MANUAL DE OPERAÇÃO

BARRAGEM CALCINADOS QUEIROZ

Tellus COMPANY

BARRAGEM CALCINADOS
RELATÓRIO TÉCNICO
CARTA DE RISCO E MANUAL DE OPERAÇÃO DAS BARRAGENS DE CUIABÁ E QUEIROZ

CONTROLE DE REVISÃO E EMISSÃO DO DOCUMENTO

REV.	EXEC.	VER.	ENG.	COORD	EMIS.	DATA	DESCRIÇÃO DAS ALTERAÇÕES
0	LM	TS	AO	EB	C	03/02/2023	EMISSÃO INICIAL
1	LM	AO	AO	EB	C	15/02/2023	ATENDIMENTO DE COMENTÁRIOS
2	AO	AO	AO	EB	C	08/03/2023	ATENDENDO COMENTÁRIOS

(A) PRELIMINAR
(B) PARA CONHECIMENTO
(C) PARA COMENTÁRIOS E APROVAÇÃO
(D) APROVADO
(E) PARA COTAÇÃO
(F) LIBERADO PARA CONSTRUÇÃO
(G) LIBERADO PARA COMPRA
(H) CONFORME COMPRADO
(I) CERTIFICADO
(J) CONFORME CONSTRUÍDO
(X) CANCELADO/SUBSTITUÍDO

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 4
2. OBJETIVO GERAL 5
3. CÓDIGOS E NORMAS 5
4. DESCRIÇÃO DA ESTRUTURA 7
4.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO 7
4.2 FICHA TÉCNICA 9
4.3 IDENTIFICAÇÃO E RESPONSABILIDADE 12
5. PROGRAMA DE OPERAÇÃO 14
5.1 MANEJO DO REJEITO 16
6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E INSPEÇÕES 17
6.1 PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO 18
6.2 INSPEÇÃO DE CAMPO 22
7. PROGRAMA DE MANUTENÇÃO 25
7.1 MANUTENÇÃO PREVENTIVA 26
7.2 MANUTENÇÃO CORRETIVA 27
8. PREPARAÇÃO PARA O PERÍODO DE CHUVA 28
9. DETECÇÃO E PROCEDIMENTOS EM SITUAÇÂO DE EMERGÊNCIA 29
10. APÊNDICES 31

1. INTRODUÇÃO

A ***Tellus Company Engenharia Ltda*** (***Tellus***) foi contratada pela ***AngloGold Ashanti (AGA)*** para a "Atualização de Cartas de Riscos e Manuais de Operação das Barragens da ***AGA*** Brasil – Cuiabá, Calcinados, Cocuruto, Rapaunha e Cambimbe" conforme escopo apresentado e aprovado na Proposta Técnica P204-515-0193-T-R2, o qual será regido pela Ordem de Serviço n° 24/2022. Ainda nestes termos, cabe ressaltar que a vigência da OS é de 160 dias, com início retroativo ao dia 06 de julho de 2022 e se encerrando em 12 de dezembro de 2022.

A abrangência deste escopo foi predeterminada na Especificação de Serviços (ES 52/2021) sendo elegíveis as seguintes estruturas da ***AGA***:

- Unidade de Cuiabá - Lamego (Sabará – MG)
    - Barragem de Rejeitos de Cuiabá
- Unidade de Queiroz (Nova Lima – MG)
    - **Barragem de Rejeitos de Calcinados**
    - Barragem de Rejeitos de Rapaunha
    - Barragem de Rejeitos de Cocuruto
    - Barragem Cambimbe

Para o desenvolvimento deste trabalho foram previstos os marcos contratuais:

- Marco 1 – Coordenação, Planejamento e Gestão de Documentos Cuiabá;
- Marco 2 – Coordenação, Planejamento e Gestão de Documentos Queiroz;
- Marco 3 – Atualização de Carta de Risco e Manual de Operação Cuiabá;
- **Marco 4 – Atualização de Carta de Risco e Manual de Operação Queiroz.**

O presente documento de Manual de Operação foi elaborado conforme legislação vigente, em especial a Lei n° 14.066, de setembro de 2020, que altera a Lei n.º 12.334, de 20 de setembro de 2010, que dispõe sobre a Política Nacional de Segurança de Barragens e segundo a Resolução nº 95, de 07 de fevereiro de

2022 publicada pela Agência Nacional de Mineração (ANM). Esse documento considera ainda a Portaria do IGAM n° 02, de 26 de fevereiro de 2019.

2. OBJETIVO GERAL

Este documento tem como objetivo apresentar procedimentos para operação, manutenção, monitoramento e inspeções de segurança da estrutura da **Barragem Calcinados**, garantindo a sua operação e funcionalidade nos níveis de segurança adequados.

3. CÓDIGOS E NORMAS

As leis e/ou normas relacionadas abaixo foram utilizadas na elaboração deste documento ou contêm instruções e procedimentos aplicáveis a ele. Devem ser utilizados na sua revisão mais recente.

Legislação, padrões e referências de boas práticas nacionais:

- Agência Nacional de Águas (ANA)
    - Guia de Revisão Periódica de Segurança de Barragem - Manual do Empreendedor sobre Segurança de Barragens – Volume III. Brasília DF, 2016;
    - Diretrizes para a Elaboração do Plano de Operação Manutenção e Instrumentação de Barragens – Volume VII. Brasília DF, 2016;
    - Resolução nº 236, de 30 de janeiro de 2017. Alterada pela Resolução ANA nº 121, de 9 de maio de 2022.
- Lei Federal
    - Lei Nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. Alterada pela Lei nº 14.066, de 30 de setembro de 2020;
- Agência Nacional de Mineração (ANM)
    - Portaria nº 14, de 15 de janeiro 2016;

- Resolução nº 122, de 28 de novembro de 2022;
- Resolução nº 95, de 07 de fevereiro de 2022.

- Conselho Nacional de Recursos Hídricos
  - Resolução CNRH nº 143, de 10 de julho de 2012;
  - Resolução CNRH nº 144, de 10 de julho de 2012. Alterada pela Resolução CNRH no 178, de 29 de junho de 2016.

- Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM)
  - Portaria n° 02, de 26 de fevereiro de 2019.

- Normas
  - ABNT NBR n° 13028, de 14 de novembro de 2017;

Padrões e referências de boas práticas internacionais:

- *Canadian Dam Association* (CDA)
  - CDA, 2007 (Revised in 2013). Dam Safety Guidelines;
  - CDA, 2016. Technical Bulletin: Dam Safety Reviews;
  - CDA, 2014. Technical Bulletin: Application of Dam Safety Guidelines to Mining Dams;
  - CDA, 2007. Technical Bulletin: Inundation, Consequences, and Classification for Dam Safety;
  - CDA, 2007. Technical Bulletin: Surveillance of Dam Facilities;
  - CDA, 2007. Technical Bulletin: Dam Safety Analysis and Assessment;
  - CDA, 2007. Technical Bulletin: Hydrotechnical Considerations for Dam Safety;
  - CDA, 2007. Technical Bulletin: Seismic Hazard Considerations for Dam Safety;
  - CDA, 2007. Technical Bulletin: Geotechnical Considerations for Dam Safety;

- *Australian National Committee on Large Dams* (ANCOLD)

- ANCOLD, 2003. Guidelines on Dam Safety Management;
- ANCOLD, 2019 (Revision 1; update of 2012 edition). Guidelines on Tailings Dams: Planning, Design, Construction, Operation and Closure;
- ANCOLD, 2012. Guidelines on the Consequence Categories for Dams;
- ANCOLD, 2019. Guidelines for Design of Dams and Appurtenant Structures for Earthquake;

- *International Commission on Large Dams* (ICOLD)
  - Tendo em vista que CDA e ANCOLD são membros da ICOLD, os guias de boas práticas e padrões apresentados pela ICOLD são adotados nos respectivos documentos destas organizações. Em função disso os guias da ICOLD *guidelines* não serão consideradas neste documento.

A ***AGA*** atende aos requisitos de saúde e segurança da legislação vigente. Os requisitos legais têm sempre prevalência sobre os requisitos constantes neste documento, com exceção de situações em que estes sejam mais restritivos.

Deverão ser atendidas as exigências ambientais de todos os órgãos reguladores.

4. DESCRIÇÃO DA ESTRUTURA

4.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A **Barragem Calcinados,** objeto deste estudo, está localizada na Planta do Queiroz, unidade industrial metalúrgica da AngloGold, no município de Nova Lima, em sua porção norte, próximo à divisa com o município de Raposos, a aproximadamente 25 km da capital mineira Belo Horizonte. A Planta está inserida na sub-bacia do rio das Velhas. O principal acesso à unidade, a partir de Belo Horizonte, se dá pela rodovia MG 030 até o trevo com a rodovia MG 437, seguindo até a portaria principal da planta.

A estrutura da Barragem Calcinados está situada em torno das coordenadas UTM fuso 23 zona K 621.218E/7.791.932N, no Datum SIRGAS2000. (**Figura 4.1**).

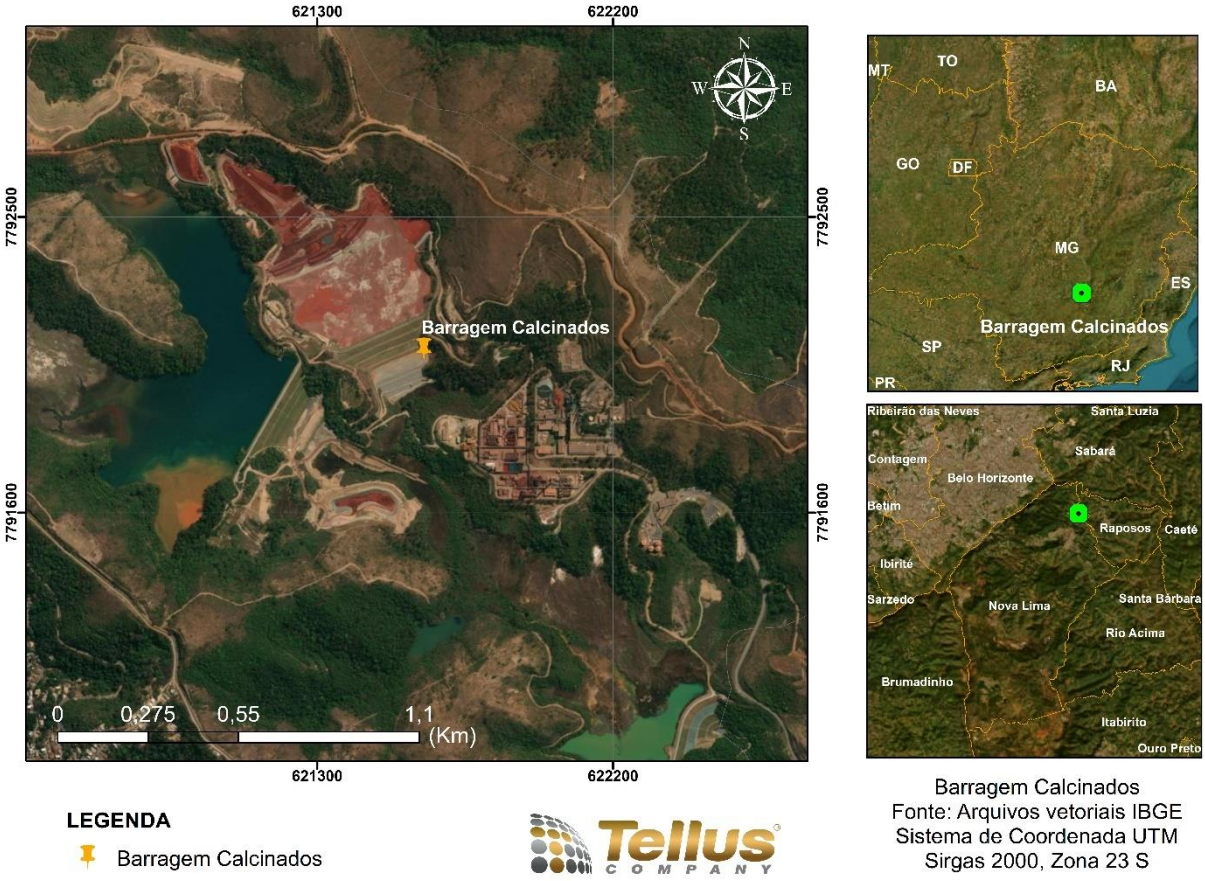

Figura 4.1– Localização da Barragem Calcinados

A **Figura 4.2** mostra o arranjo geral da estrutura.

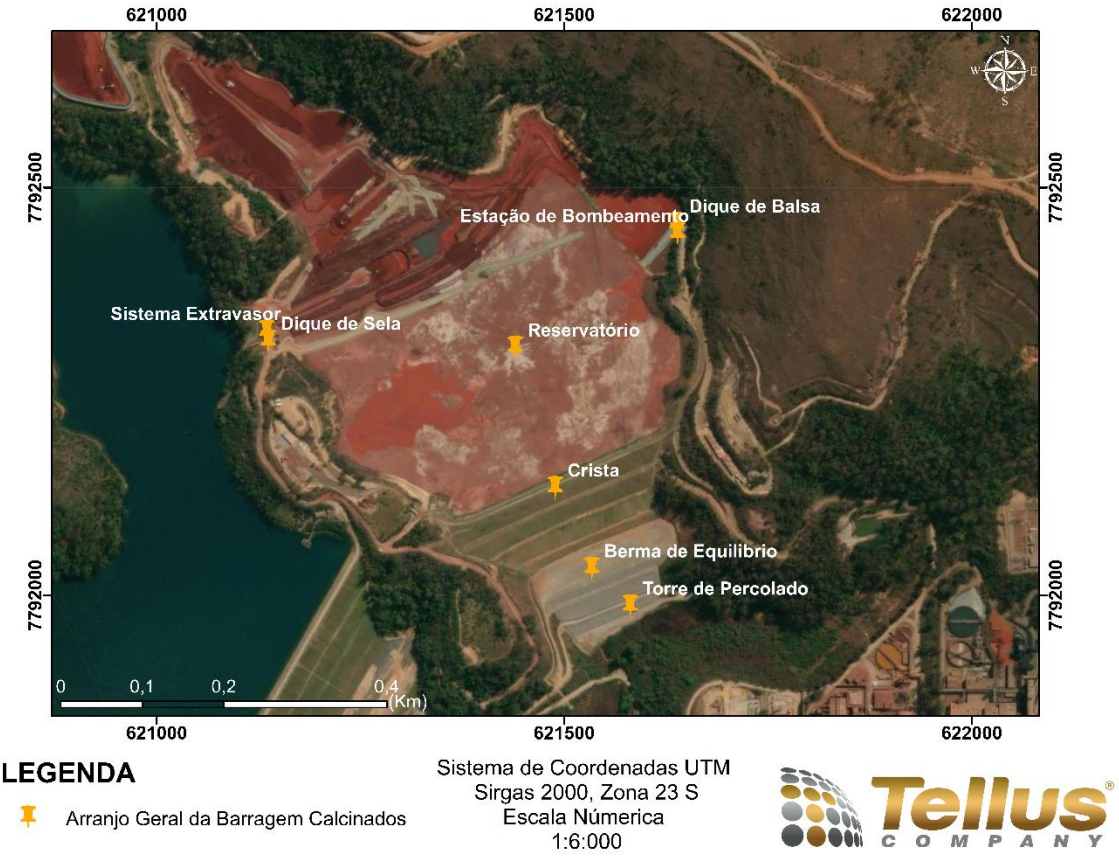

Figura 4.2 – Arranjo Geral da Barragem Calcinados.

4.2 FICHA TÉCNICA

De acordo com o Relatório Técnico de Segurança Regular 02/2022, elaborado pela empresa WALM (AA-145-WA-0098-206-RT-334), a estrutura correspondente a **Barragem Calcinados** iniciou suas atividades no ano de 1986, com rejeitos ciclonados da Planta do Queiroz. A finalidade da barragem foi o armazenamento de rejeitos de calcinados provenientes da Planta do Queiroz. A barragem foi idealizada para funcionar em circuito fechado, ou seja, toda a água resultante de percolação pelo maciço é coletada e bombeada novamente para o seu reservatório.

Até o presente momento foram executados seis alteamentos e a elevação da crista se encontra na elevação de projeto em 863,0 m. Os quatro primeiros alteamentos, até a El. 846,0 m foram executados pelo método de linha de centro, a partir desta cota, foi executado o método de alteamento para jusante até a El. 860,0 m.

Em 2017, junto ao alteamento do barramento principal, para a El. 863,0 m também foi construído um dique para fechamento da sela topográfica entre os reservatórios da Barragem de Calcinados e da Barragem Rapaunha. O material constituinte do último alteamento da barragem principal e do Dique de Sela é o mesmo, pois vem da mesma área de empréstimo que foi ensaiada pela Engesolo em 2015.

As principais características da estrutura são apresentadas na **Tabela 4.1**.

Tabela 4.1 – Ficha técnica – Barragem Calcinados.

IDENTIFICAÇÃO		
Barragem de Rejeitos Calcinados – Complexo Queiroz		
LOCALIZAÇÃO		
Município: Nova Lima - MG		
Coordenadas UTM: 621.218E/7.791.932N – Fuso 23S (*Datum* SIRGAS2000)		
DADOS GERAIS		**REFERÊNCIA**
Classificação CR/DA:	Classe B[1]	AA-145-WA-0098-206-RT-334 ***RISR – 02/2022***
Tipo de Rejeito:	Classe I – Muito significativo Agravado	
Finalidade	Armazenamento de rejeitos calcinados	
Início de Operação:	1986	
Construção/Etapa:	Adequação para desativação	
Tipo de Seção:	Heterogênea – Aterro compactado e Rejeito	
Tipo de Fundação:	Colúvio / Solo residual / Xisto	
Projetista:	Geotécnica	
Método de alteamento:	Linha de centro/Jusante	
Número de Alteamentos:	6	
Elevação de Projeto da crista (m):	863,00	
Elevação da crista (m):	863,00	
Comprimento atual da crista (m):	315,00	
Largura da crista (m):	5,00	
Altura máxima de projeto (m):	57,00	
Altura máxima (m):	57,00	
Elevação do pé da barragem (m):	807,00	
Inclinação talude de Jusante:	1,0V:2,0/2,5H	
Inclinação talude de Montante:	1,0V:2,0/2,5H	
Bancos (m):	10,0	
Larguras das bermas (m):	5,0	
Drenagem Interna:	Drenos de fundo (tipos 2 e 3) e drenos laterais (tipos 1 e 4) que descarregam em poço com bomba e retornam para o reservatório. Não possui filtro vertical.	
Drenagem Superficial	Canaletas de berma de seção transversal meia-cana de concreto pré-moldado com diâmetro 0,60m.	

IDENTIFICAÇÃO		
Barragem de Rejeitos Calcinados – Complexo Queiroz		
LOCALIZAÇÃO		
Município: Nova Lima - MG		
Coordenadas UTM: 621.218E/7.791.932N – Fuso 23S (*Datum* SIRGAS2000)		
DADOS GERAIS		**REFERÊNCIA**
	Canal periférico (ombreira direita) - parte com geometria trapezoidal em pedra argamassada e uma parte com geometria do tipo meia cana em concreto com diâmetro de 0,60 m. Canal periférico (ombreira esquerda) - parte com geometria trapezoidal em pedra argamassada e um trecho com geometria retangular em concreto.	
Área Atual do Reservatório (m²):	198.005,35	
Volume de Projeto do Reservatório (m³):	4.100.000,00	
Volume Atual do Reservatório (m³):	4.419.412,00	**EIR 02/2023**
DIQUE DE SELA		**REFERÊNCIA**
Elevação da crista (m)	863,00	AA-145-WA-0098-206-RT-334 ***RISR – 02/2022***
Largura da crista (m)	5,0	
Comprimento atual da crista (m)	~61,0	
Cota do pé do dique (m)	854,0	
Altura máxima (m	5,0	
Inclinação talude de Jusante	1,0V:2,0H	
Inclinação talude de Montante	1,0V:2,0H	
HIDROLOGIA/HIDRÁULICA		**REFERÊNCIA**
Área da Bacia de Contribuição	0,45	AA-145-WA-0098-206-RT-334 ***RISR – 02/2022***
Tempo de concentração:	0,18 horas	
Vazão máxima afluente (TR 10.000 anos):	8,79 m³/s	
Vazão de projeto – efluente	2,99 m³/s	
NA Máximo Normal Operacional (m)	862,00	
NA Máximo *Maximorum* (TR 10.000 anos) (m)	862,24	
Borda Livre Remanescente (m)	0,76	
Sistema Extravasor	Vertedouro em soleira livre, em concreto, e canal com fundo liso à jusante, também em concreto.	
BERMA DE EQUILÍBRIO		**REFERÊNCIA**
Fundação	Tratamento de fundação por agulhamento com blocos de rocha e matacões	AA-145-WA-0098-206-RT-334 ***RISR – 02/2022***
Maciço	Aterro compactado e homogêneo - estéril granular	
Drenagem interna	Porção central: Tapete drenante do tipo sanduíche (0,30 m de areia + 0,30 m de brita 0 ou pedrisco + 0,30	

IDENTIFICAÇÃO		
Barragem de Rejeitos Calcinados – Complexo Queiroz		
LOCALIZAÇÃO		
Município: Nova Lima - MG		
Coordenadas UTM: 621.218E/7.791.932N – Fuso 23S (*Datum* SIRGAS2000)		
DADOS GERAIS		**REFERÊNCIA**
	m de brita 1 – seção drenante + 0,30 m de brita 0 ou pedrisco + 0,30 m de areia)	

Nota:

(**1**) Essa classificação foi retirada do AA-145-WA-0098-206-RT-334 (RISR – 02/2022) e foi realizada conforme Portaria nº 70.389/2017, revogada com a promulgação da Resolução nº 95/2022 e não consta nessa nova resolução a classificação por letras relativas ao CRI e DPA, somente CRI baixo e DPA alto.

4.3 IDENTIFICAÇÃO E RESPONSABILIDADE

A **Tabela 4.2** mostra a identificação do empreendedor.

Tabela 4.2 - Identificação do Empreendedor.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	
Empreendedor	AngloGold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S/A
Nome da Estrutura	Barragem Calcinados
CNPJ	18.565.382/0006-70
Endereço – Sede Administrativa	Fazenda Rapaunha - s/nº - Estrada do Queiroz - Galo - CEP: 34002-882
Município	Nova Lima – Minas Gerais

As informações sobre estrutura organizacional da ***AGA***, conforme o Plano de Segurança de Barragens (PSB), são demonstradas na **Tabela 4.3**.

Tabela 4.3 - Identificação sobre a estrutura organizacional.

GERENCIAMENTO					
Responsabilidade / Função	**Nome**	**Empresa**	**Cargo**	**CREA**	**E-mail**
Gestão Corporativa / Responsável Técnico	[redacted]	AGA	Gerente Sênior de Geotecnia	[redacted]	[redacted]
OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO, MONITORAMENTO / INSPEÇÃO					
Responsabilidade / Função	**Nome**	**Empresa**	**Cargo**	**CREA**	**E-mail**
Operação e Manutenção	[redacted]	AGA	Engenheiro Civil Júnior	[redacted]	[redacted]
Gestão de Operação e Manutenção	[redacted]	AGA	Gerente de Operação e Manutenção	[redacted]	[redacted]
Inspeção e Monitoramento	[redacted]	AGA	Engenheira Civil Sênior	[redacted]	[redacted]
Gestão operacional	[redacted]	AGA	Gerente Sênior de Geotecnia Operacional	[redacted]	[redacted]
DEMAIS PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS					
Responsabilidade / Função	**Nome**	**Empresa**	**Cargo**	**CREA**	**E-mail**
Gestão Corporativa	[redacted]	AGA	Geotécnico Sênior	[redacted]	[redacted]
Gestão Corporativa	[redacted]	AGA	Geotécnica	[redacted]	[redacted]

Além disso, salienta-se que a implantação deste Manual de Operação requer o conhecimento dos procedimentos aqui descritos por todos os envolvidos na operação, manutenção e monitoramento das estruturas, de forma a explicitar com clareza as responsabilidades e competências de cada um, ajustando-se às práticas já adotadas na **AGA**. Para tanto, os responsáveis (**Tabela 4.3**) devem:

- Divulgar as orientações e procedimentos constantes neste manual;
- Programar a realização de treinamentos personalizados com todos os *stakeholders* internos (**Tabela 4.3**) e;
- Desenvolver um plano de gestão operacional, contendo o planejamento de atividades, os equipamentos, mão de obra, responsabilidades e orçamentos necessários.

O treinamento dos envolvidos na operação deve garantir clareza do entendimento das responsabilidades de cada um e das técnicas a serem empregadas na operação, monitoramento e manutenção da estrutura. Recomenda-se que o treinamento seja extensivo às pessoas que trabalharão direta e indiretamente na barragem, inclusive contratadas e fornecedores, para o conhecimento dos requisitos operacionais a serem atendidos.

Quaisquer modificações neste documento devem ser divulgadas para todos os envolvidos, assim como providenciado o treinamento apropriado.

5. PROGRAMA DE OPERAÇÃO

Neste capítulo, é apresentado o programa de operação da **Barragem Calcinados** tendo como objetivo garantir a boa condição de operação, estabelecendo os procedimentos a serem seguidos, de modo a atender aos requisitos estabelecidos em projeto. As principais atividades previstas durante a operação destas estruturas estão descritas a seguir.

As operações da estrutura deverão ser executadas pelos setores responsáveis, conforme apresentado na **Tabela 5.1** a seguir:

Tabela 5.1 - Responsabilidades do Controle Operacional da estrutura

OPERACIONAL		
PLANOS	**AÇÕES**	**RESPONSABILIDADES**
INSPEÇÃO	Inspeção com frequência quinzenal / diária	Equipe Geotecnia
	Monitoramento da instrumentação	
	Tratamento dos dados de Monitoramento da instrumentação no banco de dados	
	<u>Classificar quanto ao estado de conservação</u> • Confiabilidade das estruturas extravasoras e descarga de fundo • Deformações e Recalques • Drenagem Superficial • Percolação • Deterioração dos Taludes / Paramentos	
	<u>Situação dos acessos à estrutura</u> • Conservação geral • Condições de piso • Taludes	
	<u>Drenagem interna</u> • Assoreamento da entrada na torre de percolados • Avaliar a presença de coloide/turbidez na saída da tubulação da torre de percolados • Saturação ao redor do dreno • Medidor de vazão Operante • Análise de alteração repentina ou contínua nos valores de vazão; • Avaliar a cota do nível d'água da torre de percolados.	
	<u>Condições gerais</u> • Se a barragem consta como ativa • Condição dos taludes e bermas (trincas, abatimentos, erosões, surgências, etc.) • Condições do revestimento vegetal	

OPERACIONAL		
PLANOS	**AÇÕES**	**RESPONSABILIDADES**
	• Condições da drenagem superficial • Condições da Instrumentação • Se ocorre presença de insetos / animais • Condições de operação do sistema de bombeamento do dreno de fundo • Condições de operação do sistema de bombeamento do Lago 1 e do Lago 2, em caso de necessidade	
	Reservatório • Erosões e/ou processo de instabilização • Borda livre operacional (controle do Nível de Água do reservatório) • Manejo do Rejeito, ***conforme item 5.1***. • Inspeção da condição e extensão da praia de rejeito *(1)*	
	Avaliação Periódica de Segurança Geotécnica (análises de estabilidade e interpretação de instrumentação) – frequência quinzenal	
	Extrato de Inspeção Regular da Barragem deve ser preenchido quinzenalmente no sistema da ANM (SIGBM)	
	Relatório de Inspeção de Segurança junto com a Declaração de Condição de Estabilidade deverá ser elaborado, semestralmente, e enviado à ANM e, anualmente, à FEAM	
MANUTENÇÃO	Limpeza de canaletas e caixas de drenagem superficial	Equipe Manutenção
	Reparo de sulcos de erosão nos taludes e bermas e no terreno das ombreiras	
	Reparo da sinalização de identificação de instrumentos	
	Reparo ou substituição de instrumentos	
	Limpeza da área de descarga do bombeamento da drenagem interna	
	Manutenção de áreas verdes (roçada, remoção de arbustos e poda de vegetação no entorno da estrutura)	
	Replantio da cobertura vegetal nas áreas de falha	
	Ordenação da drenagem superficial (geometria de bermas, acessos e crista, promovendo declividades de projeto)	
	Remoção e tratamento de cupinzeiros e formigueiros dos taludes de jusante e montante da barragem	
	Reparo das estradas de acesso às barragens	
	Manutenção de acesso à instrumentação	
	Tamponamento de tocas e buracos	
	Manutenção da Praia de Rejeito	
	Remoção de materiais flutuantes nos emboques das estruturas extravasoras	
	Reparo do concreto do sistema extravasor – canais e galerias	
	Garantir a manutenção conforme plano de manutenção nas bombas referentes ao bombeamento do Lago 1 e Lago 2 da barragem	
	Garantir a manutenção conforme plano de manutenção nas bombas da torre de percolados	

Os responsáveis pela operação, segurança e manutenção da estrutura devem atender os requisitos mínimos de conhecimento e competência para cada cargo e ação, com responsabilidades definidas conforme a **Tabela 5.1**. Todos devem ter acesso a este Manual de Operação para que entendimento dos seus respectivos papéis e responsabilidades.

Todos os profissionais que acessarem a barragem deverão passar pelo treinamento de Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (**PAEBM**), inclusive os empreiteiros e fornecedores.

Todos os profissionais, que executam trabalho de rotina na estrutura, têm a responsabilidade de verificar e se conscientizar das indicações visuais de desempenho da instalação.

Destaca-se que as condições atuais de ocupação do reservatório, correspondem aos dados de realização do último cadastro topobatimétrico. Daí a importância de se realizar, pelo menos **semestralmente**, um levantamento topobatimétrico a fim de verificar a real situação de ocupação de sedimentos no reservatório.

Todo o sistema extravasor deve estar sem a presença de materiais que possam reduzir seu fluxo hidráulico.

Além disso, destaca-se a obrigação da equipe de operação em executar o procedimento de alternância de bombas na torre de percolados, conforme manual de operação da torre fornecido pela equipe da **AGA**.

Os níveis de controle da turbidez da saída de água da barragem devem atender aos requisitos estabelecidos nas normas reguladoras referentes à qualidade de águas.

Observa-se que, quanto às responsabilidades e controles das questões ambientais, além das exigências da legislação vigente, relativa à qualidade da água, devem atender as observações apresentadas nos procedimentos internos específicos (AGA) da equipe de meio ambiente da **AGA**. Em especial, destacam-se as análises trimestrais de qualidade da água realizadas a partir de coleta nos piezômetros ambientais locados no entorno da estrutura e, também nos pontos de monitoramento definidos no documento CL-HC-969-01-01, elaborado pela Clam Meio Ambiente em setembro de 2022. Cabe ressaltar que as orientações contidas no referido documento são de responsabilidade da **AGA**.

5.1 MANEJO DO REJEITO

O manejo do rejeito filtrado no interior do reservatório da barragem tem como objetivo a otimização da disposição do material. O documento AA-198-WA-0580-267-RT-001_5, cuja última revisão data de outubro

de 2022, descreve o projeto de descomissionamento de barragem e o manejo dos rejeitos no reservatório da Barragem Calcinados.

Em relação às orientações para rejeitos e estéreis, devem ser seguidas as diretrizes apresentadas no documento AA-198-WA-0580-267-RT-001_5, referente ao fechamento da estrutura. Entretanto, as etapas ainda não foram devidamente aprovadas, portanto, deve-se consultar a última revisão do documento supracitado. Conforme informado no documento não há previsão de disposição de rejeito em polpa.

Recomenda-se a manutenção do comprimento mínimo de praia, atualmente, existente de 300,0 m, conforme citado no documento AA-198-WA-0580-267-RT-001_5. Todas as recomendações e premissas do projeto de disposição de rejeito e estéril, presentes na última revisão do documento AA-198-WA-0580-267-RT-001_5, devem ser seguidas.

Conforme o documento AA-229-WA-0580-267-RP-001, que se refere ao Relatório de Progresso Mensal do Acompanhamento Técnico de Obra (ATO) da Descaracterização da Barragem Calcinados no período de 04/08/2021 a 18/08/2021, foi autorizado pela empresa que o comprimento da praia permanecesse em 250 m, mediante condições específicas. Para tanto, seria necessário efetuar o monitoramento das vibrações geradas pela obra na barragem, além de garantir que os instrumentos utilizados para monitorar a poropressão no maciço da barragem (piezômetros e indicadores de nível d'água) não indicassem oscilações consideráveis. Essas medidas são fundamentais para garantir a segurança e integridade da estrutura, bem como minimizar os riscos associados à obra.

Posteriormente, no relatório técnico RISR 02/2022, documento n° AA-145-WA-0098-206-RT-334_4, avaliou-se novamente a possibilidade da manutenção da praia em 250 m e foi autorizado que o comprimento de praia ficasse em 250 m, desde que fosse realizado o monitoramento de vibrações devido à obra na barragem e que os instrumentos de monitoramento da poropressão no maciço da barragem (piezômetros e indicadores de nível d´água) não indicassem oscilações consideráveis, não indicando a presença de erosão regressiva (piping) no talude de jusante ou Fatores de Segurança abaixo de 1,5 nas condições drenadas e não drenadas. **Entretanto, é importante ressaltar que, a condição ideal da praia é igual ou superior a 300 m.**

6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E INSPEÇÕES

No Programa de Monitoramento e Inspeções da **Barragem Calcinados** estão incluídas ações de acompanhamento do comportamento da estrutura a partir do monitoramento de instrumentos e da realização de inspeções visuais.

O monitoramento de instrumentos é uma importante ferramenta que ajudará a diagnosticar e verificar a aderência da operação ao previsto em projeto, a adequabilidade e validação da técnica construtiva utilizada, além da natureza de um evento adverso específico.

De modo complementar aos resultados das leituras dos instrumentos, devem ser realizadas inspeções visuais periódicas das estruturas visando identificar eventuais anomalias (trincas, abatimentos e recalques, ocorrência de erosões, aparecimento de surgência ou porções umedecidas, entre outras) que, porventura, venham a ocorrer.

A frequência de realização destes procedimentos deve permitir a identificação de qualquer anomalia em tempo hábil para a tomada de medidas preventivas e/ou corretivas, evitando afetar a segurança da estrutura e seu entorno.

6.1 PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO

O monitoramento consiste na coleta de dados e informações técnicas para o diagnóstico do comportamento da estrutura. Esse monitoramento é realizado através de leituras e análises de instrumentos.

Os instrumentos instalados na barragem são:

- Piezômetros para monitoramento do desenvolvimento de poropressão na fundação e no maciço;
- Indicadores de Nível de Água para o monitoramento da linha freática interna da estrutura;
- Marcos superficiais para medir deslocamentos no maciço;
- Medidor de nível automatizado para medir o nível de água no reservatório;
- Régua Linimétrica para medir a cota do rejeito;
- Medidor de vazões para medir a quantidade de água efluente do sistema de drenagem da fundação;
- Georadar para avaliar a movimentação da estrutura;
- Câmeras para videomonitoramento da estrutura e seus acessos.

Para o monitoramento da **Barragem Calcinados**, encontram-se instalados 19 piezômetros, 10 indicadores de nível de água, 02 marcos topográficos de referência, 12 marcos superficiais, 01 medidor de vazão, 02 medidores do nível d'água do reservatório (Lago 1 e Lago 2) e 01 régua linimétrica destinada a aferição da cota do rejeito (**Tabela 6.1**). Além disso, desde 27/12/2022, também está operante um georadar na estrutura. Os instrumentos devem ter a sinalização e identificação em bom estado visual, devendo ser realizados reparos quando necessário devido ao desgaste.

Tabela 6.1 – Dados dos instrumentos instalados na Barragem Calcinados. (Planilha de leituras de instrumentos da AGA de outubro 2022)

INSTRUMENTO	SEÇÃO	POLEGADA	COORDENADAS		COTA DE TOPO (m)	COTA DA CÉLULA/BASE (m)	PROF. (m)
			N	E			
Piezômetros [1]							
PZ-02A	D-D'	1"	7792182,35	621561,01	862,069	838,309	23,76
PZ-03	A-A'	1"	7792144,02	621489,73	861,675	818,495	43,18
PZ-04 [2]	A-A'	1"	7792125,84	621498,77	857,920	819,960	37,96
PZ-04N	A-A'	1"	7792124,49	621496,60	857,653	817,273	40,38
PZ-05N	A-A'	1"	7792098,38	621507,99	846,089	796,949	49,14
PZ-06 [2]	A-A'	1"	7792074,10	621523,12	836,023	810,303	25,72
PZ-07 [2]	A-A'	1"	7791968,31	621548,27	811,223	804,233	6,99
PZ-08	A-A'	1"	7792042,61	621536,23	830,530	799,720	30,81
PZ-08N	A-A'	1"	7792043,04	621537,15	830,522	806,822	23,70
PZ-09	A-A'	1"	7792008,93	621550,82	825,776	804,566	21,21
PZ-09B	A-A'	1"	7792007,97	621548,27	825,686	803,866	21,82
PZ-10 [2]	C-C'	1"	7792086,65	621436,66	853,465	814,395	39,07
PZ-11 [2]	C-C'	1"	7792045,05	621468,07	834,485	813,475	21,01
PZ-12C	C-C'	1"	7792027,43	621491,63	830,186	798,206	31,98
PZ-13 [2]	C-C'	1"	7791998,43	621526,02	825,729	808,139	17,59
PZ-14	D-D'	1"	7792146,38	621572,53	853,264	819,964	33,30
PZ-15 [2]	D-D'	1"	7792092,15	621575,28	834,837	804,857	29,98
PZ-16 [2]	D-D'	1"	7792059,81	621577,58	830,403	792,423	37,98
PZ-17 [2]	D-D'	1"	7792017,21	621572,63	825,915	789,165	36,75
PZ-18	B-B'	1"	7792332,79	621139,33	863,504	846,504	17,00
PZ-19	B-B'	1"	7792333,48	621124,43	858,775	844,745	14,03
Indicadores de Nível d'Água [1]							
INA-01	C-C'	1 1/2"	7792120,52	621445,09	863,510	842,110	21,4
INA-02	C-C'	1 1/2"	7792095,21	621455,28	853,469	831,839	21,63

INSTRUMENTO	SEÇÃO	POLEGADA	COORDENADAS		COTA DE TOPO (m)	COTA DA CÉLULA/BASE (m)	PROF. (m)
			N	E			
INA-03	C-C'	1 1/2"	7792072,41	621464,41	844,244	825,764	18,48
INA-04 (2)	A-A'	1 1/2"	7792144,90	621500,42	863,060	820,170	42,89
INA-05 (2)	A-A'	1 1/2"	7792116,28	621502,74	853,610	813,100	40,51
INA-06 (2)	A-A'	1 1/2"	7792070,97	621525,61	834,911	801,841	33,07
INA-07 (2)	A-A'	1 1/2"	7792043,46	621533,94	830,476	795,186	35,29
INA-08 (2)	A-A'	1 1/2"	7792009,76	621552,81	825,849	790,499	35,35
INA-08B	A-A'	1 1/2"	7792010,76	621555,22	825,602	788,822	36,78
INA-09 (2)	A-A'	1 1/2"	7791980,92	621560,50	814,761	791,661	23,10
Marcos Superficiais (1)							
MS-CA-01 (2)			7792141,994	621554,905	853,720		
MS-CA-02 (2)			7792119,054	621501,894	853,947		
MS-CA-03 (2)			7792095,485	621448,913	853,751		
MS-CA-04 (2)			7792085,657	621553,860	835,432		
MS-CA-05 (2)			7792060,300	621494,418	835,095		
MS-CA-06 (2)			7792015,546	621552,832	826,920		
MS-CA-07 (3)			7792123,414	621468,474	862,858		
MS-CA-08 (3)			7792182,973	621602,631	862,938		
MS-CA-09 (3)			7791990,061	621494,165	826,209		
MS-CA-10 (3)			7792035,596	621606,049	825,910		
MS-CA-11 (3)			7791980,645	621535,571	816,222		
MS-CA-12 (3)			7791998,474	621579,914	816,043		
Marcos de Referência (4)							
MR-01			7792157,41	621620,02	856,990		
MR-02			7792064,95	621356,58	861,580		
Medidor de Vazão (5)							
Medidor de Vazão - (Dreno de fundo) – Tipo *flow meter*			7.792.344,620	621.642,087	871,812		
Medidor de Nível do Reservatório (5)							
Sensor eletrônico para leitura do N.A. da caixa			7791985,820	621585,490	815,000		
Lago 1			7792409,520	621596,830			
Lago 2			7792440,607	621642,648			
Régua Linimétrica para o rejeito (5)							
Régua Linimétrica para o rejeito			7792146,119	621487,635	861,005		

Notas:
(1) Coordenadas UTM conforme apresentadas na planilha de monitoramento da AGA (2022) no Datum SIRGAS 2000 - Fuso 23, Zona K;

INSTRUMENTO	SEÇÃO	POLEGADA	COORDENADAS		COTA DE TOPO (m)	COTA DA CÉLULA/BASE (m)	PROF. (m)
			N	E			

(2) Marco Zero do Monitoramento em 07/07/2022 em função da configuração do sensor de temperatura e pressão de acordo com a planilha de monitoramento de deslocamentos da Barragem Calcinados fornecida pela AGA referente ao mês de setembro de 2022;
(3) Dados obtidos nas planilhas de monitoramento de novembro, instrumentos instalados no dia 18/11/2022;
(4) Dados obtidos no RISR 02/2022 (AA-145-WA-0098-206-RT-334);
(5) Dados obtidos com a equipe da AGA, via email.

Os níveis de controle dos piezômetros, indicadores de nível de água, dos marcos topográficos, dos medidores de vazão, do nível de água do reservatório são disponibilizados na Carta de Risco da estrutura no **Apêndice A**. A frequência de leitura é apresentada na **Tabela 6.2**.

Tabela 6.2 - Frequência de leituras dos instrumentos

Tipo de Instrumento / Inspeção	Período
Piezômetros com leituras manuais	Quinzenalmente
Piezômetros automatizados	Diariamente
Marcos Superficiais	Diariamente
Indicadores de Nível de Água com leituras manuais	Quinzenalmente
Indicadores de Nível de Água automatizados	Diariamente
Régua Linimétrica	Diariamente
Medidor de vazão	Diariamente
Georadar	24 horas por dia
Videomonitoramento	24 horas por dia

Os resultados das leituras dos instrumentos deverão ser registrados digitalmente com gráficos cronológicos e precisam ser arquivados no Volume 3, do PSB da estrutura. Esses arquivos deverão ser verificados e comparados com os níveis estabelecidos nas cartas de risco e submetidos à análise do Responsável Técnico.

Além disso, a **Barragem Calcinados** deverá ser monitorada a partir do Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG) da planta de Queiroz. Este deve operar 24 horas por dia, 7 dias por semana, com coleta de dados constantes e apresentados através dos Relatórios de Monitoramento das Barragens. O CMG deve possuir uma equipe qualificada e dedicada para monitoramento e tomada de decisões em tempo integral, esta equipe deve possuir conhecimento dos níveis de controle da instrumentação existente.

6.2 INSPEÇÃO DE CAMPO

As inspeções regulares devem ser realizadas quinzenalmente e ao final da inspeção as fichas de inspeção devem ser armazenadas em formato digital no Volume 3, na pasta referente às Fichas de Inspeções de Segurança de Barragens, no PSB da estrutura. Em casos em que a estrutura se encontra em nível de emergência do PAEBM, as inspeções deverão ter frequência diária, conforme determinação da Resolução ANM nº 95/2022. Os extratos de inspeção (EIE) especial devem ser preenchidos diariamente no SIGBM. A extinção ou controle da anomalia detectada deve ser comunicada à ANM e deve ser emitido o Relatório de Conclusão de Inspeção Especial (RCIE), acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do profissional responsável pela elaboração, conforme estabelecido no art. 77 da Resolução.

Detectada alguma anomalia durante a inspeção regular de campo, deve-se realizar o seu cadastro, contendo a data e local em que ocorreu a detecção (quando necessário, informar o tamanho, a orientação, abertura e profundidade e possíveis justificativas para que tenha ocorrido a anomalia) e subsequente um plano de ação pelo Geotécnico responsável e as demais áreas relacionadas. Ressalta-se que identificadas anomalias não triviais, estas devem ser acompanhadas por engenheiro geotécnico, priorizadas para manutenção e registradas através de Nota Técnica, para garantir a rastreabilidade em relação à detecção e ao tratamento da anomalia identificada.

Os pontos principais para observação durante as inspeções são:

- <u>Acesso</u>
    - As condições de acesso devem ser mantidas com boa trafegabilidade por pessoas, veículos e equipamentos, independente do regime de chuvas;
    - Verificação dos taludes de corte ou aterro dos acessos, que devem estar estáveis e revestidos por cobertura vegetal para evitar o desenvolvimento de processos erosivos ou até mesmo ruptura que possam prejudicar o uso do acesso;
    - O correto direcionamento da drenagem superficial contribuirá para as boas condições do acesso, evitando empoçamento, erosões ou instabilizações.

- <u>Drenagem Superficial</u>

- O direcionamento da drenagem superficial deve buscar evitar o surgimento de processos erosivos;
- Verificar presença de material acumulado nas canaletas e canais periféricos e, caso constatado, identificar o ponto de origem;
- Identificar se ocorrem regiões com acúmulo de água (empoçada);
- Atentar as bordas da estrutura, a fim de observar possíveis pontos de escape de água;
- Observar na região de desemboque das canaletas ou descidas de água, a ocorrência de sinais que possam indicar o surgimento de processos erosivos;
- Observar a condição estrutural (trincas, fissuras, abatimentos);
- Verificar indícios do direcionamento da drenagem superficial, tanto o caimento transversal como também longitudinal.

- <u>Espaldar de jusante (taludes e bermas)</u>
  - Observar a presença de cicatrizes de rastejo superficial, abaulamento, trincas, recalques, abatimentos, potenciais superfícies instáveis ou erosões e surgências ou áreas umedecidas;
  - Identificar se há surgência (superficial ou não, se apresenta carreamento de partículas, etc.) ou região saturada nos taludes (devem ser delimitadas topograficamente para permitir a realização de inspeções diárias para controle da evolução ou regressão da anomalia);
  - O revestimento superficial dos taludes deve ser observado quanto à homogeneidade da cor e cobertura vegetal, além do crescimento da vegetação nos taludes e bermas de jusante, de montante e no contato com as ombreiras ;
  - Observar se ocorre presença de insetos / animais;
  - Durante as inspeções, deve-se também atentar a pontos com acúmulo de água. Além disso, quanto à possibilidade da inclinação da berma estar direcionada o para o talude de jusante, o que pode ocasionar vertimento nessa direção e viabilizar focos erosivos.

- Condições das canaletas;
- Sinais de movimentação: procurar indicadores de deslizamentos planares ou circulares e de enrugamentos no talude.

- Ombreiras
  - Identificação de vegetação arbustiva;
  - Observação da manutenção da vegetação rasteira.
  - Observação de possíveis caminhos preferenciais de água e/ou surgências;
  - Observação de ravinamentos e erosões;
  - Sinais de movimentação.

- Instrumentação
  - Verificar a identificação e sinalização dos instrumentos em bom estado visual;
  - Observar a condição de conservação dos instrumentos.

- Extravasor
  - Observar a presença de vegetação e sedimentos no emboque, que possam vir a dificultar o vertimento;
  - Verificar a presença de material na porção de descida e na bacia de dissipação;
  - Na porção imediatamente à jusante do desemboque da bacia de dissipação, atentar ao surgimento de processo erosivo;
  - Devem ser inspecionados quanto a danos físicos na estrutura de concreto (trincas, recalques diferenciais, armação exposta, vazamento nas juntas, Reação Álcali-Agregado (RAA) etc.) e ao assoreamento por sedimentos ou outros materiais que possam comprometer o seu desempenho;

- Identificação de cavitação no concreto, de modo a evitar a erosão por esse processo.

- Reservatório
  - Verificar a ocorrência de movimentações ou instabilidades no sedimento emerso;
  - Verificar surgimento de vegetação arbustiva na borda do reservatório;
  - Analisar a existência de uma praia com, aproximadamente, 300,00 metros de extensão;
  - Atentar ao transporte de sedimentos, através de inspeção visual;
  - Observar a situação da tubulação dos espigotes.

Em caso de identificação de alguma anomalia, é realizado o registro na ficha de inspeção. Posteriormente, o engenheiro geotécnico avalia a anomalia e determina sua severidade e a classifica conforme o quadro do Estado de Conservação.

De acordo com a Resolução nº 95 da ANM, caso for detectada anomalia com pontuação 6 (seis) na mesma coluna do Quadro 3 – Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (Estado de Conservação) do Anexo IV em 2 (dois) Extratos de Inspeção Regular seguidos; ou for detectada anomalia que não implique em risco imediato à segurança, mas que deve ser controlada e monitorada; ou a critério da ANM, considera-se iniciada uma situação de nível de alerta da estrutura.

Caso sejam constatadas anomalias com pontuação máxima de 10 (dez) pontos no Estado de Conservação da Matriz de Categoria de Risco, da Resolução ANM nº 95/2022, ou qualquer outra situação com potencial de comprometimento da estrutura, dá-se início a uma situação de emergência com a execução das ações previstas neste PAEBM, bem como a realização de Inspeção de Segurança Especial (ISE), com frequência diária.

7. PROGRAMA DE MANUTENÇÃO

O programa de manutenção da **Barragem Calcinados** deve ser realizado de forma preventiva, se possível, e quando da constatação de alguma anomalia realizar a manutenção corretiva. O Responsável Técnico

pelas operações deverá definir o prazo apropriado para tratamento da anomalia em função da sua gravidade.

7.1 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Dentre os serviços de manutenção preventiva estão incluídos:

- Manutenção de dispositivos de drenagem superficial, no sentido de permitir condições adequadas de funcionamento para esta estrutura durante o período chuvoso. Periodicidade igual de no mínimo 2 (duas) vezes por ano, ou sempre que necessário;
- Reparo de sulcos de erosão nos taludes e bermas e no terreno das ombreiras;
- Manutenção de áreas verdes (roçada, remoção de arbustos e poda de vegetação no entorno da estrutura);
- Replantio da cobertura vegetal nas áreas de falha;
- Taludes e Bermas livres de animais (cavalos, formigas, cupins, etc.)
- Tratamentos pontuais das estruturas de concreto concreto (fissuras, delaminação ou corrosão);
- Ordenação da drenagem superficial (geometria de bermas, acessos e crista, promovendo declividades de projeto;
- Reparo das estradas de acesso às barragens;
- Remoção de materiais flutuantes nos emboques das estruturas extravasoras;
- Pintura e identificação periódica dos instrumentos;
- Calibração dos equipamentos de controle tecnológico e monitoramento, visando assegurar condições adequadas de funcionamento ou periodicidade conforme orientação do fabricante;
- Manutenção sinalização para verificação do comprimento de praia, caso necessária;
- Manutenção das bombas e do gerador da torre de percolados;

- Manutenção das bombas do sistema do Lago 1 e Lago 2;
- Desassoreamento do Lago 1 e, quando possível, do Lago 2, de maneira a permitir a manutenção de volume de amortecimento na condição atual de fechamento do reservatório.

De modo geral, é recomendada a proteção vegetal utilizando espécies de vegetação gramínea, que contribuem para minorar processos erosivos e carreamento de sedimentos. A presença de espécies vegetais com raízes extensas, presença de formigueiros ou tocas de animais podem favorecer caminhos preferenciais de percolação de água ou vazios no maciço e, portanto, devem ser eliminados.

Quanto aos itens citados acima referentes a manutenção e calibração dos instrumentos de monitoramento, a manutenção preventiva, inspeção e aferição dos instrumentos com frequência mínima é indicada na **Tabela 7.1**.

Tabela 7.1 – Frequência de manutenção da barragem

Tipo de Instrumento	Tipo de Plano	Período
Piezômetro / Piezômetros automatizados	Teste de Vida	Anual
Piezômetros automatizados	Aferição	Semestral
Marcos Superficiais	Manutenção Preventiva	Semestral
Régua Linimétrica	Manutenção Preventiva	Anual
Medidor de vazão	Manutenção Preventiva	Anual

Para as atividades preconizadas na **Tabela 7.1**, deve-se gerar relatórios ou formulários contendo as evidências dos serviços realizados. Os testes de vida realizados devem ser arquivados no Volume 3, do PSB da estrutura.

7.2 MANUTENÇÃO CORRETIVA

Os serviços de manutenção corretiva devem ocorrer, imediatamente, após a identificação da anomalia ou até prazo estabelecido pelo Responsável Técnico pela estrutura. Após avaliar a anomalia, a equipe de geotecnia elabora um plano de ação que apresente as devidas medidas corretivas e/ou preventivas, constando o prazo para a execução e o responsável pela ação. Além disso, deve-se realizar uma nota técnica específica registrando detalhamento da anomalia, procedimentos de manutenção utilizados e registro fotográfico.

Dentre estes serviços podem estar incluídos, sem se limitar a estes, os seguintes:

- Limpeza de dispositivos de drenagem superficial;
- Recomposição de erosão no entorno e na estrutura (taludes e bermas);
- Remoção de cupinzeiros, tocas e formigueiros do talude de jusante da barragem;
- Manutenção das estradas de acesso (Deve estar mantida a condição de acesso independente da precipitação);
- Substituição de elementos danificados (canaletas de drenagem da crista da barragem, parapeitos, poços, etc.);
- Recuperação ou substituição de instrumentos;
- Recomposição da cobertura vegetal;
- Manutenção e/ou substituição do todo ou de parte do sistema de bombeamento da torre de percolados;
- Manutenção e/ou substituição do todo ou de parte do sistema de geração da torre de percolados;
- Manutenção e/ou substituição do todo ou de parte do sistema de bombeamento dos Lago 1 e Lago 2.

Ressalta-se que a equipe responsável pela manutenção da barragem deve ser treinada para executar os trabalhos de rotina, bem como para dar início aos procedimentos de controle nas situações de emergências, caso ocorram.

A preparação desta equipe requer treinamentos para adequar o desempenho e entendimento das funções que estarão sob sua responsabilidade.

8. PREPARAÇÃO PARA O PERÍODO DE CHUVA

A preparação da estrutura para o período chuvoso deve contemplar as ações mapeadas, historicamente, como potenciais agentes causadores de danos, tanto a barragem como também as estruturas auxiliares, de modo que as intervenções, limpezas, manejos da barragem e estruturas auxiliares devem estar aptos a comportar as precipitações e conduzir o fluxo de maneira ordenada. Além do histórico de manutenção, devem-se considerar as anomalias registradas no ano corrente, como também avaliar as possíveis situações que possam, no futuro, contribuir para um cenário de anomalia.

Para fins de informação, consta como período preparatório, o intervalo de “seca”, que compreende aproximadamente entre abril e setembro (a fim de promover adesão do cronograma de atividades). Nesta época, são implantadas as intervenções mapeadas/identificadas nos ciclos anteriores, considerado este o período preparatório.

Orienta-se que no plano preparatório para o período chuvoso deve constar as seguintes etapas: sendo a 1º - Mapear os potenciais agentes causadores de danos as estruturas; 2º - Gerar plano de ação preparatório para o período chuvoso; 3º - Intervir nos itens mapeados; 4º - Monitorar os itens alvo de intervenção; e a 5º - Incrementar as inspeções e monitoramento.

O processo de preparação para o período chuvoso é de grande importância, tendo em vista a segurança e a conservação da barragem como um todo. Essa atenção também é estendida às estruturas auxiliares, onde será verificado a eficácia das medidas de segurança preparatórias.

Associado as questões de monitoramento e inspeções rotineiras, o plantão quanto ao período chuvoso, com foco na **Barragem Calcinados** e demais estruturas geotécnicas contribuem para a construção/manutenção da segurança da estrutura.

9. DETECÇÃO E PROCEDIMENTOS EM SITUAÇÂO DE EMERGÊNCIA

A detecção de uma situação de emergência se inicia a partir de inspeções de campo realizadas pela equipe técnica de geotecnia ou através de observações de irregularidades percebidas por outros colaboradores da própria empresa, terceirizados, ou através dos desvios observados na rotina de monitoramento dos instrumentos.

Após identificação de uma situação insegura, a equipe de geotecnia avalia, classifica e aciona o Coordenador do PAEBM caso seja configurada uma situação de emergência. A descrição desse procedimento é apresentada no PSB.

O relatório técnico (UC-2022-AGA-RT-003-00), contido no PSB da estrutura, considerar sempre o PAEBM em sua última revisão, possui informações que auxiliam nas tomadas de decisão em situação de emergência referentes a Mancha de inundação (com os respectivos mapas, indicação da Zona de Autossalvamento – ZAS e pontos vulneráveis potencialmente afetados), níveis de emergência, acionamentos das notificações, fluxograma de notificação, contatos principais com meios e recursos disponíveis para serem utilizados em situações de emergência.

10. APÊNDICES

AA-342-TY-0580-206 -RT-0004_1.pdf	**APÊNDICE A – NÍVEIS DE CONTROLE** **DOCUMENTO - RELATÓRIO TÉCNICO – CARTA DE RISCO** Formato: Microsoft Word 46 páginas

Av. Barão Homem de Melo, nº 4554. 2º Andar
Estoril, Belo Horizonte/MG CEP.: 30.494-270
www.telluscompany.com.br