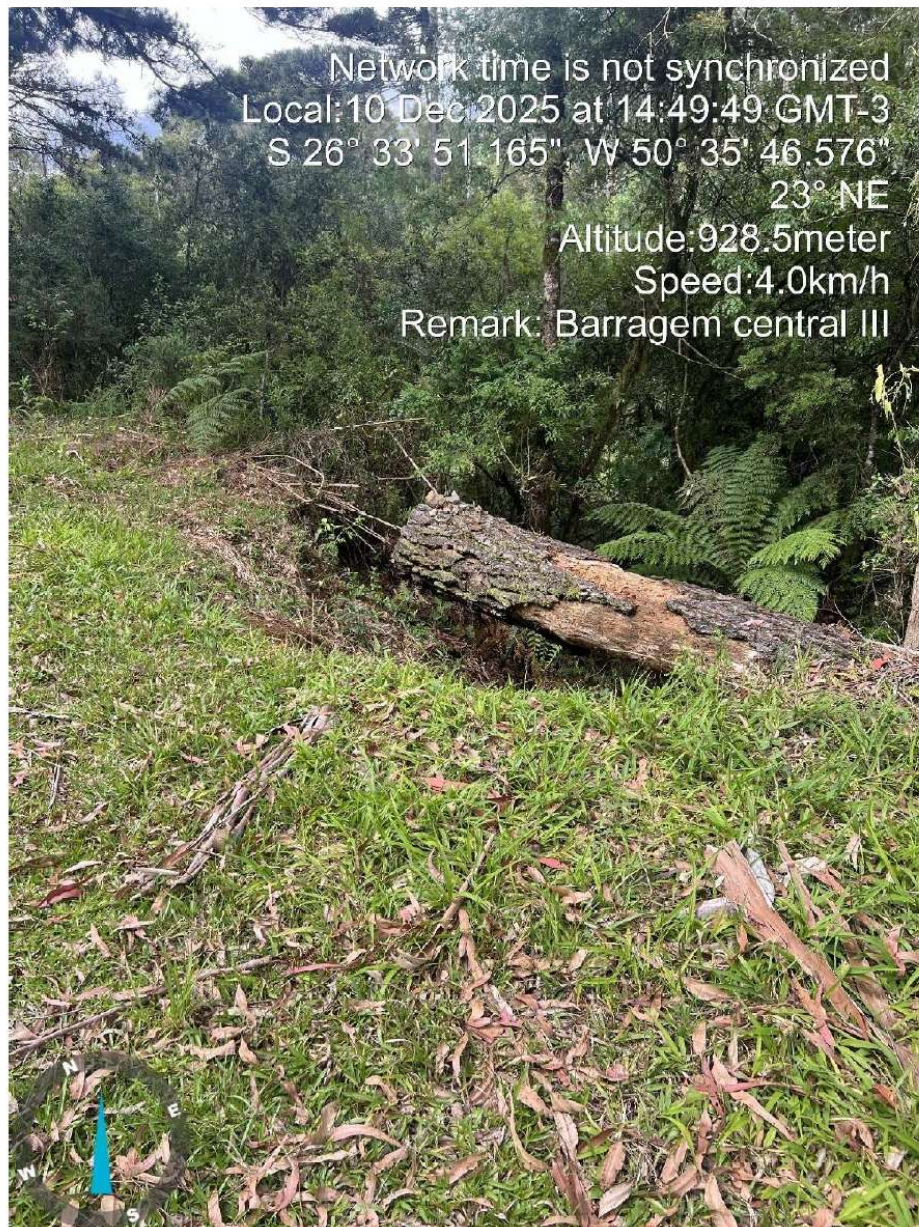


Figura 50 PERDA DE TALUDE



Figura 51 ARVORES EXOTICAS EM AVANÇADO ESTADO



Figura 52 DESLIZAMENTOS DE TALUDE COM DESCOLAMENTO

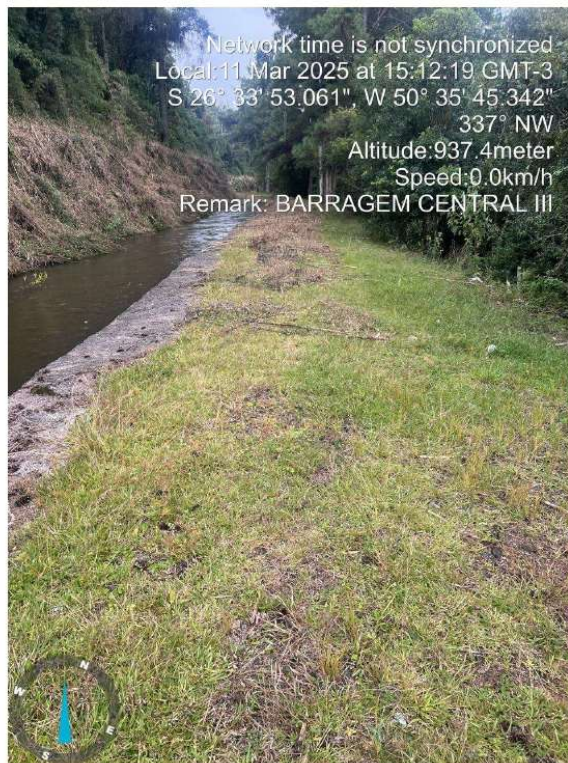


Figura 53 LIMPO E SEM PRESENCIA DE VEGETAÇÃO

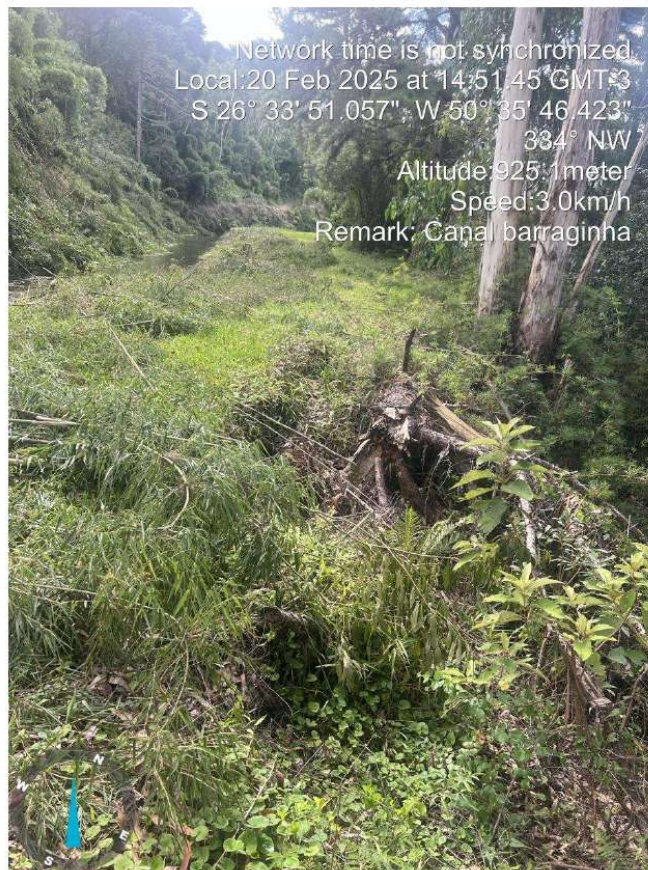


Figura 54 TALUDE COM INICIO DE DESMORONAMENTO



Figura 55 TALUDE COM INICIO DE DESMORONAMENTO

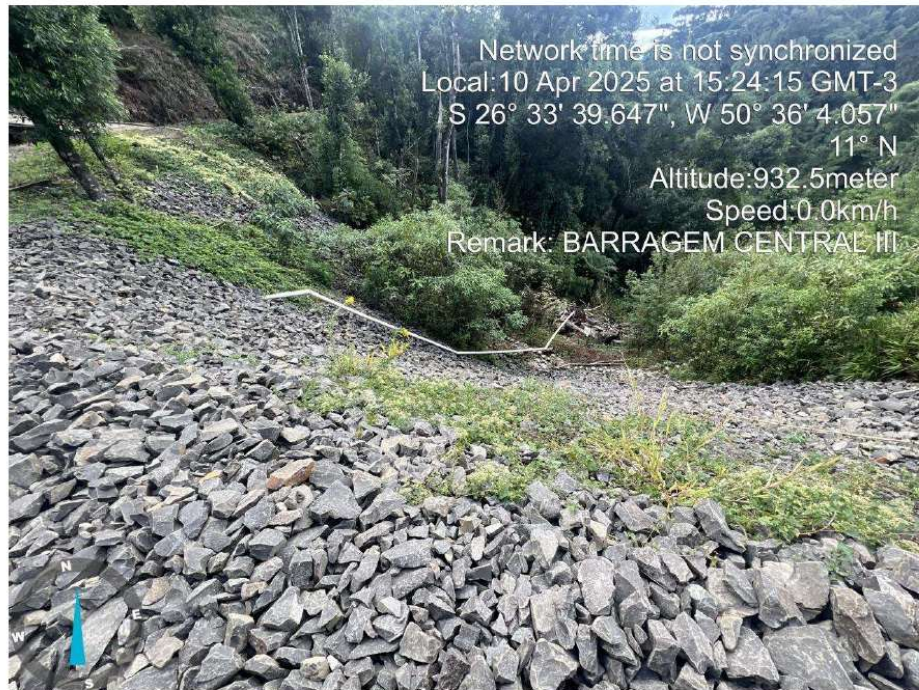


Figura 56 RECOMPOSIÇÃO DO TALUDE COM CASCALHO



Figura 57 ESTRUTURA DRENANTE DE SURGENCIAS

TOMADA DA AGUA E CONDUTOS FORÇADOS

A estrutura responsável por captar a água do reservatório e direcioná-la para o sistema de condutos forçados, que conduzem a água até as turbinas para a geração de energia. Essa estrutura é fundamental para o bom funcionamento da usina, garantindo que a quantidade adequada de água seja captada e conduzida para a geração de energia.

Os condutos forçados se encontram em bom estado de conservação, **mas recomendasse uma medição de espessura de sua parede devido a idade.**

As estrutura metálicas responsáveis pelo controle de agua na entrada do conduto forçado, corrimões, coberturas e estrutura elétrica necessitam urgentemente de manutenção.



Figura 58 CONDUTO FORÇADO



Figura 59 CONDUTO FORÇADO



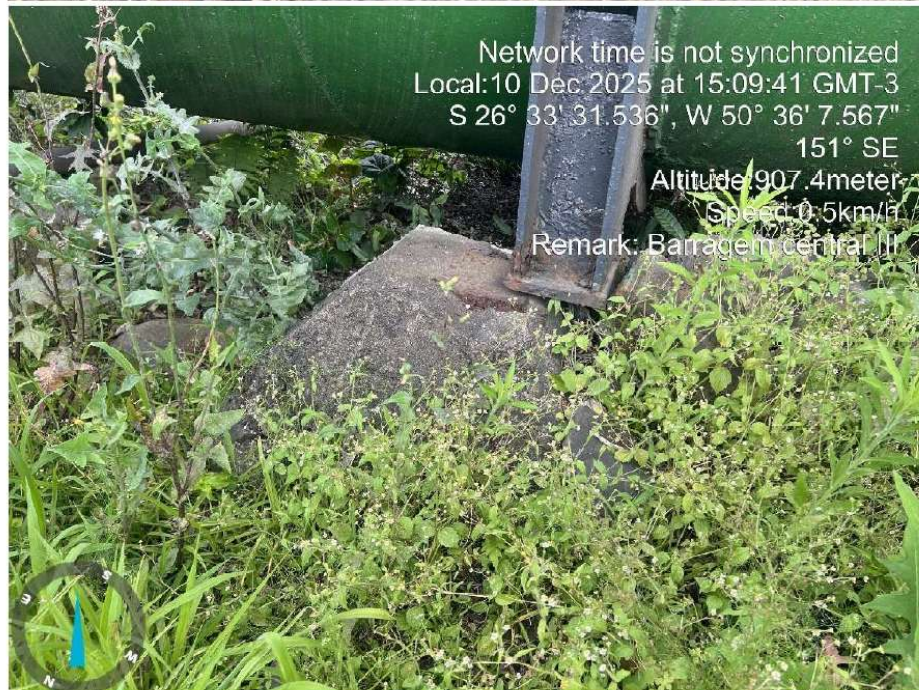
Figura 60 OXIDAÇÃO EM ESTAGIO AVANÇADO

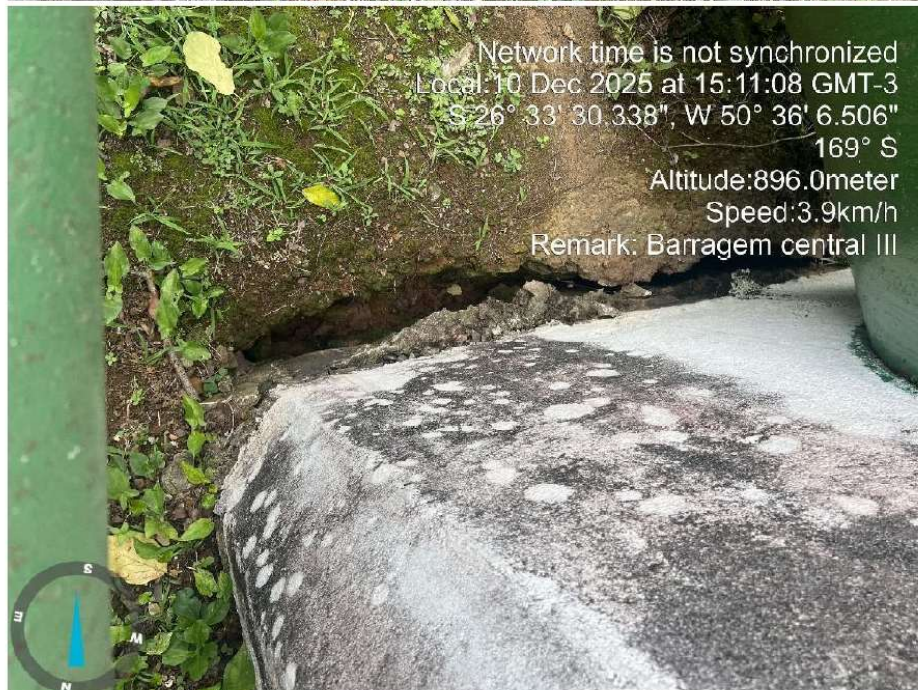


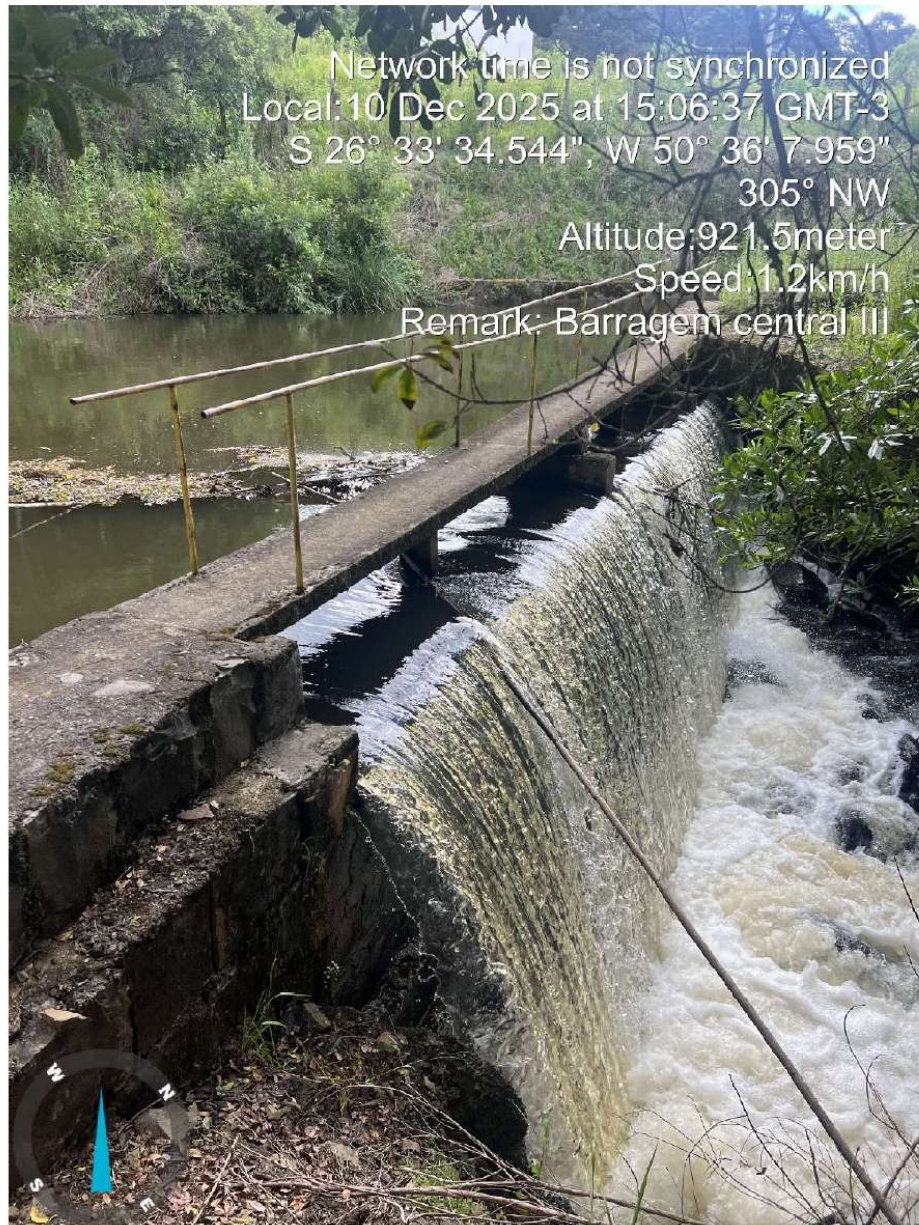
Figura 61 OXIDAÇÃO EM ESTAGIO AVANÇADO PARTE ELETRICA DEPLORAVEL











CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Na inspeção visual da barragem, pode-se observar que no geral todas as estruturas estão em boas condições de funcionamento, menos a parte do castelo. A grande parte está em estado de conservação aceitável diante da idade da barragem e as manutenções executadas pelos técnicos. Entretanto foram destacadas algumas anomalias que precisam ser acompanhadas para que, caso aumentem ou modifiquem, podem vir causar danos eventuais.

Recomenda-se que sejam verificados os itens que necessitam de solução em curto prazo para que não se tornem danos potenciais.

Deverá ser efetuada a coleta e medição das percolações de jusante, limpeza, instalação de instrumentação. Após a atualização das calhas de coleta de percolação, deverá ser desenvolvida metodologia de aferição e coleta dos dados das calhas.

Recomendamos uma nova inspeção assim que todos os sistemas e itens descritos.

Os materiais carreados deverão ser analisados quimicamente e biologicamente para uma melhor identificação da causa e possível correção.

Conforme legislação pertinente, a barragem tem a necessidade de ser enquadrada nos quesitos da resolução normativa 696 de 15 de novembro de 2015 e Lei 14066, de 30 de setembro de 2020 que estabelecem a Política Nacional de Segurança de Barragens., para atender os requisitos solicitados pelos órgãos competentes.



NOSSA MARCA É SUSTENTÁVEL

10.1.1.1 *Inspeções de Segurança Regular (ISR) 2025 CGH CENTRAL IV*

BARRAGEM CENTRAL IV



**RIO TAMANDUÁ
TIMBÓ GRANDE - SC
RELATÓRIO DE INSPEÇÃO – 2025**

1	nov/25	EMISSÃO INICIAL	DARLAN	ENG DARLAN
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	AUTOR	VISTO
EMPREENHIMENTO:	BARRAGEM CENTRAL IV			
TÍTULO DO DOCUMENTO:	RELATÓRIO INSPEÇÃO			
CLIENTE:	BONET MADEIRAS E PAPEIS LTDA.			
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	DARLAN JORDÃO DE OLIVEIRA			
ART :	10175144-7			

Sumário

APRESENTAÇÃO.....	7
EMPREENDEDOR.....	7
INTRODUÇÃO.....	7
OBJETIVO.....	9
DADOS GERAIS DO APROVEITAMENTO.....	9
METODOLOGIA UTILIZADA.....	10
SITUAÇÃO:.....	12
MAGNITUDE:.....	12
NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA - NPA:.....	13
NÍVEL DE PERIGO GLOBAL DA BARRAGEM - NPGB:.....	13
INFRAESTRUTURA OPERACIONAL.....	21
PARAMENTO DE MONTANTE.....	29
CRISTA DA BARRAGEM.....	33
PARAMENTO DE JUSANTE.....	39
ESTRUTURA VERTENTE.....	42
GALERIA.....	43
INSTRUMENTAÇÃO.....	49
BACIA AMORTECEDORA.....	57
TOMADA D'ÁGUA – COMPORTA.....	59
RESERVATÓRIO.....	62
REGIÃO A JUSANTE DA BARRAGEM.....	66
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	69

Figura 1 LOCALIZAÇÃO BARRAGEM CENTRAL IV.....	8
Figura 2 magnitude das anomalias.....	10
Figura 3 nível de perigo da barragem, segundo o art. 7º da Resolução ANA nº 742/2011.....	10
Figura 4 situação da barragem em relação ao item examinado.....	11
Figura 5 GUT FOLHA 01 2024	14
Figura 6 GUT FOLHA 02 2024	15
Figura 7 GUT FOLHA 03 2024	16
Figura 8 GUT FOLHA 01 2025	17
Figura 9 GUT FOLHA 02 2025	18
Figura 10 GUT FOLHA 03 2025	19
Figura 11 PORTÃO DE ACESSO FECHADO.....	22
Figura 12 PORTÃO DE ACESSO FECHADO.....	23
Figura 13 PORTÃO DE ACESSO ABERTO	24
Figura 14 ACESSO À BARRAGEM	25
Figura 15 PLACAS ORIENTATIVAS.....	26
Figura 16 PLACAS ORIENTATIVAS.....	27
Figura 17 PLACAS ORIENTATIVAS.....	28
Figura 18 ACESSO À BARRAGEM	29
Figura 19 ENTULHO DE ORDEM VEGETAL.....	30
Figura 20 PARAMENTO A MONTANTE	31
Figura 21 PARAMENTO A MONTANTE	32
Figura 22 PARAMENTO A MONTANTE	33
Figura 23 ALINHAMENTO BARRAMENTO CRISTA	35
Figura 24 CRISTA BARRAGEM.....	36
Figura 25 CRISTA BARRAGEM.....	37
Figura 26 CRISTA BARRAGEM.....	38
Figura 27 PERCOLAÇÃO BARRAMENTO A JUSANTE.....	40
Figura 28 PERCOLAÇÃO BARRAMENTO A JUSANTE.....	41
Figura 29 PERCOLAÇÃO BARRAMENTO A JUSANTE.....	42
Figura 30 MEDIDOR VAZÃO GALERIA.....	44
Figura 31 ENTRADA GALERIA	45
Figura 32 INTERIOR GALERIA.....	46
Figura 33 DRENO PARA A GALERIA ENTUPIDO	47
Figura 34 DRENO EM OPERAÇÃO GALERIA	48
Figura 35 SINAIS DE CARBONATAÇÃO	49
Figura 36 MARCO SUPERFICIAL PARA MEDIÇÃO DE DESLOCAMENTO.....	50
Figura 37 MARCO SUPERFICIAL PARA MEDIÇÃO DE DESLOCAMENTO.....	51
Figura 38 MARCO SUPERFICIAL PARA MEDIÇÃO DE DESLOCAMENTO.....	51
Figura 39 MARCO SUPERFICIAL PARA MEDIÇÃO DE DESLOCAMENTO.....	52
Figura 40 MEDIDOR VAZÃO 01.....	53
Figura 41 MEDIDOR VAZÃO 02.....	54
Figura 42 MEDIDOR DE VAZÃO 04	55
Figura 43 MEDIDOR VAZÃO 03.....	56

Figura 44 MEDIDOR VAZÃO 03.....	57
Figura 45 BACIA AMORTECEDORA 01	58
Figura 46 BACIA AMORTECEDORA 02	59
Figura 47 COMPORTA SECUNDÁRIA (ENTRADA)	60
Figura 48 COMPORTA SECUNDÁRIA (SAÍDA LACRADA)	61
Figura 49 COMPORTAS AUTOMÁTICAS	62
Figura 50 PAGINA 01 RELATÓRIO DE ANÁLISE DE ÁGUA	63
Figura 51 PAGINA 02 RELATÓRIO DE ANÁLISE DE ÁGUA	63
Figura 52 RESERVATÓRIO LADO ESQUERDO.....	64
Figura 53 RESERVATÓRIO LADO DIREITO.....	65
Figura 54 RESERVATÓRIO TRECHO CENTRAL	66
Figura 55 REGIÃO A JUSANTE ESQUERDA.....	67
Figura 56 REGIÃO A JUSANTE DIREITA	68
Figura 57 RECONSTITUIÇÃO DE TALUDE	69
Figura 58 ART	71





APRESENTAÇÃO

EMPREENDEDOR

Com sede no município de Timbó grande, Santa Catarina, a Bonet Madeiras e Papeis Ltda. tem longa data na utilização dos rios para geração de energia ou utilizando a força motriz para movimentar os equipamentos da empresa.

Os dados para contato são:

Nome: BONET MADEIRAS E PAPÉIS LTDA.

Endereço: Deputado Leoberto Leal, 227.

CEP 89540-000

Santa Cecília/SC – Cx. P. 31

Telefone: +55 49 3244-6100 Fax +55 49 3244-6142

O início do grupo se deu em meados da década de 1930 com a instalação de uma serraria no planalto catarinense, especificamente na cidade de Santa Cecília, Santa Catarina. O pioneirismo dos fundadores foi além e, em 1948, a empresa iniciou suas relações comerciais com os mercados latino-americano e europeu, exportando madeiras serradas e direcionando por um bom tempo toda a sua produção para seus centros consumidores.

INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta a inspeção visual, executado pelo Eng. Darlan Jordão de Oliveira, no dia 18/11/2024, na barragem da empresa Bonet, com coordenadas 26°34'9.47"S 50°35'31.09"O, localizada no município de Timbó Grande estado de Santa Catarina.

Na vistoria foram inspecionadas as estruturas da barragem.



Figura 1 LOCALIZAÇÃO BARRAGEM CENTRAL IV

OBJETIVO

O presente relatório tem por objetivo apresentar as anomalias encontradas no momento da vistoria conforme resolução normativa 696 de 15 de novembro de 2015 e Lei 14066, de 30 de setembro de 2020 que estabelecem a Política Nacional de Segurança de Barragens.

DADOS GERAIS DO APROVEITAMENTO

Nome do rio	Rio Tamanduá
Município	Timbó Grande
Estado	Santa Catarina
NA Montante	945
Coordenada Barramento	26°34'9.47"S 50°35'31.09"O
Barramento Tipo	Soleira vertente
Na Máximo Montante (Barramento) TR 1000 (1986)	945,4
Lâmina sobre máxima o Vertedouro (1986)	0,4
Altura Máxima do Vertedouro	11.70m
Comprimento do Barramento	125
Tipo de construção do barramento	Bloco de Pedra argamassada
Área alagada total (calha + alagada)	2696 km ²
Volume Útil do Reservatório	3600000m ³

METODOLOGIA UTILIZADA

Para a inspeção foi utilizado a metodologia da Agência Nacional de Águas (volume-ii-guia-de-orientacao-e-formularios-para-inspecoes-de-seguranca-de-barragem II.pdf 2016). Alguns itens da ficha de inspeção foram modificados para adequar ao tipo de barramento inspecionado. Nas fichas de inspeção a magnitude das anomalias é classificada em quatro:

I	Insignificante: anomalia de pequenas dimensões, sem aparente evolução;
P	Pequena: anomalia de pequena dimensão, com evolução ao longo do tempo;
M	Média: anomalia de média dimensão, sem aparente evolução;
G	Grande: anomalia de média dimensão, com evidente evolução, ou anomalia de grande dimensão.

Figura 2 magnitude das anomalias

0	Nenhum: anomalia que não compromete a segurança da barragem, mas pode ser entendida como descaso e má conservação;
1	Atenção: anomalia que não compromete a segurança da barragem em curto prazo, mas deve ser controlada e monitorada ao longo do tempo;
2	Alerta: anomalia com risco para a segurança da barragem, devendo ser tomadas providências para a eliminação do problema;
3	Emergência: anomalia com risco de ruptura em curto prazo, exigindo ativação do Plano de Ação de Emergência (PAE).

Figura 3 nível de perigo da barragem, segundo o art. 7º da Resolução ANA nº 742/2011.

NA	Este Item Não é Aplicável: o item examinado não é pertinente à barragem inspecionada; por exemplo, os itens da tabela MUROS LATERAIS em uma barragem cujo vertedouro seja escavado em rocha sã e, por isso, delimitado lateralmente por taludes cortados na rocha.
NE	Anomalia Não Existente: quando não existe nenhuma anomalia em relação ao item examinado, ou seja, sob o aspecto em questão, a barragem não apresenta falha ou defeito e não foge às normas.
PV	Anomalia Constatada pela Primeira Vez: quando da visita à barragem, aquela anomalia for constatada pela primeira vez, não havendo indicação de sua ocorrência nas inspeções anteriores.
DS	Anomalia Desapareceu: quando em uma inspeção, uma determinada anomalia verificada na inspeção anterior não mais esteja ocorrendo.
DI	Anomalia Diminuiu: quando em uma inspeção, uma determinada anomalia apresente-se com menor intensidade ou dimensão, em relação ao constatado na inspeção anterior, conforme verificado pela inspeção ou informado pela pessoa responsável pela barragem.
PC	Anomalia Permaneceu Constante: quando em uma inspeção, uma determinada anomalia apresente-se com igual intensidade ou dimensão, em relação ao constatado na inspeção anterior, conforme verificado pela inspeção ou informado pela pessoa responsável pela barragem.
AU	Anomalia Aumentou: quando em uma inspeção, uma determinada anomalia apresente-se com maior intensidade ou dimensão, em relação ao constatado na inspeção anterior, conforme percebido pela inspeção ou informado pela pessoa responsável pela barragem.
NI	Este item Não foi Inspeccionado: quando um determinado aspecto da barragem que deveria ser examinado, por motivos alheios à pessoa que esteja inspecionando, não o foi, deve haver uma justificativa para a não realização da inspeção.

Figura 4 situação da barragem em relação ao item examinado

SITUAÇÃO:

NA – Este item Não é Aplicável: O item examinado não é pertinente à barragem que esteja sendo inspecionada.

NE – Anomalia Não Existente: Quando não existe nenhuma anomalia em relação ao item que esteja sendo examinado.

PV – Anomalia constatada pela Primeira Vez: Quando da visita à barragem, aquela anomalia for constatada pela primeira vez, não havendo indicação de sua ocorrência nas inspeções anteriores.

DS – Anomalia Desapareceu: Quando em uma inspeção, uma determinada anomalia verificada na inspeção anterior não mais esteja ocorrendo.

DI – Anomalia Diminuiu: Quando em uma inspeção, uma determinada anomalia apresente-se com menor intensidade ou dimensão, em relação ao constatado na inspeção anterior, conforme pode ser verificado pela inspeção ou informado pela pessoa responsável pela barragem.

PC – Anomalia Permaneceu Constante: Quando em uma inspeção, uma determinada anomalia apresente-se com igual intensidade ou a mesma dimensão, em relação ao constatado na inspeção anterior, conforme pode ser verificado pela inspeção ou informado pela pessoa responsável pela barragem.

AU – Anomalia Aumentou: Quando em uma inspeção, uma determinada anomalia apresente-se com maior intensidade, ou dimensão, em relação ao constatado na inspeção anterior, capaz de ser percebida pela inspeção ou informada pela pessoa responsável pela barragem.

NI – Este item Não foi Inspeccionado: Quando um determinado aspecto da barragem deveria ser examinado e por motivos alheios à pessoa que esteja inspecionando a barragem, a inspeção não foi realizada.

MAGNITUDE:

I - Insignificante: Anomalia de pequenas dimensões, sem aparente evolução;

P - Pequena: Anomalia de pequena dimensão, com evolução ao longo do tempo.

M - Média: Anomalia de média dimensão, sem aparente evolução.

G - Grande: Anomalia de média dimensão, com evidente evolução, ou anomalia de grande dimensão.

NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA - NPA:

0 - Normal: quando determinada anomalia não compromete a segurança da barragem;

1 - Atenção: quando determinada anomalia não compromete de imediato a segurança da barragem, mas, caso venha a progredir, pode comprometê-la, devendo ser controlada, monitorada ou reparada;

2 - Alerta: quando determinada anomalia compromete a segurança da barragem, devendo ser tomadas providências imediatas para a sua eliminação;

3 - Emergência: quando determinada anomalia representa alta probabilidade de ruptura da barragem.

NÍVEL DE PERIGO GLOBAL DA BARRAGEM - NPGB:

0- Normal: quando o efeito conjugado das anomalias não compromete a segurança da barragem.

1- Atenção: quando o efeito conjugado das anomalias não compromete de imediato a segurança da barragem, mas caso venha a progredir, pode comprometê-la, devendo ser controlada, monitorada ou reparada.

2- Alerta: quando o efeito conjugado das anomalias compromete a segurança da barragem, devendo ser tomadas providências imediatas para eliminá-las.

3- Emergência: quando o efeito conjugado das anomalias representa alta probabilidade de ruptura da barragem.

O NPGB será no mínimo igual ao NPA de maior gravidade, devendo, no que couber, estar compatibilizado com o Nível de Resposta previsto no artigo 27 da Res ANA 236/2017.

	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT	
A. INFRAESTRUTURA OPERACIONAL					
1	Falta de documentação técnica necessária	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
2	Falta de material para montagem	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
3	Falta de treinamento do pessoal	Anomalia Permanente Constante	Meda	Normal	12,0
4	Previdência de acesso de veículos	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
5	Falta de escada elétrica	Anomalia Permanente Constante	Pesada	Normal	6,0
6	Falta de sistema de comunicação eficiente	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
7	Falta ou deficiência de corras de proteção	Anomalia constatada pela Primeira Vez	Insignificante	Normal	5,0
8	Falta ou deficiência em rebites de arço	Anomalia Permanente Constante	Insignificante	Normal	3,0
9	Falta de documentação de Adm. Regional	Anomalia Não Existente	Meda	Normal	40,0
10	Falta de inspeção em equipamentos hidráulicos	Anomalia Permanente Constante	Pesada	Normal	6,0
Cocorrências:				SOMATORIA	76,0
				MEDIA	7,6
				MEDIA ANTERIOR	~
B. BARRAGEM					
B.1. PARAMENTO DE MONTANTE					
1	Presença de vazamento	Anomalia Permanente Constante	Insignificante	Normal	3,0
2	Estado das ancoragens das estruturas	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
3	Ocorrência de fissuras no concreto	Anomalia Danosum	Pesada	Normal	4,0
4	Ferimentos do concreto exposto	Anomalia Permanente Constante	Pesada	Normal	6,0
5	Deterioração da superfície do concreto	Anomalia Danosum	Pesada	Normal	4,0
6	Truvas de diâmetro classificadas	Este item Não é Aplicável	Pesada	Normal	-
Cocorrências:				SOMATORIA	18,0
				MEDIA	3,0
				MEDIA ANTERIOR	~
B.2. CRISTA					
1	Mixagem diferenciada entre blocos	Anomalia Não Existente	Pesada	Normal	2,0
2	Ocorrência de fissuras no concreto	Anomalia Danosum	Pesada	Normal	4,0
3	Ferimentos do concreto exposto	Anomalia Permanente Constante	Pesada	Normal	6,0
4	Deterioração da superfície do concreto	Anomalia Danosum	Pesada	Normal	4,0
5	Truvas de diâmetro classificadas	Este item Não é Aplicável	Pesada	Normal	-
6	Curvas no paramento (mancha-corpo)	Anomalia Danosum	Insignificante	Normal	2,0
7	Iluminação	DEFÉ. LARGO	Insignificante	Normal	3,0
8	Cerrosão nos pontos de drenagem	Anomalia Não Existente	Pesada	Normal	2,0
9	Cerrosão no portão	Este item Não é Aplicável	Pesada	Normal	-
Cocorrências:				SOMATORIA	23,0
				MEDIA	2,8
				MEDIA ANTERIOR	~
B.3. PARAMENTO DE JUSANTE					
1	Saída de escoamento	Anomalia Não Existente	Pesada	Normal	2,0
2	Ocorrência de fissuras no concreto	Anomalia Danosum	Pesada	Normal	4,0
3	Ferimentos do concreto exposto	Anomalia Permanente Constante	Pesada	Normal	6,0
4	Deterioração da superfície do concreto	Anomalia Danosum	Pesada	Normal	4,0
5	Truvas de diâmetro classificadas	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
6	Saída de escoamento ou áreas inundadas	Anomalia Não Existente	Pesada	Atenção	40,0
7	Curvas no paramento	Anomalia Permanente Constante	Pesada	Normal	6,0
8	Vazão nos canais de controle	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
Cocorrências:				SOMATORIA	63,0
				MEDIA	7,9
				MEDIA ANTERIOR	~
B.4. ESTRUTURA VERTENTE					
1	Reclamação em tramos no concreto	Anomalia Danosum	Pesada	Atenção	8,0
2	Ferimentos do concreto exposto	Anomalia Permanente Constante	Pesada	Normal	6,0
3	Deterioração da superfície do concreto	Anomalia Danosum	Pesada	Normal	4,0
4	Deterioração de estruturas	Anomalia Danosum	Pesada	Normal	4,0
5	Truvas de diâmetro classificadas	Este item Não é Aplicável	Pesada	Normal	-
6	Saída de escoamento das estruturas	Anomalia Não Existente	Pesada	Normal	2,0
7	Saída de escoamento ou áreas inundadas	Anomalia Permanente Constante	Pesada	Normal	6,0
8	Curvas no paramento	Anomalia Não Existente	Pesada	Normal	2,0
9	Vazão nos canais de controle	Anomalia Permanente Constante	Insignificante	Normal	3,0
10	Reclamação nos trechos laterais	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
11	Estado das ancoragens laterais	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
12	Deterioração da superfície do concreto dos muros	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
13	Ocorrência de trincas na soleira	Anomalia Danosum	Insignificante	Normal	2,0
14	Presença de entalhe na base de drenagem	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
15	Presença de vazamento na base de drenagem	Anomalia Danosum	Insignificante	Normal	1,0
16	Truvas de diâmetro classificadas	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
Cocorrências:				SOMATORIA	42,0
				MEDIA	2,8
				MEDIA ANTERIOR	~
B.5. GALERIA DE INSPEÇÃO					
1	Indicação de vazamentos	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
2	Deterioração da superfície do concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
3	Suspensão de água no concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
4	Ferimentos do concreto exposto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
5	Reclamação em tramos no concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
6	Deterioração do perfil de acesso	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
7	Acesso proibido aos equipamentos	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
8	Deterioração da iluminação	Anomalia constatada pela Primeira Vez	Pesada	Atenção	20,0
9	Perda de materiais ou infiltrações	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
10	Diâmetros obstruídos	Anomalia Permanente Constante	Meda	Atenção	24,0
11	Previdência de acesso à malha	Anomalia Não Existente	Pesada	Normal	2,0
12	Falta de manutenção	Anomalia Permanente Constante	Pesada	Atenção	12,0
13	Falta de iluminação	Anomalia constatada pela Primeira Vez	Insignificante	Normal	5,0
14	Defeito em instalações elétricas	Este item Não é Aplicável	Pesada	Normal	-
15	Falta de sinalização	Este item Não é Aplicável	Pesada	Normal	-
16	Presença de pedras, lixo dentro da galeria	Anomalia Não Existente	Pesada	Normal	2,0
17	Saída de escoamento ou áreas inundadas	Anomalia Permanente Constante	Meda	Atenção	24,0
18	Curvas no paramento	Anomalia Permanente Constante	Meda	Atenção	24,0
19	Vazão nos canais de controle	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
20	Vazão dentro nos canais de filtro	Anomalia Permanente Constante	Pesada	Normal	6,0
Cocorrências:				SOMATORIA	126,0
				MEDIA	6,3
				MEDIA ANTERIOR	~

Figura 5 GUT FOLHA 01 2024

B.6	INSTRUMENTAÇÃO	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Anexo presentando instrumentos	Anomalia Não Existente	Pequena	Normal	2,0
2	Prescrições estruturais ou deflexões	Este item Não é Aplicável	Pequena	Normal	-
3	Marcos de referência dimensionados	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
4	Medidas de usas e deflexões	Anomalia Não Existente	Pequena	Normal	2,0
5	Outros instrumentos dimensionados	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
6	Falta de instrumentação	Anomalia Danosa	Pequena	Atenção	9,0
7	Falta de registro de leituras da instrumentação	DEFETUOSO	Pequena	Atenção	12,0
Comentários:				SOMATORIA	26,0
				MÉDIA ANTERIOR	3,7
C.	SANGRADOIRO / VERTEDEIRO	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
C.1	CANAL DE APROXIMAÇÃO E RESTITUIÇÃO	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Presença de vegetação	Anomalia Danosa	Pequena	Atenção	8,0
2	Obstrução ou entulhos	Anomalia Danosa	Pequena	Normal	4,0
3	Desalinhamento dos taludes e margens laterais	Anomalia corrigida pela Primeira Vez	Pequena	Normal	10,0
4	Ferimentos da estrutura superior	Anomalia Permeável Constante	Pequena	Atenção	12,0
5	Erosões ou escorregamentos nos taludes laterais	Anomalia corrigida pela Primeira Vez	Pequena	Atenção	20,0
6	Erosão na base dos canais escavados	Anomalia Não Existente	Pequena	Normal	2,0
7	Ferimentos em áreas de sustentação	Anomalia Não Existente	Pequena	Normal	2,0
8	Condições insalubres	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
Comentários:				SOMATORIA	59,0
				MÉDIA ANTERIOR	7,4
C.2	ESTRUTURA VERTEINTE	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Rachaduras ou fissuras no concreto	Anomalia Danosa	Pequena	Normal	4,0
2	Ferimentos da superfície do concreto	Anomalia Permeável Constante	Pequena	Atenção	12,0
3	Descolamento da superfície do concreto	Anomalia Danosa	Pequena	Atenção	4,0
4	Descolamento da estrutura	Anomalia Não Existente	Pequena	Normal	2,0
5	Falta de dilatação de juntas	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
6	Sinais de deslocamento das estruturas	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
7	Rachaduras com armos laterais	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
8	Erosões nos cantos dos muros	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
9	Sinais de penetração em áreas trancadas	Anomalia Danosa	Pequena	Atenção	8,0
10	Cumprimento de material na zona dos drenos	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
11	Visão nos drenos de controle	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
12	Despergamento da superfície do concreto dos muros	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
Comentários:				SOMATORIA	33,0
				MÉDIA ANTERIOR	2,8
C.3	RAPIDOBACIA AMORTECEDORA	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Rachaduras ou fissuras no concreto	Anomalia Danosa	Insignificante	Normal	2,0
2	Ferimentos do concreto exterior	Anomalia Desperante	Insignificante	Normal	1,0
3	Despergamento superficial do concreto	Anomalia Desperante	Insignificante	Normal	1,0
4	Occlusão de juntas na soleira	Anomalia Permeável Constante	Pequena	Atenção	12,0
5	Erosão	Anomalia Permeável Constante	Pequena	Normal	6,0
6	Presença de estufos na base	Anomalia Danosa	Insignificante	Normal	2,0
7	Falta no escoamento de pastoso	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
8	Presença de vegetação na base	Anomalia Desperante	Insignificante	Normal	1,0
Comentários:				SOMATORIA	26,0
				MÉDIA ANTERIOR	3,3
D.1d1	TOMADA D'ÁGUA ACRIONAMENTO	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Hastes, intradas no tanque, corrosão e empacamento	Anomalia Não Existente	Pequena	Normal	2,0
2	Base dos canais (corrosão, falta de chumbadores)	Anomalia Não Existente	Pequena	Normal	2,0
3	Corrosão nos autômatos	Anomalia Não Existente	Pequena	Normal	2,0
4	Faltas nos chumbadores, identificação e pintura do potencial	Anomalia Não Existente	Pequena	Normal	2,0
5	Falta de pintura de proteção	Anomalia corrigida pela Primeira Vez	Pequena	Atenção	20,0
6	Falta de volume	Anomalia corrigida pela Primeira Vez	Pequena	Atenção	20,0
Comentários:				SOMATORIA	48,0
				MÉDIA ANTERIOR	8,0
D.1	COMPORIAS	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Pintura (sem corrosão, empacamento, pintura)	Anomalia Permeável Constante	Insignificante	Normal	3,0
2	Estrutura da cobertura (corrosão, empacamento, pintura)	Anomalia Permeável Constante	Insignificante	Normal	3,0
3	Defeito das vedações (ressecamento)	Anomalia corrigida pela Primeira Vez	Pequena	Atenção	20,0
4	Defeito das juntas (empacamento, ressecamento)	Anomalia corrigida pela Primeira Vez	Pequena	Atenção	20,0
5	Defeito nos isolamentos, ou juntas e aberturas	Anomalia corrigida pela Primeira Vez	Pequena	Atenção	20,0
6	Defeito no ponto de escoamento	Anomalia corrigida pela Primeira Vez	Pequena	Atenção	20,0
Comentários:				SOMATORIA	86,0
				MÉDIA ANTERIOR	14,3
D.8	ESTRUTURAS DE SAÍDA	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Corrosão e empacamento na tubulação	Anomalia corrigida pela Primeira Vez	Pequena	Normal	10,0
2	Ruídos, estufos	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
3	Defeitos nos dispositivos de controle	Anomalia corrigida pela Primeira Vez	Pequena	Atenção	20,0
4	Trompas ou interrupções de área no concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
5	Precaução de acesso (arvores e arbustos)	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
6	Visamento nos dispositivos de controle	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
7	Condições mínimas à inspeção	Anomalia Permeável Constante	Pequena	Normal	6,0
8	Falta de limpeza de caixa de válvulas	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
9	Presença de entulho dentro da caixa de válvulas	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
10	Defeitos na cerca de proteção	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
Comentários:				SOMATORIA	43,0
				MÉDIA ANTERIOR	4,3
E.	RESERVATÓRIO	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Barras e detalhadas em fabricado	DEFETUOSO	Insignificante	Atenção	6,0
2	Condições em áreas de inspeção	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
3	Faltas no concreto, juntas, pontalões etc.	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
4	Indícios de um qualificado de água	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
5	Erosões	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
6	Assoreamento	Anomalia Permeável Constante	Pequena	Atenção	12,0

Figura 6 GUT FOLHA 02 2024

7	Desencasamento das rampas	Ausência Não Existente	Insignificante	Normal	1,0	
8	Existência de vegetação aquática exótica	Ausência Não Existente	Insignificante	Normal	1,0	
9	Descontrole de áreas de proteção	Ausência Não Existente	Insignificante	Normal	1,0	
10	Presença de animais e plantas exóticos	Ausência Não Existente	Insignificante	Normal	1,0	
11	Acumulo de lixo	Ausência Não Existente	Insignificante	Normal	1,0	
Comentários:					SOMATORIA	27,0
					MEDIA	2,9
					MEDIA ANTERIOR	-
F. REGIÃO A JUSANTE DA BARRAGEM						
SITUAÇÃO		MAGNITUDE		NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA		
1	Símbolo de manuseio na região de flandêlo	Ausência Não Existente	Pouca	Normal	2,0	
2	Descontrole / Disposição de lixo	Ausência Não Existente	Pouca	Normal	2,0	
3	Piquete em áreas protegidas	Ausência Não Existente	Pouca	Normal	2,0	
4	Condições irregulares existentes ao lado do rio	Ausência Não Existente	Pouca	Normal	2,0	
5	Famílias	Ausência Não Existente	Pouca	Normal	2,0	
6	Arvores e arbustos na faixa de 10 metros para barragem	Ausência constatada pela Primeira Vez	Pouca	Normal	10,0	
7	Erosão nos encostas das margens	Ausência Não Existente	Pouca	Normal	2,0	
8	Cercas e barreiras existentes	Ausência Não Existente	Pouca	Normal	2,0	
Comentários:					SOMATORIA	24,0
					MEDIA	3,0
					MEDIA ANTERIOR	-
G. MEDIDOR DE VAZÃO						
SITUAÇÃO		MAGNITUDE		NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA		
1	Ausência da única medidora de vazão	Ausência Não Existente	Insignificante	Normal	1,0	
2	Circuito de água	Ausência Não Existente	Insignificante	Normal	1,0	
3	Defeitos no concreto	Ausência Não Existente	Insignificante	Normal	1,0	
4	Falta de escala de leitura de vazão	Ausência Não Existente	Insignificante	Normal	1,0	
5	Ausência de câmara de medição	Ausência Não Existente	Insignificante	Normal	1,0	
6	Erosão à jusante do medidor	Ausência Não Existente	Insignificante	Normal	1,0	
Comentários:					SOMATORIA	6,0
					MEDIA	1,0
					MEDIA ANTERIOR	-

SOMATORIA	728,0
MEDIA	5,4
MEDIA ANTERIOR	-
NUMERO DE INCHAVAS	127,0
NUMERO DE ATEVINGOS	24,0
NUMERO DE ALERTAS	-
NUMERO DE EMERGENCIAS	-

Figura 7 GUT FOLHA 03 2024

A.		INFRAESTRUTURA OPERACIONAL	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Falta de documentação sobre a barragem	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
2	Falta de material para manutenção	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
3	Falta de treinamento do pessoal	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
4	Proximidade de acesso de veículos	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
5	Falta de energia elétrica	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
6	Falta de sistema de comunicação eficiente	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
7	Falta ou deficiência de cercas de proteção	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
8	Falta ou deficiência nas placas de aviso	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
9	Falta de acompanhamento da Adm. Regional	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
10	Falta de instrução dos equipamentos hidronecnicos	Anomalia Permaneceu Constante	Insignificante	Normal	3.0	
Comentários:					SOMATORIA	12.0
					MEDIA	1.2
					MEDIA ANTERIOR	7.6
B.						
B.1		BARRAGEM	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Presença de vegetação	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
2	Erosão nos encostos das cabeceiras	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
3	Ocorrência de fissuras no concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
4	Ferrugem do concreto exposta	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
5	Deterioração da superfície do concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
6	Justas de dilatação classificadas	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-	
Comentários:					SOMATORIA	5.0
					MEDIA	0.8
					MEDIA ANTERIOR	3.0
B.2						
B.2		CRISTA	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Movimentos diferenciais entre blocos	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
2	Ocorrência de fissuras no concreto	Anomalia Diminuiu	Insignificante	Normal	2.0	
3	Ferrugem do concreto exposta	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
4	Deterioração da superfície do concreto	Anomalia Diminuiu	Insignificante	Normal	2.0	
5	Justas de dilatação classificadas	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-	
6	Corrosão no parapeto (guarda-corpo)	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
7	Iluminação	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
8	Corrosão nos pontos de iluminação	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
9	Corrosão no elétrica	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
Comentários:					SOMATORIA	10.0
					MEDIA	1.1
					MEDIA ANTERIOR	2.6
B.3						
B.3		PARAMENTO DE JUSANTE	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Sinais de movimento	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
2	Ocorrência de fissuras no concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
3	Ferrugem do concreto exposta	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-	
4	Deterioração da superfície do concreto	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-	
5	Justas de dilatação classificadas	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-	
6	Sinais de percolação ou áreas úmidas	Anomalia Aumentou	Insignificante	Atenção	20.0	
7	Carreamento de material na água dos drenos	Anomalia Permaneceu Constante	Insignificante	Atenção	6.0	
8	Vazão nos drenos de controle	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
Comentários:					SOMATORIA	36.0
					MEDIA	3.8
					MEDIA ANTERIOR	7.9
B.4						
B.4		ESTRUTURA VERIENTE	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Rachaduras na treliça no concreto	Anomalia Desapareceu	Insignificante	Normal	1.0	
2	Ferrugem do concreto exposto	Anomalia Permaneceu Constante	Insignificante	Atenção	6.0	
3	Deterioração da superfície do concreto	Anomalia Desapareceu	Insignificante	Normal	1.0	
4	Descalçamento da estrutura	Anomalia Desapareceu	Insignificante	Normal	1.0	
5	Justas de dilatação classificadas	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-	
6	Sinais de deslocamentos das estruturas	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	-	
7	Sinais de percolação ou áreas úmidas	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-	
8	Carreamento de material na água dos drenos	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-	
9	Vazão nos drenos de controle	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-	
10	Rachaduras nos muros laterais	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
11	Erosão nos muros laterais	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
12	Deterioração da superfície do concreto dos muros	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
13	Ocorrência de buracos na soleira	Anomalia Desapareceu	Insignificante	Normal	1.0	
14	Presença de entulho na base de dissipação	Anomalia Desapareceu	Insignificante	Normal	1.0	
15	Presença de vegetação na base de dissipação	Anomalia Desapareceu	Insignificante	Normal	1.0	
16	Erosão na base dos canais (área de restrição)	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
Comentários:					SOMATORIA	17.0
					MEDIA	1.1
					MEDIA ANTERIOR	3.6
B.5						
B.5		GALERIA DE INSPEÇÃO	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Indicação de movimentos	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
2	Deterioração da superfície do concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
3	Surgências de água no concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
4	Ferrugem do concreto exposto	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-	
5	Rachaduras na treliça no concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
6	Deterioração do perfil de acesso	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
7	Acesso precário aos instrumentos	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
8	Deterioração da instrumentação	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
9	Problemas emendas ou deformações	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-	
10	Drenos obstruídos	Anomalia Permaneceu Constante	Insignificante	Atenção	24.0	
11	Proximidade de acesso à galeria	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
12	Falta de manutenção	Anomalia Permaneceu Constante	Insignificante	Normal	3.0	
13	Falta de iluminação	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
14	Defeito nas instalações elétricas	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
15	Falta de ventilação	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
16	Presença de pedras, lodo dentro da galeria	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
17	Sinais de percolação ou áreas úmidas	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
18	Carreamento de material na água dos drenos	Anomalia Permaneceu Constante	Atenção	24.0		
19	Vazão nos drenos de controle	Anomalia Permaneceu Constante	Grande	48.0		
20	Vazão elevado nos drenos de alívio	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1.0	
Comentários:					SOMATORIA	115.0
					MEDIA	5.7
					MEDIA ANTERIOR	6.3

Figura 8 GUT FOLHA 01 2025

B.6	INSTRUMENTAÇÃO	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Acesso precário aos instrumentos	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
2	Posicionamento errados ou defeituosos	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
3	Marcos de referência danificados	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
4	Medidores de vazão defeituosos	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
5	Outros instrumentos danificados	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
6	Falta de instrumentação	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
7	Falta de registro de leituras da instrumentação	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
Comentários:				SOMATORIA	6,0
				MEDIA	0,9
				MEDIA ANTERIOR	3,7
C.	SANGRADOURO / VERTEDEIRO	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
C.1	CANAL DE APROXIMAÇÃO E RESTITUIÇÃO	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Presença de vedação	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
2	Ostrução ou entulhos	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
3	Desdrenamento das taludes e muros laterais	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
4	Ferrugem do concreto exposta	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
5	Erosões ou escorregamentos nos taludes laterais	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
6	Erosão na base dos canais escavados	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
7	Fresco na área à jusante do sangradouro	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
8	Construções irregulares	Este item Não é Aplicável	Insignificante	Normal	-
Comentários:				SOMATORIA	-
				MEDIA	-
				MEDIA ANTERIOR	-
C.5	BÂNDUBACIA AMORTECEDORA	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Riscaduras na traseira no concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
2	Fragatas do concreto exposta	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
3	Deterioração da superfície do concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
4	Ocorrência de buracos na soleira	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
5	Ferrugem	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
6	Fisuras de enchimento na face	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
7	Falta no enrocamento de proteção	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
8	Presença de vegetação na bacia	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
Comentários:				SOMATORIA	8,0
				MEDIA	1,0
				MEDIA ANTERIOR	3,3
D. D.1	TOMADA D'ÁGUA AÇIONAMENTO	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Hastes (travada no mancal, corrosão e empentamento)	Anomalia Permaneceu Constante	Pouca	Normal	6,0
2	Base dos mancais (corrosão, falta de chumbadores)	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
3	Corrosão nos mancais	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
4	Falhas nas chumbadores, lubrificação e pintura do pedestal.	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
5	Falta de indicador de abertura	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
6	Falta de volante	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
Comentários:				SOMATORIA	11,0
				MEDIA	1,8
				MEDIA ANTERIOR	8,0
D.2	COMPORTAS	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Piças fixas (corrosão, amassamento, pintura)	Anomalia Diminuiu	Insignificante	Normal	2,0
2	Estrutura da comporta (corrosão, amassamento, pintura)	Anomalia Diminuiu	Insignificante	Normal	2,0
3	Defeito das rebolões (vazamento)	Anomalia Diminuiu	Insignificante	Normal	2,0
4	Defeito das rodas (comporta vagão, se aplicável)	Anomalia Diminuiu	Insignificante	Normal	2,0
5	Defeitos nos rolamentos ou buchas e rebolões	Anomalia Diminuiu	Insignificante	Normal	2,0
6	Defeito no ponto de içamento	Anomalia Permaneceu Constante	Medio	Atenção	24,0
Comentários:				SOMATORIA	34,0
				MEDIA	5,7
				MEDIA ANTERIOR	14,3
D.6	ESTRUTURAS DE SAÍDA	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Corrosão e vazamentos na tubulação	Anomalia Permaneceu Constante	Insignificante	Normal	3,0
2	Redes entalhadas	Anomalia Permaneceu Constante	Insignificante	Normal	3,0
3	Defeitos nos dispositivos de controle	Anomalia Aumentou	Insignificante	Atenção	20,0
4	Trinças ou surgências de água no concreto	Anomalia Permaneceu Constante	Insignificante	Normal	3,0
5	Preparação de acesso (árvores e arbustos)	Anomalia Permaneceu Constante	Insignificante	Normal	3,0
6	Vazamento nos dispositivos de controle	Anomalia Permaneceu Constante	Insignificante	Normal	3,0
7	Construções irregulares à jusante	Anomalia Permaneceu Constante	Insignificante	Normal	3,0
8	Falta de drenagem da caixa de válvulas	Anomalia Permaneceu Constante	Insignificante	Normal	3,0
9	Presença de entulho dentro da caixa de válvulas	Anomalia Permaneceu Constante	Insignificante	Normal	3,0
10	Defeitos na cerca de proteção	Anomalia Permaneceu Constante	Insignificante	Normal	3,0
Comentários:				SOMATORIA	47,0
				MEDIA	4,7
				MEDIA ANTERIOR	4,3
E.	RESERVATÓRIO	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Águas clarificadas ou filtradas	Anomalia Permaneceu Constante	Insignificante	Normal	3,0
2	Construções que limem a proteção	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
3	Pavimento por espelho, lito, pedreira etc.	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
4	Indícios de má qualidade d'água	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
5	Ferros	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
6	Assoreamento	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
7	Desmatamento das margens	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
8	Existência de vegetação aquática excessiva	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
9	Desmatamentos na área de proteção	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
10	Presença de animais e peixes mortos	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
11	Animais nascendo	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
Comentários:				SOMATORIA	13,0
				MEDIA	1,2
				MEDIA ANTERIOR	2,5
F.	REGIÃO A JUSANTE DA BARRAGEM	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT
1	Sinais de movimento na rocha de fundação	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
2	Desintegração / Decomposição da rocha	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
3	Piorar nas juntas rochosas	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
4	Construções irregulares próximas ao leito do rio	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
5	Fuga d'água	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
6	Árvores e arbustos na faixa de 10m do pé da barragem	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
7	Erosão nos encostos das embreiras	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0
8	Cavernas e buracos nas embreiras	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0

Figura 9 GUT FOLHA 02 2025

Comentários:					SOMATORIA	8,0
					MEDIA	1,0
					MEDIA ANTERIOR	3,0
G	MEDIDOR DE VAZÃO	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NIVEL DE PERIGO DA ANOMALIA	GUT	
1	Ausência da placa medidora de vazão	Anomalia Desapareceu	Insignificante	Normal	1,0	
2	Corrosão da placa	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0	
3	Defeitos no concreto	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0	
4	Falta de escala de leitura de vazão	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0	
5	Ajustamento da câmara de medição	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0	
6	Erro no à passagem do medidor	Anomalia Não Existente	Insignificante	Normal	1,0	
Comentários:					SOMATORIA	6,0
					MEDIA	1,0
					MEDIA ANTERIOR	1,0

SOMATORIA	320,0
MEDIA	2,4
MEDIA ANTERIOR	-
NUMERO DE NORMAIS	131,0
NUMERO DE ATENÇÕES	8,0
NUMERO DE ALERTAS	-
NUMERO DE EMERGENCIAS	-

Figura 10 GUT FOLHA 03 2025

Valor de matriz de risco anterior em 726, com média de 5.4, com 24 pontos de atenção.

Valor de matriz de risco atual em 320, com média de 2.4, com 8 pontos de atenção.

Barragem CENTRAL IV

Ano de referência	2025
Preenchimento concluído	51%

Formulário de Segurança de Barragens (FSB): Matriz para Classificação das Barragens e Informações Gerais



Parte I: Informações Gerais

Instruções gerais:
 1) O FSB SOWINTE é válido desde 2020 de acordo com o artigo 1º.
 2) Este formulário é obrigatório para cada barramento de uma, duas barragens ou, ainda, de um empreendimento que possua uma ou mais com 10 barramentos, sendo anexado e encaminhado juntamente com o FSB.
 3) Todos os preenchimentos de Formulário FSB, exceto a lista de Barramentos em Construção, disponível no site do SOWINTE: <http://sowinte.aneel.gov.br>.
 4) Nos termos do Art. 5º da REN 486/2021, a ANEEL publicará relatório de classificação das barragens. Assim, as informações aqui prestadas estão sujeitas a análise da fiscalização.

I - Identificação do empreendedor							
Nome do único responsável técnico	CENTRAL BONNET						
Identificador ANEEL de obra	CE01-024-PR-01-000004						
Demonstração da empresa contratada	CBM						
Identificador ANEEL do agente	0402						
Nome Representante legal da empresa	FALCO ROBERTO BONET						
Email	FALCO@CENTRALBONNET.COM.BR						
Teléfono	(41) 32114230						
Nome do Responsável Técnico da Barragem (sem registro no CREA)	CARLOS JOSE DA OLIVEIRA						
Email	CARLOSJOSE@CENTRALBONNET.COM.BR						
Teléfono	99999999						
Endereço para correspondência da empresa contratada	AV. LIBERTADAL N. 227						
Município	SANTA CRUZ DA						
UF	SC						
Código de Endereços Postais (CEP)	89140-000						
II - Dados técnicos referentes à implantação do empreendimento							
Capacidade instalada de usina (MW)	2,90 MW						
Capacidade total do reservatório (m³)	7.600.000,00 m³						
Nome da Usina	ENGENHEIRO						
Área do 1º empreendimento do reservatório	167,82 (ha)						
Município	TURVO CARIQUI						
RT total de barramentos de usina	3						
UF	SC						
III - Dados técnicos referentes ao barramento							
Nome do tipo de barramento	Barragem						
Nome do barramento	CENTRAL IV						
Data de construção do barramento	10/01/1965						
Coordenadas geográficas do barramento	Latitude	Grão (°S)	26	Segundo (")	51	Terço (")	51
	Longitude	Grão (°O)	50	Segundo (")	33	Terço (")	51
	Altura de media (m)	11,40 m					
	Comprimento do barramento (m)	140,00 m					

Parte II: Matriz de Classificação

Instruções gerais: A Matriz de Classificação refere-se ao Anexo II da Resolução Normativa nº 696, de 15 de dezembro de 2015. Para cada um dos itens a seguir, selecionar a opção conforme a realidade do barramento em análise.

1. CATEGORIA DE RISCO		
1.1 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT		
Altura (m)	Entre 4 e 10m	0
Comportamento (m)	comportamento 0 (bom)	2
Tipo de Barragem quanto ao material de construção (m)	Alvenaria de pedras/Concreto ciclopedra/Concreto tubular/Concreto	2
Tipo de fundação (m)	fundo fixo	1
Idade da Barragem (m)	< 3 (ou > 30 anos, ou sem informação)	4
Tipo de Operação (m)	normal	2
Classe de Defesa (m)	barragem (ou de usina) classe de defesa superior	0
		13
1.2 - ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC		
Condição das Estruturas Estruturais (m)	Estruturas em bom estado de conservação em plano funcional/ausência de deformações de ruptura ou deformações significativas (que afetem a estabilidade)	0
Condição das Estruturas de Adoção (m)	Estruturas em bom estado de conservação, em condições adequadas de manutenção e funcionamento	0
Ferros (m)	Limpeza ou ausência de áreas de corrosão, parafusos, soldas ou conexões adequadas aos materiais	3
Reforços e Recargas (m)	insuficiente	0
Detecção das Trincas/ Fissuras (m)	Trincas superficiais, largura controlada, sem risco de propagação profunda, grande quantidade de reparamentos ou ausência de reparos	3
Edificios (m)	não possui edifícios	0
		8
1.3 - PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PS		
Existência de documentação do projeto (m)	Projetado	4
Estrutura organizacional e qualificação técnica dos profissionais de equipe de Segurança da Barragem (m)	Prova estrutural ou geotécnica com técnicas específicas para barragens	0
Procedimentos de atuação de situações de segurança e de manutenção (m)	Prova e análise conjuntas de inspeção e manutenção	0
Regime operacional dos dispositivos de descarga da barragem (m)	Em seu funcionamento adequado	0
Existência de segurança em situações de emergência (m)	Existe regulamentação adequada	0
		4
		28
		32
3 - RISCO POTENCIAL - RPO - DP		
Volume Total do Reservatório (m)	Entre 5 milhões e 75 milhões m³	2
Potencial de perda de vidas humanas (m)	PREVENÇÃO: Não existem pessoas ou instalações permanentemente a jusante direta à jusante da barragem, mas existem pessoas eventualmente presentes em áreas de risco de colapso, com possibilidade de permanência em áreas que poderão ser atingidas.	8
Impacto ambiental (m)	PREVENÇÃO: Não existem barragens a jusante direta de áreas ambientais, áreas protegidas ou fragilidade ecológica ou em áreas com instabilidade decorrente de suas condições naturais.	2
Proteção de pessoas e bens (m)	PREVENÇÃO: Não existem quaisquer instalações e serviços de transição na área afetada por colapso da barragem.	0
		10
		10
		10



NOSSA MARCA É SUSTENTÁVEL



NOSSA MARCA É SUSTENTÁVEL

ENQUADRAMENTO À RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 626/2015		CLASSE DE BARRAGEM	C
Área de risco maior ou igual a 10 m²/m²?	<input type="checkbox"/> Sim		
Capacidade total do reservatório maior ou igual a 100.000 m³?	<input type="checkbox"/> Sim	Enquadra-se na Resolução Normativa ANEEL nº 626/2015?	<input type="checkbox"/> Sim
Categoria de risco potencial médio ou alto?	<input type="checkbox"/> Sim	Observação: Avaliação preliminar e sujeita a revisão de fiscalização.	

Parte III : Declarações

Instrução geral: Marcar os campos abaixo de acordo com as declarações apresentadas.

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Declara que as ações cotizadas pelo responsável técnico para a classificação da categoria de risco e plano potencial da(s) barragem(s) e/ou de(s) diques/dam informações prestadas neste documento tiveram o devido recolhimento de anotação de responsabilidade técnica - ART específica ou de carga função, em atendimento ao parágrafo 2º, do Art. 18 da Resolução Normativa nº 626, de 15 de dezembro de 2015.

Declaração do Representante Legal:

Declara, para fins de direito, sob as penas da lei e em atendimento à Resolução Normativa nº 626, de 15 de dezembro de 2015, que as informações prestadas neste documento são verídicas, autênticas e condizentes com a realidade da(s) barragem(s) e/ou de(s) diques/dam que central gerencia em referência.

Faço mais a declarar, e contra das responsabilidades pelas declarações prestadas, firmo a presente declaração.
Fico ciente através desse documento que a falsidade desta declaração configura crime previsto no Código Penal Brasileiro, e passível de punição na forma da lei.

Local: SANTA CECLIA

Data: 07/07/2015

Nome do Representante Legal da Empresa
PALLO ROBERTO BONET
CPF ou CREA Nº do Representante Legal
30.4838.758-15
Cargo/Função do Representante Legal
CEO

Nome do Responsável Técnico pela segurança da Barragem, com registro do CREA
OSVALDO CARLOS DE OLIVEIRA
Nº CREA do Responsável Técnico pela segurança da Barragem
105169-7
Cargo/Função do Responsável Técnico pela segurança da Barragem
GERENTE

INFRAESTRUTURA OPERACIONAL

Os acessos à barragem encontram-se operacionais em bom estado de conservação. Placas contendo os riscos envolvidos no entorno do barramento se faz necessário. O treinamento da equipe de operação e manutenção deve ser constante e aprimorando as regras.



Figura 11 PORTÃO DE ACESSO FECHADO



Figura 12 PORTÃO DE ACESSO FECHADO



Figura 13 PORTÃO DE ACESSO ABERTO

Como pode ser visto na Figura 13 o portão para passagem de pedestre se encontra aberto, recomendasse seu fechamento.



Figura 14 ACESSO À BARRAGEM



Figura 15 PLACAS ORIENTATIVAS



Figura 16 PLACAS ORIENTATIVAS



Figura 17 PLACAS ORIENTATIVAS



Figura 18 ACESSO À BARRAGEM

PARAMENTO DE MONTANTE

A avaliação seguiu a de 2024, pois o paramento montante se encontrava todo submerso, em 2024 se deu na parte não submersa onde foram constatadas pequenas fissuras e deterioração do concreto em função da exposição à intempérie.

As duas ombreiras encontram com pouca vegetação, tanto rasteira como de grande porte, não sendo identificados potenciais danos as estruturas ocorridos por vegetação na face de montante.



Figura 19 ENTULHO DE ORDEM VEGETAL



Figura 20 PARAMENTO A MONTANTE



Figura 21 PARAMENTO A MONTANTE



Figura 22 PARAMENTO A MONTANTE

CRISTA DA BARRAGEM

As cristas da barragem não contem elevação para confinamento da lâmina extravasada, não atendendo os critérios atuais da legislação pertinente. No topo da crista existe a



presença de guarda corpo que podem reter materiais flutuantes em uma ocorrência de cheia. Os mesmos não apresentam sinais de desalinhamento que poderia caracterizar movimentação da crista.

A crista da barragem já foi alteada e expandida para jusante na alteração do barramento em meados dos anos 90.

Presença de deterioração no concreto superficial proveniente de intempérie e passagem das cheias.



Figura 23 ALINHAMENTO BARRAMENTO CRISTA



Figura 24 CRISTA BARRAGEM

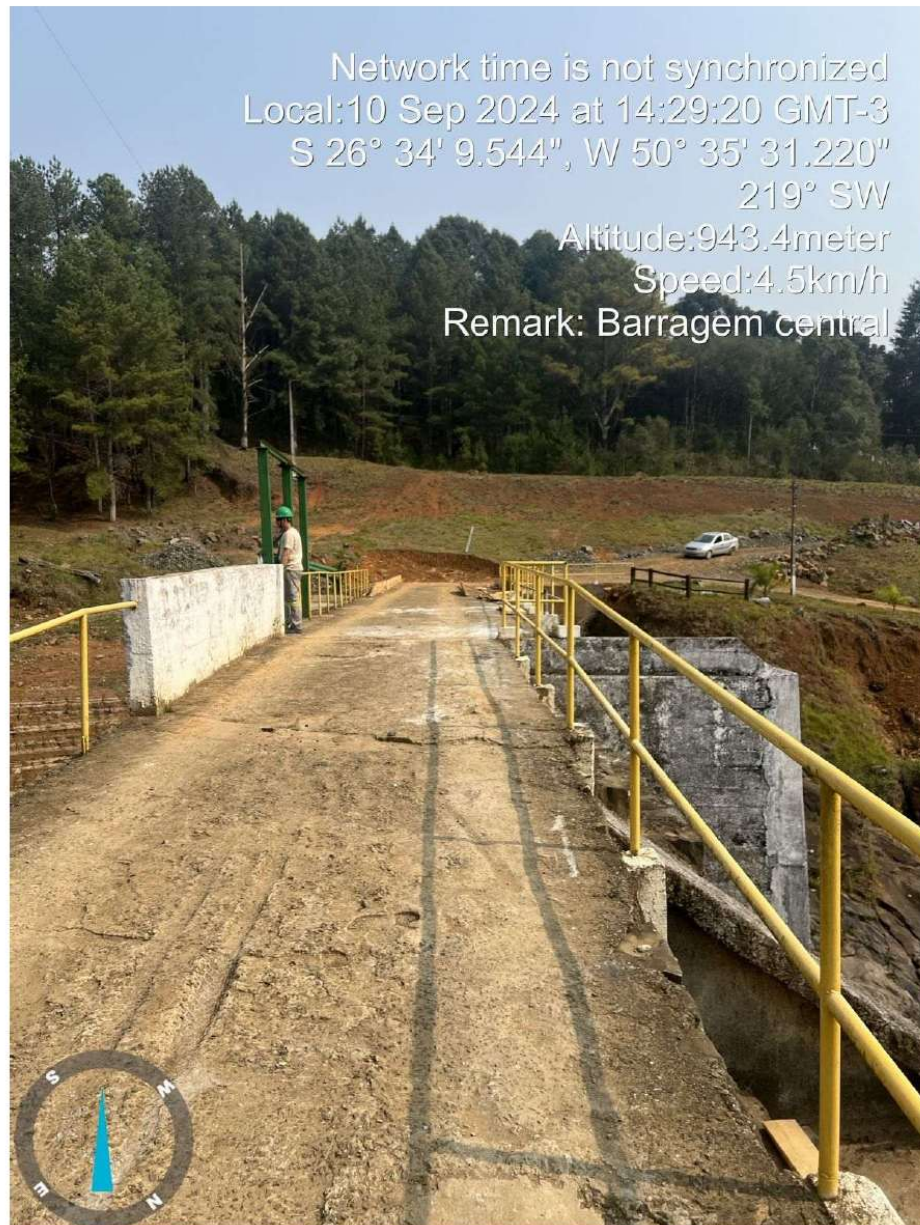


Figura 25 CRISTA BARRAGEM



Figura 26 CRISTA BARRAGEM

PARAMENTO DE JUSANTE

No paramento de jusante não foram encontrados sinais de movimentação do maciço.

Como a barragem é de pedra argamassada não tem a presença de ferragem justificando a classificação como não aplicável neste item da tabela.

O paramento de jusante apresenta vários pontos de deterioração do material ligante entre os blocos por carreamento ou ação de intempérie, chegando à perda de argamassa entre os blocos de rocha.

Vários sinais de percolação foram identificados, alguns com expulsão de materiais gelatinosos avermelhados e materiais consistentes acinzentados. Os materiais carreados deverão ser analisados quimicamente e biologicamente para uma melhor identificação da causa e possível correção.

Na galeria, mesmo com o reservatório em baixa carga observou-se um volume expressivo de percolação, devendo ser observado e feito registro escrito/ fotográfico constantemente, principalmente quando o reservatório for recuperando seu nível.

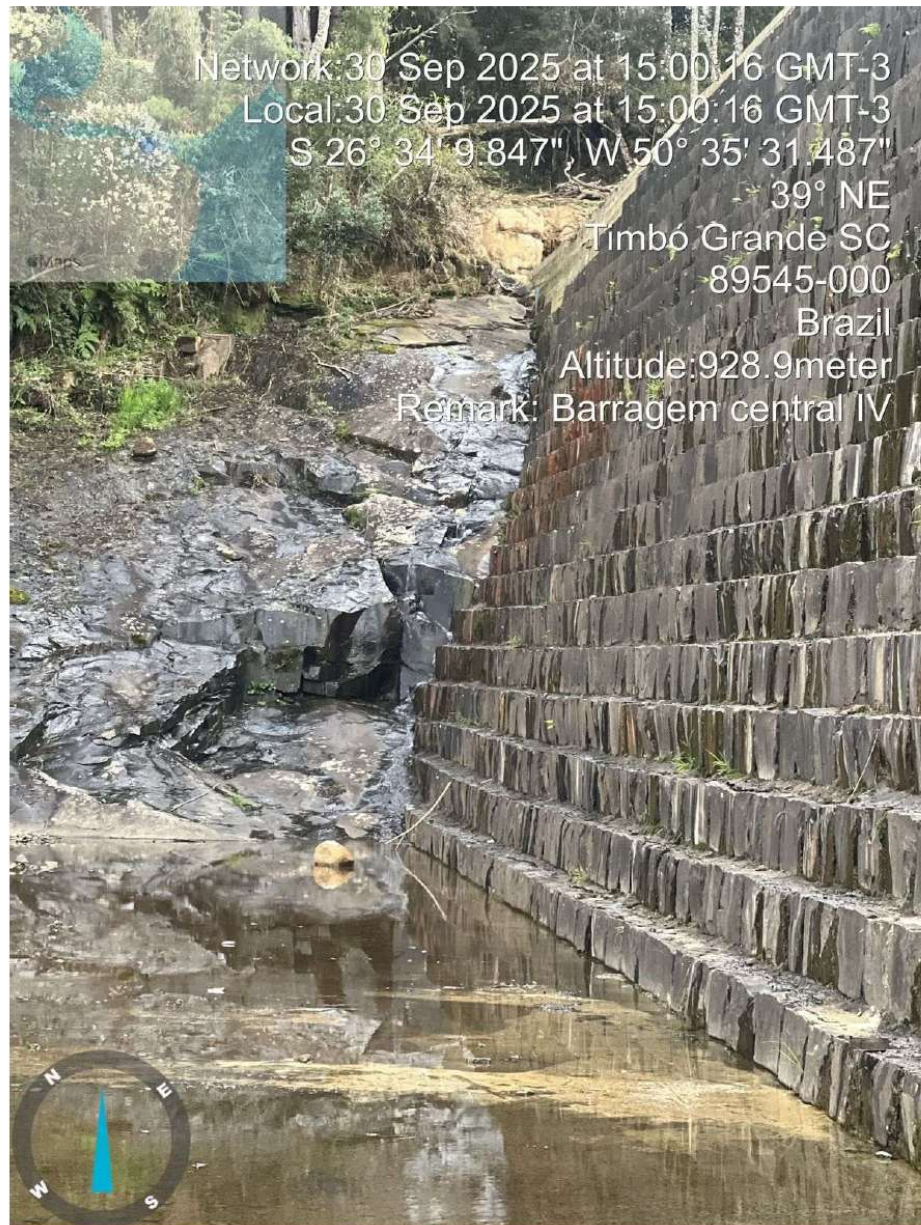


Figura 27 PERCOLAÇÃO BARRAMENTO A JUSANTE

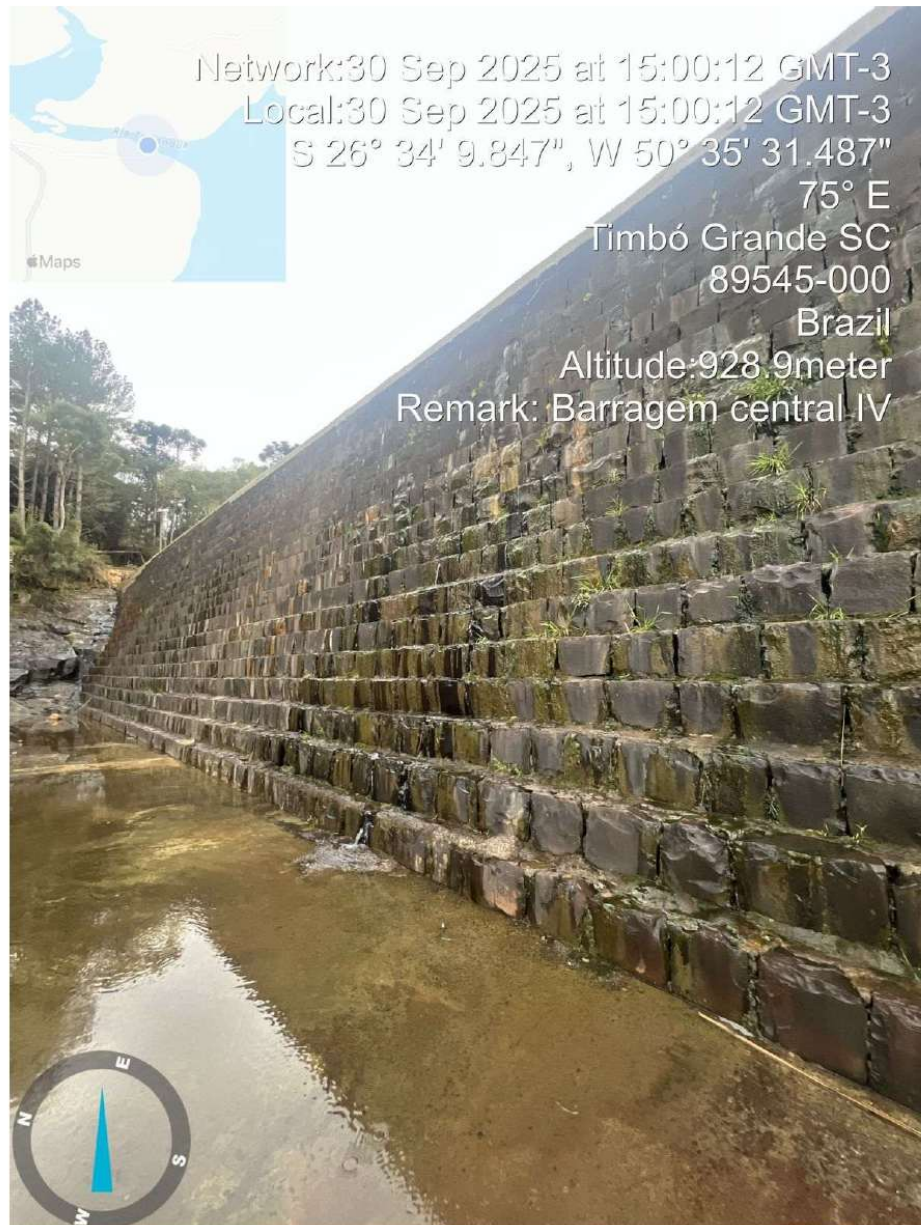


Figura 28 PERCOLAÇÃO BARRAMENTO A JUSANTE

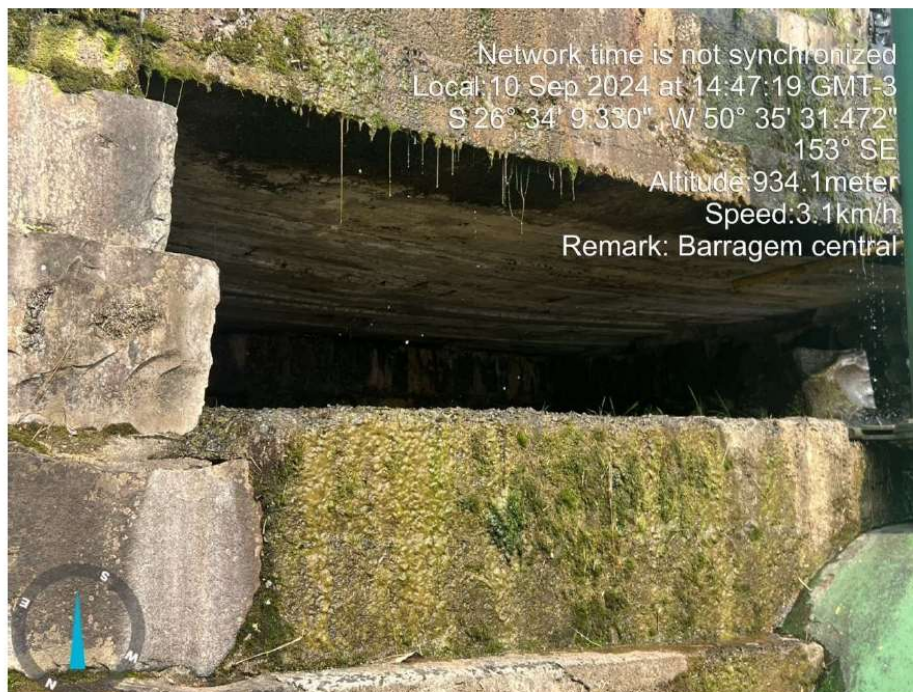


Figura 29 PERCOLAÇÃO BARRAMENTO A JUSANTE

ESTRUTURA VERTENTE

A estrutura vertente é soleira livre, com uma pequena elevação em relação ao nível do centro do barramento.

A estrutura vertente apresenta o formato de soleira espessa não tendo forma hidráulica para comprimir a lâmina vertente, sendo logo dissipada por duas bacias hidráulicas e pelos blocos de pedra argamassada no paramento de jusante.

O paramento de jusante apresenta vários pontos de deterioração do concreto por carreamento chegando à perda de argamassa entre os blocos de rocha.

Vários sinais de percolação foram identificados, alguns com expulsão de materiais gelatinosos avermelhados e materiais consistentes acinzentados com alguns pontos de colmatação da junta entre os blocos. Os materiais carreados deverão ser analisados quimicamente e biologicamente para uma melhor identificação da causa e possível correção.

Presença de vegetação rasteira em crescimento nas áreas da estrutura vertente.

Foram instalados marcos de referência para verificar a existência de movimentação no barramento, os mesmos não apresentam sinais visíveis de movimentação, somente corrosão superficial, deverão ser acompanhados por profissional de topografia e cartografia.

Na dissipação de energia, direita hidráulica, laje de base de jusante do vertedouro encontra um ponto com avançado grau de deterioração, presença de deslocamento do concreto formando um buraco aparentemente até a base da rocha, deverá ser monitorado.

Na esquerda hidráulica, base do vertedouro, próximo às tubulações foi encontrado uma surgência considerável com fluxo constante de água, o qual este monitorado frequentemente.

GALERIA

A barragem possui uma galeria parcial, sem cadastro ou dimensões definidas.

Na galeria de inspeção no interior da barragem, há um dispositivo de monitoramento da água percolada ou mesmo a análise dos drenos internos que apresentam sinais de colmatção.



Figura 30 MEDIDOR VAZÃO GALERIA



Figura 31 ENTRADA GALERIA



Figura 32 INTERIOR GALERIA



Figura 33 DRENO PARA A GALERIA ENTUPIDO



Figura 34 DRENO EM OPERAÇÃO GALERIA



Figura 35 SINAIS DE CARBONATAÇÃO

INSTRUMENTAÇÃO

A barragem possui marcos superficial para identificação de movimentação, câmeras de monitoramento no entorno do barramento, dispositivo para medição das percolações nas ombreiras, 4 no total, os quais seu nível é monitorado em uma planilha manual.

A medição de nível d'água é feita de forma manual e monitorada por câmeras.



Figura 36 MARCO SUPERFICIAL PARA MEDIÇÃO DE DESLOCAMENTO



Figura 37 MARCO SUPERFICIAL PARA MEDIÇÃO DE DESLOCAMENTO



Figura 38 MARCO SUPERFICIAL PARA MEDIÇÃO DE DESLOCAMENTO



Figura 39 MARCO SUPERFICIAL PARA MEDIÇÃO DE DESLOCAMENTO

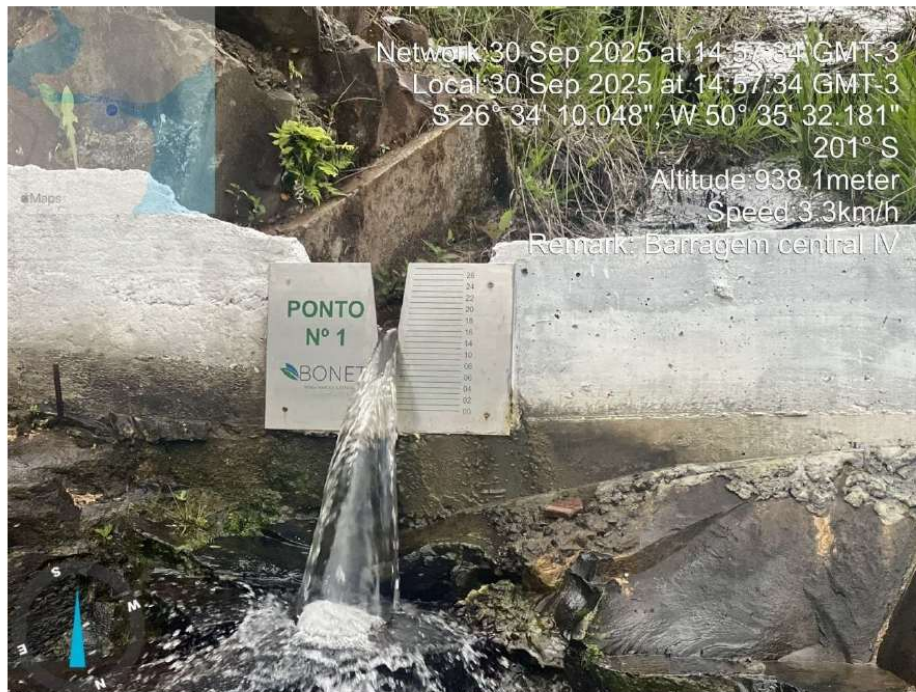


Figura 40 MEDIDOR VAZÃO 01



Figura 41 MEDIDOR VAZÃO 02



Figura 42 MEDIDOR DE VAZÃO 04



Figura 43 MEDIDOR VAZÃO 03



Figura 44 MEDIDOR VAZÃO 03

BACIA AMORTECEDORA

A barragem é composta por duas bacias amortecedoras, uma pequena laje no primeiro estagio com 30 centímetros de lâmina de água e uma segunda com 20 centímetros de lâmina de água 15 centímetros de concreto sobre as rochas naturais.

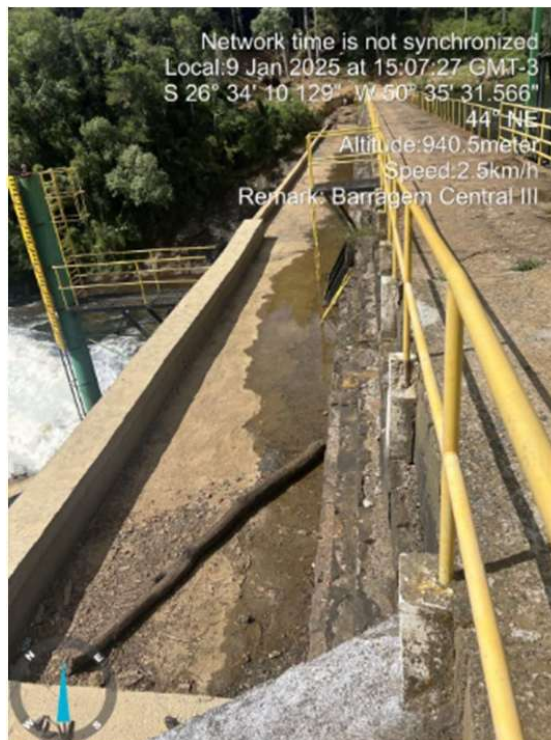


Figura 45 BACIA AMORTECEDORA 01



Figura 46 BACIA AMORTECEDORA 02

TOMADA D'ÁGUA – COMPORTA

No corpo do barramento existe uma tomada d'água utilizada para manter a vazão no trecho a jusante no período de enchimento do reservatório após período seco. As guias da comporta apresentam sinais normais de corrosão.

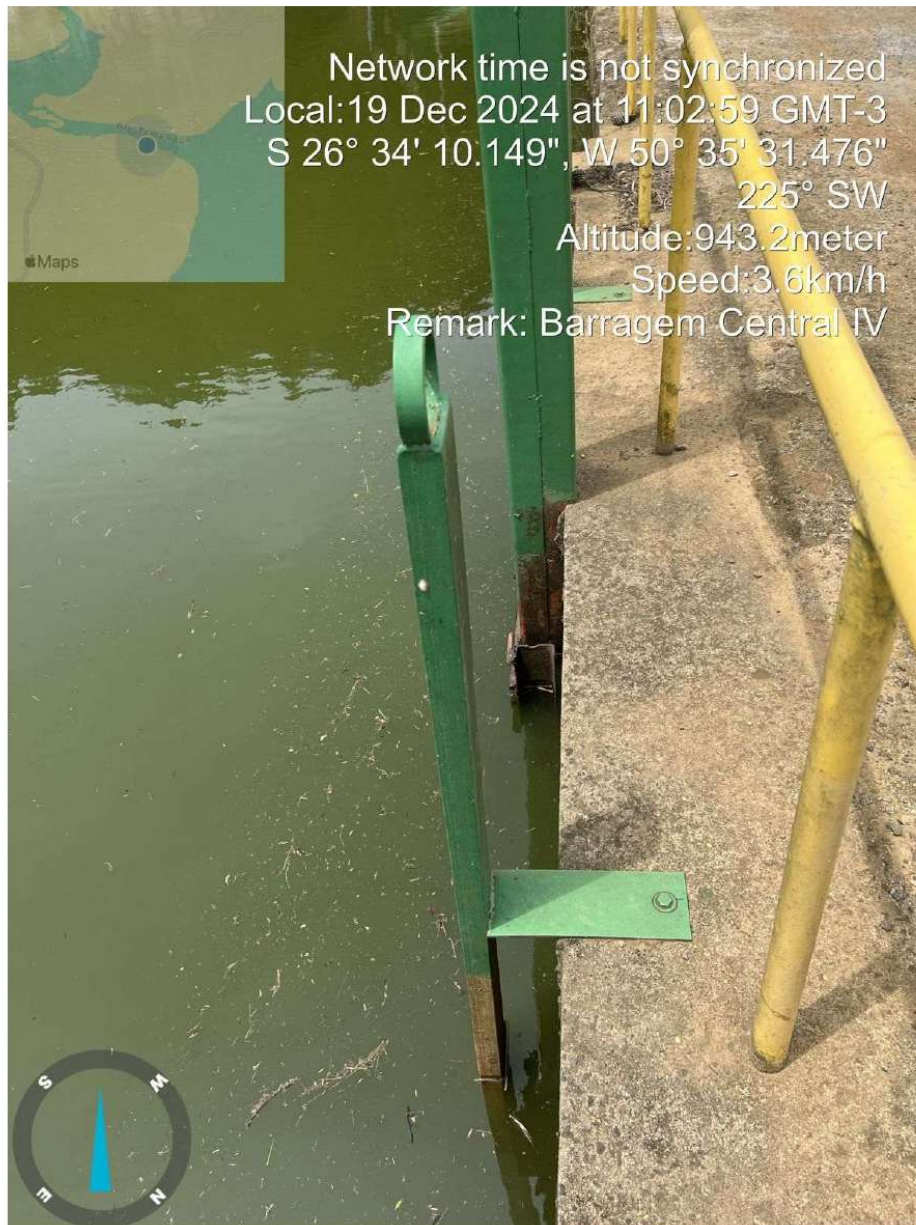


Figura 47 COMPORTA SECUNDÁRIA (ENTRADA)



Figura 48 COMPORTA SECUNDÁRIA (SAÍDA LACRADA)

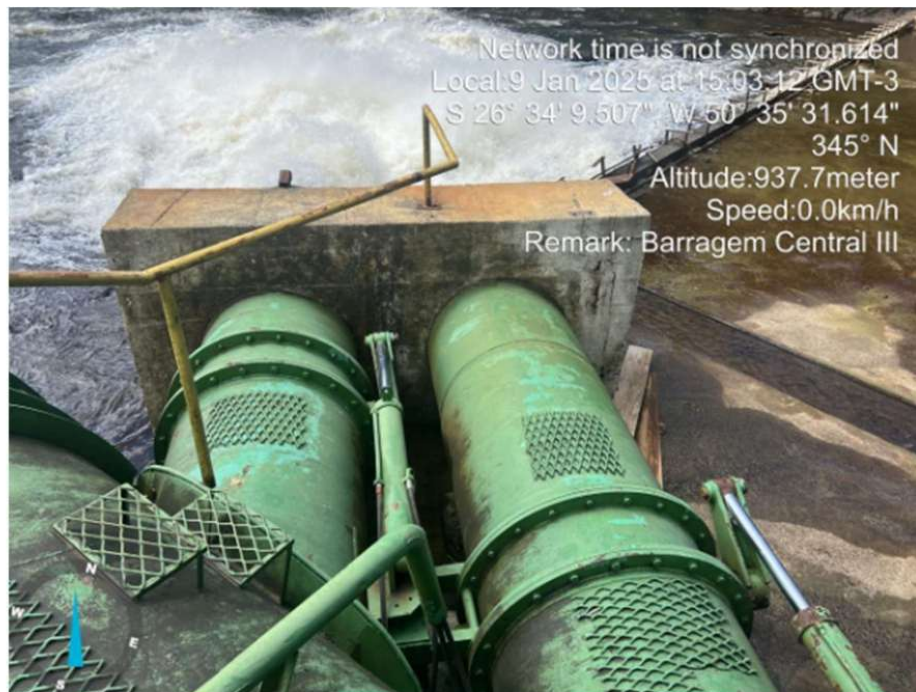


Figura 49 COMPORTAS AUTOMÁTICAS

Foi observado que três comportas estão inoperantes e duas lacradas.

RESERVATÓRIO

No momento da inspeção o reservatório estava com seu nível alto não apresentava presença de vegetação flutuante próximo ao vertedouro.

Vegetação das margens apresentam características de estabilidade sem a presença de escorregamentos ou erosões nas áreas não submersas.

A água apresentava aspecto normal sem odor ou coloração que pudesse caracterizar alguma alteração química, confirmado em exame laboratorial.



CLIENTE
 Cliente: BONET - UNIDADE TIMBÓ GRANDE
 Endereço: AVENIDA PRINCIPAL, VILA BURITI S/N TIMBÓ GRANDE - SANTA CATARINA - 89.545-000
 CNPJ: 75.014.238/0001-08
 Solicitante: DIONE

DADOS DA AMOSTRA
 Data e Hora Amostragem: 10/01/2025 / 13:30
 Ponto de Amostragem: BARRONCIMA
 Responsável pela Amostragem: LABORATÓRIO TERRANÁLISES, JOSE ALESSANDRO JESUS PADILHA
 Procedimento de Amostragem: PT 5.87 G_10
 Temperatura da Amostra no Recebimento: 5,49C
 Condições Climáticas: BOM, SEM CHUVA NAS ÚLTIMAS 24H
 Data Conclusão R.E.: 20/01/2025
 Declaração de Conformidade
 A amostra analisada não atende os padrões da Resolução CONAMA nº 357 - 2005 - Água Doce Classe II, para ó(s) parâmetro(s): DBO 5

Data e Hora do Recebimento: 10/01/2025 16:50
 Amostra: 350.2025_Au_1_1
 Tipo de Amostra: ÁGUA BRUTA
 Ponto de Amostragem: 350.2025

Regra de decisão: O Laboratório opta por não considerar a incerteza de medição, salvo se, a consideração da incerteza de medição estiver previamente definida em norma, regulamento, edital, contrato, ou outro ato legal destinado ao(s) parâmetro(s).

DADOS DAS ANÁLISES
 Legislação: Resolução CONAMA Nº 357 / 2005 - Água Doce Classe II

RESULTADOS								
PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE	LQ	LD	U95%	MÉTODO	DATA ENSAIO	VMP 1
Bário	0,023	mg Ba/L	0,002	0,001	±0,0005	SMWW, 24ª Edição, Método 3030 F / J120 B	11/01/2025	inferior a 0,7 mg Ba/L
Cádmio total	<0,001	mg Cd/L	0,001	0,0007	±0,0003	SMWW, 24ª Edição, Método 3030 F / J120 B	11/01/2025	inferior a 0,001 mg Cd/L
DBO 5	6,22	mg/L	1,30	1,19	±1,55	SMWW, 24ª Edição, Método 5210 B	11/01/2025	inferior a 5,0 mg/L Oxyg
DQO	78,00	mg/L	12,0	0,88	±6,02	SMWW, 24ª Edição, Método 5220 D	11/01/2025	-
Fenóis	<0,003	mg/L	0,003	0,002	±0,0004	PT03FQ16	14/01/2025	inferior a 0,001 mg/L
Óleos e graxas mineral	<10,0	mg/L	10,0	-	-	SMWW, 24ª Edição, Método 5520 D	13/01/2025	-
Óleos e graxas totais	<10,0	mg/L	10,0	2,89	-	SMWW, 24ª Edição, Método 5520 D	13/01/2025	-
Óleos vegetais e gorduras animais	<10,0	mg/L	10,0	-	-	SMWW, 24ª Edição, Método 5520 D	13/01/2025	-

Figura 50 PAGINA 01 RELATÓRIO DE ANALISE DE ÁGUA



RESULTADOS								
PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE	LQ	LD	U95%	MÉTODO	DATA ENSAIO	VMP 1
Oxigênio dissolvido(s)	6,32	mg O2/L	0,1	-	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	10/01/2025	superior a 5,0 mg/L Oxyg
pH(e)	8,57	pH e 2SPC	2	-	±0,04	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	10/01/2025	entre 6,0 e 9,0
Sólidos sedimentáveis	<0,5	ml/L	0,5	0,2	±0,5	SMWW, 24ª Edição, Método 2540 F	10/01/2025	-

Legenda:
 LQ - Limite de Quantificação.
 LD - Limite de detecção.
 U95% - Incerteza expandida relatada aqui baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.
 VMP - Valor Máximo Permitido.

Notas:
 Nota 01: Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
 Nota 02: Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na íntegra.
 Nota 03: (H+) Serviço oriundo de provetor externo.
 Nota 04: As opiniões e interpretações dos resultados expressas não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.
 Nota 05: Quando a amostragem for realizada pelo contratante, o Laboratório Terranálises se responsabiliza pelos resultados dos ensaios a partir da entrada das amostras no laboratório e o selo de Acreditação, passo a ser conferido somente sobre os ensaios realizados e descritos na página contendo o selo.
 (F) - Ensaio realizado em campo durante a coleta.

Assinado digitalmente por:
 ARTHUR MATEUS SCHREIBER
 Em: 10/01/2025 16:55:58
 Serial: 1.831.717.490274139184310748051009994795
 Emite-se: AC Certsign RB C5
 Validade do Certificado: 15/05/2024 a 15/05/2025

Relatório de Ensaio revisado e liberado por:
 Arthur Mateus Schreiber CRQ. 053664186
 Verifique a autenticidade desse documento no endereço abaixo ou no QR-Code.
 Código Ordem Serviço: 350.2025 - Chave de autenticação: HIW-SIB7-13N3
<http://terra.glabnet.com.br/calda.php>



Figura 51 PAGINA 02 RELATÓRIO DE ANALISE DE ÁGUA

A regra operativa é feita através de técnica de camada de bloco não submerso.



Figura 52 RESERVATÓRIO LADO ESQUERDO



Figura 53 RESERVATÓRIO LADO DIREITO



Figura 54 RESERVATÓRIO TRECHO CENTRAL

REGIÃO A JUSANTE DA BARRAGEM

Na região a jusante o vale é aberto composto por laje de rocha são pouco fraturada, apresenta sinais de erosão nas margens, corrigidos, não há presença decomposição de rochas ou movimentação da fundação, apenas uma deformação no talude a esquerda o qual está sendo preenchido com cascalho.

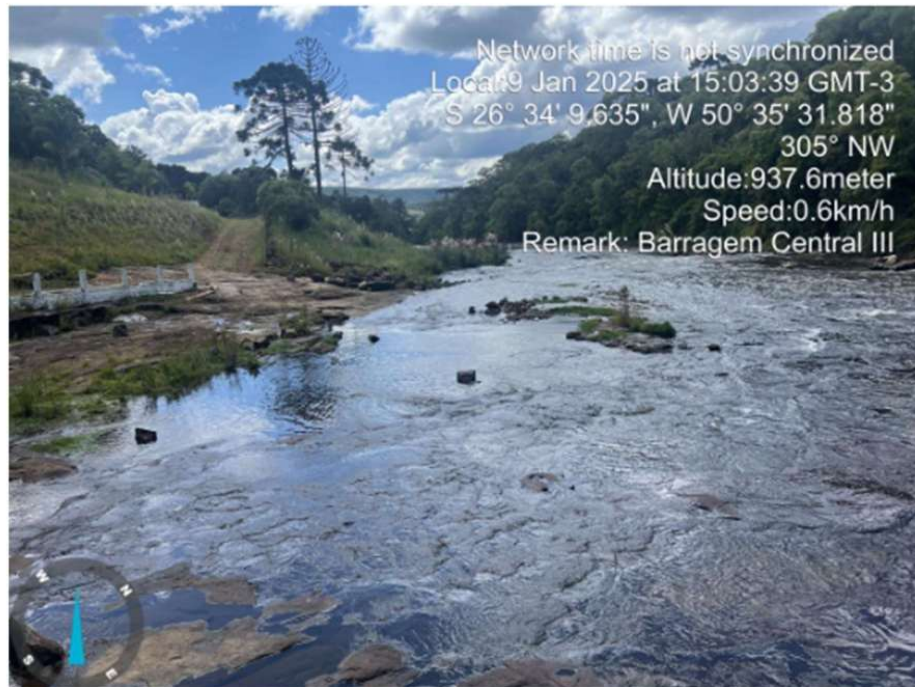


Figura 55 REGIÃO A JUSANTE ESQUERDA

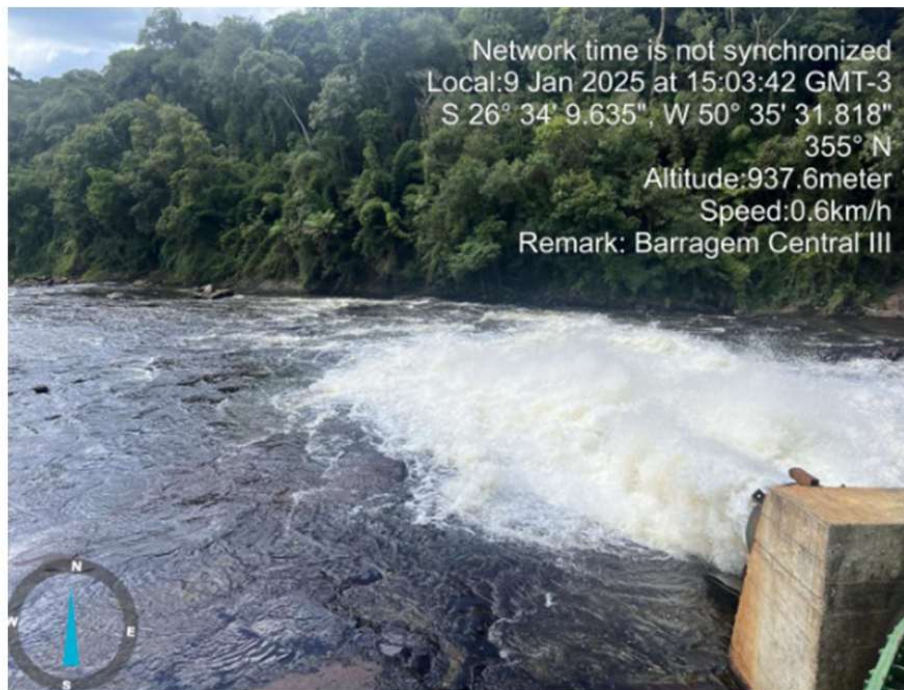


Figura 56 REGIÃO A JUSANTE DIREITA

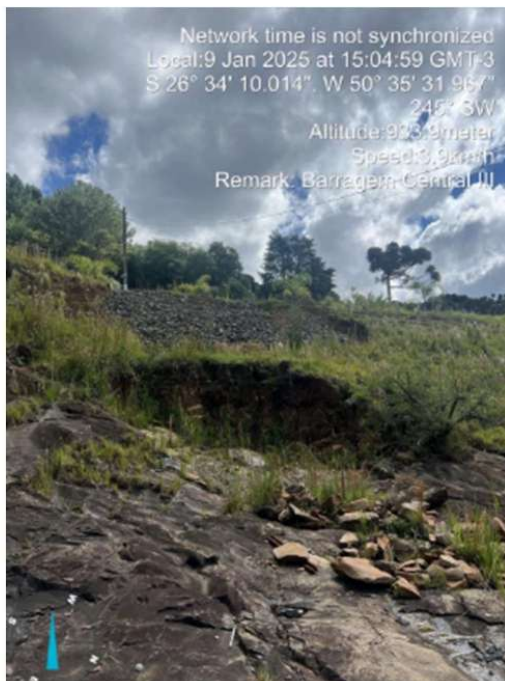


Figura 57 RECONSTITUIÇÃO DE TALUDE

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Na inspeção visual da barragem, pode-se observar que no geral todas as estruturas estão em boa condição de funcionamento. A grande parte está em estado de conservação aceitável diante da idade da barragem e as manutenções executadas pelos técnicos. Entretanto foram destacadas algumas anomalias que precisam ser acompanhadas para que, caso aumentem ou modifiquem, podem vir causar danos eventuais citados abaixo:

- Manual para operação dos hidromecânicos;
- Piso crista danificado;
- Vazão drenos controle galeria entupidos;
- Comportas com problemas;
- Portão para passagem de pedestre se encontra aberto, recomendasse seu fechamento.
- Foi observado que três comportas estão inoperantes e duas lacradas.

Recomenda-se que sejam verificados os itens que necessitam de solução em curto prazo para que não se tornem danos potenciais.



Deverá ser efetuada a coleta e medição das percolações de jusante, limpeza, monitoramento e instrumentação da galeria de inspeção, desobstrução dos drenos da galeria caso a percolação seja de grande monta. Após a atualização das calhas de coleta de percolação, deverá ser desenvolvida metodologia de aferição e coleta dos dados das calhas.

Recomendamos uma nova inspeção assim que todos os sistemas e itens descritos

Conforme legislação pertinente, a barragem tem a necessidade de ser enquadrada nos quesitos da resolução normativa 696 de 15 de novembro de 2015 e Lei 14066, de 30 de setembro de 2020 que estabelecem a Política Nacional de Segurança de Barragens., para atender os requisitos solicitados pelos órgãos competentes.

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART CREA-SC**

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

**ART OBRA OU SERVIÇO**

25 2025 10175144-7

Inicial Individual

1. Responsável Técnico	
DARLAN JORDAO DE OLIVEIRA Título Profissional: Engenheiro Ambiental Engenheiro Civil Engenheiro de Controle e Automação Empresa Contratada:	Engenheiro Eletricista Tecnólogo em Mecânica-Prod Indust Móveis Engenheiro de Segurança do Trabalho RNP: 2518976825 Registro: 169169-7-SC Registro:
2. Dados do Contrato	
Contratante: BONET MADEIRAS E PAPEIS LTDA Endereço: AV BURITI Complemento: Cidade: TIMBO GRANDE Valor: R\$ 1.00 Contrato:	Bairro: BURITI UF: SC CPF/CNPJ: 75.014.258/0003-08 Nº: sn CEP: 89545-000 Ação Institucional: Tipo de Contratante:
3. Dados Obra/Serviço	
Proprietário: BONET MADEIRAS E PAPEIS LTDA Endereço: AV BURITI Complemento: Cidade: TIMBO GRANDE Data de Início: 21/10/2025 Finalidade:	Bairro: BURITI UF: SC CPF/CNPJ: 75.014.258/0003-08 Nº: sn CEP: 89545-000 Previsão de Término: 28/02/2026 Coordenadas Geográficas: -26.556711111111-50.60296368888 Codigo:
4. Atividade Técnica	
Inspeção Segurança de Barragem Regular	
Dimensão do Trabalho:	150,00 Metro(s)
5. Observações	
6. Declarações	
Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 8.296, de 2 de dezembro de 2004.	
7. Entidade de Classe	
NENHUMA	
8. Informações	
A ART é válida somente após o pagamento da taxa. Situação do pagamento da taxa da ART em 21/10/2025: TAXA DA ART A PAGAR Valor ART: R\$ 103,03 Data Vencimento: 31/10/2025 Registrada em: 21/10/2025 Valor Pago: Data Pagamento: Hossô Número: 14002504000488340 A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art . A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.	
9. Assinaturas	
 Documento assinado digitalmente DARLAN JORDAO DE OLIVEIRA Data: 23/10/2025 15:54:02-0300 verifique em https://validar.iti.gov.br	Outubro de 2025
DARLAN JORDAO DE OLIVEIRA 032.160.919-02	Assinado de forma digital por PAULO ROBERTO BONET:51469375915 Dados: 2025.10.23 13:36:17 -03'00'
www.crea-sc.org.br falecom@crea-sc.org.br Fone: (48) 3331-2000 Fax: (48) 3331-2107	 Contratante: BONET MADEIRAS E PAPEIS LTDA 75.014.258/0003-08

Figura 58 ART

PROBLEMA	CONCLUSÃO	VALOR APROXIMADO	DIAS DE PARADA
ENERGIA BARRAGEM DE DESVIO	2027	R\$ 25.000,00	0
EROSÃO DAS OMBREIRA BARRAGEM DE DESVIO	jun/26	R\$ 5.000,00	2
SURGÊNCIAS CANAL	jul/26	R\$ 50.000,00	6
PINTURA COMPORTAS BARRAGEM DE DESVIO	ago/26	R\$ 2.000,00	0
CORROSÃO E SUPORTE TUBULAÇÃO	abr/26	R\$ 30.000,00	0
RECOMPOSIÇÃO DE PLACAS DE ORIENTAÇÃO	abr/26	R\$ 3.000,00	
SURGÊNCIAS BARRAGEM DE DESVIO	jun/26	R\$ 30.000,00	7
ADEQUAÇÃO CORRIMÃOS	abr/26	R\$ 3.000,00	
CORREÇÃO DE DESLIZAMENTO NO CANAL	jun/26	R\$ 20.000,00	7
DESOBSTRUÇÃO DRENO CANAL	jul/26	R\$ 1.000,00	0
MEDIÇÃO ESPESSURA TUBULAÇÃO	abr/26	R\$ 3.000,00	0
REFORMA ESTRUTURA ELETRICA AUXILIAR	mai/26	R\$ 5.000,00	0
CONCERTO 3 COMPORTAS CGH IV	jul/26	R\$ 100.000,00	NÍVEL BARRAGEM
FUROS DE DRENAGEM	jul/26	R\$ 100.000,00	NÍVEL BARRAGEM
MEDIÇÕES GEODÉSICAS	jul/26	R\$ 5.000,00	0

Figura 10 CRONOGRAMA ITENS IR

10.1.2 Monitoramento (Leituras e Análise da Instrumentação)

Foram propostos para serem instalados na Barragem GRANDE 2 (dois) piezômetros potenciômetro no vão intermediário da barragem para conhecimento e avaliação das proressões desenvolvidas, 1 sensor de deslocamento com precisão de 5mm, para conhecer e avaliar as proressões geradas.

As leituras semestrais da instrumentação deverão ser realizadas por equipe técnica treinada e analisadas pelo responsável, tendo como objetivo correlacionar as leituras dos instrumentos com os níveis de controle que constarão na carta de risco a ser desenvolvida em etapas futuras do projeto e detectar condições insatisfatórias não detectadas na inspeção visual.

10.1.3 Manutenção

Os serviços de manutenção devem ser acionados a partir de observações constatadas nas inspeções regulares, durante a operação e/ou em auditorias realizadas por empresas contratadas.

A manutenção é programada e realizada de modo a evitar o surgimento de uma possível anomalia ou a progressão da mesma, evitando comprometer a operação e segurança da estrutura.

A BONET deve manter o barramento com revestimento vegetal controlado, livre de vegetação arbustiva e arbórea permitindo inspeção visual adequada da estrutura.

10.1.4 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS CORRETIVOS

Os procedimentos corretivos devem ser executados caso ocorram problemas de desempenho que possam afetar a segurança da barragem, ou seja, quando detectada alguma anomalia que caracterize uma situação de emergência na barragem. Essas ações devem ser consideradas como prioritárias para atendimento pela equipe de operação e manutenção.

Os recursos disponíveis para o tratamento corretivo das situações adversas identificadas na barragem, incluindo o local onde são encontrados e o setor responsável por estes materiais estão apresentados no 10.1.5.

Destaca-se que os equipamentos disponíveis não são necessariamente alocados para atendimento exclusivo às emergências, eles são equipamentos que compõem o quadro operacional da empresa e na declaração da emergência serão revertidos diretamente para controle e mitigação da situação adversa identificada.

10.1.5 RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS

Os recursos disponíveis para atendimento às emergências ou para o tratamento das causas da situação adversa identificada na barragem serão definidos pela BONET em etapa futura. Tais recursos estarão disponíveis dentro do processo de operação do empreendimento e, em caso de emergência, serão revertidos para atendimento no controle da situação adversa.

Figura 11 ART BATIMETRIA E GEODÉSICA

11 INSTALAÇÃO DE PRISMAS ÓPTICOS

Com relação aos prismas ópticos optamos pela instalação de seus blocos fixadores, CINCO no total, que são aferidos semestralmente com um precisão inferior a 1mm, qualquer variação acima de 5mm será refeita uma vistoria emergencial na barragem.



Figura 12 BLOCO SUSTENTAÇÃO BASE DE MEDIÇÃO



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC



ART OBRA OU SERVIÇO

25 2022 **8266534-4**

Inicial Individual

1. Responsável Técnico

VALDECIR FERNANDES VIANA

Título Profissional: Engenheiro Agrimensor
Engenheiro Florestal
Engenheiro de Segurança do Trabalho

Empresa Contratada: SEGTEC ASS.E CONSULT.SEG.SAUDE TRAB.AGRI LTDA

RNP: 2503551890
Registro: 032091-3-SC

Registro: 109252-2-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: BONET MADEIRAS E PAPÉIS LTDA

Endereço: ESTRADA GERAL

Complemento: BURITI

Cidade: TIMBO GRANDE

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 5.000,00

Contrato:

Celebrado em:

Honorários: R\$ 500,00

Vinculado à ART:

Ação Institucional:

Tipo de Contratante:

Bairro: RIO TAMANDUÁ
UF: SC

CPF/CNPJ: 75.014.258/0003-08
Nº: SN

CEP: 89545-000

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: BONET MADEIRAS E PAPÉIS LTDA

Endereço: ESTRADA GERAL

Complemento: BURITI

Cidade: TIMBO GRANDE

Data de Início: 01/02/2022

Finalidade:

Data de Término: 05/05/2022

Coordenadas Geográficas:

Bairro: RIO TAMANDUÁ
UF: SC

CPF/CNPJ: 75.014.258/0003-08
Nº: SN

CEP: 89545-000

Código:

4. Atividade Técnica

Levantamento	Estudo	Desenho Técnico	Memorial Descritivo
Batimetria			
	Dimensão do Trabalho:	01,00	Unidade(s)
Levantamento	Mensuração	Desenho Técnico	Memorial Descritivo
Geodésia			
	Dimensão do Trabalho:	01,00	Unidade(s)

5. Observações

LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO E TOPOGRÁFICO GEORREFERENCIADO DA BARRAGEM DO BURITI - MUNICÍPIO DE TIMBÓ GRANDE/SC.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

ACEAG - 26

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

SANTA CECILIA - SC, 05 de Maio de 2022

8. Informações

- A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
- Situação do pagamento da taxa da ART em 05/05/2022: TAXA DA ART A PAGAR
- Valor ART: R\$ 88,78 | Data Vencimento: 16/05/2022 | Registrada em: 05/05/2022
- Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14002204000300607
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

VALDECIR FERNANDES VIANA
795.356.317-72

Contratante: BONET MADEIRAS E PAPÉIS LTDA
75.014.258/0003-08

www.crea-sc.org.br | falecom@crea-sc.org.br
Fone: (48) 3331-2000 | Fax: (48) 3331-2107



12 LISTA DE PROCEDIMENTOS BARRAGEM

LISTA DE PROCEDIMENTOS BARRAGEM		
	PERIODICIDADE	RESPONSÁVEL
MONITORAÇÃO SURGÊNCIAS (5)	SEMANAL	OPERADOR BARRAGEM
MONITORAÇÃO CÂMERAS	CONSTANTE	PORTEIRO
INSPEÇÃO BARRAGEM	BIANUAL	ENGENHEIRO CIVIL
MONITORAÇÃO DESLOCAMENTO	SEMESTRAL	TOPOGRAFO
LIMPEZA	TRIMESTRAL	TERCEIRO
PINTURA	BIANUAL	TERCEIRO
MEDIÇÃO ÍNDICE PLUVIOMÉTRICO	DIÁRIO	OPERADOR BARRAGEM

13 Bibliografia

- [1] "IBRAM. Disponível em: <http://www.ibram.org.br/150/15001005.asp?ttCD_CHAVE=30218,> 2017. [Online].
- [2] J. A. C. NETO, "Simulação de Rompimento de Barramento: Barragem Olho D'Água," em *X Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. Fortaleza. 2010*, Várzea Alegre, Ceará, 2017.



NOSSA MARCA É SUSTENTÁVEL

14 ART



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

CREA-SC



ART OBRA OU SERVIÇO

25 2026 10360245-4

Inicial Individual

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

1. Responsável Técnico

DARLAN JORDAO DE OLIVEIRA

Título Profissional: Engenheiro Ambiental
Engenheiro Civil
Engenheiro de Controle e Automação

Engenheiro Eletricista
Tecnólogo em Mecânica-Prod Indust Móveis
Engenheiro de Segurança do Trabalho

RNP: 2518976825
Registro: 169169-7-SC

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: BONET MADEIRAS E PAPEIS LTDA
Endereço: AV BURITI
Complemento:
Cidade: TIMBO GRANDE
Valor: R\$ 1,00
Contrato:

Bairro: BURITI
UF: SC

CPF/CNPJ: 75.014.258/0003-08
Nº: sn

CEP: 89545-000

Celebrado em:

Vinculado à ART:

Ação Institucional:
Tipo de Contratante:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: BONET MADEIRAS E PAPEIS LTDA
Endereço: AV BURITI
Complemento:
Cidade: TIMBO GRANDE
Data de Início: 24/02/2026
Finalidade:

Bairro: BURITI
UF: SC

CPF/CNPJ: 75.014.258/0003-08
Nº: sn

CEP: 89545-000

Previsão de Término: 24/02/2026

Coordenadas Geográficas: -26.556711111111-50.60296388888

Código:

4. Atividade Técnica

Elaboração

Plano de Segurança de Barragem

Dimensão do Trabalho:

1,00

Unidade(s)

5. Observações

CGH CENTRAL III

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

TIMBO GRANDE - SC, 24 de Fevereiro de 2026

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART: TAXA DA ART PAGA

Valor ART: R\$ 108,39 | Data Vencimento: 06/03/2026 | Registrada em: 24/02/2026

Valor Pago: R\$ 108,39 | Data Pagamento: 26/02/2026 | Nosso Número: 14002604000082002

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

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

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

DARLAN JORDAO DE OLIVEIRA
032.160.919-02

www.crea-sc.org.br
Fone: (48) 3331-2000

falecom@crea-sc.org.br
Fax: (48) 3331-2107



Contratante: BONET MADEIRAS E PAPEIS LTDA
75.014.258/0003-08



NOSSA MARCA É SUSTENTÁVEL

15 ASSINATURAS

EDSON LUIS, Técnico em Segurança do Trabalho

Darlan Jordão de Oliveira, Eng. de Segurança E Civil

PAULO ROBERTO BONET, DIRETOR