



GERÊNCIA DO CRATO

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR

Barragem Olho d'Água

Setembro/2023

APRESENTAÇÃO

A **GERÊNCIA DO CRATO**, vinculada à Presidência da COGERH, é responsável pelo desenvolvimento das atividades relacionadas a Gestão de Recursos Hídricos localizados na bacia hidrográfica **SALGADO**. Uma das atividades desenvolvidas no âmbito deste gerenciamento é a Inspeção de Segurança de Regular (ISR) que constitui em um instrumento importante para identificar, monitorar e/ou corrigir anomalias nas barragens. Na COGERH, as ISRs são realizadas duas vezes por ano, antes e após à quadra chuvosa.

O presente relatório é resultado da ISR realizada na Barragem **Olho d'Água** no dia **11 de Julho de 2023**. Serão apresentadas as anomalias identificadas na inspeção, além da avaliação acerca da condição de segurança da barragem, com base no histórico de inspeções e na disponibilidade de dados técnicos de projetos e de instrumentação.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará – COGERH

Rua Adualdo Batista, 1550 - Parque Iracema, Fortaleza/CE - CEP: 60.824.140

CNPJ: 74.075.938.0001 – 07 | Fone: (85) 3195.0786

IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA BARRAGEM

Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará – COGERH

Rua Adualdo Batista, 1550 - Parque Iracema, Fortaleza/CE - CEP: 60.824.140

CNPJ: 74.075.938.0001 – 07 | Fone: (85) 3195.0786

1 - DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A barragem **Olho d'Água** barra o **RIACHO MACHADO**, com capacidade de armazenamento de **19,21 hm³**, no município de **VARZEA ALEGRE**, Ceará. Sob as coordenadas (SIRGAS2000 UTM 24S): 9249498–458587.

A barragem é do tipo **TERRA ZONEADA**, possui **26,00 m** de altura máxima e **381,00 m** de extensão em seu eixo longitudinal, na cota **353,00 m**. O Sangradouro, do tipo **SOLEIRA LIVRE - CANAL ESCAVADO EM ROCHA**, possui estrutura vertente com **50,00 m** de largura, localização **Ombreira Esquerda**. A tomada d'água é do tipo **Galeria** com localização **Estaca 1+18,40m**.

2 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tabela 1 - Ficha Técnica da Barragem

BARRAGEM Olho d'Água	
Município	VARZEA ALEGRE
Rio/Riacho	RIACHO MACHADO
Coordenadas UTM N/E	9249498 - 458587
Bacia Hidrográfica	SALGADO
Área da Bacia Hidráulica (ha)	456,00
Tipo da Barragem	TERRA ZONEADA
Altura Máxima (m)	26,00
Cota do Coroamento (m)	353,00
Extensão do Coroamento (m)	381,00
Largura do Coroamento (m)	6,00
RESERVATÓRIO	
Nível Mínimo Operacional - NMO (m)	-
Nível Máximo Normal - NMN (m)	350,00
Nível Máximo Maximorum - NMM (m)	351,40
Capacidade (hm ³)	19,21
SANGRADOURO	
Tipo	SOLEIRA LIVRE - CANAL ESCAVADO EM ROCHA
Localização	Ombreira Esquerda
Largura (m)	50,00
Cota da Soleira (m)	350,00
Lâmina D'água Máxima de Projeto (m)	1,40 (1 mil anos)
TOMADA D'ÁGUA	
Tipo	Galeria
Localização	Estaca 1+18,40m
Diâmetro (mm)	300 mm
Comprimento (m)	102,00
Controle de Entrada	Ausente
Controle de Saída	Registro de Gaveta

FONTE: Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos - SIGERH

3 - REGISTRO DE ANOMALIAS

Com a Inspeção de Segurança Regular realizada na barragem **Olho d'Água** no dia **11 de Julho de 2023**, foram identificadas as anomalias apresentadas na Tabela 2 abaixo.

No dia da inspeção, a cota do reservatório encontrava-se em **349,51 m**, o que corresponde a um volume de **19,23 hm³**, **100,11 %** de sua capacidade de acumulação.

É importante ressaltar que, a classificação das anomalias pela magnitude, nesta Companhia, tem como premissa básica a determinação da responsabilidade pela correção da anomalia identificada, podendo essa anomalia ser de responsabilidade do AGIR ou da Gerência Regional, ou ainda de responsabilidade das Gerências de apoio em conjunto com a administração central, para encaminhar as devidas soluções. Desta forma, temos a seguinte definição para a classificação das anomalias:

- a) **I – Insignificante:** Anomalia que pode simplesmente ser mantida sob observação pela Administração Local, representada pelo AGIR (Agente de Guarda e Inspeção de Reservatório);
- b) **P – Pequena:** Quando a anomalia pode ser resolvida pela própria Administração Local (AGIR), com o apoio da gerência regional;
- c) **M – Média:** Anomalia que só pode ser resolvida pela Gerência Regional;
- d) **G – Grande:** Anomalia que só pode ser resolvida com a cooperação da Gerência Regional e com o apoio direto da Gerência de Segurança e Infraestrutura (GESIN), Gerência de Manutenção (GEMAN), Gerência de Monitoramento (GEMON) e da Diretoria de Operações (DIOPE) da companhia.

Além disso, a classificação quanto à situação se refere ao estado atual da anomalia em comparação com a última inspeção realizada pela Companhia entre os meses de dezembro e janeiro, que compõe a primeira bateria de inspeções da rotina de monitoramento da Companhia. Desta forma, atende a Portaria nº 2747, de 19 de dezembro de 2017 da Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará, e suas alterações no que concerne o Relatório de Inspeção de Segurança da Barragem.

Tabela 2 - Classificação das anomalias identificadas na barragem Olho d'Água em 2023.2

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA				
A.1	Infraestrutura Operacional	Situação	Magnitude	NP
8	Falta ou deficiência de cercas de proteção e mata-burro	PC	Grande	NP0
9	Falta ou deficiência nas placas de aviso	PC	Grande	NP0
B.1.1	Barragem de Terra - Talude de Montante	Situação	Magnitude	NP
5	Afundamentos e buracos	PV	Grande	NP1
B.1.2	Barragem de Terra - Coroamento	Situação	Magnitude	NP
8	Defeitos no meio-fio	PC	Insignificante	NP0
B.1.3	Barragem de Terra - Talude de Jusante	Situação	Magnitude	NP
10	Canaletas quebradas ou obstruídas	PC	Insignificante	NP1
13	Sinais de fuga d'água ou áreas úmidas	PC	Grande	NP2
B.1.4	Barragem de Terra - Região à Jusante da Barragem	Situação	Magnitude	NP
2	Fuga d'água	PC	Grande	NP2
C.1	Vertedouro - Canais de Aproximação e Restituição	Situação	Magnitude	NP
1	Árvores e arbustos	PV	Pequena	NP1
4	Erosões ou escorregamentos nos taludes	PV	Grande	NP0
6	Erosão na base do canal de restituição (erosão regressiva)	PC	Grande	NP1
C.2	Vertedouro - Estrutura Fixação da Soleira	Situação	Magnitude	NP
3	Deterioração da superfície do concreto	PV	Grande	NP0
C.4	Vertedouro - Muros Ala	Situação	Magnitude	NP
5	Deterioração da superfície do concreto	PV	Insignificante	NP0
H.1	Estrutura de Saída	Situação	Magnitude	NP
10	Falta de manutenção	PV	Grande	NP0
12	Falta ou deficiência de drenagem da caixa de válvulas	PV	Grande	NP0
15	Defeitos na cerca de proteção	PC	Grande	NP0
I.1	Medidor de Vazão da Estrutura de Saída	Situação	Magnitude	NP
2	Corrosão na placa	PV	Grande	NP0
4	Falta da escala de leitura de vazão	PC	Insignificante	NP0
J.1	Outros Problemas Existentes	Situação	Magnitude	NP
1	Problema 01	PV	Grande	NP1

4 - AVALIAÇÃO E REGISTRO DAS ANOMALIAS

As anomalias detectadas na barragem serão analisadas de forma a identificar as principais causas, o desenvolvimento e determinar as consequências para a segurança da barragem.

A.1 - Infraestrutura Operacional

Falta ou deficiência de cercas de proteção e mata-burro

As cercas de proteção são importantes para orientação e definição dos limites institucionais no tocante a poligonal indenizada e as áreas de preservação permanente (APP). Já os mata-burros tem a função exclusiva de limitar o acesso de animais a essas áreas. Foi verificado que não há cercas nem mata-burros. Aparentemente existiu deficiência no projeto técnico de construção da barragem que não previu a instalação de cercas e mata-burro pelo empreendedor, havendo a necessidade da contratação de empresa especializada para construção dessas estruturas. É necessária a execução do cercamento pelo menos nas áreas mais acessíveis como as estruturas dos taludes e sangradouro. Tais dispositivos são importantes, pois trazem segurança para o reservatório. Essa falta pode trazer consequências judiciais para COGERH em caso de acidentes na área da barragem. Essa anomalia se manteve constante.



A.1 - Infraestrutura Operacional

Falta ou deficiência nas placas de aviso

As placas de aviso são importantes para orientação da população local quanto ao acesso, uso, tráfego e perigos associados à barragem. Foi verificado que não há nenhuma placa de aviso na barragem. A única placa que havia no açude é de proibição para lazer com indicação de área restrita ao abastecimento, contudo foi rasgada e retirada. É necessária a padronização e confecção das placas no âmbito de contrato específico para todas as barragens do Estado. As placas de orientação e aviso são importantes, pois trazem informações sobre o açude e identificação de locais perigosos e restrições sobre o uso e acessos. Essa falta pode trazer consequências judiciais para COGERH em caso de acidentes na área da barragem. Essa anomalia se manteve constante.



B.1.1 - Barragem de Terra - Talude de Montante

Afundamentos e buracos

Foi identificada desde visitas anteriores em 2022 uma região em que há um rebaixamento das rochas do rip-rap próximo da ombreira esquerda do talude de montante. As rochas parecem estar mais internas ao talude nesse local do afundamento quando comparadas ao restante da área de montante. Essa situação pode ter sido ocasionada devido à percolação existente no talude de jusante que se encontrava em alto nível no maciço da barragem. Assim algum processo interno pode ter ocorrido desde montante até jusante para que as rochas tenham se afundado. As consequências são graves, pois pode estar ocorrendo um processo erosivo interno ainda que lento no maciço do barramento, prejudicando toda a estrutura e aumentando o afundamento/buraco na região de montante. Anomalia identificada pela primeira vez.



B.1.2 - Barragem de Terra - Coroamento

Defeitos no meio-fio

Há alguns trechos do coroamento sem meio-fio devido aos piezômetros e medidores de nível da barragem. Há também rachaduras e trechos quebrados em sua extensão. As trincas dos encontros com os drenos possivelmente ocorreram com a retração do concreto no período da construção como também o deslocamento de animais no coroamento e taludes pode ter afetado esse meio-fio. A anomalia não traz consequências para a segurança da barragem, mas pode ser entendida como descaso e má conservação. Essa anomalia permaneceu constante em relação ao período anterior.



B.1.3 - Barragem de Terra - Talude de Jusante

Canaletas quebradas ou obstruídas

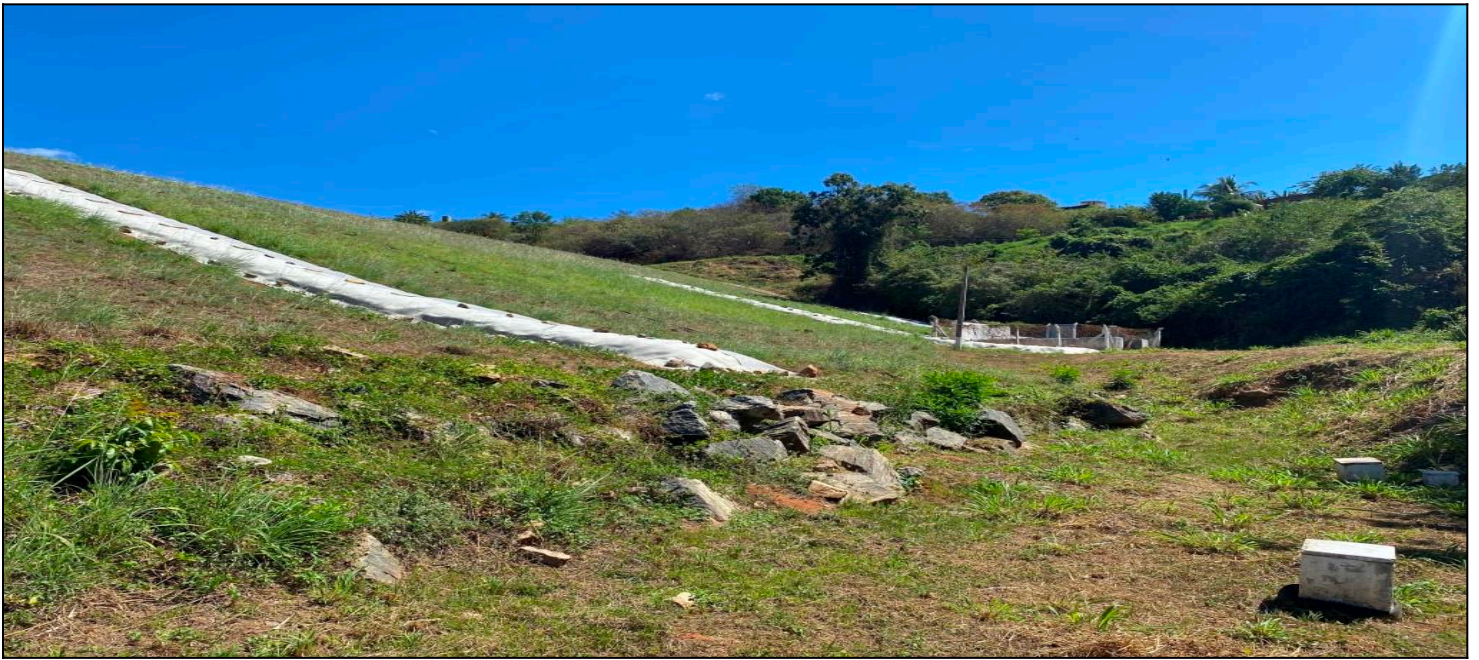
Foi identificada a deterioração de algumas das canaletas de drenagem e na ombreira direita está quebrada. A canaleta maior da ombreira direita foi quebrada pela máquina durante a obra dos drenos invertidos. A falta de fornecimento de materiais e ferramentas suficientes e continuamente para manutenção das canaletas, como cimento por exemplo, não permitiu a solução a anomalia. O desgaste e as obstruções ocorreram com o carreamento de material para dentro das calhas e também pela exposição as intempéries ao longo dos anos sem manutenção. Como consequência, há o comprometimento da drenagem das águas pluviais. Em maior proporção essa anomalia pode colaborar com erosões no talude, já que a função há possibilidade de surgimento de caminhos preferenciais da água por meio das rachaduras nas canaletas. Essa anomalia permaneceu constante.



B.1.3 - Barragem de Terra - Talude de Jusante

Sinais de fuga d'água ou áreas úmidas

Existem ainda regiões úmidas no talude de jusante. Essas áreas se referem à percolação existente de montante até jusante. Os drenos invertidos que foram construídos direcionam a percolação ainda existente na barragem. Houve redução dos valores lidos nos piezômetros e níveis d'água medidos esse ano. O nível da barragem também está elevado, permitindo também o aumento do fluxo de montante jusante que sempre ocorreu nesse barramento. Essa anomalia tem graves consequências, pois se houver carreamento de material no sentido montante-jusante, há riscos de comprometimento do maciço da barragem, possibilitando escorregamentos no talude, erosões internas e até rompimento da barragem. O problema permaneceu constante, contudo de maneira controlada em relação a situação anterior, já que a percolação não está tão forte e visível em tantos pontos do talude, pois os poços de alívio estão com bom funcionamento após a mudança dos tubos de maior diâmetro e a desobstrução realizada neles.



B.1.4 - Barragem de Terra - Região à Jusante da Barragem (Faixa de 10m)

Fuga d'água

A fuga d'água na barragem é permanente, pois já faz parte das percolações que existem abaixo da fundação e através do maciço da barragem. Nos anos de maior quantidade de chuva essa percolação aumenta devido também ao alto nível d'água do reservatório. Outra situação que faz aumentar a fuga d'água é a obstrução do sistema dos poços de alívio, que capta e escoam adequadamente grande parte da água percolada. Essa anomalia é monitorada por meio de dispositivos como drenos, medidores de vazão e poços de alívio. Há uma fuga d'água nas proximidades da ombreira direita que não possui controle nem monitoramento adequado, já que não há um canal para escoamento dessa água. A fuga d'água pode carrear o material do maciço, prejudicando a estrutura interna da barragem como também a fundação, possibilitando formação de buracos internos e rompimento da barragem. Além disso, criar caminhos preferenciais por erosões no talude e na região de jusante. Essa anomalia permaneceu constante.



C.1 - Vertedouro - Canais de Aproximação e Restituição

Árvores e arbustos

Foi constatada vegetação arbustiva de pequeno e médio porte no canal de restituição e nos taludes dos canais de aproximação e restituição. Devido à extensão da barragem e a proximidade da realização da inspeção com o término das chuvas, não foi possível o AGIR manter os canais totalmente roçados. Este tipo de anomalia dificulta a observação de possíveis outros problemas como formigueiros, e cupinzeiros e até mesmo erosões ou buracos além de dificultar o acesso até o muro ala e a estrutura de fixação da soleira. Há possibilidade também da formação de erosões devido ao enraizamento da vegetação. A anomalia foi identificada pela primeira vez em relação ao período anterior.



C.1 - Vertedouro - Canais de Aproximação e Restituição

Erosões ou escorregamentos nos taludes

Houve escorregamentos no talude superior aos canais de aproximação e restituição. No sangradouro, existem canaletas na parte superior dos taludes dos canais de aproximação e restituição. Foram avaliadas nesse item. Devido à ausência de um item específico para as erosões nas ombreiras e o descalçamento das suas canaletas, utilizamos esse item para monitorar essas canaletas. As canaletas estão quebradas e há erosões que criaram uma vala lateral a elas. A erosão ocorreu devido à grande quantidade de escoamento das águas pluviais nessas áreas do topo dos canais para o tamanho reduzido das canaletas. Possivelmente, o projeto das canaletas não previu vazões de escoamento provenientes das chuvas tão elevadas. O aumento dessas erosões, em estado de sulcos já formados, ocasiona a formação de ravinas e voçorocas que podem afetar essas encostas dos canais do sangradouro, influenciando nos escoamentos em períodos chuvosos e de vertimento das águas do açude. Anomalia identificada pela primeira vez.



C.1 - Vertedouro - Canais de Aproximação e Restituição

Erosão na base do canal de restituição (erosão regressiva)

Foi constatada a ocorrência de uma erosão regressiva no canal de restituição do sangradouro. Essa erosão é permanente e ocorreu devido ao ciclo de vertimento da estrutura do sangradouro. Com o inverno atípico e acima do normal no ano de 2004 o canal de restituição sofreu uma grande erosão por conta do curto período porém intenso da lâmina de vertimento do açude. Essa anomalia já foi estabilizada com a execução do enrocamento com rocha na seção plana das erosões, mas deve ser mantida em monitoramento devido ao porte. Depois das correções, não houve grandes avanços da anomalia, contudo não existiu vertimento/escoamento no sangradouro nos últimos anos nesse açude. A erosão regressiva pode afetar toda a estrutura do sangradouro, estrutura da soleira, muros ala e os próprios canais de aproximação e restituição. Há possibilidade de criação de uma grande ravina no sentido contrário ao fluxo do escoamento de água do vertimento. A anomalia permaneceu constante em relação ao período anterior.



C.2 - Vertedouro - Estrutura Fixação da Soleira

Deterioração da superfície do concreto

Foram identificados deslocamentos e sinais de lixiviação do concreto em alguns trechos da soleira. Com a sangria foi identificada que a estrutura de fixação da soleira possui cotas diferentes na região central e próxima aos muros alas, houve abaulamento com maior passagem do escoamento na região central. Essa deterioração pode ter aumentada devido ao vertimento que ocorreu esse ano com escoamento por vários meses. Esse tipo de desgaste está relacionado com a grande exposição às intempéries ao longo dos anos. Este tipo de anomalia ainda não compromete a estrutura do sangradouro. Essa deterioração pode transmitir a sensação de insegurança, descaso e má conservação da estrutura. A permanência dela pode se agravar facilitando a exposição da ferragem e até o surgimento de rachaduras. Essa anomalia foi identificada pela primeira vez.



C.4 - Vertedouro - Muros Ala

Deterioração da superfície do concreto

Foi constatada a ocorrência de sinais de deterioração da superfície do concreto do cordão de fixação do sangradouro. O aparecimento dessa anomalia está diretamente relacionado com a grande exposição às intempéries ao longo dos anos, solo, temperatura e ação dos ventos. Este tipo de anomalia em situações mais críticas pode gerar outros problemas como trincas, e exposição da ferragem, por exemplo. Na situação atual, transmite a sensação de insegurança, descaso e má conservação da estrutura. Anomalia identificada pela primeira vez.



H.1 - Estrutura de Saída

Falta de manutenção

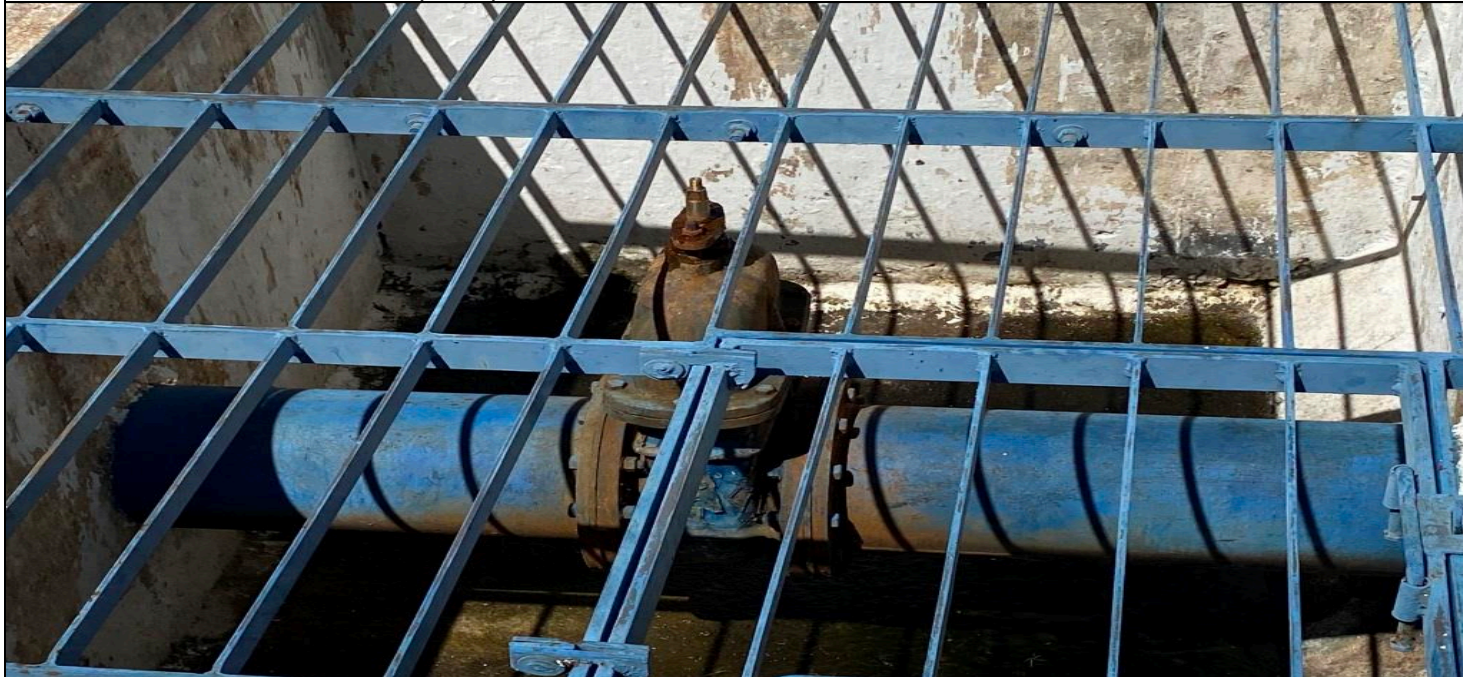
Foi identificada a falta de manutenção preventiva nos equipamentos hidromecânicos como também nas partes que compõem seu local com as cercas, portão e as caixas das válvulas e dispositivos de controle. Não há fornecimento contínuo ou há falta do material necessário para manutenção, como tintas, britas e algumas vezes cimento. Também não há um plano de visitas para inspeção de técnicos especialistas nas estruturas hidromecânicas e elétricas da barragem. Existem apenas manutenções corretivas quando são possíveis de ser identificadas, que são nos casos de utilização dos equipamentos e da estrutura em si. A deficiência das manutenções acarretam possíveis falhas no uso devido ao tempo sem manobras, por exemplo, oxidação, vazamentos, surgimento de ruídos constantes e até um processo de corrosão acelerado, dos equipamentos hidromecânicos. A falta de preservação da estrutura e equipamentos pode aparentar descaso e má conservação. Essa anomalia foi identificada pela primeira vez.



H.1 - Estrutura de Saída

Falta ou deficiência de drenagem da caixa de válvulas

Foi identificada a falta de drenagem na caixa de válvulas com acúmulo de água no piso em período chuvoso ou se houver vazamento nos dispositivos de controle. Possivelmente, o projeto da estrutura de saída não previu a construção e/ou concepção de um sistema de drenagem para a caixa de válvulas que fica exposta a intempéries. A deficiência da drenagem causa acúmulo de água na caixa, possibilitando aceleração da oxidação, dificuldades de operação e de manutenção dos equipamentos hidromecânicos. Essa anomalia foi identificada pela primeira vez.



H.1 - Estrutura de Saída

Defeitos na cerca de proteção

Foi visualizada que a cerca de proteção se encontra com algumas estacas com muitas rachaduras, deterioração e algumas quebradas, faltando partes da estaca para sustentação da cerca. Outro problema também identificado é que o acesso interno a estrutura é bastante desfavorável a quem realiza a inspeção de segurança com também para a manutenção dada pelo AGIR. Não há fornecimento contínuo do material necessário para manutenção, como tintas, vernizes, arames, britas e algumas vezes cimento. A deficiência da manutenção da cerca de proteção afeta a facilidade de acesso à estrutura devido às aberturas existentes ou possibilidade de aumentar esses espaços na cerca, permitindo entrada ao local e possíveis danos maiores ou manobras dos equipamentos que fazem parte da estrutura de saída protegidos pela cerca. Além disso, a falta de preservação da estrutura pode aparentar descaso e má conservação. Essa anomalia permaneceu constante em relação ao período anterior.



I.1 - Medidor de Vazão da Estrutura de Saída

Corrosão na placa

Foi identificada uma corrosão devido à oxidação da placa metálica vertedora e medidora de vazão da estrutura de saída. A falta de manutenção devido à ausência do fornecimento de tinta adequada ou até mesmo qualquer tipo de pintura afetou a proteção contra corrosão da placa metálica. Além disso, o contato constante com a água acelerou esse processo de oxidação. Nesse caso, pode ocorrer a perfuração da placa metálica devido à fragilidade causada no processo oxidativo, criando vazios (vazamentos), prejudicando a liberação de água de maneira adequada sem prejuízos a outras partes da estrutura como também dificulta o controle da vazão de saída na estrutura vertedora. Outra consequência é a ação da água na área externa da estrutura de concreto da caixa onde há o vertimento, aumentando os danos e acelerando o surgimento de defeitos e exposição da armadura. Anomalia identificada pela primeira vez.



I.1 - Medidor de Vazão da Estrutura de Saída

Falta da escala de leitura de vazão

Foi identificada desgaste da régua que é utilizada como escala de leitura de nível para conversão em vazão do vertedor triangular de placa delgada. Possivelmente, a régua. Além disso, o contato constante com a água acelerou esse processo de oxidação. Nesse caso, pode ocorrer a perfuração da placa metálica devido à fragilidade causada no processo oxidativo, criando vazios (vazamentos), prejudicando a liberação de água de maneira adequada sem prejuízos a outras partes da estrutura como também dificulta o controle da vazão de saída na estrutura vertedora. A anomalia permanece constante.



J.1 - Outros Problemas Existentes

Problema 01

Esse item também foi discutido nos canais na anomalia de escorregamento dos taludes. Na área dos canais de aproximação e restituição do sangradouro existe acima dos muros laterais, um sistema de drenagem que foi construído já algum tempo esse sistema necessita ser reparado pois há bastante tempo está danificado e sem exercer a sua principal função que é de direcionar as águas das chuvas pelas canaletas de drenagens construídas. Essa anomalia foi identificada pela primeira vez.



5 - AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE PERIGO ASSOCIADO À ESTRUTURA

De acordo com a avaliação das anomalias detectadas, a barragem Olho d'Água está classificada com Nível de Perigo da Barragem (NPGB) Alerta, ou seja, quando o efeito conjugado das anomalias compromete a segurança da barragem, devendo ser tomadas providências imediatas para eliminá-las.

Cabe ressaltar que deve ser empregada, por parte da Companhia, ações corretivas referentes às anomalias detectadas de acordo com sua magnitude, objetivando o bom funcionamento e segurança da barragem.

VARZEA ALEGRE, Setembro de 2023

OTACILIO CORREIA LIMA NETO;
GERÊNCIA DO CRATO - Núcleo Operacional

Ciente e de Acordo:

OTACILIO CORREIA LIMA NETO
Coordenador(a) da Gerência Regional da
Bacia do SALGADO

EMIDIO CLEBSON BATISTA
Gerente Regional da Bacia do SALGADO

TÉRCIO DANTAS TAVARES
Diretor(a) de Operações - COGERH

YURI CASTRO DE OLIVEIRA
Diretor Presidente - COGERH

ANEXO I – FICHA DE INSPEÇÃO PREENCHIDA

Situação: FINALIZADA

Gerado em: 14/09/2023 16:17

Açude: Olho d'Água

Município: VARZEA ALEGRE

Data da: 29/12/2022

Gerência: GERÊNCIA DO CRATO

Bacia: SALGADO

Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA

Resp. Técnico pela Seg. de

OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

Cadastrado

THIAGO ALVES DA SILVA

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA

A.1	Infraestrutura Operacional	Situação	Magnitude	NP
1	Falta de documentação sobre a barragem	NE		
2	Falta de material para manutenção	NE		
3	Falta de responsável local pela manutenção e operação	NE		
4	Falta de treinamento do responsável local (AGIR)	NE		
5	Precariedade de acesso de veículos	NE		
6	Falta de energia elétrica	NE		
7	Falta de sistema de comunicação eficiente	NE		
8	Falta ou deficiência de cercas de proteção e mata-burro	PC	Grande	NP0

Descrição da Situação/Causa/Consequência

-

9	Falta ou deficiência nas placas de aviso	PC	Grande	NP0
---	--	----	--------	-----

Descrição da Situação/Causa/Consequência

-

10	Falta de acompanhamento da administração regional	NE		
11	Falta de manuais de operação e manutenção dos equipamentos	NE		

Comentários

8,9 - Essas anomalias permanecem constantes conforme check-list anterior.

B.1.1	Barragem de Terra - Talude de Montante	Situação	Magnitude	NP
1	Erosões	NE		
2	Escorregamentos	NE		
3	Rachadura / Afundamento (Laje de Concreto)	NE		
4	Rip-Rap incompleto, destruído ou deslocado	NE		
5	Afundamentos e buracos	NE		
6	Árvores e arbustos	NE		
7	Erosão nos encontros das ombreiras	NE		
8	Canaletas quebradas ou obstruídas	NE		
9	Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais	NE		

Açude: Olho d'Água
Data da 29/12/2022
Bacia: SALGADO
Resp. Técnico pela Seg. de
Cadastrado THIAGO ALVES DA SILVA

Município VARZEA ALEGRE
Gerência: GERÊNCIA DO CRATO
Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA
 OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA

10	Sinais de movimento	NE		
----	---------------------	----	--	--

Comentários

Foi realizada uma obra emergencial em 2022 de construção de três drenos invertidos no talude de jusante para direcionar o fluxo de percolação existente em várias regiões do talude de jusante, mas que se concentrou principalmente nas áreas próximas das ombreiras. Nessa obra, foram previstas as correções de anomalias relacionadas a vegetação dos taludes de montante, jusante e faixa de 10 metros. Então algumas anomalias foram corrigidas no decorrer da construção dos drenos.

B.1.2	Barragem de Terra - Coroamento	Situação	Magnitude	NP
1	Erosões	NE		
2	Rachaduras	NE		
3	Falta de pavimentação	NE		
4	Falha na pavimentação	NA		
5	Afundamentos e buracos	DS		
6	Árvores e arbustos	NE		
7	Defeitos na drenagem	NE		
8	Defeitos no meio-fio	PC	Insignificante	NP0



9	Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais	NE		
10	Sinais de movimento	NE		
11	Desalinhamento do meio-fio	NE		

Comentários

8 - Há pequenos desgastes em alguns trecho do meio fio da barragem.

B.1.3	Barragem de Terra - Talude de Jusante	Situação	Magnitude	NP
1	Erosões	NE		
2	Escorregamentos	NE		

Açude: Olho d'Água
Data da 29/12/2022
Bacia: SALGADO
Resp. Técnico pela Seg. de
Cadastrado THIAGO ALVES DA SILVA

Município VARZEA ALEGRE
Gerência: GERÊNCIA DO CRATO
Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA
 OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA

3	Rachadura / Afundamento (Laje de Concreto)	NE		
4	Falha na proteção granular	NE		
5	Falha na proteção vegetal	NE		
6	Afundamentos e buracos	NE		
7	Árvores e arbustos	NE		
8	Erosão nos encontros das ombreiras	NE		
9	Cavernas e buracos nas ombreiras	NE		
10	Canaletas quebradas ou obstruídas	PC	Grande	NP0



11	Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais	DS		
12	Sinais de movimento	NE		
13	Sinais de fuga d'água ou áreas úmidas	DI	Grande	NP2



14	Carreamento de material na agua dos drenos	NE		
----	--	----	--	--

Comentários

13 - As percolações reduziram consideravelmente em grande parte pela desobstrução dos poços de alívio como também pelo aumento do diâmetro do tubo que recebia parte das águas dessa percolação existente. Pelos níveis d'água dos piezômetros percebeu-se que a percolação estava ocorrendo acima dos filtros antes da obra e logo após a construção dos 3 drenos invertidos nas áreas mais críticas, foi possível verificar a

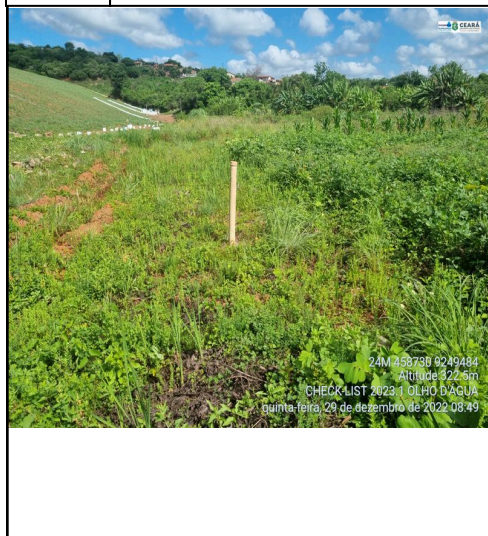
Açude: Olho d'Água
Data da 29/12/2022
Bacia: SALGADO
Resp. Técnico pela Seg. de
Cadastrado THIAGO ALVES DA SILVA

Município VARZEA ALEGRE
Gerência: GERÊNCIA DO CRATO
Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA
 OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA

redução e direcionamento dessas áreas úmidas e fuga d'água existentes ao longo de vários trechos do talude. Na visita, percebeu-se que a vegetação nas proximidades dos drenos são maiores, identificando que ainda existe a fuga d'água na região, contudo de maneira reduzida e fluxo d'água controlado pelos drenos construídos. O volume do reservatório inferior também contribuiu para redução das percolações que ocorrem de montante para jusante e estavam superior a linha dos filtros construídos nessa barragem.

B.1.4	Barragem de Terra - Região à Jusante da Barragem	Situação	Magnitude	NP
1	Construções irregulares próximas ao rio	NE		
2	Fuga d'água	DI	Grande	NP2



3	Erosões	NE		
4	Cavernas e buracos nas ombreiras	NE		
5	Escorregamentos de encostas	NE		
6	Árvores e arbustos na faixa de proteção	NE		

Comentários

2 - A fuga d'água existente não cessou, mas agora está bem direcionada e medida nos vertedores. Foram construídos 2 vertedores triangulares para medição das vazões dos poços de alívio por áreas. É possível visualizar que houve redução das vazões devido ao período sem chuvas quando comparado à situação antes da obra logo após as chuvas. Na obra foi trocado o tubo principal dos poços de alívio para um diâmetro maior, desafogando a captação e mudando os trechos das vazões da água dos poços para cada região do barramento e medidor de vazão (vertedor), que atualmente são 3 ao longo da faixa de 10 metros e um próximo do riacho perenizado, que recebe outras contribuições que existem após a faixa de 10 metros na barragem. Essas fugas d'água ocorrem por regiões que não são nas tubulações dos poços de alívio e acumulavam água em trechos onde foram escavados pequenos canais para direcionar essa água parada para fora da região de jusante da barragem.

B.1.5	Barragem de Terra - Instrumentação Geotécnica	Situação	Magnitude	NP
1	Acesso precário aos instrumentos	NE		
2	Piezômetros entupidos ou defeituosos	NE		
3	Marcos de recalque defeituosos	NA		
4	Medidores de vazão de percolação defeituosos	NE		

Açude: Olho d'Água
Data da 29/12/2022
Bacia: SALGADO
Resp. Técnico pela Seg. de
Cadastrado THIAGO ALVES DA SILVA

Município VARZEA ALEGRE
Gerência: GERÊNCIA DO CRATO
Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA

OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA

5	Falta de instrumentação	NE		
6	Falha de registro de leituras da instrumentação	NE		
7	Deficiência no poço de alívio	NE		

Comentários

7- Após as intervenções realizadas os poços de alívio estão funcionando plenamente. Os piezômetros e níveis d'água também estão em funcionamento, contudo algumas medições de piezômetros encontram-se inferiores aos níveis d'água, é necessária uma verificação das tubulações (diagnóstico) para avaliar se houve identificação incorreta nos tubos (tampas). O piezômetro 1.6 não foi localizado mesmo após a obra quando houve remoção da vegetação e anteriormente a obra quando houve a visita da GESIN para diagnóstico da situação da instrumentação geotécnica da barragem.

C.1	Vertedouro - Canais de Aproximação e Restituição	Situação	Magnitude	NP
1	Árvores e arbustos	NE		
2	Obstrução ou entulhos	NE		
3	Desalinhamento dos taludes dos muros laterais	NE		
4	Erosões ou escorregamentos nos taludes	NE		
5	Erosão na base do canal de aproximação	NE		
6	Erosão na base do canal de restituição (erosão regressiva)	PC	Grande	NP1



7	Construções irregulares (aterro, casa, cerca, etc.)	NE		
---	---	----	--	--

Comentários

6 - Não se sabe da estabilidade da manutenção realizada na erosão regressiva que houve há muitos anos. É necessário um diagnóstico para avaliar a área com as pedras que foram inseridas na contenção da erosão regressiva. Em 2022 choveu bastante na região e aparentemente as rochas continuam no mesmo local, mas é difícil de avaliar visualmente qualquer movimentação ou aumento dessa erosão.

C.2	Vertedouro - Estrutura Fixação da Soleira	Situação	Magnitude	NP
1	Rachaduras ou trincas no concreto	NE		
2	Ferragem do concreto exposta	NE		

Açude: Olho d'Água
Data da 29/12/2022
Bacia: SALGADO
Resp. Técnico pela Seg. de
Cadastrado THIAGO ALVES DA SILVA

Município VARZEA ALEGRE
Gerência: GERÊNCIA DO CRATO
Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA

OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA				
3	Deterioração da superfície do concreto	NE		
4	Descalçamento da estrutura	NE		
5	Juntas danificadas	NE		
6	Sinais de deslocamento das estruturas	NE		
C.4	Vertedouro - Muros Ala	Situação	Magnitude	NP
1	Erosão na fundação	NE		
2	Erosão nos contatos	NE		
3	Rachaduras no concreto	NE		
4	Ferragem do concreto exposta	NE		
5	Deterioração da superfície do concreto	NE		
D.1	Reservatório	Situação	Magnitude	NP
1	Réguas danificadas ou faltando	NE		
2	Construções em área de proteção	NE		
3	Poluição por esgoto, lixo, pesticida, etc.	NE		
4	Indícios de má qualidade da água	NE		
5	Erosões	NE		
6	Assoreamento	NE		
7	Desmoronamento das margens	NE		
8	Existência excessiva de vegetação aquática (macrófitas)	NE		
9	Desmatamentos na área de proteção	NE		
10	Presença de animais ou peixes mortos	NE		
11	Animais pastando	NE		
F.1	Caixa de Montante (Stop-Log)	Situação	Magnitude	NP
1	Assoreamento	NI		
2	Obstrução ou entulhos	NI		
3	Ferragem exposta na estrutura de concreto	NI		
4	Deterioração do concreto	NI		
5	Falta de grade de proteção	NI		
6	Defeitos na grade	NI		
7	Corrosão, amassamento da guia e falha na pintura nas peças	NI		
8	Corrosão, amassamento da guia e falha na pintura na estrutura	NI		
9	Defeito no acionamento do stop-log	NI		

Açude: Olho d'Água
Data da 29/12/2022
Bacia: SALGADO
Resp. Técnico pela Seg. de
Cadastrado THIAGO ALVES DA SILVA

Município VARZEA ALEGRE
Gerência: GERÊNCIA DO CRATO
Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA

OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA

10	Defeito na estrutura de içamento	NI		
----	----------------------------------	----	--	--

Comentários

Para avaliação dessa estrutura seria necessário a realização de mergulho e ou mão de obra especializada já que a barragem possui um ótimo volume acumulado.

G.1	Galeria/Tubulação	Situação	Magnitude	NP
1	Corrosão e vazamentos na tubulação	NI		
2	Sinais de abrasão ou cavitação	NI		
3	Sinais de fadiga ou perda de resistência	NI		
4	Defeitos nas juntas	NI		
5	Deformação do conduto	NI		
6	Desalinhamento do conduto	NI		
7	Surgências de água no concreto	NI		
8	Precariedade de acesso	NI		
9	Surgências de água junto à galeria	NI		
10	Falta de manutenção	NI		
11	Presença de pedras e lixo dentro da galeria	NI		
12	Defeitos no concreto	NI		

Comentários

Para avaliação dessa estrutura seria necessário a realização de mergulho e ou mão de obra especializada já que a barragem possui um ótimo volume acumulado.

H.1	Estrutura de Saída	Situação	Magnitude	NP
1	Corrosão e vazamentos na tubulação	NE		
2	Sinais de abrasão ou cavitação	NE		
3	Sinais de fadiga ou perda de resistência no concreto	NE		
4	Ruídos estranhos	NE		
5	Defeitos nos dispositivos de controle	NE		
6	Falta ou deficiência nas instruções de operação	NE		
7	Surgências de água no concreto	NE		
8	Precariedade de acesso (árvores e arbustos)	NE		
9	Vazamento nos dispositivos de controle	NE		
10	Falta de manutenção	NE		
11	Construções irregulares	NE		
12	Falta ou deficiência de drenagem da caixa de válvulas	NE		
13	Presença de pedras e lixo dentro da caixa de válvulas	NE		

Açude: Olho d'Água
Data da 29/12/2022
Bacia: SALGADO
Resp. Técnico pela Seg. de
Cadastrado THIAGO ALVES DA SILVA

Município VARZEA ALEGRE
Gerência: GERÊNCIA DO CRATO
Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA

OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA

14	Falta ou deficiência nas grades de proteção dos dispositivos	NE		
15	Defeitos na cerca de proteção	PC	Grande	NP0

Comentários

15- Essa anomalia permanece constante conforme check-list anterior.

I.1	Medidor de Vazão da Estrutura de Saída	Situação	Magnitude	NP
1	Ausência de placa medidora de vazão	NE		
2	Corrosão na placa	NE		
3	Defeitos no concreto	NE		
4	Falta da escala de leitura de vazão	PC	Insignificante	NP0
5	Assoreamento da câmara de medição	NE		
6	Erosão à jusante do medidor	NE		

Comentários

4 - Essa anomalia permanece constante conforme check-list anterior.

J.1	Outros Problemas Existentes	Situação	Magnitude	NP
1	Problema 01	NE		
2	Problema 02	NE		
3	Problema 03	NE		

Situação: FINALIZADA

Gerado em: 14/09/2023 16:17

Açude: Olho d'Água

Município: VARZEA ALEGRE

Data da: 11/07/2023

Gerência: GERÊNCIA DO CRATO

Bacia: SALGADO

Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA

Resp. Técnico pela Seg. de

OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

Cadastrado

OTACILIO CORREIA LIMA NETO

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA

A.1	Infraestrutura Operacional	Situação	Magnitude	NP
1	Falta de documentação sobre a barragem	NE		
2	Falta de material para manutenção	NE		
3	Falta de responsável local pela manutenção e operação	NE		
4	Falta de treinamento do responsável local (AGIR)	NE		

Descrição da Situação/Causa/Consequência

-



5	Precriedade de acesso de veículos	NE		
6	Falta de energia elétrica	NE		
7	Falta de sistema de comunicação eficiente	NE		
8	Falta ou deficiência de cercas de proteção e mata-burro	PC	Grande	NP0

Descrição da Situação/Causa/Consequência

- As cercas de proteção são importantes para orientação e definição dos limites institucionais no tocante a poligonal indenizada e as áreas de preservação permanente (APP). Já os mata-burros tem a função exclusiva de limitar o acesso de animais a essas áreas. Foi verificado que não há cercas nem mata-burros. Aparentemente existiu deficiência no projeto técnico de construção da barragem que não previu a instalação de cercas e mata-burro pelo empreendedor, havendo a necessidade da contratação de empresa especializada para construção dessas estruturas. É necessária a execução do cercamento pelo menos nas áreas mais acessíveis como as estruturas dos taludes e sangradouro. Tais dispositivos são importantes, pois trazem segurança para o reservatório. Essa falta pode trazer consequências judiciais para COGERH em caso de acidentes na área da barragem. Essa anomalia se manteve constante.

Açude: Olho d'Água
Data da 11/07/2023
Bacia: SALGADO
Resp. Técnico pela Seg. de
Cadastrado OTACILIO CORREIA LIMA NETO

Município VARZEA ALEGRE
Gerência: GERÊNCIA DO CRATO
Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA

OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA



9	Falta ou deficiência nas placas de aviso	PC	Grande	NP0
---	--	----	--------	-----

Descrição da Situação/Causa/Consequência

- As placas de aviso são importantes para orientação da população local quanto ao acesso, uso, tráfego e perigos associados à barragem. Foi verificado que não há nenhuma placa de aviso na barragem. A única placa que havia no açude é de proibição para lazer com indicação de área restrita ao abastecimento, contudo foi rasgada e retirada. É necessária a padronização e confecção das placas no âmbito de contrato específico para todas as barragens do Estado. As placas de orientação e aviso são importantes, pois trazem informações sobre o açude e identificação de locais perigosos e restrições sobre o uso e acessos. Essa falta pode trazer consequências judiciais para COGERH em caso de acidentes na área da barragem. Essa anomalia se manteve constante.



10	Falta de acompanhamento da administração regional	NE		
11	Falta de manuais de operação e manutenção dos equipamentos	NE		

Comentários

4 - Mesmo o AGIR não sendo treinado oficialmente, temos sempre acompanhado as atividades e manutenções necessárias para a barragem. O AGIR foi contratado no final do ano anterior. É importante um curso/treinamento para todos os AGIRs como renovação das informações como também para os novatos que ainda não foram treinados oficialmente pela Cogerh no que se refere à segurança de barragem e manutenções que são realizadas localmente pelos próprios AGIRs. A gerência regional através dos técnicos fez pequenos treinamentos ao longo desse período e indicou um AGIR mais experiente e técnicos para acompanhar Josenir (atual AGIR) no período inicial de suas atividades. A causa principal da falta de treinamento é a mudança do AGIR na barragem sem a oferta de treinamento e/ou cursos pela sede da Cogerh. A consequência é uma possível falha ou falta em manutenções e operação das estruturas

Açude: Olho d'Água
Data da 11/07/2023
Bacia: SALGADO
Resp. Técnico pela Seg. de
Cadastrado OTACILIO CORREIA LIMA NETO

Município VARZEA ALEGRE
Gerência: GERÊNCIA DO CRATO
Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA

OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA

existentes na barragem. Como se trata de uma barragem com instrumentação geotécnica é ainda mais indispensável o treinamento oficial sobre as estruturas.

B.1.1	Barragem de Terra - Talude de Montante	Situação	Magnitude	NP
1	Erosões	NE		
2	Escorregamentos	NE		
3	Rachadura / Afundamento (Laje de Concreto)	NE		
4	Rip-Rap incompleto, destruído ou deslocado	NE		
5	Afundamentos e buracos	PV	Grande	NP1

Descrição da Situação/Causa/Consequência

- Foi identificada desde visitas anteriores em 2022 uma região em que há um rebaixamento das rochas do rip-rap próximo da ombreira esquerda do talude de montante. As rochas parecem estar mais internas ao talude nesse local do afundamento quando comparadas ao restante da área de montante. Essa situação pode ter sido ocasionada devido à percolação existente no talude de jusante que se encontrava em alto nível no maciço da barragem. Assim algum processo interno pode ter ocorrido desde montante até jusante para que as rochas tenham se afundado. As consequências são graves, pois pode estar ocorrendo um processo erosivo interno ainda que lento no maciço do barramento, prejudicando toda a estrutura e aumentando o afundamento/buraco na região de montante. Anomalia identificada pela primeira vez.



6	Árvores e arbustos	NE		
7	Erosão nos encontros das ombreiras	NE		
8	Canaletas quebradas ou obstruídas	NE		
9	Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais	NE		
10	Sinais de movimento	NE		
B.1.2	Barragem de Terra - Coroamento	Situação	Magnitude	NP
1	Erosões	NE		
2	Rachaduras	NE		
3	Falta de pavimentação	NE		

Açude: Olho d'Água
Data da 11/07/2023
Bacia: SALGADO
Resp. Técnico pela Seg. de
Cadastrado OTACILIO CORREIA LIMA NETO

Município VARZEA ALEGRE
Gerência: GERÊNCIA DO CRATO
Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA

OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA

4	Falha na pavimentação	NA		
5	Afundamentos e buracos	NE		
6	Árvores e arbustos	NE		
7	Defeitos na drenagem	NE		
8	Defeitos no meio-fio	PC	Insignificante	NP0

Descrição da Situação/Causa/Consequência

- Há alguns trechos do coroamento sem meio-fio devido aos piezômetros e medidores de nível da barragem.

Há também rachaduras e trechos quebrados em sua extensão. As trincas dos encontros com os drenos possivelmente ocorreram com a retração do concreto no período da construção como também o deslocamento de animais no coroamento e taludes pode ter afetado esse meio-fio. A anomalia não traz consequências para a segurança da barragem, mas pode ser entendida como descaso e má conservação.

Essa anomalia permaneceu constante em relação ao período anterior.



9	Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais	NE		
10	Sinais de movimento	NE		
11	Desalinhamento do meio-fio	NE		

B.1.3 Barragem de Terra - Talude de Jusante		Situação	Magnitude	NP
1	Erosões	NE		
2	Escorregamentos	NE		
3	Rachadura / Afundamento (Laje de Concreto)	NE		
4	Falha na proteção granular	NE		
5	Falha na proteção vegetal	NE		
6	Afundamentos e buracos	NE		
7	Árvores e arbustos	NE		
8	Erosão nos encontros das ombreiras	NE		

Açude: Olho d'Água
Data da 11/07/2023
Bacia: SALGADO
Resp. Técnico pela Seg. de
Cadastrado OTACILIO CORREIA LIMA NETO

Município VARZEA ALEGRE
Gerência: GERÊNCIA DO CRATO
Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA

OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA

9	Cavernas e buracos nas ombreiras	NE		
10	Canaletas quebradas ou obstruídas	PC	Insignificante	NP1

Descrição da Situação/Causa/Consequência

- Foi identificada a deterioração de algumas das canaletas de drenagem e na ombreira direita está quebrada. A canaleta maior da ombreira direita foi quebrada pela máquina durante a obra dos drenos invertidos. A falta de fornecimento de materiais e ferramentas suficientes e continuamente para manutenção das canaletas, como cimento por exemplo, não permitiu a solução a anomalia. O desgaste e as obstruções ocorreram com o carreamento de material para dentro das calhas e também pela exposição as intempéries ao longo dos anos sem manutenção. Como consequência, há o comprometimento da drenagem das águas pluviais. Em maior proporção essa anomalia pode colaborar com erosões no talude, já que a função há possibilidade de surgimento de caminhos preferenciais da água por meio das rachaduras nas canaletas. Essa anomalia permaneceu constante.



11	Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais	NE		
12	Sinais de movimento	NE		
13	Sinais de fuga d'água ou áreas úmidas	PC	Grande	NP2

Descrição da Situação/Causa/Consequência

- Existem ainda regiões úmidas no talude de jusante. Essas áreas se referem à percolação existente de montante até jusante. Os drenos invertidos que foram construídos direcionam a percolação ainda existente na barragem. Houve redução dos valores lidos nos piezômetros e níveis d'água medidos esse ano. O nível da barragem também está elevado, permitindo também o aumento do fluxo de montante jusante que sempre ocorreu nesse barramento. Essa anomalia tem graves consequências, pois se houver carreamento de material no sentido montante-jusante, há riscos de comprometimento do maciço da barragem, possibilitando escorregamentos no talude, erosões internas e até rompimento da barragem. O problema permaneceu constante, contudo de maneira controlada em relação a situação anterior, já que a percolação não está tão forte e visível em tantos pontos do talude, pois os poços de alívio estão com bom funcionamento após a mudança dos tubos de maior diâmetro e a desobstrução realizada neles.

Açude: Olho d'Água
Data da 11/07/2023
Bacia: SALGADO
Resp. Técnico pela Seg. de
Cadastrado OTACILIO CORREIA LIMA NETO

Município VARZEA ALEGRE
Gerência: GERÊNCIA DO CRATO
Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA

OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA



14 Carreamento de material na agua dos drenos

NE

Comentários

13 - Esse ano com chuvas mais reduzidas no período da inspeção e após a obra que ocorreu em 2022, identificou-se redução os níveis nos piezômetros e níveis d'água, favorecendo a redução das áreas úmidas no talude e as percolações. Os drenos tem sido úteis no direcionamento das águas de percolação de montante para jusante. Contudo, ainda observa-se a existência de vegetação de maior porte no entorno dos drenos, evidenciando que existe a fuga d'água nas áreas dos drenos invertidos. Assim como é fácil de visualizar na canaleta da ombreira esquerda, que são as áreas onde mais existem as percolações/fugas d'água no talude.

B.1.4	Barragem de Terra - Região à Jusante da Barragem	Situação	Magnitude	NP
1	Construções irregulares próximas ao rio	NE		
2	Fuga d'água	PC	Grande	NP2

Descrição da Situação/Causa/Consequência

- A fuga d'água na barragem é permanente, pois já faz parte das percolações que existem abaixo da fundação e através do maciço da barragem. Nos anos de maior quantidade de chuva essa percolação aumenta devido também ao alto nível d'água do reservatório. Outra situação que faz aumentar a fuga d'água é a obstrução do sistema dos poços de alívio, que capta e escoam adequadamente grande parte da água percolada. Essa anomalia é monitorada por meio de dispositivos como drenos, medidores de vazão e poços de alívio. Há uma fuga d'água nas proximidades da ombreira direita que não possui controle nem monitoramento adequado, já que não há um canal para escoamento dessa água. A fuga d'água pode carrear o material do maciço, prejudicando a estrutura interna da barragem como também a fundação, possibilitando formação de buracos internos e rompimento da barragem. Além disso, criar caminhos preferenciais por erosões no talude e na região de jusante. Essa anomalia permaneceu constante.

Açude: Olho d'Água
Data da 11/07/2023
Bacia: SALGADO
Resp. Técnico pela Seg. de
Cadastrado OTACILIO CORREIA LIMA NETO

Município VARZEA ALEGRE
Gerência: GERÊNCIA DO CRATO
Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA

OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA



3	Erosões	NE		
4	Cavernas e buracos nas ombreiras	NE		
5	Escorregamentos de encostas	NE		
6	Árvores e arbustos na faixa de proteção	NE		

Comentários

2 - Após a obra de 2022, os poços de alívio tem funcionado corretamente e com fluxos direcionados para diferentes medidores de vazão (vertedores). Mas ainda há fugas d'água que não passam pelos poços de alívio e saem em regiões a jusante da barragem. Esses fluxos são direcionados em canais que foram escavados durante a obra dos drenos invertidos. O acúmulo dessa água é medido no MV4 (vertedor), que se une as vazões de outras áreas dos poços de alívio.

B.1.5	Barragem de Terra - Instrumentação Geotécnica	Situação	Magnitude	NP
1	Acesso precário aos instrumentos	NE		
2	Piezômetros entupidos ou defeituosos	NE		
3	Marcos de recalque defeituosos	NA		
4	Medidores de vazão de percolação defeituosos	NE		
5	Falta de instrumentação	NE		
6	Falha de registro de leituras da instrumentação	NE		
7	Deficiência no poço de alívio	NE		

Comentários

6 - O piezômetro 1.6 não foi localizado após o levantamento das informações de todos os piezômetros e níveis d'água da barragem em 2022 pela GESIN. Além disso, toda a vegetação na região dos piezômetros foi removida, mas não foi possível encontrar a caixa ou tubo do piezômetro 1.6. Assim, é o único que se encontra sem leituras no banco de dados.

C.1	Vertedouro - Canais de Aproximação e Restituição	Situação	Magnitude	NP
1	Árvores e arbustos	PV	Pequena	NP1

Descrição da Situação/Causa/Consequência

- Foi constatada vegetação arbustiva de pequeno e médio porte no canal de restituição e nos taludes dos canais de aproximação e restituição. Devido à extensão da barragem e a proximidade da realização da inspeção com o término das chuvas, não foi possível o AGIR manter os canais totalmente roçados. Este tipo de anomalia dificulta a observação de possíveis outros problemas como formigueiros, e cupinzeiros e até mesmo erosões ou buracos além de dificultar o acesso até o muro ala e a estrutura de fixação da soleira.

Açude: Olho d'Água
Data da 11/07/2023
Bacia: SALGADO
Resp. Técnico pela Seg. de
Cadastrado OTACILIO CORREIA LIMA NETO

Município VARZEA ALEGRE
Gerência: GERÊNCIA DO CRATO
Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA

OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA

Há possibilidade também da formação de erosões devido ao enraizamento da vegetação. A anomalia foi identificada pela primeira vez em relação ao período anterior.



2	Obstrução ou entulhos	NE		
3	Desalinhamento dos taludes dos muros laterais	NE		
4	Erosões ou escorregamentos nos taludes	PV	Grande	NP0

Descrição da Situação/Causa/Consequência

- Houve escorregamentos no talude superior aos canais de aproximação e restituição. No sangradouro, existem canaletas na parte superior dos taludes dos canais de aproximação e restituição. Foram avaliadas nesse item. Devido à ausência de um item específico para as erosões nas ombreiras e o descalçamento das suas canaletas, utilizamos esse item para monitorar essas canaletas. As canaletas estão quebradas e há erosões que criaram uma vala lateral a elas. A erosão ocorreu devido à grande quantidade de escoamento das águas pluviais nessas áreas do topo dos canais para o tamanho reduzido das canaletas. Possivelmente, o projeto das canaletas não previu vazões de escoamento provenientes das chuvas tão elevadas. O aumento dessas erosões, em estado de sulcos já formados, ocasiona a formação de ravinas e voçorocas que podem afetar essas encostas dos canais do sangradouro, influenciando nos escoamentos em períodos chuvosos e de vertimento das águas do açude. Anomalia identificada pela primeira vez.



5	Erosão na base do canal de aproximação	NE		
---	--	----	--	--

Açude: Olho d'Água
Data da 11/07/2023
Bacia: SALGADO
Resp. Técnico pela Seg. de
Cadastrado OTACILIO CORREIA LIMA NETO

Município VARZEA ALEGRE
Gerência: GERÊNCIA DO CRATO
Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA

OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA

6	Erosão na base do canal de restituição (erosão regressiva)	PC	Grande	NP1
---	--	----	--------	-----

Descrição da Situação/Causa/Consequência

- Foi constatada a ocorrência de uma erosão regressiva no canal de restituição do sangradouro. Essa erosão é permanente e ocorreu devido ao ciclo de vertimento da estrutura do sangradouro. Com o inverno atípico e acima do normal no ano de 2004 o canal de restituição sofreu uma grande erosão por conta do curto período porém intenso da lâmina de vertimento do açude. Essa anomalia já foi estabilizada com a execução do enrocamento com rocha na seção plana das erosões, mas deve ser mantida em monitoramento devido ao porte. Depois das correções, não houve grandes avanços da anomalia, contudo não existiu vertimento/escoamento no sangradouro nos últimos anos nesse açude. A erosão regressiva pode afetar toda a estrutura do sangradouro, estrutura da soleira, muros ala e os próprios canais de aproximação e restituição. Há possibilidade de criação de uma grande ravina no sentido contrário ao fluxo do escoamento de água do vertimento. A anomalia permaneceu constante em relação ao período anterior.



7	Construções irregulares (aterro, casa, cerca, etc.)	NE		
---	---	----	--	--

C.2	Vertedouro - Estrutura Fixação da Soleira	Situação	Magnitude	NP
1	Rachaduras ou trincas no concreto	NE		
2	Ferragem do concreto exposta	NE		
3	Deterioração da superfície do concreto	PV	Grande	NP0

Descrição da Situação/Causa/Consequência

- Foram identificados deslocamentos e sinais de lixiviação do concreto em alguns trechos da soleira. Com a sangria foi identificada que a estrutura de fixação da soleira possui cotas diferentes na região central e próxima aos muros alas, houve abaulamento com maior passagem do escoamento na região central. Essa deterioração pode ter aumentada devido ao vertimento que ocorreu esse ano com escoamento por vários meses. Esse tipo de desgaste está relacionado com a grande exposição às intempéries ao longo dos anos. Este tipo de anomalia ainda não compromete a estrutura do sangradouro. Essa deterioração pode transmitir a sensação de insegurança, descaso e má conservação da estrutura. A permanência dela pode se agravar facilitando a exposição da ferragem e até o surgimento de rachaduras. Essa anomalia foi identificada pela primeira vez.

Açude: Olho d'Água
Data da 11/07/2023
Bacia: SALGADO
Resp. Técnico pela Seg. de
Cadastrado OTACILIO CORREIA LIMA NETO

Município VARZEA ALEGRE
Gerência: GERÊNCIA DO CRATO
Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA

OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA



4	Descalçamento da estrutura	NE		
5	Juntas danificadas	NE		
6	Sinais de deslocamento das estruturas	NE		
C.4	Vertedouro - Muros Ala	Situação	Magnitude	NP
1	Erosão na fundação	NE		
2	Erosão nos contatos	NE		
3	Rachaduras no concreto	NE		
4	Ferragem do concreto exposta	NE		
5	Deterioração da superfície do concreto	PV	Insignificante	NP0

Descrição da Situação/Causa/Consequência

- Foi constatada a ocorrência de sinais de deterioração da superfície do concreto do cordão de fixação do sangradouro. O aparecimento dessa anomalia está diretamente relacionado com a grande exposição às intempéries ao longo dos anos, solo, temperatura e ação dos ventos. Este tipo de anomalia em situações mais críticas pode gerar outros problemas como trincas, e exposição da ferragem, por exemplo. Na situação atual, transmite a sensação de insegurança, descaso e má conservação da estrutura. Anomalia identificada pela primeira vez.



D.1	Reservatório	Situação	Magnitude	NP
------------	---------------------	-----------------	------------------	-----------

Açude: Olho d'Água
Data da 11/07/2023
Bacia: SALGADO
Resp. Técnico pela Seg. de
Cadastrado OTACILIO CORREIA LIMA NETO

Município VARZEA ALEGRE
Gerência: GERÊNCIA DO CRATO
Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA

OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA

1	Réguas danificadas ou faltando	NE		
2	Construções em área de proteção	NI		
3	Poluição por esgoto, lixo, pesticida, etc.	NI		
4	Indícios de má qualidade da água	NE		
5	Erosões	NI		
6	Assoreamento	NI		
7	Desmoronamento das margens	NI		
8	Existência excessiva de vegetação aquática (macrófitas)	NE		
9	Desmatamentos na área de proteção	NI		
10	Presença de animais ou peixes mortos	NE		
11	Animais pastando	NE		

Comentários

Os itens não inspecionados se referem à grande extensão das áreas das margens do açude, que não possibilita a visualização de toda a região do açude. As inspeções dessas anomalias foram feitas na região do barramento e suas proximidades.

F.1	Caixa de Montante (Stop-Log)	Situação	Magnitude	NP
1	Assoreamento	NI		
2	Obstrução ou entulhos	NI		
3	Ferragem exposta na estrutura de concreto	NI		
4	Deterioração do concreto	NI		
5	Falta de grade de proteção	NI		
6	Defeitos na grade	NI		
7	Corrosão, amassamento da guia e falha na pintura nas peças	NI		
8	Corrosão, amassamento da guia e falha na pintura na estrutura	NI		
9	Defeito no acionamento do stop-log	NI		
10	Defeito na estrutura de içamento	NI		

Comentários

A caixa de montante encontra-se submersa, por esse motivo não foi possível realizar a inspeção.

G.1	Galeria/Tubulação	Situação	Magnitude	NP
1	Corrosão e vazamentos na tubulação	NI		
2	Sinais de abrasão ou cavitação	NI		
3	Sinais de fadiga ou perda de resistência	NI		
4	Defeitos nas juntas	NI		

Açude: Olho d'Água
Data da 11/07/2023
Bacia: SALGADO
Resp. Técnico pela Seg. de
Cadastrado OTACILIO CORREIA LIMA NETO

Município VARZEA ALEGRE
Gerência: GERÊNCIA DO CRATO
Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA

OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA

5	Deformação do conduto	NI		
6	Desalinhamento do conduto	NI		
7	Surgências de água no concreto	NI		
8	Precariedade de acesso	NI		
9	Surgências de água junto à galeria	NI		
10	Falta de manutenção	NI		
11	Presença de pedras e lixo dentro da galeria	NI		
12	Defeitos no concreto	NI		

Comentários

A galeria encontra-se submersa, por esse motivo não foi possível realizar a inspeção. Ainda que não esteja submersa, é uma galeria pequena não sendo possível inspecionar entrando nela.

H.1	Estrutura de Saída	Situação	Magnitude	NP
1	Corrosão e vazamentos na tubulação	NE		
2	Sinais de abrasão ou cavitação	NE		
3	Sinais de fadiga ou perda de resistência no concreto	NE		
4	Ruídos estranhos	NE		
5	Defeitos nos dispositivos de controle	NE		
6	Falta ou deficiência nas instruções de operação	NE		
7	Surgências de água no concreto	NE		
8	Precariedade de acesso (árvores e arbustos)	NE		
9	Vazamento nos dispositivos de controle	NE		
10	Falta de manutenção	PV	Grande	NP0

Descrição da Situação/Causa/Consequência

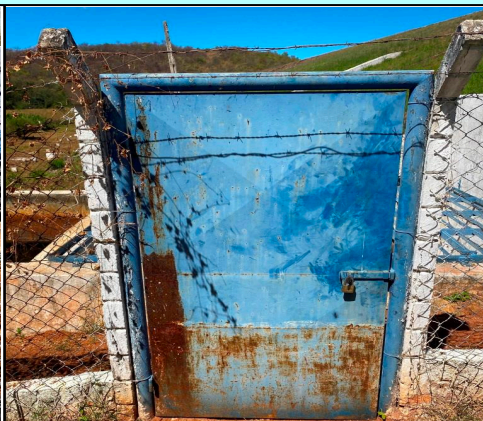
- Foi identificada a falta de manutenção preventiva nos equipamentos hidromecânicos como também nas partes que compõem seu local com as cercas, portão e as caixas das válvulas e dispositivos de controle. Não há fornecimento contínuo ou há falta do material necessário para manutenção, como tintas, britas e algumas vezes cimento. Também não há um plano de visitas para inspeção de técnicos especialistas nas estruturas hidromecânicas e elétricas da barragem. Existem apenas manutenções corretivas quando são possíveis de ser identificadas, que são nos casos de utilização dos equipamentos e da estrutura em si. A deficiência das manutenções acarretam possíveis falhas no uso devido ao tempo sem manobras, por exemplo, oxidação, vazamentos, surgimento de ruídos constantes e até um processo de corrosão acelerado, dos equipamentos hidromecânicos. A falta de preservação da estrutura e equipamentos pode aparentar descaso e má conservação. Essa anomalia foi identificada pela primeira vez.

Açude: Olho d'Água
Data da 11/07/2023
Bacia: SALGADO
Resp. Técnico pela Seg. de
Cadastrado OTACILIO CORREIA LIMA NETO

Município VARZEA ALEGRE
Gerência: GERÊNCIA DO CRATO
Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA

OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

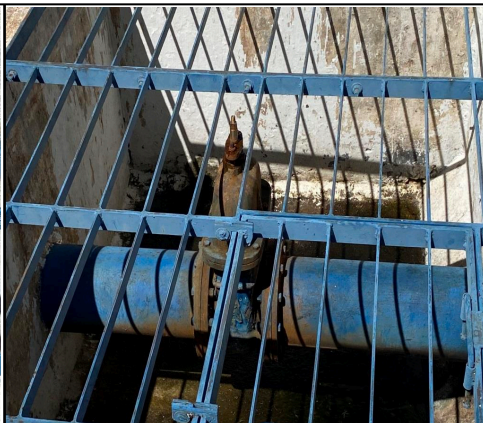
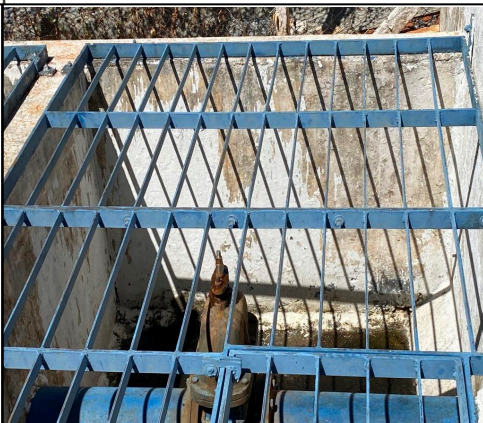
LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA



11	Construções irregulares	NE		
12	Falta ou deficiência de drenagem da caixa de válvulas	PV	Grande	NP0

Descrição da Situação/Causa/Consequência

- Foi identificada a falta de drenagem na caixa de válvulas com acúmulo de água no piso em período chuvoso ou se houver vazamento nos dispositivos de controle. Possivelmente, o projeto da estrutura de saída não previu a construção e/ou concepção de um sistema de drenagem para a caixa de válvulas que fica exposta a intempéries. A deficiência da drenagem causa acúmulo de água na caixa, possibilitando aceleração da oxidação, dificuldades de operação e de manutenção dos equipamentos hidromecânicos. Essa anomalia foi identificada pela primeira vez.



13	Presença de pedras e lixo dentro da caixa de válvulas	NE		
14	Falta ou deficiência nas grades de proteção dos dispositivos	NE		
15	Defeitos na cerca de proteção	PC	Grande	NP0

Descrição da Situação/Causa/Consequência

- Foi visualizada que a cerca de proteção se encontra com algumas estacas com muitas rachaduras, deterioração e algumas quebradas, faltando partes da estaca para sustentação da cerca. Outro problema também identificado é que o acesso interno a estrutura é bastante desfavorável a quem realiza a inspeção de segurança com também para a manutenção dada pelo AGIR. Não há fornecimento contínuo do material necessário para manutenção, como tintas, vernizes, arames, britas e algumas vezes cimento. A deficiência da manutenção da cerca de proteção afeta a facilidade de acesso à estrutura devido às aberturas existentes ou possibilidade de aumentar esses espaços na cerca, permitindo entrada ao local e possíveis danos maiores ou manobras dos equipamentos que fazem parte da estrutura de saída protegidos pela

Açude: Olho d'Água
Data da 11/07/2023
Bacia: SALGADO
Resp. Técnico pela Seg. de
Cadastrado OTACILIO CORREIA LIMA NETO

Município VARZEA ALEGRE
Gerência: GERÊNCIA DO CRATO
Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA

OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA

cerca. Além disso, a falta de preservação da estrutura pode aparentar descaso e má conservação. Essa anomalia permaneceu constante em relação ao período anterior.



I.1	Medidor de Vazão da Estrutura de Saída	Situação	Magnitude	NP
1	Ausência de placa medidora de vazão	NE		
2	Corrosão na placa	PV	Grande	NP0

Descrição da Situação/Causa/Consequência

- Foi identificada uma corrosão devido à oxidação da placa metálica vertedora e medidora de vazão da estrutura de saída. A falta de manutenção devido à ausência do fornecimento de tinta adequada ou até mesmo qualquer tipo de pintura afetou a proteção contra corrosão da placa metálica. Além disso, o contato constante com a água acelerou esse processo de oxidação. Nesse caso, pode ocorrer a perfuração da placa metálica devido à fragilidade causada no processo oxidativo, criando vazios (vazamentos), prejudicando a liberação de água de maneira adequada sem prejuízos a outras partes da estrutura como também dificulta o controle da vazão de saída na estrutura vertedora. Outra consequência é a ação da água na área externa da estrutura de concreto da caixa onde há o vertimento, aumentando os danos e acelerando o surgimento de defeitos e exposição da armadura. Anomalia identificada pela primeira vez.



3	Defeitos no concreto	NE		
4	Falta da escala de leitura de vazão	PC	Insignificante	NP0

Descrição da Situação/Causa/Consequência

- Foi identificada desgaste da régua que é utilizada como escala de leitura de nível para conversão em vazão do vertedor triangular de placa delgada. Possivelmente, a régua. Além disso, o contato constante com a água acelerou esse processo de oxidação. Nesse caso, pode ocorrer a perfuração da placa metálica

Açude: Olho d'Água
Data da 11/07/2023
Bacia: SALGADO
Resp. Técnico pela Seg. de
Cadastrado OTACILIO CORREIA LIMA NETO

Município VARZEA ALEGRE
Gerência: GERÊNCIA DO CRATO
Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA
 OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA

devido à fragilidade causada no processo oxidativo, criando vazios (vazamentos), prejudicando a liberação de água de maneira adequada sem prejuízos a outras partes da estrutura como também dificulta o controle da vazão de saída na estrutura vertedora. A anomalia permanece constante.



5	Assoreamento da câmara de medição	NE		
6	Erosão à jusante do medidor	NE		

Comentários

4 - A régua já foi trocada algumas vezes, mas sempre há oxidação devido ao contato direto com a água, por esse motivo optamos por usar uma régua nova para medição quando necessário colocando sobre a régua desgastada já instalada.

J.1	Outros Problemas Existentes	Situação	Magnitude	NP
1	Problema 01	PV	Grande	NP1

Descrição da Situação/Causa/Consequência

- Esse item também foi discutido nos canais na anomalia de escorregamento dos taludes. Na área dos canais de aproximação e restituição do sangradouro existe acima dos muros laterais, um sistema de drenagem que foi construído já algum tempo esse sistema necessita ser reparado pois há bastante tempo está danificado e sem exercer a sua principal função que é de direcionar as águas das chuvas pelas canaletas de drenagens construídas. Essa anomalia foi identificada pela primeira vez.



Açude: Olho d'Água
Data da 11/07/2023
Bacia: SALGADO
Resp. Técnico pela Seg. de
Cadastrado OTACILIO CORREIA LIMA NETO

Município VARZEA ALEGRE
Gerência: GERÊNCIA DO CRATO
Agir: JOSENIR DOS SANTOS SILVA
OTACILIO CORREIA LIMA NETO;

LOCALIZAÇÃO / ANOMALIA				
2	Problema 02	NE		
3	Problema 03	NE		