MINERAÇÃO SERRAS DO OESTE LTDA - MSOL

# PAEBM

## PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO

Complexo Turmalina – MTL
Unidade Turmalina

## BARRAGEM TURMALINA

SEÇÃO I - ANM

MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO PARÁ – MG

DOCUMENTO NÚMERO: JAG-COR-GM-054-RT-0001 – Revisão 01

# COMPLEXO TURMALINA – MTL

# UNIDADE TURMALINA

# Barragem Turmalina

# PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO - PAEBM

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 01 | RPA | 28/04/26 | LNO | | 08/05/2026 | B | Aprovado |
| | **Rev.** | Nome | Data | **Nome** | **Nome** | **Data** | **Status** | **Descrição da Revisão** |
| | | Preparado por | | Checado | Liberado por | | | |
| STATUS DO DOCUMENTO | | | | | | | | |
| A - Para Aprovação | | | | B - Aprovado | | C – Como Construído | | D - Cancelado |

| | | |
|---|---|---|
| JAGUAR MINING INC. | Nº JAGUAR: **JAG-COR-GM-054-RT-0001** | PÁGINA.: **1/132** |
| GREEN GEOTECNIA | Nº FORNECEDOR: **GG25-JAG001-RT-0002** | Revisão: **14B** |

## SUMÁRIO

**1 APRESENTAÇÃO E OBJETIVOS DO PAEBM ..... 4**

**2 IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO EMPREENDEDOR, DO COORDENADOR DO PAE E DAS ENTIDADES CONSTANTES DO FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÕES ..... 4**

**3 RESPONSABILIDADES E ATRIBUIÇÕES NO PAEBM ..... 4**

**4 DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM ..... 10**

**4.1 Acesso ..... 13**

**5 DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE ALERTA E/OU DE EMERGÊNCIA ..... 13**

**6 AÇÕES ESPERADAS PARA SITUAÇÕES DE ALERTA E/OU DE EMEGÊNCIA . 17**

**7 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIDOS E CORRETIVOS ..... 22**

**8 RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS E LOGÍSTICOS ..... 25**

**9 PROCEDIMENTOS DE COMUNICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO (INCLUINDO O FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO) ..... 27**

**9.1 Estratégia de Acionamento dos Agentes Internos ..... 27**

9.2 **Estratégia de Comunicação com a Comunidade e Descrição do Sistema de Alerta ..... 29**

**10 SÍNTESE DO ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM TURMALINA ..... 30**

**10.1 Base de dados utilizada ..... 31**

**10.2 Metodologia ..... 32**

**10.3 Modos de falha Avaliados ..... 34**

**10.4 Resultados ..... 34**

10.4.1 Zona de Autossalvamento - ZAS ..... 34

10.4.2 Cenário de ruptura com operação extrema ..... 35

10.4.3 Cenário de ruptura provável ..... 35

10.4.4 Cenário de ruptura extrema ..... 35

10.4.5 Área potencialmente afetada ..... 35

10.4.6 Atingimento no vale de jusante ..... 36

10.4.7 Mapas de inundação ..... 36

**10.5 Conclusões e recomendações ..... 36**

10.5.1 Plano de Ação para Vazamentos da Manta Impermeabilizante ..... 39

**11 AÇÕES DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL ..... 41**

**11.1 Medidas específicas, em articulação com o Poder Público, para resgatar atingidos, pessoas e animais 41**

**11.2 Medidas específicas para assegurar o abastecimento de água potável e energia ..... 46**

**12 DESCRIÇÃO DAS ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO ..... 50**

**13 TREINAMENTOS E SIMULADOS ..... 50**

**14 RELATÓRIO DE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS ..... 52**

**15 ANEXOS ..... 55**

15.1 **Anexo A – Fichas de Inspeção ..... 55**

15.2 **Anexo B – Fichas de Ação ..... 62**

**15.3 Anexo C – Detalhamento das Ações de Proteção e Defesa Civil ..... 77**

15.4 **Anexo D – Manchas de Inundação ..... 84**

**16 APÊNDICES ..... 85**

**16.1 Apêndice I – Protocolos de Entrega do PAEBM do PAEBM Anterior ..... 85**

16.2 **Apêndice II – Registros de treinamentos ..... 87**

**16.3 Apêndice III - Declaração de Ciência do Coordenador e Suplente do PAEBM ..... 127**

**16.4 Apêndice IV – ART ..... 128**

**16.5 Apêndice V – RCO do último PAEBM ..... 129**

**16.6 Apêndice VI - Histórico de Revisões do PAEBM ..... 131**

**16.7 Apêndice VII – Lista de Contatos do PAEBM ..... 132**

# 1 APRESENTAÇÃO E OBJETIVOS DO PAEBM

A segurança de barragens é uma prioridade estratégica da Jaguar Mining. O PAEBM da Barragem Turmalina é um documento técnico e dinâmico que estabelece os procedimentos para detecção, classificação e resposta a emergências que possam comprometer a integridade física da estrutura ou a segurança das comunidades e do meio ambiente a jusante.

Este plano foi elaborado em conformidade com a Lei nº 12.334/2010 (Política Nacional de Segurança de Barragens), alterada pela Lei nº 14.066/2020, e atende rigorosamente aos requisitos do Anexo II - Volume V da Resolução ANM nº 95/2022 que trata da estruturação de conteúdo mínimo da documentação da emergência incluindo o PAEBM.

## Objetivo Geral

O objetivo principal deste PAEBM é estabelecer ações necessárias para sanar as emergências e fluxo de comunicações com os diversos agentes envolvidos, com a finalidade de minimizar perdas de vidas, danos ao meio ambiente e ao patrimônio cultura.

# 2 IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO EMPREENDEDOR, DO COORDENADOR DO PAE E DAS ENTIDADES CONSTANTES DO FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÕES

A lista dos contatos do empreendedor, do Coordenador do PAEBM e entidades constantes do Fluxograma de Notificações encontra-se no Apêndice VII deste documento. A verificação dos contatos e números de telefone é conduzida regularmente, garantindo assegurar a precisão e a atualidade das informações dos agentes envolvidos nos fluxos de notificação do PAEBM.

Sempre que houver alterações nos dados dos agentes listados, as atualizações são realizadas por meio físico e digital, além de serem informadas para os órgãos de proteção civil do estado.

# 3 RESPONSABILIDADES E ATRIBUIÇÕES NO PAEBM

As responsabilidades e atribuições dos agentes dos fluxos de notificação estão estruturadas em três fases cruciais: planejamento, preparação e prevenção (Fase 1); resposta à emergência (Fase 2); e reconstrução (Fase 3).

É importante ressaltar que estas definições representam uma proposta inicial para orientar os trabalhos do grupo. A cada Coordenador caberá a responsabilidade de detalhar as atribuições específicas de suas equipes e dos indivíduos sob sua coordenação.

**COORDENADOR DO PLANO**

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Providenciar a elaboração do PAEBM
- Difundir o PAEBM, em consonância com as Assessorias de Comunicação destas entidades;
- Disponibilizar informações para a Defesa Civil;
- Monitorar informações pertinentes à condição de funcionamento das barragens
- Assegurar que os funcionários estão devidamente treinados e capacitados
- Acompanhar o planejamento, intervindo quando necessário
- Disponibilizar recursos para aquisição de equipamentos e sinalização, cadastramento de voluntários e identificação de abrigos

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Mediar reuniões do gabinete de crise
- Determinar a paralisação do processo produtivo a partir do Nível 1 de Emergência, caso a barragem esteja relacionada ao processo de beneficiamento;
- Estabelecer um gabinete de crise;
- Determinar a evacuação das populações vulneráveis, juntamente com a Defesa Civil;
- Disponibilizar apoio em meios de transporte, suprimentos e recursos financeiros para a evacuação;

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

- Avaliar adoção de medidas necessárias de assistências daqueles que, comprovadamente, foram atingidos pelo evento.
- Manter divulgação periódica, em consonância com as Assessorias de Comunicação dos Municípios;
- Manter canais de comunicação para divulgação de informações sobre as ações de reconstrução;
- Providenciar, junto com os Prefeitos, o envio de ofício de agradecimento aos principais colaboradores e voluntários

**RESPONSÁVEL TÉCNICO DA BARRAGEM**

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Manter o PSB em plena atualização e vigente;
- Manter a preparação e atualização dos mapas de inundação;
- Realizar comunicações junto à ANM sobre a condição da estrutura;
- Apoiar nas ações gerais do PAEBM.

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Participar do gabinete de crise;
- Manter contato com a ANM e atualização constante das ações.

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

- Acompanhar os trabalhos de reconstrução, fornecendo apoio necessário quando solicitado;
- Acompanhar o retorno dos desabrigados aos seus lares;
- Receber cópia do relatório de Avaliação de Danos (AVADAN);
- Manter contato com a ANM e atualização constante das ações.

**COMUNICAÇÃO CORPORATIVA**

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Apoiar as ações de implantação do PSB e PAEBM com a criação de material para divulgação dos documentos.

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Apoiar as ações de emergência com emissão de comunicados para os empregados, órgãos externos e impressa sobre a condição da emergência.

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

- Realizar a comunicação formal com impressa e órgãos públicos pós acidente.

**RELAÇÕES INSTITUCIONAIS**

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Apoiar a implantação do PSB e PAEBM;
- Levantamento da comunidade atingida pela mancha;
- Apoiar as reuniões com a comunidade;
- Planejar e participar dos simulados externos.

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Apoiar as ações de alocação de pessoas;
- Apoiar o alojamento de pessoas afetadas na ZAS.

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

- Realizar a comunicação formal com a comunidade pós acidente;
- Levantamento das pessoas afetadas;

- Acompanhar os trabalhos de reconstrução, fornecendo apoio necessário aos trabalhos quando solicitado.

**ADMINISTRATIVO**

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Apoiar a implantação do PSB e PAEBM;
- Conhecer o PAEBM e prover os recursos necessários a implantação do mesmo em apoio das demais equipes.

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Verificar locais para alojamento de pessoas afetadas na ZAS;
- Conhecer rotas de transporte e possuir empresas para transportes emergenciais;
- Providenciar o fornecimento de água e outros insumos a população da ZAS;
- Compor o comitê de crise e atender as ações de emergência definidas pelo coordenador.

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

- Acompanhar os trabalhos de reconstrução, fornecendo apoio necessário aos trabalhos quando solicitado;
- Apoiar as ações de recuperação conforme orientações do coordenador do PAEBM.

**MEIO AMBIENTE**

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Apoiar a implantação do PSB e PAEBM;
- Apoiar a execução de simulados internos e externos;
- Conhecer o PAEBM e prover os recursos necessários a implantação do mesmo em apoio das demais equipes.

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Providenciar monitoramento das áreas afetadas;
- Comunicar os acidentes aos órgãos ambientais;
- Realizar o registro do acidente;
- Obter autorizações emergenciais necessárias as ações de emergência;
- Compor o comitê de crise e definir junto aos coordenadores os níveis de emergência.

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

- Acompanhar os trabalhos de reconstrução, fornecendo apoio necessário aos trabalhos quando solicitado;
- Identificar a área atingida e desvios ambientais;
- Apoiar as ações de recuperação conforme orientações do coordenador do PAEBM.

**SEGURANÇA DO TRABALHO**

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Apoiar a implantação do PSB e PAEBM;
- Apoiar a execução de simulados internos e externos;
- Capacitar a brigada na evacuação da ZAS;
- Apoiar na definição e instalação das rotas de fuga e pontos de encontro.

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Coordenar as ações evacuação interna e externa;
- Avaliar os riscos associados as ações de manutenção emergencial.

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento

- Acompanhar os trabalhos de reconstrução, fornecendo apoio necessário aos trabalhos quando solicitado;
- Apoiar as ações de recuperação conforme orientações do coordenador do PAEBM.

**SAÚDE**

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Apoiar a implantação do PSB e PAEBM;
- Apoiar a execução de simulados internos e externos;
- Apoiar a capacitação da brigada na evacuação da ZAS.

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Prestar assistência às vítimas internas e da ZAS.

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

- Acompanhar os trabalhos de reconstrução, fornecendo apoio necessário aos trabalhos quando solicitado;
- Apoiar as ações de recuperação conforme orientações do coordenador do PAEBM.

**JURÍDICO**

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Apoiar a implantação do PSB e PAEBM;
- Apoiar a execução de simulados internos e externos.

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Acionar seguros;
- Orientar as equipes quando ao repasse de informações para os públicos;
- Apoiar as ações de emergência.

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

- Orientar sobre as recomposições que devem ser realizadas na área afetada;
- Acompanhar os trabalhos de reconstrução, fornecendo apoio necessário aos trabalhos quando solicitado;

**RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL**

Atuar de acordo com as prerrogativas definidas na Lei Federal nº 12.608/2012, Leo federal 12.340/2010, ambas alteradas pela Lei Federal 14.750/2023, Portaria do Ministério da Integração nº 413/2018, Decreto Estadual (MG) n° 48.078 e Resolução GMG nº 83/2024(MG);

- Atuar conforme definido em seu Plano de Conteingência notadamente com as ações de evacuação e abrigo temporário da população, e em linha com o “Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens”, instituído pela Portaria nº 187, de 26 de outubro de 2016 da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério de Integração Nacional.

# 4 DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM

As principais características técnicas da Barragem Turmalina estão listadas na Tabela 4-1. A **Figura** 4-1 Turmalina em fevereiro de 2026.

**Tabela 4-1 - Características Técnicas da Barragem Turmalina**

| **I- Dados de Identificação** | |
|---|---|
| 1- Nome da Barragem | Barragem Turmalina |
| 2- Coordenadas (SIRGAS 2000) | E= 513.157 ; N= 7.816.614 |
| 3- Município/Estado | Conceição do Pará/MG |
| 4- Curso d'água/bacia hidrográfica | Córrego Alegre / Subbacia do Rio Pará / Bacia do Rio São Francisco |
| 5- Proprietário | Mineração Serra do Oeste Ltda (MSOL) |
| 6- Responsável pelo gerenciamento | Mineração Serra do Oeste Ltda (MSOL) |
| 7- Finalidade do barramento | Disposição de rejeitos industriais (minério de ouro) |
| 8- Característica | Aterro compactado com a face montante revestida em PEAD de 2,00mm |
| 9- Projetista/Construtora | Projeto Executivo da Barragem Turmalina – ENGEO, 2008. Projeto As Built – El. 680,0 m – EPCM, 2009. Projeto Executivo de Alteamento Parcial – 680,00 / 681,75 m - EAB, 2013. Relatório de Alteamento Parcial da Barragem de Rejeitos – MTL, 2013. Projeto Executivo de Fechamento - GEOHYDROTECH, 2021. Revisão do Trecho Final do Extravasor e Adequações Após As Built –GEOHYDROTECH, 2022. |
| 10- Classificação – Resolução 95 | CRI Baixa / DPA Alto - Classe A (Gestão Operacional) |
| **II- Informações Gerais (Ficha técnica)** | |
| 1- Ano de Construção/Operação | Agosto de 2009 (Operação) |
| 2- Cota da Crista (m) | 681,75 |
| 3- Largura da Crista (m) | 6,0 |
| 4- Comprimento da crista (m) | 219,0 |
| 5- Altura entre bermas (m) | 5,0 |
| 6- Largura das bermas (m) | 13,0 |
| 7- Inclinação local dos taludes de jusante (V:H) | 1V:2H (talude médio com inclinação global de 1V:3H) |
| 8- Inclinação do talude de montante (V:H) | 1V:2H |
| 9- Altura barramento (m) | 19,75 |
| 10- NA Operacional – Normal | Barragem em descaracterização, e sem acumulação de água desde 2021. |
| 11- Volume de Projeto licenciado (m³) | 1.447.960,00 |
| 12- Capacidade total do reservatório (m³) | 1.447.960,00 |
| 13- Volume atual do reservatório (m³) | 780.999 |
| 14- Área ocupada (ha) - antigo reservatório (m²) | 126.000,00 |
| *15- Free board (m)* | 0,30 para PMP com duração crítica (h) igual a 20 minutos |

| | |
|---|---|
| 16- Tipo de seção | Aterro convencional |
| 17- Drenagem interna | Filtro vertical de areia conectado a um tapete drenante. Dreno de pé |
| 18- Em operação? Previsão de alteamento (Sim/Não) | Não. Em processo de descaracterização com obras iniciadas em 2021 |
| 19- Sistema de drenagem | Canal de cintura para desvio das águas pluviais para jusante da estrutura. Bermas e crista dotadas de canaletas de concreto |
| 20- Sistema extravasor | Canal implantado com soleira na cota El. 680,25 m |
| 21-Recirculação de água | Barragem coberta com geomembrana PEAD, e não acumula água no reservatório. |
| 22- Descrição Geral do projeto | O maciço da barragem foi originalmente construído até a El 680,0m, tendo sido previsto o alteamento até a El. 690,0m, em duas etapas. Entretanto, até o momento, tem-se um alteamento de 1,75m, o que configura a cota atual do barramento na El. 681,75m, e altura da barragem de 19,75 m. Esse alteamento parcial foi realizado com solo ensacado, utilizando o “cake” produzido pelas plantas de Paste Fill da unidade. Em 2021 foram iniciadas as obras de fechamento e descaracterização da estrutura, que atualmente está coberta com geomembrana PEAD e sem acumulação de água no reservatório. |
| **III- Aspectos Geotécnicos** | |
| 1- Sondagens | Barragem possui sondagens no maciço e fundação da estrutura em diferentes épocas de sua vida útil.<br><br>Para detalhes consultar:<br><br>MTL-COR-GM-054-RT-0013 (AS IS) |
| 2- Ensaios de campo e laboratório | Barragem possui ensaios no maciço e fundação da estrutura em diferentes épocas de sua vida útil.<br><br>Para detalhes consultar:<br><br>MTL-COR-GM-054-RT-0013 (AS IS) |
| 3- Descrição da Instrumentação | A barragem Turmalina possui 7 (sete) piezômetros, do tipo Casagrande, instalados na fundação da estrutura, 2 (dois) medidores de nível d’água no maciço, 13 (treze) poços de monitoramento no reservatório, um medidor de vazão tipo calha Parcshall na saída da drenagem interna, 8 (oito) marcos superficiais, 12 tiltímetros além de um evaporímetro e pluviômetro. Possui ainda uma caixa de detecção de vazamentos do sistema impermeabilizante.<br><br>Para detalhes consultar:<br><br>MTL-COR-GM-054-RT-0013 (AS IS) |

De acordo a Resolução 95 da ANM, a Barragem Turmalina é classificada como Baixa Categoria de Risco e Alto Dano Potencial Associado, ou seja, Classe A. Os itens que subsidiam esta classificação são apresentados nas Tabelas 1.3 a 1.6.

A Barragem Turmalina encontra-se devidamente cadastrada como EM DESCARACTERIZAÇÃO no Sistema Integrado de Gestão de Barragens de Mineração – SIGBM, gerenciado pela ANM – Agencia Nacional de Mineração.

Todas as estruturas de monitoramento, bem como seus responsáveis estão contemplados nos Anexo F do PAEBM.

**Figura 4-1 – Fotografia aérea da Barragem Turmalina**

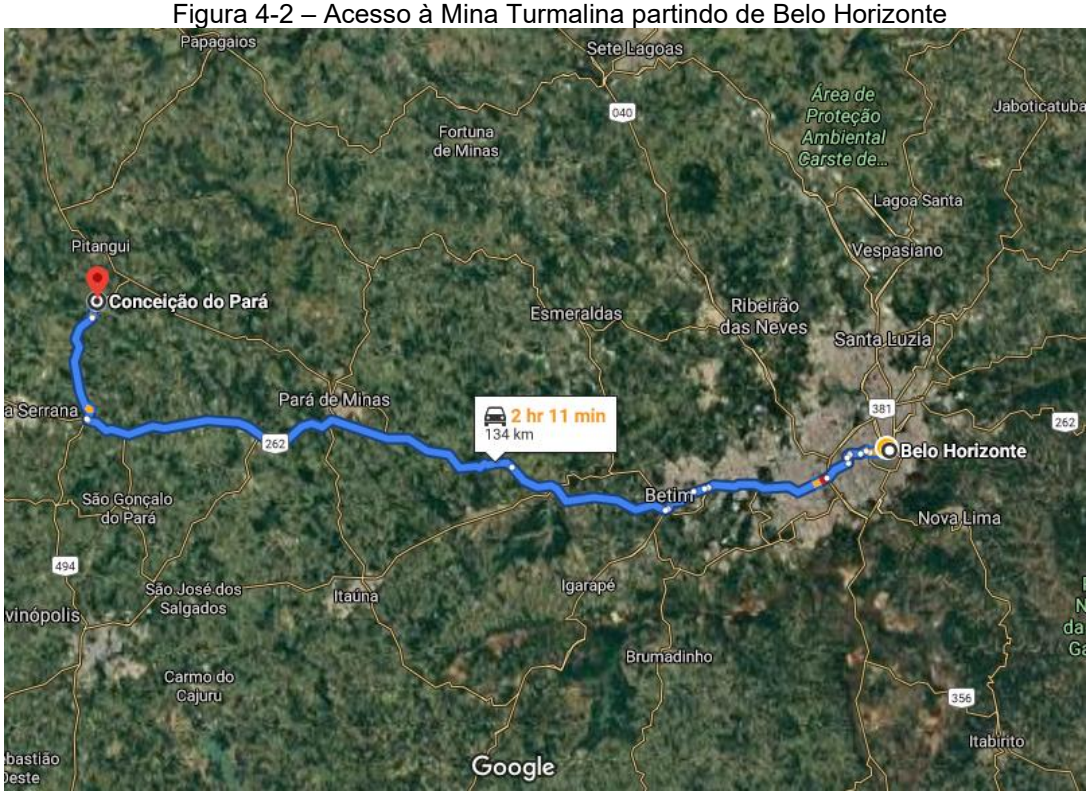


Jaguar Mining, Fev/26

## 4.1 Acesso

O complexo de mineração Turmalina situa-se em Conceição do Pará, Minas Gerais, aproximadamente 130 quilômetros a noroeste de Belo Horizonte.

Figura 4-2 – Acesso à Mina Turmalina partindo de Belo Horizonte




Google, 2026

Em situações hipotéticas de necessidade de isolamento da área da Mina de Turmalina em relação a Conceição do Pará, existem acessos secundários disponíveis: (a) uma estrada vicinal com acesso pela Usina; e (b) a rota via Pitangui, conhecida como “acesso velho do Taipa”.

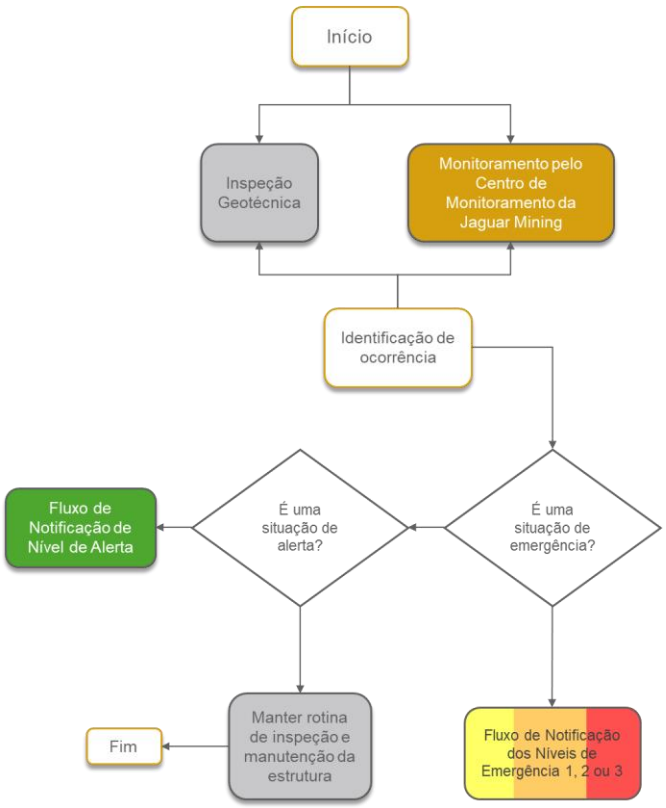
Essas alternativas de desvio rodoviário são cruciais para restringir o acesso de veículos à área de risco em caso de ameaça iminente de rompimento da barragem, ao mesmo tempo em que garantem o deslocamento de viaturas e veículos envolvidos em atividades emergenciais. Para a implementação de desvios em rodovias estaduais, é imprescindível a comunicação prévia ao DER (Departamento de Estradas de Rodagem), à Polícia Militar, à Polícia Florestal e a outras entidades com influência ou responsabilidade sobre as vias.

# 5 DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE ALERTA E/OU DE EMERGÊNCIA

A detecção de uma situação de emergência inicia-se a partir de inspeções de campo e monitoramento da instrumentação realizados pela equipe técnica de Geotecnia,

identificação feita pelo Centro de Monitoramento ou através de observações de irregularidades percebidas por profissionais de empresas terceirizadas, que informam a equipe de Geotecnia. 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. O resumo da descrição desse processo é apresentada na Figura a seguir:

Figura 5-1 – Resumo do fluxo de detecção de situações de alerta e/ou emergência




Jaguar Mining, 2026

Após a detecção de uma anomalia, as equipes designadas tipicamente compostas por engenheiros geotécnicos, especialistas em segurança de barragens, pessoal de instrumentação e inspeção, e outros profissionais relevantes, tem a incumbência de analisar a natureza, a extensão, a taxa de progressão e as potenciais causas da anomalia detectada. Essa avaliação minuciosa é fundamental para determinar o nível de intervenção necessário e prevenir a escalada para condições de maior risco.

A classificação da anomalia segue os Níveis de Alerta e Emergenciais preestabelecidos segundo a Resolução ANM n° 95/2022, conforme descrito na Tabela **5-1** a seguir.

Tabela 5-1 – Classificação das anomalias por nível de alerta e emergência

**NÍVEL NORMAL DE OPERAÇÃO (SEM NÍVEL)**

- Condição operacional normal da barragem, sem anomalias detectadas ou com anomalias menores que não afetam a segurança imediata. Requer monitoramento de rotina.

**NÍVEL DE ALERTA**

- Detectada anomalia com pontuação 6 na mesma coluna da Matriz do Estado de Conservação da Barragem em duas Inspeções de Segurança Regulares Quinzenais seguidas;
- Detectada anomalia que não implique em risco imediato à segurança, mas que deve ser controlada e monitorada;
- A critério da ANM.

**NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1**

- Quando a barragem de mineração estiver em Categoria de Risco Alta;
- Quando detectada anomalia com pontuação 6 na mesma coluna do quadro sobre o Estado de Conservação da Barragem em 4 Inspeções de Segurança Regulares Quinzenais seguidas;
- Quando detectada anomalia com pontuação 10 durante a Inspeção de Segurança Regular Quinzenal;
- DCE não enviada, conforme os prazos previstos na Resolução 95 (entre 1º e 31 de março e entre 1º e 30 de setembro), ou enviada não atestando a estabilidade da estrutura;
- Extravasor não estiver dimensionado de acordo com o Tempo de Retorno estabelecido na Resolução 95;
- A estrutura não possuir borda livre, conforme projeto;
- Quando o Fator de Segurança drenado estiver entre 1,3 ≤ FS < 1,5 ou Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre 1,2 ≤ FS < 1,3 ou quando o Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre 1,2 ≤ FS < 1,5 para os casos elencados no inciso I, § 5º, do art. 54 desta Resolução; ou
- Para qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura.

**NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2**

- Quando o resultado das ações adotadas na anomalia for classificado como "não controlado", de acordo com a definição do § 1º do art. 31 da Resolução ANM n° 95/2022, ou seja, anomalia não foi controlada e tampouco extinta, necessitando de novas ISE e de novas intervenções a fim de eliminá-la.
- Quando o Fator de Segurança drenado estiver entre 1,1 ≤ FS < 1,3 ou Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre 1,0 ≤ FS < 1,2.

**NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3**

- I - Situação de Alerta:
- a) for detectada anomalia com pontuação 6 (seis) na mesma coluna do Quadro 3 - Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (1.2 - Estado de Conservação) do Anexo IV em 2 (dois) EIR seguidos; ou
- b) for detectada anomalia que não implique em risco imediato à segurança, mas que deve ser controlada e monitorada; ou
- c) a DCO não for enviada, conforme os prazos previstos no inciso II do art. 45 desta Resolução; ou
- d) a DCO for enviada concluindo pela não conformidade e operacionalidade do PAEBM da barragem; ou
- e) a barragem for classificada como risco inaceitável no PGRBM; ou
- f) o sistema extravasor não estiver dimensionado de acordo com o Tempo de Retorno estabelecido no art. 24 desta Resolução, exceto quando estiver em adequação, conforme § 6º, do artigo 24; ou
- g) a critério da ANM

Os responsáveis pelo PAEBM devem primeiramente estar cientes dos potenciais modos de falha decorrentes de anomalias estruturais, bem como a vulnerabilidade a eventos críticos previstos (hidrológicos, sísmicos, etc.). Para detecção, avaliação e classificação das situações de emergência em seus respectivos níveis (1, 2 e/ou 3), são utilizadas fichas de inspeção e avaliação especializadas que relacionam as anomalias com seus respectivos e prováveis modos de falha, conforme indicado na Tabela 5-2.

Essas fichas, que detalham os critérios de identificação e os limiares para cada nível de emergência, estão presentes no Anexo B (focadas na descrição das anomalias e seus potenciais impactos) e no Anexo C (direcionadas às ações corretivas e de resposta associadas a cada anomalia e nível de risco).

Tabela 5-2 – Correlação das fichas de emergência conforme as anomalias identificadas e seus respectivos modos de falha

| **Situação de emergência** | | | |
|---|---|---|---|
| **Descrição** | **Modo de falha** | **Nível de resposta** | **Ficha de emergência** |
| Estruturas extravasoras com problemas identificados ou com redução de capacidade vertente; redução da borda livre. | Galgamento | **Nível 1** | **Ficha n° 1** |
| As ações adotadas no Nível 1 não foram efetivas e, portanto, a anomalia não foi extinta ou controlada. | | **Nível 2** | **Ficha n° 2** |
| Galgamento do barramento com abertura de brecha de ruptura. A ruptura é iminente ou está ocorrendo. | | **Nível 3** | **Ficha n° 3** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Surgência nas áreas a jusante com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura. | Percolação não controlada de água (*piping*) no maciço ou na fundação | **Nível 1** | **Ficha n° 4** |
| As ações adotadas no Nível 1 não foram efetivas e, portanto, a anomalia não foi extinta ou controlada. | | **Nível 2** | **Ficha n° 5** |
| Erosão regressiva (piping) com evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. A ruptura é iminente ou está ocorrendo | | **Nível 3** | **Ficha n° 6** |
| Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações, recalque, erosões ou rupturas locais) | Instabilização da estrutura (Cisalhamento) | **Nível 1** | **Ficha n° 7** |
| As ações adotadas no Nível 1 não foram efetivas e, portanto, a anomalia não foi extinta ou controlada. | | **Nível 2** | **Ficha n° 8** |
| Instabilização em evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. A ruptura é iminente ou está ocorrendo. | | **Nível 3** | **Ficha n° 9** |

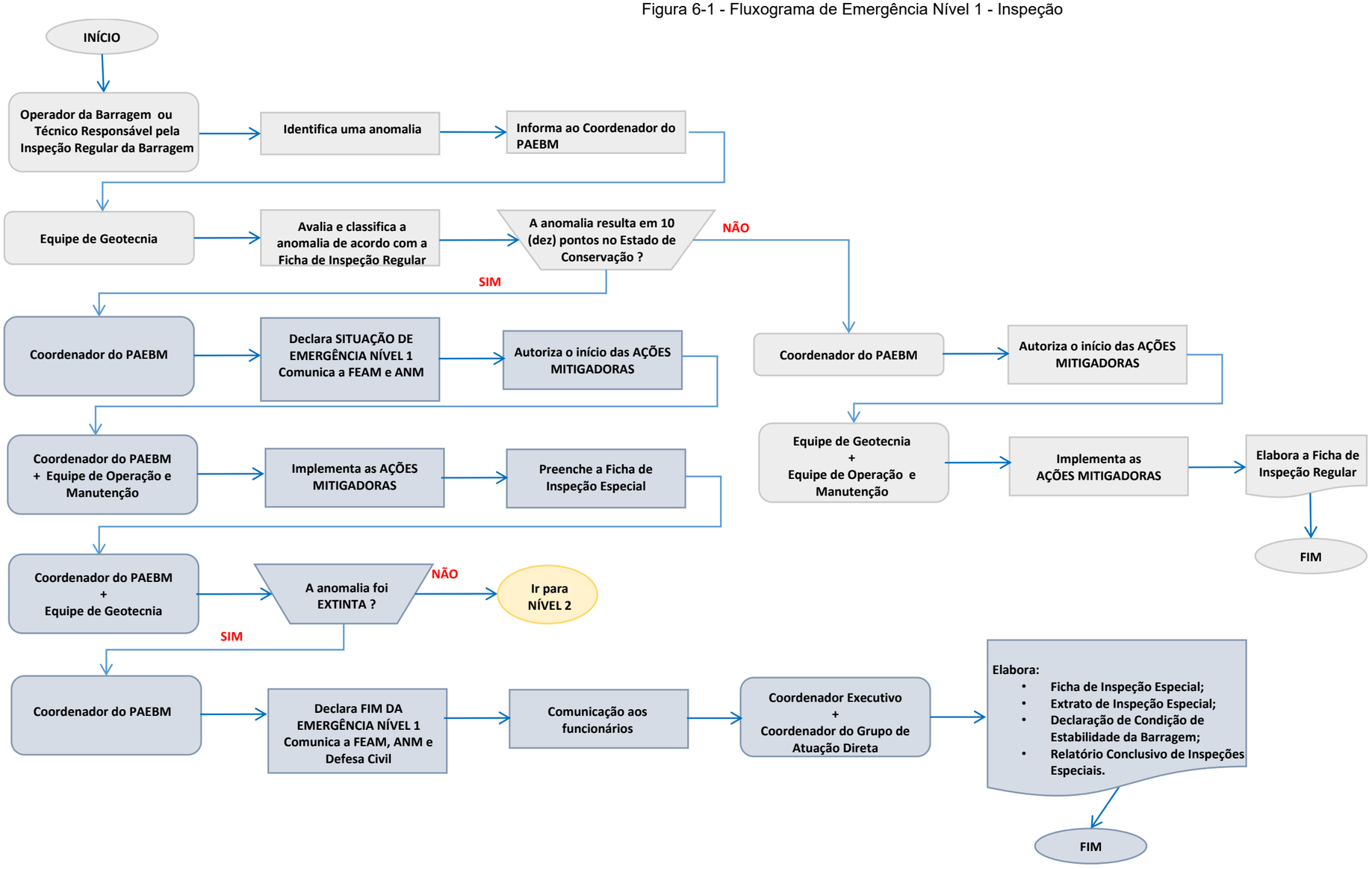
## 6 AÇÕES ESPERADAS PARA SITUAÇÕES DE ALERTA E/OU DE EMEGÊNCIA

Os fluxogramas de notificação e ações de resposta descrevem os processos que envolvem a comunicação estabelecida entre os agentes internos da empresa e as autoridades no ambiente externo, representadas pelos organismos da Defesa Civil Municipal, Estadual e Nacional e demais autoridades públicas competentes, além das ações de resposta à emergência.

Os fluxogramas foram desenvolvidos especificamente para o Nível de Alerta e para cada Nível de Emergência tendo como objetivo demonstrar o processo de tomada de decisão numa situação de alerta ou emergência, de modo a contribuir para minimizar os possíveis danos e agilizar as ações de resposta, e encontram-se apresentados na Figura 6-1, Figura 6-2, Figura 6-3 e Figura 6-4.

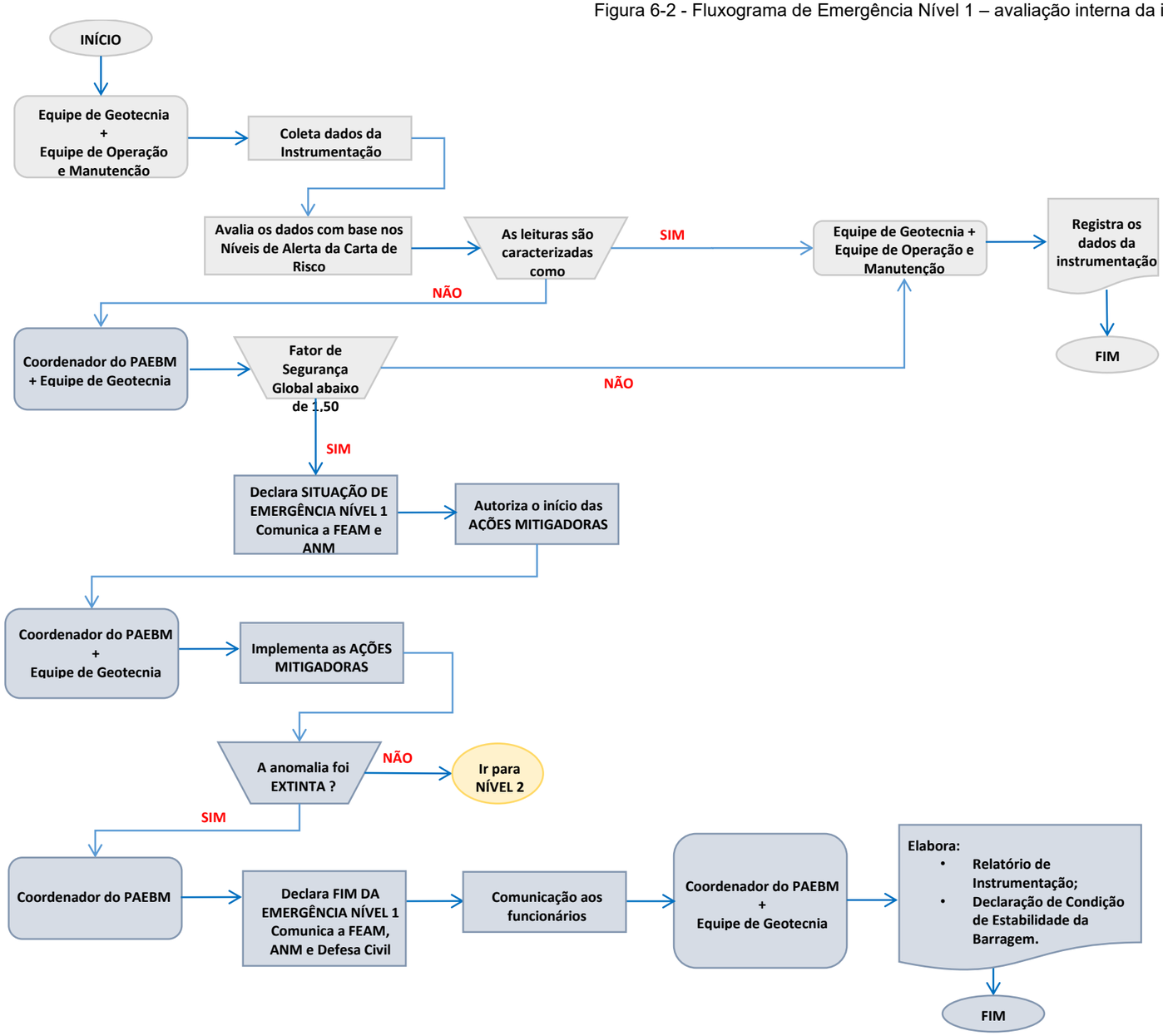
# Fluxograma de Emergência Nível 1 - Inspeção

Figura 6-1 - Fluxograma de Emergência Nível 1 - Inspeção



# Fluxograma de Emergência Nível 1 – avaliação interna da instrumentação

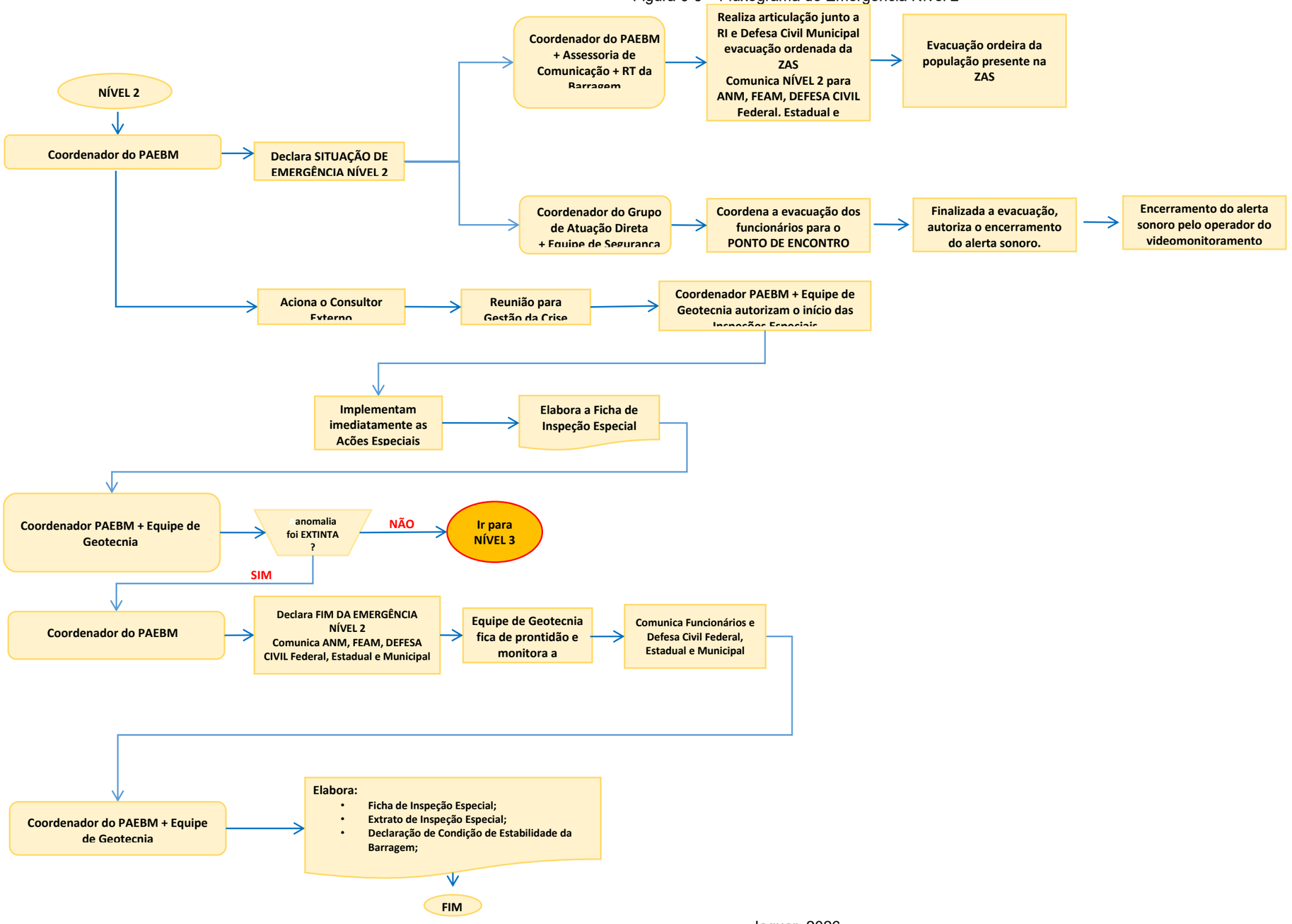
Figura 6-2 - Fluxograma de Emergência Nível 1 – avaliação interna da instrumentação




Jaguar, 2026

# Fluxograma de Emergência Nível 2

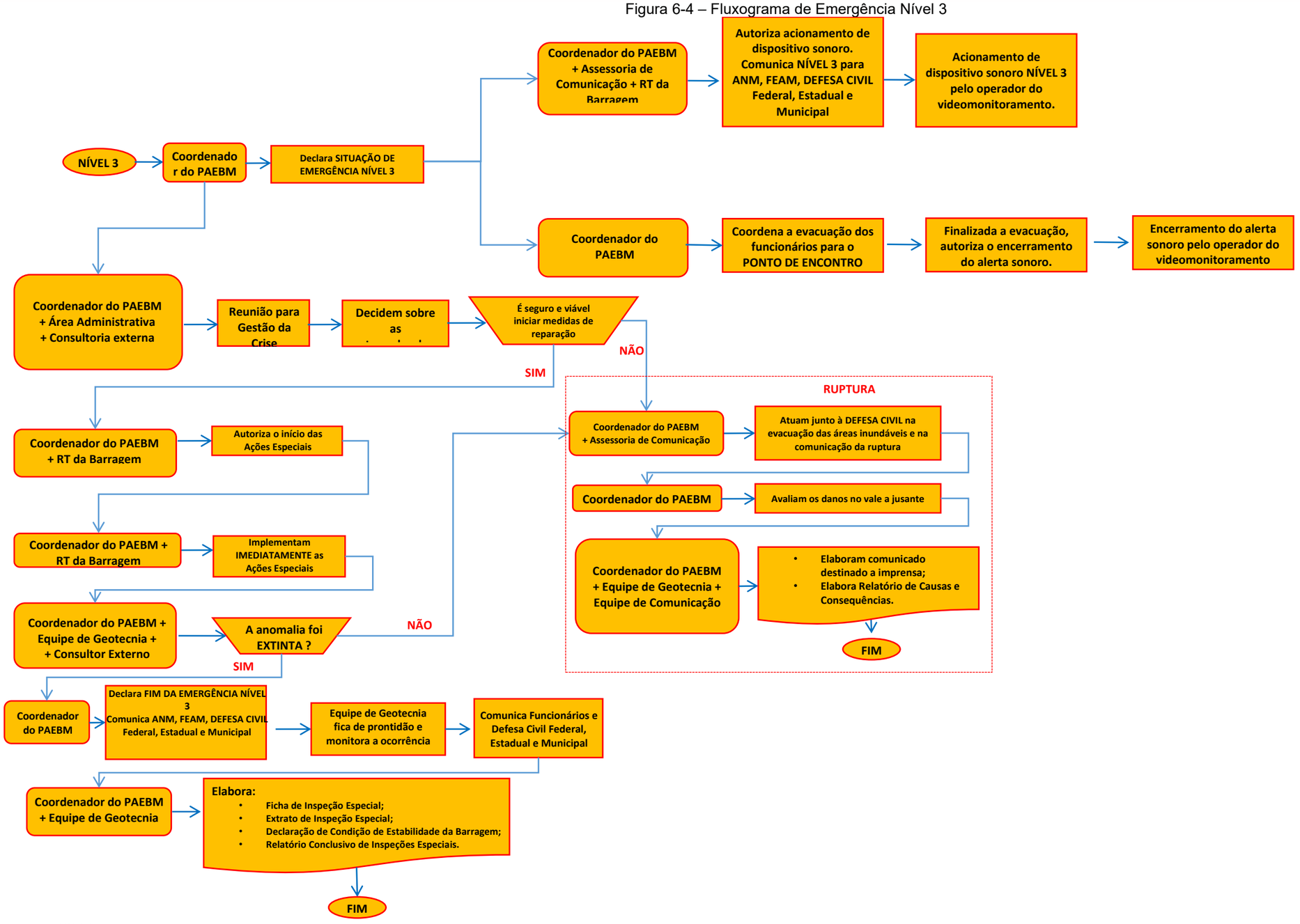
Figura 6-3 – Fluxograma de Emergência Nível 2




Jaguar, 2026

# Fluxograma de Emergência Nível 3

Figura 6-4 – Fluxograma de Emergência Nível 3




Jaguar, 2026

## 7 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIDOS E CORRETIVOS

O monitoramento de barragens de mineração como principal procedimento preventivo, essencial para a detecção precoce de eventos precursores de ruptura, fundamenta-se em um sistema integrado que combina inspeções visuais especializadas, instrumentação geotécnica avançada e análise de dados em tempo real.

Integram os procedimentos preventivos e legais, a realização de inspeções periódicas e sistemáticas em barragens de mineração, as quais são apresentadas na Tabela **7-1** a seguir:

Tabela 7-1 - Resumo dos procedimentos preventivos para gestão de riscos da Barragem Turmalina (Resolução 95 ANM).

| Tipo de Inspeção e periodicidade | Quem realiza | Documento a ser gerado | Observações |
|---|---|---|---|
| **REGULAR** | Equipe de Segurança da Barragem ou empresa externa contratada pelo empreendedor | FIR - Ficha de Inspeção Regular<br>EIR – Extrato de Inspeção de Segurança Regular (SIGBM)<br>RISR – Relatório de Inspeção de Segurança Regular com DCE – Declaração da Condição de Estabilidade (SIGBM-semestralmente) | Art. 19 ao 26 da Resolução 95<br><br>Conteúdo Mínimo do RISR – Anexo II – Quadro do Volume III Resolução 95 |
| **ESPECIAL**<br>Quando anomalias que resultem pontuação 10 (dez) na Matriz do Estado de Corservação EC. Semanalmente até extinta ou controlada a anomalia. | Equipe de Segurança da Barragem ou empresa externa contratada pelo empreendedor | ISE – Inspeção de Segurança Especial<br>FIE – Fichas de Inspeção Especial Diárias<br>EIE – Extrato de Inspeção Especial Diário (SIGBM)<br>RCIE – Relatório Conclusivo de Inspeção Especial (SIGBM-quando extinta a anomalia) | Art. 27 ao 32 da Resolução 95<br><br>Conteúdo Mínimo do RCIE – Anexo II – Quadro do Volume III da Resolução 95 |
| **PERIÓDICA**<br>Revisão Periódica de Segurança de Barragens (RPSB). A depender da classificação da estrutura, poderá ser realizada a cada 3 anos, 5 anos ou 7 anos; ou em casos especiais, em periodicidade menor (mudanças estruturais, nos rejeitos e afins – Ver Art. 15) | Equipe externa contratada pelo empreendedor | Relatório de RPSB – Anexo IV do PSB<br><br>Declaração de Estabilidade da Barragem - DCE | Art. 18 da Resolução 95<br><br>Conteúdo Mínimo da RPSB – Anexo II – Quadro do Volume IV da Resolução 95 |

Recomenda-se que a avaliação detalhada dos danos e prejuízos decorrentes de um eventual desastre causado pelo rompimento da Barragem Turmalina seja conduzida em estrita conformidade com a metodologia padronizada desenvolvida pelo Sistema Nacional de Defesa Civil (SNDC), utilizando o modelo de formulário apresentado no Anexo G deste documento.

Nesse formulário específico, deverão ser registrados de maneira sistemática e abrangente não apenas os danos humanos (feridos, óbitos, desalojados, desabrigados), os danos materiais (infraestrutura, propriedades públicas e privadas) e os danos ambientais (contaminação de solo e água, destruição de ecossistemas), mas também as características intrínsecas do desastre.

A tipificação do evento deverá seguir a Classificação Geral dos Desastres e a Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos - CODAR (conforme os anexos da Política Nacional de Defesa Civil), contendo dados socioeconômicos relevantes dos municípios afetados, como população total, orçamento municipal, Produto Interno Bruto (PIB) e arrecadação tributária. Em conformidade com a CODAR, o desastre específico relativo ao rompimento de uma Barragem de Rejeitos é classificado e codificado como CODAR-HT.CRB 21.304.
Danos Humanos: No que concerne aos danos humanos, será imprescindível realizar levantamentos detalhados das pessoas vitimadas, com a devida discriminação em categorias como gestantes, desalojados, desabrigados/deslocados, desaparecidos, mortos, enfermos (especificando as condições de saúde preexistentes agravadas pelo evento), e feridos, classificando a gravidade das lesões (leve e grave).

**Danos Materiais:** Em relação aos danos materiais, proceder-se-á à quantificação precisa das edificações danificadas e destruídas pelo desastre, acompanhada da estimativa dos custos, em Reais (R$), necessários para sua recuperação ou reconstrução. Essa quantificação deverá discriminar o uso das edificações, abrangendo categorias como edificações residenciais, instalações públicas (administrativas, de saúde, educação, segurança, etc.), infraestrutura pública (sistemas viários, redes de saneamento, energia, comunicação), obras de arte (pontes, viadutos, monumentos), estradas, vias urbanas, instalações particulares (comerciais, de serviços), comunitárias (associações, centros comunitários), rurais (habitações, instalações de produção) e industriais.

**Danos Ambientais:** Os danos ambientais serão avaliados de forma abrangente, considerando os impactos sobre a água (qualidade, disponibilidade), o solo (contaminação, erosão), o ar (qualidade, emissões), a flora (destruição, contaminação) e a fauna (mortalidade, perda de habitat). Essa avaliação englobará o levantamento detalhado das áreas afetadas, a determinação do grau de poluição e/ou contaminação evidenciados, e a identificação das espécies impactadas.

**Prejuízos Econômicos e Sociais:** Os prejuízos econômicos e sociais serão avaliados por meio do registro de variáveis específicas. Os prejuízos econômicos abrangerão os setores de agricultura, pecuária, indústria e serviços nas áreas afetadas, com a discriminação do valor estimado do prejuízo em Reais (R$) para cada setor. Os prejuízos sociais considerarão o registro dos impactos sobre os serviços

essenciais, tais como abastecimento de água, energia elétrica, transporte público e privado, comunicações (telefonia, internet), sistemas de esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos, educação (interrupção de aulas, danos a instalações) e alimentação básica (interrupção de fornecimento, perdas). Esses prejuízos serão quantificados em termos de custo, em Reais (R$), sempre que possível.

Avaliação Conclusiva da Intensidade do Desastre: De posse das informações detalhadas acima, o GRACPA (Grupo de Ações Coordenadas Pós Acidente) realizará uma avaliação conclusiva sobre a intensidade do desastre, utilizando critérios preponderantes como a intensidade dos danos observados, o vulto dos prejuízos estimados e a necessidade de recursos suplementares para a resposta e recuperação. Serão também considerados critérios agravantes, incluindo a importância e a ocorrência de desastres secundários (deslizamentos, inundações adicionais), das instituições participantes, a vulnerabilidade preexistente do cenário afetado, a vulnerabilidade específica da comunidade impactada, o padrão evolutivo do desastre ao longo do tempo e a tendência para um possível agravamento da situação. Todas essas ações de levantamento e avaliação deverão ser conduzidas de forma coordenada pelo pelo GRACPA.

A seguir, apresenta-se uma lista de artigos de suprimento essenciais que poderão ser considerados para subsidiar as ações de salvamento, resgate e remediação em caso de rompimento da barragem:

- Água potável (em galões, fardos de garrafas, etc.)
- Alimentos não perecíveis (cestas básicas, alimentos enlatados, biscoitos, barras energéticas, etc.)
- Material de acomodação temporária (barracas de diversos tamanhos, redes, camas dobráveis, colchões, cobertores, fogões portáteis, botijões de gás, etc.)
- Vestuário e agasalhos (roupas limpas, calçados, cobertores, capas de chuva, etc.)
- Equipamentos de comunicação (rádios portáteis, baterias extras, telefones via satélite, megafones, etc.)
- Material de saúde (kits de primeiros socorros, medicamentos básicos, analgésicos, antitérmicos, materiais de curativo, etc.)
- Equipamentos especializados de busca e resgate de vítimas (roupas de proteção individual, capacetes, lanternas, cordas, equipamentos de rapel, macas, etc.) e de remoção de corpos (sacos para cadáveres, equipamentos de identificação, etc.)

As principais atividades de serviço que poderão ser desenvolvidas para o apoio à população afetada incluem:

- Apoio de saúde (instalação de postos médicos de emergência, atendimento clínico e psicológico, distribuição de medicamentos, controle epidemiológico, etc.)

- Instalações sanitárias (disponibilização de banheiros químicos, chuveiros portáteis, etc.)

- Serviços de lavanderia (para higiene pessoal e de vestuário da população desabrigada)

- Serviços de limpeza, descontaminação, desinfecção e desinfestação de áreas afetadas e abrigos temporários (para prevenção de doenças e manutenção da higiene)

- Implementação de saneamento emergencial (ações para garantir o tratamento básico de água e esgoto em condições precárias)

## 8 RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS E LOGÍSTICOS

Os recursos materiais necessários durante as situações de emergência incluem os meios de comunicação, de aviso e transporte, equipamentos para fornecimento de energia, materiais de segurança e de construção civil para reparos emergenciais, sendo:

**RECURSOS MATERIAIS FIXOS**

- Sistemas de comunicação (rádios)
- Sistemas de aviso (sirenes)
- Sistemas de alimentação de energia elétrica (geradores)

**RECURSOS MOBILIZÁVEIS E RENOVÁVEIS**

- Caminhões e tratores
- Meios de transporte para evacuação dos funcionários
- Geradores móveis
- Lanternas
- Amplificadores de voz
- Combustíveis
- Lubrificantes
- Materiais de primeiros socorros
- Materiais diversos para reparo de equipamentos ou de estruturas civis

Dado o conhecimento detalhado dos riscos aos quais a Barragem Turmalina está sujeita, torna-se possível prever os recursos materiais essenciais para o atendimento das emergências mais prováveis. Adicionalmente, recomenda-se manter um inventário atualizado dos recursos que poderiam ser necessários em cenários emergenciais, incluindo as formas de obtenção, os locais de armazenamento e o tempo estimado para sua mobilização. As Tabelas 8-1 e 8-2 apresentam um panorama dos recursos atualmente disponíveis na MSOL (presumindo que seja a empresa responsável) para utilização em situações de emergência.

Tabela 8-1 - Recursos de Emergência

| **MATERIAIS E EQUIPAMENTOS BÁSICOS DA BRIGADA** | |
|---|---|
| Abafador de borracha para combate de incêndio no mato | 06 unidades |
| Capa de chuva para trabalhos em dias chuvosos | 30 unidades |
| Trava-quedas para proteção contra quedas | 01 unidade |
| Conjunto de máscaras autônomas | 02 unidades |
| Cordas de salvamento de 15 metros com mosquetão para resgate | 01 unidade |
| Enxada para isolar área em chamas e abrir valetas de contenção de vazamentos | 03 unidades |
| Estojo de Primeiros Socorros contendo gaze, esparadrapo, luvas, ataduras, soro fisiológico, tesoura sem ponta, manta térmica. | 01 unidade |
| Extintor de incêndio tipo PQS - 6 kg para debelar princípio de incêndio | 15 unidades |
| Lanternas para operações em locais mal iluminados | 02 unidades |
| Pá para remoção de resíduos | 04 unidades |
| Picareta para isolar áreas em chamas e abrir valetas para contenção de vazamento | 03 unidades |
| Ressuscitador de oxigênio tipo Ambu para reanimação de vítimas | 04 unidades |
| Rolo de fita zebrada ou cerquite para interdição de área | 02 unidades |
| Ambulâncias para remoção de vítimas | 02 unidades |
| Ambulância UTI Móvel | 01 unidade |
| Kit's primeiro socorros – Pranchas, tirantes, talas, esparadrapos para primeiros socorros e imobilização de vítimas | 03 unidades |

Tabela 8-2 - Recursos de Equipamentos Básicos

| **MATERIAIS E EQUIPAMENTOS BÁSICOS** | |
|---|---|
| Pás carregadeiras | 03 unidades |
| Escavadeiras | 01 unidade |
| Caminhões | 03 unidades |
| Caminhões Munck | 01 unidade |
| Bobcat | 01 unidade |

# 9 PROCEDIMENTOS DE COMUNICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO (INCLUINDO O FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO)

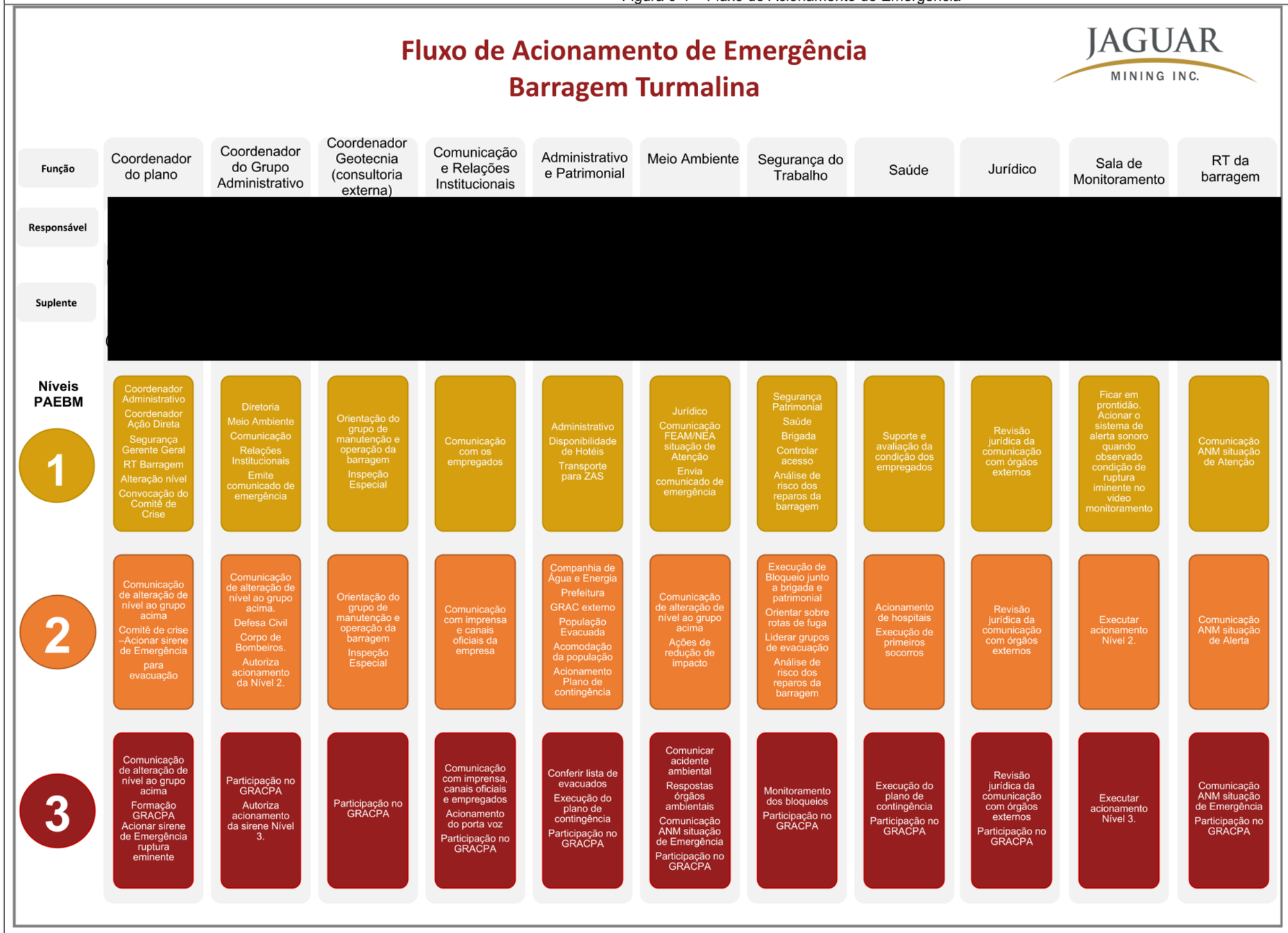
## 9.1 Estratégia de Acionamento dos Agentes Internos

Os fluxogramas de notificação e emergência, detalhados no item 5, estabelecem o fluxo de ações e o envolvimento dos membros de diferentes áreas da Jaguar Mining. Seu objetivo é orientar a hierarquia na tomada de decisões e a sequência de ações a serem adotadas diante da identificação de situações emergenciais. A codificação por cores nesses fluxogramas indica os níveis de criticidade, correspondentes aos Níveis de Emergência definido (vide fluxos de emergência apresentados no Item 06 do PAEBM).

É importante ressaltar que qualquer anomalia detectada na Barragem Turmalina passa por um processo de verificação e avaliação por múltiplos atores multidisciplinares da Jaguar. Essa dupla checagem garante que nenhuma informação seja divulgada de forma prematura ou imprecisa, prevenindo a geração de pânico desnecessário.

A imagem a seguir descreve os procedimentos de Notificação e Acionamento dos agentes internos da Jaguar Mining nas situações de emergência detectadas como Nível de Emergência 1, 2 e 3:

Figura 9-1 – Fluxo de Acionamento de Emergência




* Rádio de comunicação Planta Metalúrgica

Jaguar, 2026

## 9.2 Estratégia de Comunicação com a Comunidade e Descrição do Sistema de Alerta

Em atendimento ao Art. 8º da Resolução 95, a Barragem Turmalina dispõe de sistemas automatizados para o acionamento de sirenes instaladas fora da mancha de inundação. Estes sistemas, adequados para um alerta eficiente na ZAS (Zona de Autossalvamento), estão localizados em áreas seguras e são equipados com mecanismos contra falhas em caso de rompimento da estrutura. Eles complementam os sistemas de acionamento manual existentes na barragem e o sistema de acionamento remoto

Em situações específicas onde um evento abrupto de ruptura for identificado através do sistema de videomonitoramento da barragem, o acionamento do alerta sonoro deverá ser realizado manualmente, utilizando o sistema de alerta dedicado.

Para o acionamento automático da sirene, a Barragem Turmalina possui um sistema denominado GeoCOD, que atua com uma rede de 12 tiltímetros estrategicamente instalados na estrutura, conforme Figura 8.2. Esses sensores de alta precisão são parametrizados para detectar movimentações e deslocamentos anormais na barragem, sendo capazes de acionar automaticamente os protocolos de alerta predefinidos ao identificar variações (Figura 9-2)

Figura 9-2 – Sistema de Tiltimetros implantados na Barragem Turmalina




**Jaguar, 2025**

Figura 9-3 – Protocolo de acionamento do sistema de tiltímetros

| ALERTAS | Inclinação após 'Leitura Zero' (°) | Deslocamento Correspondente à Inclinação e Posicionamento do Sensor no Interior da Caixa de Concreto Poroso (cm) | Porcentagem de Sensores | Cor do ícone Barragem | Ação |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 | 2.2 | A partir de 1 (um sensor) | | Verificação dos Sensores e Locais de Instalação |
| 2 | 7,5 | 3.3 | 60% - pelo menos 2 sensores de integridade em estado normal | | Inspeção de campo extraordinária. Imagem da Camera e opção de botão de acionamento |
| 3 | 15 | 6.7 | 60% dos sensores com inclinação ou todos os sensores de sacrifício com falha de comunicação, mas nenhum com desvio de inclinação | | Suspensão das atividades na barragem. Alerta de possível colapso com imagem da câmera e opção de botão de acionamento |
| 4 | 15 | 6.7 | 100% sendo que pelo menos 1 com desvio alto de inclinação | | Acionamento automático de sirenes (AAS) e acionamento do PAEBM |

Jaguar Mining, 2025

O Sistema de Alerta de Emergência da barragem Turmalina é composto por dois mecanismos, sendo um deles a sirene, que abrange toda a Zona de Autossalvamento (ZAS), incluindo todos os Pontos de Encontro, Rotas de Fuga e Pontos de Bloqueio. O segundo mecanismo é um sistema complementar de rádios comunicadores, utilizados por toda a equipe operacional, colaboradores, prestadores de serviço e visitantes autorizados que, eventualmente, necessitam acessar a área da barragem Turmalina e, eventualmente, a área do Ponto de Encontro 01. Esses rádios são acionados diretamente pela sala de controle em emergências, funcionando como um canal adicional de alerta e comunicação rápida para reforçar a segurança das pessoas presentes na área operacional.

Na tabela a seguir, resumo dos Mecanismos de Alerta e sua abrangência:

Tabela 9-1 – Mecanismos de Alerta e sua abrangência (pontos de encontro)

| Mecanismo de Alerta | Abrangência | Pontos de Encontro | Observações |
|---|---|---|---|
| **Sirene**<br>**Lat: -19.752502°**<br>**Long: -44.879448°** | ZAS | PE1<br>PE2 | - |
| **Rádios** | Área da barragem/reservatório | PE1 | - |

## 10 SÍNTESE DO ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM TURMALINA

O estudo de ruptura hipotética da Barragem Turmalina foi atualizado pela empresa de consultoria especializada Hidro BR, e foi disponibilizado e atualizado no mês de fevereiro de 2026 através do documento HBR107-22-PT78-MTL-REL-001.

O referido documento apresenta o estudo de ruptura hipotética da Barragem Turmalina, localizada em Conceição do Pará, Minas Gerais, pertencente à Jaguar Mining. O estudo visa caracterizar a propagação de ondas de cheia e delimitar áreas potencialmente inundáveis a jusante da barragem, e foi realizado em conformidade com a legislação federal e estadual, incluindo a Lei Federal N° 12.334/2010 alterada pela Lei Federal Nº 14.066/2020, à Lei Estadual N° 23.291/2019, ao Decreto Estadual Nº 48.078/2020, à Resolução Conjunta Semad/IEF/Igam/Feam N° 3.049/2021 e aos demais termos de referência e atos normativos em vigor no estado de Minas Gerais, assim como às resoluções nº 95/2022, nº 130/2023 e n° 175/2024 da ANM.

Os objetivos principais do estudo são elencados a seguir:

- Caracterizar a área de estudo.
- Apresentar a metodologia adotada e definir os parâmetros do rejeito.
- Definir cenários de ruptura hipotética e determinar o hidrograma de ruptura.
- Apresentar a propagação do hidrograma defluente da barragem ao longo da região de jusante.
- Apresentar o mapeamento das áreas potencialmente inundáveis, incluindo resultados de profundidade máxima, velocidade de escoamento, tempo de chegada da onda e risco hidrodinâmico.

O relatório está estruturado em 11 seções, abrangendo desde os dados básicos e identificação do empreendedor até as conclusões, recomendações, referências bibliográficas e anexos com mapas de inundação e outros documentos relevantes.

### 10.1 Base de dados utilizada

Para a elaboração do estudo foram utilizadas informações de documentos oficiais fornecidos pela MSOL. Os documentos relatórios de inspeção de segurança, levantamentos topográficos, estudos de ruptura hipotética preliminares, projetos "As Is", ensaios de reologia, análises granulométricas, planos para adequação do projeto, e outros documentos técnicos e laudos relacionados à Barragem Turmalina.

O valor adotado para a classificação do maciço foi igual a 2,754 g/cm³.

Para o estudo do reservatório, foram utilizados os valores médios de densidade aparente seca e densidade real dos grãos, correspondentes a, respectivamente, 1,322 g/cm³ e 2,881 g/cm³. Já os estudos da reologia do reservatório, apresentam resultados que mostram a tensão limite de escoamento e viscosidade da lama de rejeito em função da concentração volumétrica de sólidos das misturas analisadas. A amostra de resíduo deve ser classificada como Classe I - Resíduo Perigoso, com codificação F014 conforme os termos de classificação da ABNT NBR 10.004:2004. As topografias utilizadas para o estudo em questão foram a primitiva (fev/2009) e atual (out/2025).

As datas dos documentos variam de 2008 a 2025, indicando uma variedade de informações históricas e recentes utilizadas no estudo.

### 10.2 Metodologia

Foram simulados dois cenários de ruptura hipotética: o primeiro, considerado provável, contempla a Instabilização local do maciço, abrangendo o talude de jusante e a fundação, em conjunto com a mobilização parcial do reservatório, sem a ocorrência de precipitações.

O segundo cenário, de caráter extremo, contempla a instabilização local do maciço, abrangendo o talude de jusante e a fundação, em conjunto com a mobilização parcial do reservatório, em cenário chuvoso, com o escoamento decorrente da ocorrência da Precipitação Máxima Provável (PMP), sendo conduzido pelo canal principal do reservatório e pelo canal de cintura da margem direita.

Adicionalmente, foi avaliado um cenário sem ruptura, baseado em uma condição hidráulica extrema, considerando o funcionamento do vertedouro da barragem diante da ocorrência da PMP, no reservatório em sua conformação atual.

Para o cenário de ruptura provável entre os analisados, considerou-se a instabilidade do maciço provocada por fatores hipotéticos, tais como: falha no sistema de impermeabilização do talude de montante e do reservatório (geomembrana), ocorrência de ação sísmica, parâmetros não drenados para o rejeito e colmatação do sistema de drenagem interna, resultando na elevação da linha freática no interior do maciço e, posteriormente, no reservatório. Para a simulação, foi gerada uma superfície de ruptura bidimensional utilizando o software Slide2, a qual foi inserida no modelo digital de terreno e mobilizada na ruptura. As análises de estabilidade que fundamentaram a definição da geometria da superfície de ruptura estão detalhadas no item **Erro! Fonte de referência não encontrada.** deste relatório. A estimativa do volume de rejeito escoado foi realizada com base na metodologia de planos inclinados, adotando-se uma inclinação de 2,6°, definida a partir de estudos geotécnicos e ensaios de piezocone (CPTu) realizados no reservatório. Esse plano foi traçado a partir da abertura de saída localizada na menor cota da superfície de ruptura, adotando-se uma abordagem conservadora. A mobilização estimada para o cenário de ruptura provável correspondeu a aproximadamente 6% do volume total de rejeito armazenado no reservatório.

Para o cenário de ruptura extremo, adotou-se o mesmo mecanismo de instabilização local do maciço considerado no cenário provável, abrangendo o talude de jusante e a fundação, em conjunto com a mobilização parcial do reservatório. Diferentemente do cenário provável, a simulação foi conduzida em condição chuvosa, contemplando as entradas decorrentes da ocorrência da Precipitação Máxima Provável (PMP), com o escoamento sendo conduzido pelo canal principal do reservatório e pelo canal de cintura até jusante do talude da barragem. Ressalta-se que as vazões afluentes consideradas em cada um desses canais foram definidas a partir das respectivas áreas de drenagem contribuintes, de modo a representar de forma coerente a distribuição espacial das contribuições hidrológicas que convergem para cada dispositivo de drenagem.

Para a propagação das cheias de ruptura e consequente definição de áreas potencialmente inundáveis, utilizou-se o modelo matemático-computacional denominado RiverFlow2D, desenvolvido pela Hydronia LLC, em sua versão 08.12, que se trata de um modelo combinado de volumes finitos de transporte hidrológico e hidrodinâmico de leito móvel e poluentes para rios, estuários, áreas costeiras e planícies de inundação. Para simular a propagação da onda de ruptura, o modelo utiliza uma grade não estruturada com células triangulares, permitindo que o campo de fluxo seja bem definido. Para este estudo, foram adotadas células de comprimento característico de até 5 m, para os cenários de ruptura extrema e operação extrema. O passo de tempo computacional (Δt) é variável pelo software de forma a obter estabilidade no modelo.

Ainda, no estudo de ruptura hipotética da Barragem Turmalina, a modelagem é realizada considerando escoamentos hiperconcentrados, nos quais as forças viscosas e a resistência ao cisalhamento alteram a dinâmica de escoamento do fluido. A empresa Cia de Inovação & Aplicação desenvolveu ensaios reológicos de três amostras de rejeito obtidas no reservatório da Barragem Turmalina, sendo que duas delas foram utilizadas nesse estudo, por se encontrarem dentro do reservatório. Por se tratar de amostras com resultados próximos, mas distintos, foram determinados valores médios entre estas. Com os resultados obtidos do ensaio de reologia, foram construídas curvas de tensão limite de escoamento e de viscosidade em função da concentração volumétrica de sólidos das amostras analisadas, com intuito de inserir como entrada no modelo computacional utilizado.

O modelo computacional utilizou dados básicos e condições de contorno, incluindo incluindo as denominadas condições de contorno. A condição de contorno de entrada se refere à inserção do hidrograma de operação do vertedouro (cenário de operação e extremo), bem como superfícies de mobilização determinadas (cenários provável e extremo), que consideram o volume a ser mobilizado a partir do reservatório.

Em função do critério de parada adotado, correspondente à sobreelevação de 2 pés acima da vazão natural, as simulações foram encerradas previamente ao atingimento do Córrego Carneiro, localizado a jusante da Barragem Turmalina, por isso, não foram inseridos no modelo os eventos de vazão natural correspondentes em bacias a jusante da barragem. Para o cenário provável, o critério de parada foi o cessamento do movimento da mancha de inundação, indicando estabilização do escoamento, sem atingir cursos d'água.

Dessa forma, também não foi considerada a imposição de vazões naturais. Em todos os cenários, foram inseridos no modelo os coeficientes de rugosidade de Manning com base no uso do solo atualizado do vale de jusante.

Com relação ao Modelo Digital de Terreno (MDT), foi utilizada a base topográfica levantada em campo pela empresa Avant Geotecnologias e Engenharia Mineral e o levantamento realizado pela Topomil em 09 de dezembro de 2024. Ambas contêm curvas de nível de equidistância de 1 metro. De posse desta informação, foi gerado

um MDT que possui resolução espacial de 0,1 x 0,1 m, utilizado para a simulação dos cenários de ruptura e para o cenário de operação extrema da Barragem Turmalina. A topografia no vale a jusante da Barragem Turmalina consiste no levantamento ao longo do córrego Carneiro e de um pequeno trecho do rio Pará.

Constatou-se que a mancha de inundação, no caso do cenário extremo da Barragem Turmalina, atinge estradas internas pertencentes ao empreendimento, áreas florestais, além de um depósito de material inoperante, também de propriedade do empreendedora

### 10.3 Modos de falha Avaliados

Foram avaliados os métodos de falha por piping (erosão interna), galgamento, liquefação da fundação e do maciço e cisalhamento, conforme exigência do Termo de Referência da FEAM para elaboração de estudos de ruptura hipotética, além dos efeitos sinérgicos com estruturas ao redor da barragem, sendo adotado como modo de falha o cisalhamento da estrutura envolvendo o talude de jusante e mobilização parcial do rejeito armazenado no reservatório.

O relatório não considerou o efeito sinérgico entre a pilha Satinoco e a barragem Turmalina. O estudo de ruptura hipotética da Pilha Satinoco (documento: MTL-TUR-GM-060-DD-0208) indicou que após as obras de realizadas, a mancha de inundação da ruptura da Pilha Satinoco não alcança o reservatório da Barragem Turmalina, conforme Figura a seguir. Deste modo não há deslocamento de material e nem acréscimo de volume de rejeitos oriundos da pilha.

### 10.4 Resultados

#### 10.4.1 Zona de Autossalvamento - ZAS

A delimitação da zona de autossalvamento (ZAS) foi definida pela mancha de inundação total do cenário de ruptura extrema, dado que o trecho simulado tem comprimento inferior a 10 km em virtude do atingimento do critério de parada 0,45 km a jusante do barramento e não há tempos de chegada superiores a 30 minutos, ou seja, a propagação da ruptura cessa antes desse critério.

Por fim, a mancha não possui ZSS (Zona de Segurança Secundária), levando em consideração que toda sua extensão foi classificada como ZAS. Após 0,45 km a sobrelevação causada pela onda de ruptura não é mais percebida e a envoltória de inundação representa a cheia natural. Assim sendo, não já justificativa técnica para estender a mancha até 10 km. O resultado é condizente com uma estrutura descaracterizada, estando de acordo com a situação atual da barragem Turmalina.

A ZAS está apresentada nos Mapas de Inundação do **Anexo D**.

Informações como cadastro, rotas de fuga e pontos de encontro, são apresentadas no **Anexo C**, bem como estações de captação de água para abastecimento urbano. Destaca-se que não há residências com população existente e com identificação de vulnerabilidades sociais, tais como portadores de necessidades especiais, idosos, crianças, dentre outros, ou seja, não é identificada nenhuma comunidade ou morador

no mapa de inundação da barragem Turmalina.

A mancha de inundação se estende no talvegue a jusante da barragem Turmalina até atingir sobrelevação inferior a 0,61 m, em relação a vazão natural. A área potencialmente afetada por danos diretos em caso de ruptura do maciço da Barragem Turmalina, ou seja, por processo de inundação, é pertencente ao município de Conceição do Pará, localizado no estado de Minas Gerais.

Para o cenário de ruptura extremo, a mancha percorreu aproximadamente 0,45 km até atingir o critério de parada. Isso ocorre próximo à seção ST-03, que apresenta vazão máxima de 92,65 m³/s no cenário citado.

Constatou-se que a mancha de inundação, no caso do cenário extremo da Barragem Turmalina, atinge estradas internas pertencentes ao empreendimento, áreas florestais, além de um depósito de material inoperante, também de propriedade do empreendedor.

Não são atingidos edificações residenciais e comerciais, equipamentos urbanos, equipamentos com potencial de contaminação, infraestruturas de interesse cultural, artístico ou histórico, sítios arqueológicos e espeleológicos, comunidades indígenas tradicionais ou quilombolas, unidades de conservação, áreas de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica. Para tal avaliação, foram utilizados dados atualizados disponíveis no portal de infraestrutura de dados espaciais do SISEMA (IDE), no cadastro de escolas do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), nos dados de base cartográfica oficial, IGAM (2022) e OpenStreetMap (2025).

#### 10.4.2 Cenário de ruptura com operação extrema

No Cenário de Operação Extrema, a mancha percorreu cerca de 450 m no talvegue do barramento até a seção ST-03, seguindo o critério de parada do cenário de ruptura extrema, onde a sobrelevação em relação a vazão natural foi inferior a 0,61 m. A vazão máxima correspondente a essa seção é de 21,08 m³/s.

#### 10.4.3 Cenário de ruptura provável

No cenário de ruptura provável a mancha percorreu 200 m ao longo do talude de jusante da Barragem Turmalina, depositando-se sob seu pé, próximo à seção ST-02.

#### 10.4.4 Cenário de ruptura extrema

No Cenário de Ruptura Extrema, a mancha percorreu 0,45 km no córrego Carneiro até atingir o critério de parada, que foi definido como a primeira seção em que a sobrelevação, em relação a vazão natural, seja inferior a 2 pés (0,61 m). Esta é a seção ST-03, que apresenta vazão máxima de 71,79 m³/s. Ademais, também foi conferido o encaixe entre as envoltórias de cheia natural e de ruptura extrema, observando que não há incremento significativa lateral entre as envoltórias.

#### 10.4.5 Área potencialmente afetada

A mancha de inundação se estende no talvegue a jusante da barragem Turmalina até atingir sobrelevação inferior a 0,61 m, em relação a vazão natural. A área

potencialmente afetada por danos diretos em caso de ruptura do maciço da Barragem Turmalina, ou seja, por processo de inundação, é pertencente ao município de Conceição do Pará, localizado no estado de Minas Gerais.

Para o cenário de ruptura extremo, a mancha percorreu aproximadamente 0,45 km até atingir o critério de parada. Isso ocorre próximo à seção ST-03, que apresenta vazão máxima de 92,65 m³/s no cenário citado. A mancha de inundação atinge algumas vias de acesso local e algumas áreas com vegetação natural.

#### 10.4.6 Atingimento no vale de jusante

A mancha de inundação foi simulada ao longo do córrego Carneiro até a seção ST-05, a aproximadamente 1,24 km da Barragem Turmalina.

A área afetada compreende o município de Conceição do Pará – MG. No cenário extremo, a inundação atinge estradas internas do empreendimento, áreas florestais, o córrego Carneiro e um depósito de material inoperante.

São atingidos vias de acesso interno do empreendimento e 1 edificação de depósito de material inativo. Não são atingidos outros elementos como residências, comércios, equipamentos urbanos, etc. A avaliação utilizou dados do SISEMA (IDE), INEP, IGAM (2022) e OpenStreetMap (2025).

#### 10.4.7 Mapas de inundação

Para todos os cenários, foram gerados mapas de inundação que apresentam as distâncias percorridas, os tempos de chegada da onda e os parâmetros hidráulicos das seções representativas. Esses parâmetros podem ser observados nos mapas de envoltória máxima de inundação, que consideram a sobrelevação de 0,61 m da inundação, bem como a profundidade da inundação, a velocidade do fluxo e a propagação da inundação, além do risco hidrodinâmico. Para os cenários de ruptura, foram elaborados mapas de tempo de chegada da onda.

O risco hidrodinâmico está associado ao nível de perigo e à vulnerabilidade a que pessoas e objetos estão submetidos, em termos da combinação de velocidade e profundidade da água. Para essa avaliação, utilizou-se a classificação de risco proposta no "Australian Rainfall and Runoff a guide to flood estimation", de forma a atender ao Termo de Referência da FEAM.

### 10.5 Conclusões e recomendações

O estudo de ruptura hipotética teve como foco a determinação do contorno de propagação da onda de ruptura, com a delimitação das áreas potencialmente inundáveis a jusante, de acordo com as premissas, critérios e metodologias descritas no presente documento.

Neste estudo foram definidos três cenários de simulação. O cenário sem ruptura considerou uma condição de operação hidráulica extrema, com avaliação do funcionamento do sistema extravasor da barragem sob a ocorrência de um evento chuvoso extremo, correspondente à Precipitação Máxima Provável (PMP). Para referência das condições naturais, foram definidas as vazões associadas ao evento

de PMP no córrego Carneiro, com duração crítica de 20 min. No entanto, em função do critério de parada adotado, correspondente à sobreelevação de 2 pés acima da vazão natural, a simulação foi encerrada previamente ao atingimento desse curso d'água e, por isso, os eventos de vazão natural nas bacias do vale de jusante correspondentes não se percebem na mancha apresentada.

Além disso, foram simulados dois cenários de ruptura, ambos com reservatório contendo rejeitos, com base na condição atual determinada no Projeto de Fechamento da Barragem Turmalina.

O cenário provável considerou a ruptura por instabilização do maciço, sem chuva sobre o reservatório, seguida pela mobilização parcial do rejeito do reservatório, sendo o critério de parada definido pelo cessamento do movimento da mancha, sem atingimento de cursos d'água. Para o cenário extremo, adotou-se o mesmo mecanismo de instabilização local do maciço, porém em condição chuvosa, contemplando as entradas decorrentes da PMP, com o escoamento sendo conduzido pelo canal principal do reservatório e pelo canal de cintura, a partir das respectivas áreas de drenagem contribuintes.
No cenário de ruptura extrema, a mancha resultante apresentou potencial de inundação para vias de uso local e regiões florestais. No cenário provável, observou-se que a extensão da mancha de inundação é inferior a 300 m, causando impacto direto apenas ao maciço e às regiões de acesso próximas ao barramento.

O estudo reconhece incertezas e limitações, como o dimensionamento da brecha e a determinação do volume escoado, e recomenda uma nova campanha de amostragem dos dados reológicos do reservatório.

Os mapas de inundação estão apresentados no **Anexo D** do PAEBM, e são resumidos na Tabela **10-1**.

Tabela 10-1 - Mapas de Inundação

| NUMERAÇÃO | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| MTL-COR-GM-054-MP-0001 | ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM TURMALINA<br>CENÁRIO DE OPERAÇÃO EXTREMA<br>ENVOLTÓRIA MÁXIMA |
| MTL-COR-GM-054-MP-0002 | ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM TURMALINA<br>CENÁRIO DE OPERAÇÃO EXTREMA<br>PROFUNDIDADE MÁXIMA |
| MTL-COR-GM-054-MP-0003 | ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM TURMALINA |

| NUMERAÇÃO | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| | CENÁRIO DE OPERAÇÃO EXTREMA<br>VELOCIDADE MÁXIMA |
| MTL-COR-GM-054-MP-0004 | ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM TURMALINA<br>CENÁRIO DE OPERAÇÃO EXTREMA<br>RISCO HIDRODINÂMICO |
| MTL-COR-GM-054-MP-0005 | ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM TURMALINA<br>CENÁRIO DE RUPTURA PROVÁVEL<br>ENVOLTÓRIA MÁXIMA |
| MTL-COR-GM-054-MP-0006 | ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM TURMALINA<br>CENÁRIO DE RUPTURA PROVÁVEL<br>PROFUNDIDADE MÁXIMA |
| MTL-COR-GM-054-MP-0007 | ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM TURMALINA<br>CENÁRIO DE RUPTURA PROVÁVEL<br>VELOCIDADE MÁXIMA |
| MTL-COR-GM-054-MP-0008 | ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM TURMALINA<br>CENÁRIO DE RUPTURA PROVÁVEL<br>TEMPO DE CHEGADA |
| MTL-COR-GM-054-MP-0009 | ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM TURMALINA<br>CENÁRIO DE RUPTURA PROVÁVEL<br>RISCO HIDRODINÂMICO |
| MTL-COR-GM-054-MP-0010 | ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM TURMALINA<br>CENÁRIO DE RUPTURA PROVÁVEL<br>ELEVAÇÃO MÁXIMA |
| MTL-COR-GM-054-MP-0011 | ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM TURMALINA<br>CENÁRIO DE RUPTURA EXTREMA<br>ENVOLTÓRIA MÁXIMA |
| MTL-COR-GM-054-MP-0012 | ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM TURMALINA |

| NUMERAÇÃO | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| | CENÁRIO DE RUPTURA EXTREMA PROFUNDIDADE MÁXIMA |
| MTL-COR-GM-054-MP-0013 | ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM TURMALINA CENÁRIO DE RUPTURA EXTREMA VELOCIDADE MÁXIMA |
| MTL-COR-GM-054-MP-0014 | ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM TURMALINA CENÁRIO DE RUPTURA EXTREMA TEMPO DE CHEGADA |
| MTL-COR-GM-054-MP-0015 | ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM TURMALINA CENÁRIO DE RUPTURA EXTREMA RISCO HIDRODINÂMICO |
| MTL-COR-GM-054-MP-0016 | ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM TURMALINA CENÁRIO DE RUPTURA EXTREMA ELEVAÇÃO MÁXIMA |

### 10.5.1 Plano de Ação para Vazamentos da Manta Impermeabilizante

Este Plano de Ação de Emergência para a Barragem de Rejeitos Turmalina (PAEBM) contempla o risco de furo ou rompimento parcial da geomembrana de impermeabilização. A barragem possui um sistema de drenagem de fundo projetado para coletar efluentes em caso de vazamentos, com coletores distribuídos conforme as especificações do projeto (referenciar documento de projeto específico do sistema de drenagem).

Em caso de identificação de furos na geomembrana, as seguintes ações de resposta inicial devem ser implementadas:

**Avaliação Imediata:**

- A equipe de inspeção da barragem, liderada pelo(a) Coordenador do grupo de Ação Direta, deve inspecionar a área afetada para determinar a extensão do dano e o potencial de vazamento.
- Documentar o dano com fotos, vídeos e medições das dimensões do furo/rompimento.
- Avaliar se há indícios de aumento da vazão nos drenos a jusante da área afetada.

**Resposta de Primeira Linha (Reparos e Manutenção):**

- Para furos e pequenos rompimentos, a equipe de manutenção da barragem, sob a supervisão da Equipe de Segurança de Barragens, deve realizar o reparo da geomembrana.
- Reparo deve ser executado, conforme orientações do Coordenador do Grupo de Ação Direta, a partir da avaliação e porte do dano ocorrido.
- O Coordenador da Equipe de Barragem deve utilizar material de reparo específico compatível com a geomembrana existente, e de acordo com as orientações previas alinhadas como o Coordenador do Grupo de Ação Direta, seguindo as diretrizes indicadas para armazenamento e aplicação; e
- Registrar o reparo, incluindo data, hora, método, materiais utilizados e responsável pela execução.

**Monitoramento Intensificado:**

- Após o reparo, monitorar a área reparada e os drenos a jusante em intervalos de [Frequência de monitoramento - ex: 4 horas] por [Período de monitoramento - ex: 24 horas] para verificar a eficácia do reparo.

**Escalonamento da Resposta (Vazamento com Saída de Água nos Drenos):**

- Caso o vazamento evolua, caracterizado pela saída de água nos drenos com características indicativas de efluente do barramento (a ser definido por parâmetros de análise - ex: pH, turbidez, metais pesados) e qualidade inadequada para lançamento no meio ambiente (conforme os limites estabelecidos na legislação ambiental vigente), as seguintes ações adicionais devem ser tomadas:

**Confirmação da Origem do Vazamento:**

- Realizar amostragem e análise laboratorial da água dos drenos para confirmar a origem no efluente da barragem, seguindo as diretrizes do Coordenador de Meio Ambiente.

**Ações Imediatas de Contenção:**

- Implementar medidas de contenção secundária, se necessário, para evitar a dispersão do efluente, como a construção de diques de contenção temporários.

**Localização e Reparo Reforçado:**

- Intensificar a inspeção da geomembrana para localizar o ponto exato do vazamento, utilizando, se necessário, métodos de detecção de vazamentos especializados. Realizar o reparo do vazamento, considerando a possibilidade de danos maiores que exijam uma solução mais robusta, como a substituição de uma seção da geomembrana.

**Comunicação:**

- Comunicar o incidente ao NEA pelo Coordenador de Meio Ambiente e às partes interessadas, e se necessário à ANM a depender do porte da ocorrência, dentro do prazo legal, conforme previsão dos contatos do PAEBM.

Este procedimento deve ser integrado ao PAEBM geral, com definição clara de responsabilidades, recursos necessários e fluxograma de decisão.

## 11 AÇÕES DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

### 11.1 Medidas específicas, em articulação com o Poder Público, para resgatar atingidos, pessoas e animais

É crucial destacar que, na ZAS da Barragem Turmalina, não existem edificações com aglomeração de público, como escolas, hospitais, postos de saúde, unidades prisionais, igrejas ou centros de eventos e esportivos. Adicionalmente, não há residências permanentes, o que significa que não há moradores fixos na ZAS da barragem.

Apesar da ausência de população residente na ZAS, as medidas de proteção e os protocolos de atuação em conjunto com a Defesa Civil foram minuciosamente planejados para garantir a segurança do público flutuante que possa transitar pelas estradas de acesso à área. Essas medidas preventivas visam assegurar uma resposta eficaz em caso de necessidade, mesmo para pessoas em trânsito.

Tabela 11-1 - Evacuação das pessoas residentes na ZAS em caso de emergência de nível 2

| Ação | Função do responsável | Tempo necessário para realização da ação | Estratégia |
|---|---|---|---|
| **Evacuação da ZAS articulada com a Defesa Civil e Corpo de Bombeiros** | Equipe de Segurança do PAEBM e Grupo Administrativo | Imediato | Realizar articulação junto a Relações Institucionais, Corpo de Bombeiros e Defesa Civil Municipal para evacuação ordenada da ZAS. |
| **Articulação com a Defesa Civil e Corpo de Bombeiros para evacuação da ZAS** | Comunicação Corporativa e Relações Institucionais e Responsável Técnico da Barragem | Imediato | Realizar articulação junto a Relações Institucionais, Corpo de Bombeiros e Defesa Civil Municipal para evacuação ordenada da ZAS |
| **Coordenar evacuação ao ponto de encontro adequado** | Equipe de Segurança do PAEBM | Imediato | Evacuação da ZAS |

Tabela 11-2 - Recursos disponíveis para emprego durante a evacuação de pessoas residentes na ZAS em caso de emergência de nível 2.

| Tipo do recurso | Função do responsável | Recursos necessários |
|---|---|---|
| **Sistema de Alerta e Alarme (Sirene)** | Operador de sala de controle | 1 sirene |
| **Sistema de vigilância (câmeras)** | Segurança Patrimonial | 02 |
| **Sistema de comunicação (rádios)** | Coordenador Executivo | 12 |
| **Sistemas de alimentação de energia elétrica (geradores)** | Técnico Manutenção Elétrica | 03 |
| **Rotas de Fugas** | Segurança do Trabalho | 04 |
| **Veículos leves** | Coordenador Executivo | 03 |
| **Cones e cavaletes** | Segurança do Trabalho | 04 |
| **Humano - Brigadista** | Segurança do Trabalho | 06 |

Tabela 11-3 - Evacuação das pessoas residentes na ZAS em caso de emergência de nível 3.

| Ação | Função do responsável | Tempo necessário para realização da ação | Estratégia |
|---|---|---|---|
| **Evacuação da ZAS através do toque da sirene** | Equipe de Segurança do PAEBM e Grupo Administrativo | Imediato | Acionamento do sistema de alarme e realizar articulação junto a Relações Institucionais, Corpo de Bombeiros e Defesa Civil Municipal para evacuação ordenada da ZAS. |
| **Articulação com a Defesa Civil e Corpo de Bombeiros para evacuação da ZAS** | Comunicação Corporativa e Relações Institucionais e Responsável Técnico da Barragem | Imediato | Realizar articulação junto a Relações Institucionais, Corpo de Bombeiros e Defesa Civil Municipal para evacuação ordenada da ZAS. |
| **Coordenar evacuação ao ponto de encontro adequado** | Equipe de Segurança do PAEBM | Imediato | Evacuação da ZAS |
| **Coordenar evacuação dos funcionários ao ponto de encontro** | Equipe de Segurança do PAEBM e Grupo Administrativo | Imediato | Evacuação dos funcionários |

Tabela 11-4 - Recursos disponíveis para emprego durante a evacuação das pessoas residentes na ZAS em caso de emergência de nível 3.

| Tipo do recurso | Função do responsável | Recursos necessários |
|---|---|---|
| **Sistema de Alerta e Alarme (Sirene)** | Operador de sala de controle | 1 sirene |
| **Sistema de vigilância (câmeras)** | Segurança Patrimonial | 02 |
| **Sistema de comunicação (rádios)** | Coordenador Executivo | 12 |
| **Sistemas de alimentação de energia elétrica (geradores)** | Técnico Manutenção Elétrica | 03 |
| **Rotas de Fugas** | Segurança do Trabalho | 04 |

| | | |
|---|---|---|
| **Veículos leves** | Coordenador Executivo | 03 |
| **Cones e cavaletes** | Segurança do Trabalho | 04 |
| **Humano - Brigadista** | Segurança do Trabalho | 06 |

Este plano estabelece as diretrizes para evacuação, resgate, salvamento e destinação de animais em situações de risco de rompimento da Barragem Turmalina.

Tabela 11-5 - Descrição dos procedimentos e prazos por nível de emergência

| Nível de emergência | Procedimento | Prazo |
|---|---|---|
| **Nível 1** | Atualização do plano de ação de emergência, caso a última atualização tenha ocorrido a mais de cinco anos, contendo:<br>A) Inventário dos produtores, proprietários, estabelecimentos, explorações pecuárias e população das espécies de animais de produção;<br>B) Plano de evacuação/resgate.<br>C) Mapeamento geoespacial vetorial das áreas potencialmente impactadas por eventual ruptura de barragem ou extravasamento de rejeito, resíduo ou sedimento. | Máximo de 30 dias |
| **Nível 2 ou 3** | • O empreendedor deverá iniciar a execução do plano de evacuação/resgate e destinação da fauna-animais de produção.<br>• Apresentação do nome do responsável técnico pelo abrigo. | Imediatamente |
| | • Apresentar informe semanal dos animais evacuados.<br>• Após a ação de evacuação/resgate os informes passarão a ser entregues mensalmente[1]. | Semanalmente |
| | • Iniciar a preparação de equipes e equipamentos a serem mobilizados para resgate, salvamento, destinação e tratamento dos animis de produção a em caso de ruptura. | Máximo de 72 horas |
| **Em caso de ruptura** | • Ações para proteção dos animais:<br>• Cercamento da mancha de inundação<br>• Execução das ações de dessedentação de animais<br>• Execução do plano de resgate, salvamento e destinação dos animais | Imediatamente |
| | • Apresentação de informes semanais dos animais resgatados ou salvos em planilhas, de formato editável, distintas para animais da fauna relativa aos animais de produção;<br>• Apresentação de informes semanais das carcaças de animais coletadas em planilhas, de formato editável, distintas para animais da fauna relativa a animais de produção. | Semanalmente |

Embora não haja registro da presença de animais domésticos ou de criação na ZAS da Barragem Turmalina, as Tabelas 11-6 a 11-8 detalham medidas específicas para o resgate de animais, categorizadas por espécie. Adicionalmente, a Tabela 7-9 indica os locais de acolhimento designados para cada tipo de animal, demonstrando a abrangência do plano de resposta mesmo diante da ausência atual de animais na área de risco.

Tabela 11-6 - Síntese dos procedimentos para o resgate de aves

| Procedimento | Detalhes |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Resgate | Manual, podendo ser oferecidas aos animais pequenos porções de ração e de preferência nas horas mais frescas do dia. Para aves que estão em ninho chocando, deve-se colocar o ninho sobre feno ou serragem sem desconfigurá-lo. |
| Acomodação e transporte | Gaiolas de transporte de tamanho adequado forrado com feno ou serragem |
| Registro dos animal | Preenchimento da ficha de resgate e identificação com lacre de malote na perna direita. |
| Limpeza de material de gaiolas | Após o transporte, as gaiolas utilizadas serão desinfetadas com hipoclorito, água sanitária ou amônia quaternária. |
| Atendimento veterinário | Caso necessário, receberão atendimento veterinário e a imunização contra a Doença de Newcastle e Bouba Aviária. |

Tabela 11-7 - Síntese dos procedimentos para o resgate de animais de grande porte

| Procedimentos | Resgate |
|---|---|
| Resgate | Direcionar os animais foco do resgate através de cercamento manual ou a cavalo. Para os animais que ficarem atolados, deverão ser utilizados sistemas de içamento com auxílio de máquinas de tração em esteira. |
| Identificação | Deve ser feita na parte superior da orelha esquerda, ao desembarcar. Essa mesma numeração deve ser colocada na ficha de resgate e em todas as demais fichas correspondentes a eles. |
| Avaliação do estado clínico geral | Deve ser realizada imediatamente após a identificação, além da vermifugação, aplicação de antiparasitário externo, e vacinação, de acordo com indicação do órgão sanitário responsável ou avaliação do médico-veterinário. |
| Coleta de material para exames e pedilúvio | Para finalização do diagnóstico e prevenção de doenças nos cascos. |
| Acomodação e transporte | O transporte poderá ser realizado por terra através de condução e cercamento, ou através de caminhões de carga viva. A acomodação deve garantir espaços adequados para movimentação, alimentação e dessedentação. |
| Manutenção em abrigo | Caso o abrigamento persista por mais de 45 dias, os animais de grande porte devem ser encaminhados devem ser encaminhados a um abrigo próprio que lhes garanta condições de bem-estar. |
| Atendimento veterinário | Caso necessário, receberão atendimento veterinário com possibilidade de realização de exames clínicos e laboratoriais. |

Tabela 11-8 - Procedimentos para o resgate de animais aquáticos

| Procedimentos | Resgate |
|---|---|
| Avaliação | • Identificação de riscos biológicos, químicos e físicos na água, sistema de criação ou residência avaliada.<br>• Identificação de fontes de alimentos para os animais residentes<br>• Avaliação dos Parâmetros de Qualidade da Água (PQA). |
| Identificação | • Identificação de espécies, para possível separação de acordo com hábito alimentar, e se é nativa ou exótica. Para auxiliar a identificação e obter os principais hábitos das espécies de peixes, |
| Resgate | • Para a captura coletiva de peixes, sugerem-se redes de emalhar de superfície e de fundo sinalizadas por boia, redes de cerco ou armadilhas de pesca dobráveis. Deve-se ressaltar que a captura coletiva pode gerar lesões a muitos peixes e a preparação para transferência imediata para o meio de transporte é imprescindível para a mitigação dos danos aos animais. No caso de rede de emalhar (captura passiva), uma equipe deve estar à disposição para a remoção dos peixes da rede e alocação nos tanques para transporte, |

| Procedimentos | Resgate |
|---|---|
| Acomodação e transporte | • Para o deslocamento do curso d'água até o meio de transporte, podem-se utilizar caixas plásticas com água do local de resgate (desde que não esteja contaminada) ou água nova de boa qualidade. Pode-se também utilizar lonas com suporte, permitindo o deslocamento de peixes grandes ou maior quantidade de peixes pequenos e médios<br>• Os peixes podem ser transportados em caminhões com lona geomembrana, para permitir o transporte em grande quantidade.<br>• Para peixes pequenos, o transporte pode ser realizado em sacolas plásticas, permitindo que pelo menos 2/3 do espaço seja ocupado por oxigênio ou ar natural. |
| Manutenção em abrigo | • Após a decisão pelo tipo de abrigo, deve-se decidir pela forma de aeração e filtração do sistema. As formas de aeração geralmente utilizadas são quedas d'água, renovação de água, injeção de ar comprimido ou oxigênio puro. |
| Atendimento veterinário | • Caso necessário, receberão atendimento veterinário com possibilidade de realização de exames clínicos. |

Tabela 11-9 - Locais de acolhimento de animais resgatados.

| Local | Endereço | Telefone | Código IMA | Latitude | Longitude | Tem suporte? |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Clivepi Assistência Veterinária e Pet Shop | [redacted] | | | | | Sim. Aves. |
| Clínica Veterinária VetCenter | | | | | | Sim. Aves. |
| Companhia Dos Bichos - Veterinário | | | | | | Sim. Aves. |
| Haras Mozer | | | | | | Sim. Bovinos, suínos e equinos. |
| Agromais Saúde Animal | | | | | | Sim. Aves, bovinos, suínos e equinos. |

### 11.2 Medidas específicas para assegurar o abastecimento de água potável e energia

Considerando que a extensão da mancha de inundação da Barragem Turmalina não alcança nenhum curso d'água, não há previsão de impacto ou destruição de estações de captação e abastecimento de água. Contudo, em caráter preventivo, foram estabelecidos protocolos de atuação para essa eventualidade, detalhados nas tabelas 11-10 a 11-12.

Tabela 11-10 - Protocolo de ação de fornecimento de água potável

| Ação a ser realizada | Função do responsável pela ação | Tempo necessário para realização da ação | | Estratégias adotadas para realização da ação |
|---|---|---|---|---|
| | | Início | Fim | |
| Fornecimento de água potável às pessoas afetadas (área urbana) | Coordenador Executivo do PAEBM | Imediato | Quando iniciar a próxima etapa | A primeira medida prevista é a distribuição de galões de água. O abastecimento terá início imediato após ruptura da barragem, e possível paralisação da captação existente. |
| | | Imediato | Quando for normalizado o abastecimento | Distribuição de cisternas e caixas d´água, de forma a realizar o abastecimento por meio de caminhão pipa. |
| | | Imediato | Quando for normalizado o abastecimento | Em período chuvoso, pode ser realizada a distribuição de cisternas e de pastilha de cloro, de forma a realizar o abastecimento por meio de água da chuva. |
| | | 1 dia | Ação contínua | Realizar campanhas de avaliação da qualidade de água do rio afetado, de forma a subsidiar a retomada do abastecimento a partir deste. A avaliação de qualidade da água deve ser continuada até a garantia que o tratamento disponível na Estação de Tratamento de Água permita a adequação quanto à potabilidade. |

| Ação a ser realizada | Função do responsável pela ação | Tempo necessário para realização da ação | | Estratégias adotadas para realização da ação |
|---|---|---|---|---|
| | | Início | Fim | |
| | | 1 dia | Quando iniciar a próxima etapa | Se possível, deve ser feita captação de água em poços existentes. A água deve ser, no mínimo, clorada, podendo receber outros tratamentos, e será transportada por meio de caminhão-pipa. |
| | | 1 dia | Ação contínua | Deve ser realizada a avaliação e acompanhamento da qualidade de água disponível nos poços, com o objetivo de garantir a potabilidade da água. |
| | | 2 dias | Quando for normalizado o abastecimento | Captação de água nos principais afluentes do rio. O transporte da água pode ser feito por caminhão-pipa e o tratamento na estação de tratamento de água existente no município. |

Tabela 11-11 – Ações de fornecimento de água potável para edificações de interesse público

| Ação a ser realizada | Função do responsável pela ação | Tempo necessário para realização da ação | | Estratégia a ser adotada para realização da ação |
|---|---|---|---|---|
| | | Início | Fim | |
| Fornecimento de água potável às edificações de interesse público | Coordenador Executivo do PAEBM | Imediato | Quando iniciar a próxima etapa | A primeira medida prevista é a distribuição de galões de água. O abastecimento terá início imediato após ruptura da barragem, e possível paralisação da captação existente. |
| | | Imediato | Quando for normalizado o abastecimento | Distribuição de cisternas e caixas d´água, de forma a realizar o abastecimento por meio de caminhão pipa. |
| | | Imediato | Quando for normalizado o abastecimento | Em período chuvoso, pode ser realizada a distribuição de cisternas e de pastilha de cloro, de forma a realizar o abastecimento por meio de água da chuva. |
| | | 1 dia | Ação contínua | Realizar campanhas de avaliação da qualidade de água do rio afetado, de forma a subsidiar a retomada do abastecimento a partir deste. A avaliação de qualidade da água deve ser continuada até a garantia que o |

| Ação a ser realizada | Função do responsável pela ação | Tempo necessário para realização da ação | | Estratégia a ser adotada para realização da ação |
|---|---|---|---|---|
| | | Início | Fim | |
| | | | | tratamento disponível na Estação de Tratamento de Água permita a adequação quanto à potabilidade. |
| | | 1 dia | Quando iniciar a próxima etapa | Se possível, deve ser feita captação de água em poços existentes. A água deve ser, no mínimo, clorada, podendo receber outros tratamentos, e será transportada por meio de caminhão-pipa. |
| | | 1 dia | Ação contínua | Deve ser realizada a avaliação e acompanhamento da qualidade de água disponível nos poços, com o objetivo de garantir a potabilidade da água. |
| | | 2 dias | Quando for normalizado o abastecimento | Captação de água nos principais afluentes do rio (potenciais pontos de captação alternativa foram apresentados no estudo de disponibilidade de água bruta na seção III desse PAEBM). O transporte da água pode ser feito por caminhão-pipa e o tratamento na estação de tratamento de água existente no município. Caso não seja possível utilizar a estação de tratamento existente, deve-se avaliar a utilização de estações de tratamento de água móvel. |

Tabela 11-12 - Ações para fornecimento de água potável para hospitais e unidades de saúde

| Ação a ser realizada | Função do responsável pela ação | Tempo necessário para realização da ação | | Estratégia a ser adotada para realização da ação |
|---|---|---|---|---|
| | | Início | Fim | |
| Fornecimento de água potável para hospitais e unidades de saúde | Coordenadora do PAEBM | Imediato | Quando iniciar a próxima etapa | A primeira medida prevista é a distribuição de galões de água. O abastecimento terá início imediato após ruptura da barragem, e possível paralisação da captação existente. |
| | | Imediato | Quando for normalizado o abastecimento | Distribuição de cisternas e caixas d´água, de forma a realizar o abastecimento por meio de caminhão pipa. |

| Ação a ser realizada | Função do responsável pela ação | Tempo necessário para realização da ação | | Estratégia a ser adotada para realização da ação |
|---|---|---|---|---|
| | | Início | Fim | |
| | | Imediato | Quando for normalizado o abastecimento | Em período chuvoso, pode ser realizada a distribuição de cisternas e de pastilha de cloro, de forma a realizar o abastecimento por meio de água da chuva. |
| | | 1 dia | Ação contínua | Realizar campanhas de avaliação da qualidade de água do rio afetado, de forma a subsidiar a retomada do abastecimento a partir deste. A avaliação de qualidade da água deve ser continuada até a garantia que o tratamento disponível na Estação de Tratamento de Água permita a adequação quanto à potabilidade. |
| | | 1 dia | Quando iniciar a próxima etapa | Se possível, deve ser feita captação de água em poços existentes. A água deve ser, no mínimo, clorada, podendo receber outros tratamentos, e será transportada por meio de caminhão-pipa |
| | | 1 dia | Ação contínua | Deve ser realizada a avaliação e acompanhamento da qualidade de água disponível nos poços, com o objetivo de garantir a potabilidade da água. |
| | | 2 dias | Quando for normalizado o abastecimento | Captação de água nos principais afluentes do rio (potenciais pontos de captação alternativa foram apresentados no estudo de disponibilidade de água bruta na seção III desse PAEBM). O transporte da água pode ser feito por caminhão-pipa e o tratamento na estação de tratamento de água existente no distrito. Caso não seja possível utilizar a estação de tratamento existente, deve-se avaliar a utilização de estações de tratamento de água móvel. |

Realizou-se um levantamento detalhado dos recursos disponíveis para atender às necessidades do município de Conceição do Pará em caso de emergência. É importante ressaltar que esses recursos poderão ser compartilhados com outros municípios que venham a ser impactados.

Em relação ao abastecimento de água, os caminhões pipa priorizados para atendimento estão localizados em um raio de até 150 km do município. No entanto, em caso de necessidade, a mobilização de veículos localizados a distâncias maiores poderá ser acionada.

A disponibilidade das estações móveis de tratamento de água deverá ser confirmada junto aos fornecedores no momento da ocorrência da emergência. A Tabela 9.13 apresenta um resumo dos recursos identificados e os respectivos contatos para acionamento em situações de emergência.

Tabela 11-13 – Recursos disponíveis para emergência

| Tipo de Recurso | Nome e função do responsável pelo recurso | Quantidade disponível | Empresa fornecedora | Contato para acionamento |
|---|---|---|---|---|
| Caminhão Pipa | Coordenadora do PAEBM | | SAAE | [redacted] |
| | | 2 caminhões | Minas Limp-Água potável em caminhão pipa | |
| | | 2 caminhões | Loc Pipas | |
| Reservatórios de emergência | | Sob demanda | Caixa forte | |
| | | Sob demanda | Ferreira Gonçalves | |
| Água mineral – galões | | Sob demanda | Águas Geraes | |
| Estação de Tratamento de Água Móvel | | Sob demanda | Ferran Tratamento de Água | |
| | | Sob demanda | Pall do Brasil | |

Sobre o fornecimento de energia, a mancha de inundação da Barragem Turmalina não intercepta nenhum poste ou rede de transmissão segundo dados fornecidos pela CEMIG em novembro de 2025.

## 12 DESCRIÇÃO DAS ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO

O descritivo das rotas de fuga e dos pontos de encontro, com a respectiva sinalização, desenvolvida em conjunto com a Defesa Civil, se encontra detalhado no **Anexo C** deste PAEBM. Todas as rotas de fuga bem como a instalação da sinalização visual foram elaboradas de acordo com as recomendações da Resolução GMG 83 da Defesa Civil Estadual.

## 13 TREINAMENTOS E SIMULADOS

Na concepção de um PAEBM, a capacitação e o treinamento dos recursos humanos são diferenciais, principalmente, no momento do atendimento emergencial. Ainda que

estas atividades sejam desenvolvidas na fase de prevenção e preparação, é na fase de resposta que se observam suas importâncias.

Para assegurar o entendimento e a adequação do PAEBM à realidade da MSOL, é necessário que haja treinamentos e capacitações da equipe responsável pelo mesmo e demais funcionários. Com esse treinamento será possível avaliar os possíveis ajustes e providenciar as medidas corretivas apropriadas, quer sejam emergenciais ou não, dessa forma é imprescindível que o empreendedor mantenha a equipe do PAEBM permanentemente treinada em todos os níveis de responsabilidade e atuação.

Para os simulados, tem-se a execução de um treinamento prático, cuja função é permitir que a população e agentes envolvidos diretamente no Plano de Contingência da Zona de Auto Salvamento (ZAS) tomem conhecimento das ações previstas e sejam treinados em como proceder caso haja uma situação de emergência real.

Em atendimento ao Art. 47 da Resolução 95, são previstos treinamentos internos, no máximo a cada 6 (seis) meses, com participação da equipe externa contratada para realizar a ACO e emitir a DCO, compreendendo:

- Exercícios expositivos internos: apresentações expositivas em salas de treinamento, onde são explicados os procedimentos descritos no PAEBM.
- Exercícios de fluxo de notificações internos: exercícios conduzidos pelo empreendedor com o objetivo de testar os procedimentos de notificação interna presentes no PAEBM.
- Exercícios simulados internos:
    - Hipotéticos: a ser realizado no segundo semestre de cada ano, é um teste hipotético e lúdico de efetividade e operacionalidade do PAEBM feito em sala de treinamento, com situações de tempo próximas ao real previsto. É feito para avaliar a capacidade e o tempo de resposta do empreendedor em caso de emergência; e
    - Práticos: a ser realizado no primeiro semestre de cada ano, compreende exercícios de campo simulando uma situação de emergência envolvendo a ativação e mobilização dos centros de operação internas de emergências, pessoal e recursos disponíveis, inclusive dos procedimentos de evacuação internos.

Além disso, em atendimento ao Art. 48 da Resolução 95, anualmente deve ser realizado o Seminário Orientativo, com participação das prefeituras, organismos de defesa civil, equipe de segurança da barragem, demais empregados do empreendimento, população compreendida na ZAS e, caso tenha sido solicitado formalmente pela defesa civil, população compreendida na ZSS também.

O seminário deve compreender a exposição do mapa de inundação envolvendo participantes internos e externos visando a discussão de procedimentos não abrangendo um teste real.

Os registros dos treinamentos do PAEBM da Barragem Turmalina estão sendo apresentados no **Apêndice II**. Todos os registros dos treinamentos e simulados realizados devem ser anexados ao PAEBM. As melhorias e complementações a serem incorporadas, advindas dos treina- mentos e simulados, também devem ser implementadas em folhas de controle para serem anexadas ao PAEBM.

## 14 RELATÓRIO DE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS

Ao término de situações de emergência classificadas nos Níveis 2 e 3, o empreendedor tem a obrigação legal de elaborar e apresentar um Relatório de Causas e Consequências do Evento de Alerta/Emergência. Este documento deve fornecer uma descrição detalhada do evento ocorrido e suas possíveis causas, contemplando, no mínimo, os seguintes elementos:

- **Relatório fotográfico:** Registro visual abrangente da situação emergencial, incluindo imagens das áreas afetadas, dos danos observados e das ações de resposta implementadas.
- **Descrição das ações realizadas:** Detalhamento cronológico e preciso de todas as ações executadas durante o evento, abrangendo as medidas de alerta, evacuação, resgate, atendimento médico, assistência social e outras intervenções relevantes. Devem ser anexadas cópias de quaisquer declarações ou comunicados emitidos e um registro dos contatos estabelecidos com autoridades, órgãos de resposta e a comunidade afetada, conforme o caso.
- **Identificação das áreas afetadas (em caso de ruptura):** Em situações de rompimento da estrutura da barragem, o relatório deve conter a delimitação precisa e a caracterização das áreas que foram diretamente impactadas pela onda de inundação ou outros efeitos decorrentes da falha.
- **Consequências do evento:** Análise detalhada das consequências do evento emergencial, incluindo a quantificação e a descrição dos danos materiais (infraestrutura, propriedades, meio ambiente), os impactos à vida (feridos, óbitos, desalojados, desabrigados) e os prejuízos a bens e propriedades públicas e privadas.
- **Proposição de melhorias para revisão do PAEBM:** Identificação de lições aprendidas durante a gestão da emergência e apresentação de propostas concretas de melhorias para a revisão e o aprimoramento do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM), visando aumentar a eficácia da resposta em futuras ocorrências.
- **Conclusões do evento:** Síntese das principais constatações e avaliações sobre o evento emergencial, incluindo a identificação de fatores contribuintes, a análise da adequação das ações de resposta e recomendações gerais para a prevenção de eventos semelhantes.

- **Ciência do responsável legal do empreendimento:** O relatório deve conter a comprovação formal de que o responsável legal pelo empreendimento teve ciência do seu conteúdo, atestando o compromisso da alta gestão com a transparência e a responsabilização em relação ao evento emergencial.

O Relatório de Causas e Consequências do Evento de Alerta/Emergência deve ser formalmente apresentado à Agência Nacional de Mineração (ANM) no prazo máximo de seis meses subsequentes à ocorrência do acidente.

A coleta sistemática e precisa de informações durante toda a situação de emergência, incluindo a análise detalhada e o registro minucioso de qualquer ocorrência de ruptura, constitui um instrumento de avaliação fundamental para aferir a eficiência e a adequação do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM).

Adicionalmente, essa análise permite identificar e corrigir eventuais falhas nos sistemas operacionais, bem como avaliar o grau de influência exercido por fatores externos no desencadeamento ou na evolução do evento emergencial.

Uma vez que a emergência seja controlada, e no menor lapso de tempo possível para garantir a preservação da acuidade das informações relevantes, os integrantes do GRAC (Grupo de Resposta a Acidentes) e do GRACPA (Grupo de Resposta a Acidentes com População a Avaliar) deverão convocar uma reunião conjunta.

O objetivo primordial desta reunião é promover uma discussão abrangente e detalhada sobre as causas primárias e secundárias do evento, os efeitos diretos e indiretos observados, os recursos mobilizados e utilizados durante a resposta e os resultados concretos alcançados pelas medidas adotadas. Como resultado desta análise colaborativa, deverá ser elaborado um relatório conciso e um registro formal da ocorrência, contendo, no mínimo, os seguintes elementos:

- **Local:** Identificação precisa e detalhada da localização exata onde ocorreu o evento emergencial ou a ruptura da barragem, incluindo coordenadas geográficas, se possível.

- **Data:** Registro da data específica em que o evento emergencial teve início e/ou a ruptura ocorreu.

- **Horário:** Indicação precisa do horário em que o evento emergencial foi detectado inicialmente e/ou o horário exato da ruptura, se aplicável.

- **Caracterização do rompimento:** Descrição técnica detalhada das características do rompimento, incluindo a extensão da área afetada, o volume de material liberado, a velocidade de propagação da onda de inundação e outros parâmetros relevantes para a compreensão da dinâmica do evento.

- **Registro fotográfico:** Documentação visual abrangente da situação, incluindo fotos e vídeos que ilustrem o local do evento, a extensão dos danos, as ações de resposta em andamento e as consequências observadas.

- **Ações emergenciais desenvolvidas:** Relato pormenorizado de todas as ações de resposta implementadas pelas equipes do GRACPA e outros órgãos envolvidos, incluindo os procedimentos de alerta, evacuação, resgate, atendimento médico, assistência social, controle da área e outras medidas relevantes.

- **Causas:** Análise preliminar das possíveis causas do evento emergencial ou da ruptura, com base nas informações disponíveis no momento da elaboração do relatório. Esta seção pode incluir hipóteses iniciais que serão posteriormente aprofundadas em investigações mais detalhadas.

- **Consequências:** Descrição detalhada das consequências diretas e indiretas do evento, abrangendo os danos materiais à infraestrutura, ao meio ambiente e a propriedades, bem como os impactos sociais, incluindo o número de pessoas afetadas (feridos, desalojados, desabrigados, óbitos) e as necessidades emergenciais identificadas.

- **Recomendações:** Apresentação de recomendações iniciais para ações de recuperação, remediação e prevenção de eventos semelhantes no futuro, com base nas lições aprendidas durante a gestão da emergência.

- **Necessidade de revisões do PAEBM:** Avaliação preliminar da necessidade de revisar e aprimorar o Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM), com base na análise da eficácia das ações de atendimento à emergência implementadas e na identificação de possíveis lacunas ou áreas de melhoria nos procedimentos existentes.

Toda essa dinâmica integrada de resposta, análise e documentação tem como objetivo primordial prevenir a ocorrência de novas situações de emergência, bem como proporcionar uma avaliação crítica de aspectos e ações já consolidadas, identificando oportunidades para revisão e aprimoramento contínuo. Nesse sentido, é fundamental que mesmo incidentes de menor gravidade ou desvios operacionais sejam objeto de investigação sistemática. Para tanto, o empreendedor deverá estabelecer critérios e diretrizes claras e abrangentes para a investigação não apenas de acidentes, mas também de incidentes. Essa investigação deverá incluir a identificação precisa da natureza do incidente, a determinação de suas causas básicas (as raízes do problema), a análise de outros fatores que possam ter contribuído para a sua ocorrência e a formulação de um conjunto de recomendações específicas e acionáveis para evitar a repetição e mitigar riscos futuros.

# 15 ANEXOS

## 15.1 Anexo A – Fichas de Inspeção

| JAGUAR MINING INC. | Anexo A<br>Ficha de Inspeção de Segurança Regular da Barragem | Documento de referência:<br>MTL-PLM-GM-340-RT-0005 |
|---|---|---|

**Barragem: Turmalina** **Data / Nº Inspeção:**

**PARTICIPANTES DA INSPEÇÃO**

Vistoriado por: _____ Cargo: _____

Vistoriado por: _____ Cargo: _____

Vistoriado por: _____ Cargo: _____

Vistoriado por: _____ Cargo: _____

Cota Atual do nível de água: Free board: Volume estimado de sólidos:

Custo total com a barragem na quinzena: _____

**LEGENDA**

**SITUAÇÃO**
- NA Este item **N**ão é **A**plicável
- NE Anomalia **N**ão **E**xistente
- PV Anomalia constatada pela **P**rimeira **V**ez
- DS **A**nomalia **D**espareceu
- DI Anomalia **Di**minuiu
- PC Anomalia **P**ermaneceu **C**onstante
- AU **A**nomalia **A**umentou
- NI Este item **N**ão foi **I**nspecionado

**MAGNITUDE**
- **I** **I**nsignificante
- **P** **P**equena
- **M** **M**édia
- **G** **G**rande

**NÍVEL DE PERIGO**

**0** - Nenhum anomalia que não compromete a segurança da barragem, mas que pode ser entendida como descaso e má conservação;

**1** - Atenção: anomalia que não compromete a segurança da barragem em curto prazo, mas deve ser controlada e monitorada ao longo do tempo;

**2** - Alerta: anomalia com risco à segurança da barragem, devem ser tomadas providências para a eliminação do problema;

**3** - Emergência de Risco de ruptura eminente, situação fora de controle.

**Observação**: A Magnitude e o Nível de Perigo somente serão preenchidos quando a situação do item for PV, DI, PC, e AU.

| SITUAÇÃO DOS ACESSOS | SITUAÇÃO | | | | | | | | MAGNITUDE | | | | NP |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estradas internas em más condições de conservação | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Estradas externas em más condições de conservação | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Dispositivo de drenagem pluvial em péssimas condições | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Conservação dos taludes em péssimo estado | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Falta ou deficiência de sinalização | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Observações: | | | | | | | | | | | | | |

| RESERVATÓRIO | SITUAÇÃO | | | | | | | | MAGNITUDE | | | | NP |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ameaças de transbordamento da barragem | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Disposição do rejeito não uniforme ao longo da crista | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Funcionamento anormal do sistema de evaporação | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Más condições das estruturas de bombeamento | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Poluição por esgoto, lixo, entulho, pesticidas etc. | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Erosões das margens | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Desmoronamento das margens | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Proliferação de plantas aquáticas e/ou algas | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Presença de animais e peixes mortos | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Observações: | | | | | | | | | | | | | |

| CRISTA DO MACIÇO | SITUAÇÃO | | | | | | | | MAGNITUDE | | | | NP |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Erosões | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Rachaduras | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Falha/furos no revestimento PEAD | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Afundamentos e buracos | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Área de entorno/fixação da lona com presença de vegetação | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Árvores e arbustos | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| A crista da barragem esta com forração em más condições | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Canaletas quebradas ou obstruídas | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Canaletas necessitando limpeza (assoreada) | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais. | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Sinais de movimento | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Presença de animais | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Falta ou deficiência de placas de aviso | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Falta ou deficiência de cercas de proteção | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Observações: | | | | | | | | | | | | | |

| VERTEDOURO | SITUAÇÃO | | | | | | | | MAGNITUDE | | | | NP |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Obstrução ou entulhos | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Danos nas estruturas (entrada, percurso e saída) | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Observações: | | | | | | | | | | | | | |

**Anexo A**
**Ficha de Inspeção de Segurança Regular da Barragem**

Documento de referência: MTL-PLM-GM-340-RT-0005

| INSTRUMENTAÇÃO | SITUAÇÃO | | | | | | | | MAGNITUDE | | | | NP |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Acesso precário aos instrumentos | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Piezômetros entupidos ou defeituosos | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Falta de registro de leituras do piezômetro | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Marcos superficiais em más condições | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Falta de registro de leituras de marcos superficiais | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Régua danificada ou faltando | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Medidores de vazão de fluxos defeituosos | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Tipo de instrumento | Instr. | Manual/ Auto | Leitura | | El. topo | Normal | | Atenção | | Alerta | | Emergência | |
| Piezômetros<br>Fonte: JAG-009-1727-RT-001-R2 | PZ-04 | A | | | 662,923 | ≤ 662,13 | | > 662,13 | | - | | - | |
| | PZ-05 | A | | | 668,935 | ≤ 664,17 | | 664,17 ≤L< 665,17 | | 665,17 ≤L< 665,66 | | ≥ 665,66 | |
| | PZ-06 | A | | | 670,280 | ≤ 667,09 | | 667,09 ≤L< 669,01 | | 669,01 ≤L< 669,23 | | ≥ 669,23 | |
| | PZ-07 | A | | | 674,026 | ≤ 669,79 | | 669,79 ≤L< 672,80 | | 672,80 ≤L< 673,00 | | ≥ 673,00 | |
| | PZ-10 | M | | | 682,734 | ≤ 671,28 | | 671,28 ≤L< 675,95 | | 675,95 ≤L< 676,63 | | ≥ 676,63 | |
| | PZ-11 | M | | | 681,812 | ≤ 678,00 | | > 678,00 | | - | | - | |
| | PZ-12 | M | | | 682,581 | - | | - | | - | | - | |
| | MNA-01 | M | | | 682,560 | - | | - | | - | | - | |
| | MNA-02 | M | | | 674,490 | - | | - | | - | | - | |

Observações: Elevações da cota de topo de instrumento conforme JAG-004-2035-RT-001-R2. Necessidade de atualização da Carta de Risco contemplando os instrumentos PZ12, MNA-01e MNA-02.

| DRENO DE SEGURANÇA (Dreno de Monitoramento) | SITUAÇÃO | | | | | | | | MAGNITUDE | | | | NP |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Assoreamento da saída do dreno/coloide | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Carreamento visível de sólidos | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Alteração significativa da vazão | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Se verificado fluxo é solicitado a coleta de amostra e análise | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |

Observações:

| DRENAGEM INTERNA (Drenos de fundo) | SITUAÇÃO | | | | | | | | MAGNITUDE | | | | NP |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Assoreamento da saída do dreno/coloide | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Carreamento visível de sólidos | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Alteração significativa da vazão | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Medidor de vazão operante | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |

Observações:

| CANAL DE CINTURA | SITUAÇÃO | | | | | | | | MAGNITUDE | | | | NP |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Canaletas quebradas ou obstruídas | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Canaletas necessitando limpeza ou assoreadas | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Presença de erosões nas canaletas | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Canaletas necessitando de regularização do grade de fundo do projeto | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |

Observações:

| REGIÃO À JUSANTE, DE DISPERSÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS | SITUAÇÃO | | | | | | | | MAGNITUDE | | | | NP |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fuga d'água | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Erosões | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Cavernas e buracos | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Canaletas quebradas/ obstruídas ou inexistentes | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |

Observações:

| TALUDE DE JUSANTE (EM CASO DE ANOMALIA CITAR EM QUAL TALUDE FOI OBSERVADA) | SITUAÇÃO | | | | | | | | MAGNITUDE | | | | NP |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Erosões, afundamentos e buracos | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Escorregamentos | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Rachaduras/Trincas | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Situação da proteção vegetal | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Árvores e arbustos | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Erosão nos encontros das ombreiras | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Cavernas e buracos nas ombreiras | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Canaletas quebradas ou obstruídas | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Canaletas necessitando limpeza ou assoreadas | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Sinais de movimento / Recalques indentificados | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Sinais de fuga d'água ou áreas úmidas / Surgências com presença de turbidez | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |

Observações:

| JAGUAR MINING INC. | Anexo A<br>Ficha de Inspeção de Segurança Regular da Barragem | Documento de referência:<br>MTL-PLM-GM-340-RT-0005 |
|---|---|---|

| | |
|---|---|
| 1° TALUDE DE JUSANTE (TALUDE INFERIOR) | |
| 2° TALUDE DE JUSANTE | |
| 3° TALUDE DE JUSANTE | |
| 4° TALUDE DE JUSANTE (TALUDE SUPERIOR) | |

| TALUDE DE MONTANTE | SITUAÇÃO | | | | | | | | MAGNITUDE | | | | NP |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Danos na geomembrana de revestimento | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Arvores e arbustos | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Tocas de animais, formigueiros ou cupinzeiros | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Erosões ou ravinamentos | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Escorregamentos, abatimentos ou depressões | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Trincas de tração sobre o talude ou próximo a sua borda | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Observações: | | | | | | | | | | | | | |

| TALUDE DIQUE DE SELA | SITUAÇÃO | | | | | | | | MAGNITUDE | | | | NP |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Situação de acesso ruim | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Erosões | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Escorregamentos | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Rachaduras/Trincas | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Arvores e arbustos | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Vegetação excessiva | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Erosão nos encontros das ombreiras | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Canaletas quebradas ou obstruídas | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Canaletas necessitando limpeza (assoreada) | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais. | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Sinais de movimento / Recalques indentificados | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Observações: | | | | | | | | | | | | | |

| ÁREA NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO (EM CASO DE ANOMALIA IDENTIFICAR O LOCAL) | SITUAÇÃO | | | | | | | | MAGNITUDE | | | | NP |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Situação de acesso ruim | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Erosões | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Escorregamentos | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Rachaduras/Trincas | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Arvores e arbustos | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Vegetação excessiva | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Canaletas quebradas ou obstruídas | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Canaletas necessitando limpeza (assoreada) | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais. | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Sinais de movimento / Recalques indentificados | NA | NE | PV | DS | DI | PC | AU | NI | I | P | M | G | |
| Observações: | | | | | | | | | | | | | |

JAGUAR MINING INC.

**Anexo A**
**Ficha de Inspeção de Segurança Regular da Barragem**

Documento de referência:
MTL-PLM-GM-340-RT-0005

**LEGENDA**

**SITUAÇÃO**

NA Este item **N**ão é **A**plicável

NE Anomalia **N**ão **E**xistente
PV Anomalia constatada pela **P**rimeira **V**ez
DS **A**nomalia **D**espareceu
DI Anomalia **Di**minuiu
PC Anomalia **P**ermaneceu **C**onstante
AU **A**nomalia **A**umentou
NI Este item **N**ão foi **I**nspecionado

**MAGNITUDE**

I **I**nsignificante

P **P**equena
M **M**édia
G **G**rande

**NÍVEL DE PERIGO**

0 - Nenhum anomalia que não compromete a segurança da barragem, mas que pode ser entendida como descaso e má conservação;

1 - Atenção: anomalia que não compromete a segurança da barragem em curto prazo, mas deve ser controlada e monitorada ao longo do tempo;

2 - Alerta: anomalia com risco à segurança da barragem, devem ser tomadas providências para a eliminação do problema;

3- Emergência de Risco de ruptura eminente, situação fora de controle.

**NOTAS**

Marque no quadrado a condição de campo representativa do estado de conservação avaliado.
Sempre que houver anomalia que resultou na pontuação máxima de **10 pontos,** em qualquer coluna do quadro de Estado de Conservação, deve ser executada **Inspeção Especial**, com frequência diária.
Sempre que houver anomalia que resultou na pontuação máxima de **10 pontos** sua correção deve ser atestada por meio do **Relatório de Inspeção Especial de Barragem** que deverá ser realizado semanalmente até que a anomalia seja classificada como extinta.
Manter a via impressa desta ficha junto ao Plano de Segurança da Barragem devidamente assinada.

**ESTADO DE CONSERVAÇÃO**

| Confiabilidade das Estruturas Extravasoras | | Percolação | |
|---|---|---|---|
| Estruturas civis bem mantidas e em operação normal /barragem sem necessidade de estruturas extravasoras | 0 ☐ | Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem | 0 ☐ |
| Estruturas com problemas identificados e medidas corretivas em implantação | 3 ☐ | Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes e ombreiras estáveis e monitorados | 3 ☐ |
| Estruturas com problemas identificados e sem implantação das medidas corretivas necessárias, sem restrição operacional e extravasor com capacidade plena | 6 ☐ | Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras sem implantação das medidas corretivas necessárias | 6 ☐ |
| Estruturas com problemas identificados, com redução de capacidade vertente e sem medidas corretivas | 10 ☐ | Surgência nas áreas de jusante com carreamento de material ou com vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura | 10 ☐ |
| **Deformações e Recalques** | | **Deterioração dos Taludes / Paramentos** | |
| Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura. | 0 ☐ | Não existe deterioração de taludes e paramentos. | 0 ☐ |
| Existência de trincas e abatimentos com medidas corretivas em implantação. | 2 ☐ | Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de vegetação arbustiva. | 2 ☐ |
| Existência de trincas e abatimentos sem implantação das medidas corretivas necessárias. | 6 ☐ | Erosões superficiais, ferragem exposta, presença de vegetação arbórea, sem implantação das medidas corretivas necessárias. | 6 ☐ |
| Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura. | 10 ☐ | Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura. | 10 ☐ |

| Drenagem superficial | |
|---|---|
| Drenagem superficial existente e operante | 0 ☐ |
| Existência de trincas e/ou assoreamento e/ou abatimentos com medidas corretivas em implantação | 2 ☐ |
| Existência de trincas e/ou assoreamento e/ou abatimentos sem medidas corretivas em implantação | 4 ☐ |
| Drenagem superficial inexistente | 5 ☐ |

Vistoriador Vistoriador Vistoriador Vistoriador

DATA:

**NOTAS: C - Conforme; NC - Não Conforme; NA - Não Aplica**

| Item | Condições (C - conforme / NC - não conforme) | Condição | Observação |
|---|---|---|---|
| 1 | Estrada de acesso à Barragem em boas condições | | |
| 2 | Lago da Barragem (ausencia de animais e cota) | | |
| 3 | Verificar fluxo de rejeito Paste fill/Barragem (flowmeter) | | |
| 4 | As bombas encontram-se em boas condições (cabos, vazamentos, ruídos anormais) | | |
| 5 | Tubulações (rejeito, agua de processo sem vazamentos e sem necessidade de reparos | | |
| 6 | Lago da Barragem - manta PEAD em perfeitas condições e cota | | |
| 7 | Canaletas em torno da barragem limpas e em perfeitas condições (sem assoreamentos - canal de cintura) | | |
| 8 | Canaletas de drenagem pluvial a jusante da barragem limpas e em perfeitas condições (sem assoreamentos) | | |
| 9 | Crista - ausência de erosões, trincas, grama, formigueiro e vazamento | | |
| 10 | Taludes em torno da Barragem - ausência de erosões, trincas, grama, formigueiro | | |
| 11 | Bermas - ausência de erosões, trincas, grama, formigueiro | | |
| 12 | Drenos de segurança da Barragem sem fluxo de água, ausência de sujidades e com tampa adequada | | |
| 13 | Calha parshall livre de assoreamento e em bom estado de conservação | | |
| 14 | Verificar condição da régua com números legíveis e em boas condições. Anotar nível do lago | | |
| 15 | Estrutura da balsa em boas condições, com ancoragem e fácil acesso (escada) | | |
| 16 | Piezômetros em perfeitas condições e tampados | | |
| 17 | O nível de água dos piezômetros continuam regulares (sem significativa redução do nível) | | |
| 18 | O pluviometro encontra-se funcionando adequadamente e está em boas condições | | |
| 19 | O evaporímetro encontra-se funcionando adequadamente e está em boas condições | | |
| 20 | Presença de animais no maciço da barragem | | |
| 21 | Surgencia de água no maciço e próximos à estrutura da Barragem | | |
| 22 | Presença de vegetação na manta de PEAD | | |
| Assinatura | | | |

OBSERVAÇÕES:

| JAGUAR MINING INC. | Anexo A<br>Ficha de Inspeção de Segurança Especial em Barragem | Documento de referência:<br>MTL-PLM-GM-340-RT-0005 |
|---|---|---|

| **Barragem:** | | **Data:** |
|---|---|---|
| Empreendedor: | | N° Vistoria: |
| Coordenadas: | DATUM: | Município/UF: |

**PARTICIPANTES DA INSPEÇÃO**

Vistoriado por:_____ Cargo: _____ N° CREA:_____ N° ART:_____

Vistoriado por:_____ Cargo: _____

Vistoriado por:_____ Cargo: _____

Vistoriado por:_____ Cargo: _____

**ESTADO DE CONSERVAÇÃO SITUAÇÃO PRETÉRITA (Última inspeção)**

| **Confiabilidade das Estruturas Extravasoras** | | **Percolação** | |
|---|---|---|---|
| Estruturas civis bem mantidas e em operação normal /barragem sem necessidade de estruturas extravasoras | 0 ☐ | Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem | 0 ☐ |
| Estruturas com problemas identificados e medidas corretivas em implantação | 3 ☐ | Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes e ombreiras estáveis e monitorados | 3 ☐ |
| Estruturas com problemas identificados e sem implantação das medidas corretivas necessárias | 6 ☐ | Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras sem implantação das medidas corretivas necessárias | 6 ☐ |
| Estruturas com problemas identificados, com redução de capacidade vertente e sem medidas corretivas | 10 ☐ | Surgência nas áreas de jusante com carreamento de material ou com vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura | 10 ☐ |
| **Deformações e Recalques** | | **Deterioração dos Taludes / Paramentos** | |
| Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura. | 0 ☐ | Não existe deterioração de taludes e paramentos. | 0 ☐ |
| Existência de trincas e abatimentos com medidas corretivas em implantação. | 2 ☐ | Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de vegetação arbustiva. | 2 ☐ |
| Existência de trincas e abatimentos sem implantação das medidas corretivas necessárias. | 6 ☐ | Erosões superficiais, ferragem exposta, presença de vegetação arbórea, sem implantação das medidas corretivas necessárias. | 6 ☐ |
| Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura. | 10 ☐ | Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura. | 10 ☐ |

**IDENTIFICAÇÃO DA ANOMALIA (Local e referência)**

**SITUAÇÃO DA ANOMALIA (Descrição da ocorrência)**

**AÇÕES EXECUTADAS**

**CLASSIFICAÇÃO DO RESULTADO DAS AÇÕES TOMADAS**

| | |
|---|---|
| **EXTINTO:** Quando a anomalia que resultou na pontuação máxima de 10 (dez) pontos, em qualquer coluna do quadro de Estado de Conservação referente à Categoria de Risco da Barragem, for completamente extinta, não gerando mais risco que comprometa a segurança da barragem. | ☐ |
| **CONTROLADO:** Quando a anomalia que resultou na pontuação máxima de 10 (dez) pontos, em qualquer coluna do quadro de Estado de Conservação referente à Categoria de Risco da Barragem não for totalmente extinta, mas as ações adotadas eliminaram o risco de comprometimento da segurança da barragem, todavia devem ser controladas, monitoradas ou reparadas ao longo do tempo. | ☐ |
| **NÃO CONTROLADO:** quando a anomalia que resultou na pontuação máxima de 10 (dez) pontos, em qualquer coluna do quadro de Estado de Conservação referente à Categoria de Risco da Barragem, não foi controlada tampouco extinta, necessitando de novas intervenções a fim de eliminar a anomalia assim como novas Inspeções Especiais de Segurança da Barragem. | ☐ |

JAGUAR MINING INC.

**Anexo A**
**Ficha de Inspeção de Segurança Especial em Barragem**

Documento de referência: MTL-PLM-GM-340-RT-0005

**NOTAS**

Marque no quadrado a condição de campo representativa do estado de conservação avaliado.
Emitir Relatório de Conclusivo de Inspeção Especial (RCIE) quando da extinção da anomalia (Equipe externa).
Manter a via impressa desta ficha junto ao Plano de Segurança da Barragem devidamente assinada.

**SITUAÇÃO DA ANOMALIA ATUAL - APÓS AÇÕES EXECUTADAS**

**ESTADO DE CONSERVAÇÃO**

| Confiabilidade das Estruturas Extravasoras | | Percolação | |
|---|---|---|---|
| Estruturas civis bem mantidas e em operação normal /barragem sem necessidade de estruturas extravasoras | 0 ☐ | Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem | 0 ☐ |
| Estruturas com problemas identificados e medidas corretivas em implantação | 3 ☐ | Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes e ombreiras estáveis e monitorados | 3 ☐ |
| Estruturas com problemas identificados e sem implantação das medidas corretivas necessárias | 6 ☐ | Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras sem implantação das medidas corretivas necessárias | 6 ☐ |
| Estruturas com problemas identificados, com redução de capacidade vertente e sem medidas corretivas | 10 ☐ | Surgência nas áreas de jusante com carreamento de material ou com vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura | 10 ☐ |
| **Deformações e Recalques** | | **Deterioração dos Taludes / Paramentos** | |
| Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura. | 0 ☐ | Não existe deterioração de taludes e paramentos. | 0 ☐ |
| Existência de trincas e abatimentos com medidas corretivas em implantação. | 2 ☐ | Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de vegetação arbustiva. | 2 ☐ |
| Existência de trincas e abatimentos sem implantação das medidas corretivas necessárias. | 6 ☐ | Erosões superficiais, ferragem exposta, presença de vegetação arbórea, sem implantação das medidas corretivas necessárias. | 6 ☐ |
| Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura. | 10 ☐ | Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura. | 10 ☐ |

**OBSERVAÇÕES**

| Vistoriador | Vistoriador | Vistoriador | Vistoriador |
|---|---|---|---|

15.2 **Anexo B – Fichas de Ação**

**Fichas de ações esperadas para cada nível de emergência e modo de falha.**

| JAGUAR MINING INC. | **Ficha de Emergência** | **N° 1** |
|---|---|---|
| | **Nível de Emergência** | **Nível 1** |
| | **Modo de Falha** | **Galgamento** |
| **Situação de emergência** | | |
| Estruturas extravasoras com problemas identificados ou com redução de capacidade vertente; redução da borda livre. | | |
| **Possíveis impactos associados** | | |
| 1. Diminuição da borda livre;<br>2. Possibilidade de galgamento. | | |
| **Procedimentos de mitigação / monitoramento / reparação (quando aplicável)** | | |
| **1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para Nível 1 de Emergência;**<br>2. Inspecionar o local para avaliar a causa do problema encontrado e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solução do problema conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável, tais como: 2.1. Caso se verifique que o sistema extravasor está obstruído, providenciar sua desobstrução;<br>2.2. Se for constatada a diminuição do volume de amortecimento de cheias, providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório);<br>2.3. Avaliar tecnicamente a opção de completar a borda livre com sacos de areia e proteger o talude de jusante com lonas plásticas e/ou material similar que possa proteger a estrutura;<br>2.4. Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;<br>2.5. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura.<br>3. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.<br>**4. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de interno e externo do Nível 2 de Emergência e para a Ficha de Emergência nº 2.** | | |
| **Dispositivos de identificação** | Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de instrumentação (régua limnimétrica) | |
| **Dispositivos de sinalização** | Não se aplica | |
| **Recursos materiais e equipamentos** | Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem | |

| JAGUAR MINING INC. | **Ficha de Emergência** | **N° 2** |
|---|---|---|
| | **Nível de Emergência** | **Nível 2** |
| | **Modo de Falha** | **Galgamento** |

| **Situação de emergência** |
|---|
| Anomalia “Estruturas extravasoras com problemas identificados ou com redução de capacidade vertente; redução da borda livre” **não foi extinta ou controlada.** |
| **Possíveis impactos associados** |
| 1. Diminuição do fator de segurança;<br>2. Possibilidade de galgamento. |
| **Procedimentos de mitigação / monitoramento / reparação (quando aplicável)** |
| **1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para Nível 2 de Emergência;**<br>2. Se for constatada a diminuição do volume de amortecimento de cheias, providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas e/ou derivar parte da água para outro local);<br>3. Em caso de borda livre nula, avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;<br>4. Complementar a borda livre com sacos de areia e proteger o talude de jusante com lonas plásticas e/ou material similar que possa proteger a estrutura;<br>5. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência;<br>6. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura.<br>**7. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível 3 de Emergência e para a Ficha de Emergência nº 3.** |

| | |
|---|---|
| **Dispositivos de identificação** | Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de instrumentação |
| **Dispositivos de sinalização** | Fita sinalizadora / cones / cavaletes de sinalização / sinal luminoso |
| **Recursos materiais e equipamentos** | Bombas, materiais de construção, veículos e equipamentos de terraplenagem |

| | **Ficha de Emergência** | **N° 3** |
|---|---|---|

| JAGUAR MINING INC. | **Nível de Emergência** | **Nível 3** |
|---|---|---|
| | **Modo de Falha** | **Galgamento** |

**Situação de emergência**

Galgamento do barramento com abertura de brecha de ruptura. A ruptura é iminente ou está ocorrendo.

**Possíveis impactos associados**

1. Impactos em APP – Área de Preservação Permanente nas faixas marginais ao leito dos cursos de água;
2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica;
3. Inundação de áreas urbanas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores;
4. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes.
5. Assoreamento dos cursos de água a jusante da barragem com deposição de sedimentos no leito do rio a jusante e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos;
6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.

**Procedimentos de mitigação / monitoramento / reparação (quando aplicável)**

**REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO**
**Implementar fluxo de notificação externo para Nível 3 de Emergência.**
Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:
**Durante a ocorrência:**
1. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material;
2. Providenciar o rebaixamento do reservatório.
**Após a ocorrência:**
3. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
4. Remover sedimentos transportados;
5. Realizar Estudo Ambiental na área impactada;
6. Remover material do leito do curso de água;
7. Recuperar locais atingidos.

| | |
|---|---|
| **Dispositivos de identificação** | Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de instrumentação. |
| **Dispositivos de sinalização** | Fita sinalizadora / cones / cavaletes de sinalização / sinal luminoso. |
| **Recursos materiais e equipamentos** | Bombas, materiais de construção, veículos e equipamentos de terraplenagem. |

| JAGUAR MINING INC. | **Ficha de Emergência** | **N° 4** |
|---|---|---|
| | **Nível de Emergência** | **Nível 1** |
| | **Modo de Falha** | **Piping** |

| **Situação de emergência** | |
|---|---|
| Surgência nas áreas a jusante com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura | |
| **Possíveis impactos associados** | |
| 1. Ocorrência de erosões no maciço;<br>2. Ruptura parcial dos taludes. | |
| **Procedimentos de mitigação / monitoramento / reparação (quando aplicável)** | |
| **1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para Nível 1 de Emergência;**<br>2. Inspecionar cuidadosamente a área e verificar a causa da surgência e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solução do problema conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável.<br>3. Confirmar se a água percolada não possui sinais de carreamento de solo;<br>4. Caso seja possível, medir e monitorar a quantidade de fluxo e verificar se há aumento e/ou redução da vazão percolada;<br>5. Se o aumento de vazão e/ou carreamento de solo for verificado, deve-se executar imediatamente um dreno invertido,<br>6. Avaliar tecnicamente a opção de realizar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do mesmo);<br>7. Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;<br>8. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.<br>**9. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de interno e externo do Nível 2 de Emergência e para a Ficha de Emergência nº 5.** | |
| **Dispositivos de identificação** | Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de instrumentação (piezômetros e medidores de nível d'água) |
| **Dispositivos de sinalização** | Não se aplica |
| **Recursos materiais e equipamentos** | Materiais de construção; equipamentos de medição de vazão; equipamentos de terraplenagem; bombas |

| JAGUAR MINING INC. | **Ficha de Emergência** | **N° 5** |
|---|---|---|
| | **Nível de Emergência** | **Nível 2** |
| | **Modo de Falha** | **Piping** |

| **Situação de emergência** |
|---|
| Anomalia “Surgência nas áreas a jusante com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura” **não foi extinta ou controlada** |
| **Possíveis impactos associados** |
| 1. Erosões no maciço;<br>2. Diminuição do fator de segurança;<br>3. Instabilidade parcial dos taludes;<br>4. Possibilidade de ruptura da barragem, caso as ações mitigadoras adequadas não sejam tomadas. |
| **Procedimentos de mitigação / monitoramento / reparação (quando aplicável)** |
| **1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para Nível 2 de Emergência;**<br>2. Avaliar a gravidade da situação;<br>3. Avaliar tecnicamente a opção de realizar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do mesmo);<br>4. Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;<br>5. Monitorar a ocorrência;<br>6. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura.<br>**7. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível 3 de Emergência e para a Ficha de Emergência nº 6.** |

| | |
|---|---|
| **Dispositivos de identificação** | Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de instrumentação (piezômetros e medidor de nível d’água) |
| **Dispositivos de sinalização** | Fita sinalizadora / cones / cavaletes de sinalização / sinal luminoso |
| **Recursos materiais e equipamentos** | Materiais de construção; equipamentos de medição de vazão; equipamentos de terraplenagem; veículos; bombas |

| JAGUAR MINING INC. | **Ficha de Emergência** | **Nº 6** |
|---|---|---|
| | **Nível de Emergência** | **Nível 3** |
| | **Modo de Falha** | **Piping** |

**Situação de emergência**

Piping na barragem com abertura de brecha de ruptura. A ruptura é iminente ou está ocorrendo.

**Possíveis impactos associados**

1. Impactos em APP – Área de Preservação Permanente nas faixas marginais ao leito dos cursos de água;
2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica;
3. Inundação de áreas urbanas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores;
4. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes;
5. Assoreamento dos cursos de água a jusante da barragem, com deposição de sedimentos no leito do rio a jusante e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos;
6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.

**Procedimentos de mitigação / monitoramento / reparação (quando aplicável)**

**REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO**
**Implementar fluxo de notificação externo para Nível 3 de Emergência.**
Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:
**Durante a ocorrência:**
1. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material;
2. Providenciar o rebaixamento do reservatório.
**Após a ocorrência:**
3. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
4. Remover sedimentos transportados;
5. Realizar Estudo Ambiental na área impactada;
6. Remover material do leito do curso de água;
7. Recuperar locais atingidos.

| | |
|---|---|
| **Dispositivos de identificação** | Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de instrumentação. |
| **Dispositivos de sinalização** | Fita sinalizadora / cones / cavaletes de sinalização / sinal luminoso. |
| **Recursos materiais e equipamentos** | Bombas, materiais de construção, veículos e equipamentos de terraplenagem. |

| JAGUAR MINING INC. | **Ficha de Emergência** | **N° 7** |
|---|---|---|
| | **Nível de Emergência** | **Nível 1** |
| | **Modo de Falha** | **Instabilização** |
| **Situação de emergência** | | |
| Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques). | | |
| **Possíveis impactos associados** | | |
| 1. Diminuição da resistência do maciço;<br>2. Diminuição do Fator de Segurança;<br>3. Redução da seção transversal e instabilização do maciço;<br>4. Evolução para ruptura do barramento, se não tratado adequadamente. | | |
| **Procedimentos de mitigação / monitoramento / reparação (quando aplicável)** | | |
| **1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para Nível 1 de Emergência;**<br>2. Inspecionar cuidadosamente o local onde se observaram trincas, deformações ou recalques, registrar a localização, comprimento, profundidade, alinhamento e outros aspectos físicos pertinentes.<br>3. Avaliação pelo Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável pela barragem, para identificar a causa do problema e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solucioná-lo;<br>3.1. Caso se verifique a ocorrência de trincas, realizar correção da trinca de modo eficiente utilizando técnicas de construção adequadas, conforme orientação da equipe de segurança da barragem (selar trinca contra infiltração e escoamento superficial);<br>3.2. Se for constatada deformações e recalques realizar os reparos e/ou correção da geometria utilizando técnicas de construção e materiais adequados, conforme orientação da Equipe de Segurança;<br>4. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.<br>**5. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de interno e externo do Nível 2 de Emergência e para a Ficha de Emergência nº 8.** | | |
| **Dispositivos de identificação** | Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de Instrumentação (marcos superficiais, piezômetros e medidor de nível d'água). | |
| **Dispositivos de sinalização** | Não se aplica | |
| **Recursos materiais e equipamentos** | Materiais de construção; equipamentos de medição de vazão; equipamentos de terraplenagem; bombas | |

| JAGUAR MINING INC. | **Ficha de Emergência** | **Nº 8** |
|---|---|---|
| | **Nível de Emergência** | **Nível 2** |
| | **Modo de Falha** | **Instabilização** |

| **Situação de emergência** |
|---|
| Anomalia “Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques)” **não foi extinta ou controlada** |
| **Possíveis impactos associados** |
| 1. Instabilidade parcial do maciço;<br>2. Diminuição do fator de segurança;<br>3. Possibilidade de ruptura da barragem. |
| **Procedimentos de mitigação / monitoramento / reparação (quando aplicável)** |
| **1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para Nível 2 de Emergência;**<br>2 - Avaliar a gravidade da situação;<br>3. Avaliar tecnicamente a opção de se providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório);<br>4. Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;<br>5. Monitorar a ocorrência;<br>6. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura;<br>**7. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível 3 de Emergência e para a Ficha de Emergência nº 6.** |

| | |
|---|---|
| **Dispositivos de identificação** | Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de instrumentação (piezômetros e medidor de nível d’água) |
| **Dispositivos de sinalização** | Fita sinalizadora / cones / cavaletes de sinalização / sinal luminoso |
| **Recursos materiais e equipamentos** | Materiais de construção; equipamentos de medição de vazão; equipamentos de terraplenagem; veículos; bombas |

| JAGUAR MINING INC. | **Ficha de Emergência** | **Nº 9** |
|---|---|---|
| | **Nível de Emergência** | **Nível 3** |
| | **Modo de Falha** | **Instabilização** |

**Situação de emergência**

Instabilização em evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. A ruptura é iminente ou está ocorrendo

**Possíveis impactos associados**

1. Impactos em APP – Área de Preservação Permanente nas faixas marginais ao leito dos cursos de água;
2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica;
3. Inundação de áreas urbanas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores;
4. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes;
5. Assoreamento dos cursos de água a jusante da barragem, com deposição de sedimentos no leito do rio a jusante e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos;
6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.

**Procedimentos de mitigação / monitoramento / reparação (quando aplicável)**

**REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO**
**Implementar fluxo de notificação externo para Nível 3 de Emergência.**
Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:
**Durante a ocorrência:**
1. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material;
2. Providenciar o rebaixamento do reservatório.
**Após a ocorrência:**
3. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
4. Remover sedimentos transportados;
5. Realizar Estudo Ambiental na área impactada;
6. Remover material do leito do curso de água;
7. Recuperar locais atingidos.

| | |
|---|---|
| **Dispositivos de identificação** | Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de instrumentação. |
| **Dispositivos de sinalização** | Fita sinalizadora / cones / cavaletes de sinalização / sinal luminoso. |
| **Recursos materiais e equipamentos** | Bombas, materiais de construção, veículos e equipamentos de terraplenagem. |

## 5.0 AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA

Com a classificação do Nível de Emergência pelo Coordenador Executivo e o Coordenador do Grupo de Ação Direta, o Coordenador Executivo do PAEBM deve declarar a situação de emergência, conforme nível indicado e dar início imediato às notificações e acionamento das ações de resposta. As ações de resposta à ocorrência, esperadas para cada nível de emergência são apresentadas nas Tabela 8, Tabela 9 e 10.

A Jaguar deverá informar ao SESMT, à representação sindical profissional da categoria preponderante e ao órgão regional do Ministério do Trabalho em caso de início de qualquer nível de emergência.

**Tabela 8 - Ações esperadas para cada nível de emergência – Nível 1**

| Ações esperadas para cada nível de emergência | |
|---|---|
| **Nível 1** | - O **Coordenador Executivo** deverá acionar o **Coordenador Administrativo do PAEBM**, o **Coordenador do Grupo de Ação Direta**, **Equipe de Segurança do Trabalho** e **Responsável Técnico da Barragem** para que seja dado início às ações corretivas correspondentes ao **Nível 1 de Emergência**. Nesse momento o **Coordenador Executivo** convoca o Comitê de Crise, e preenche o Formulário de Declaração de Início da Emergência Nível 1 (Anexo F);<br><br>- O **Coordenador do Grupo Administrativo** deverá acionar a **Equipe de Meio Ambiente**, **Equipe de Comunicação e Relações Institucionais** para emissão do comunicado de emergência aos funcionários e órgãos externos (ANM e FEAM), além de comunicar a situação de emergência à **Diretoria da Jaguar**.<br><br>- O **Coordenador do Grupo de Ação Direta** deve deslocar-se deve orientar o **Coordenador Executivo** quanto às medidas de manutenção e operação da barragem, e deve se deslocar imediatamente para a barragem para apoio nas medidas corretivas e preventivas. **Coordenador do Grupo de Ação Direta** deve iniciar o preenchimento da Ficha de Inspeção Especial e realizar a postagem do Extrato de Inspeção Especial no SIGBM da **ANM**;<br><br>- O **Coordenador Executivo** deverá autorizar o reparo e a utilização dos recursos materiais (Capítulo 9) e mão de obra. Para essa etapa o **Coordenador Executivo** aciona a **Equipe da Barragem** para acompanhamento das ações de reparo;<br><br>- A **Equipe de Comunicação e Relações Institucionais** deve elaborar notas oficiais sobre a declaração do Nível 1 de Emergência para envio aos empregados, comunidade e órgãos externos. As notas devem ser validadas pelo **Coordenador Executivo**, **Responsável Técnico da Barragem** e **Equipe do Jurídico.** Após validação, a **Equipe de Comunicação e Relações Institucionais** envia a nota oficial aos empregados e comunidade. As notas aos órgãos externos (**ANM** e **FEAM**) devem ser enviadas pelo **Responsável Técnico da Barragem** e **Equipe de Meio Ambiente**; |

| Ações esperadas para cada nível de emergência | |
|---|---|
| **Nível 1** | - O **Responsável Técnico da Barragem** aciona a **ANM** sobre a declaração no **Nível 1 de Emergência** e solicita apoio e acompanhamento da agência na tratativa da anomalia. Após validação da nota oficial, o **Responsável Técnico da Barragem** deve enviá-la à **ANM**;<br><br>- A **Equipe de Meio Ambiente** realiza o acionamento da **Equipe do Jurídico** e **FEAM** sobre a declaração no **Nível 1 de Emergência**. A Equipe do Meio Ambiente deve comunicar a FEAM em até 2 horas após início da anomalia. Além disso, deverá identificar os riscos ao meio ambiente, avaliar os impactos ambientais ocorridos, propor ações de mitigação, acompanhar e registrar as ações ambientais. Após validação da nota oficial, a **Equipe de Meio Ambiente** deve enviá-la à **FEAM;**<br><br>- A **Equipe do Jurídico** apoia a revisão das notas oficiais e resposta a ofícios de órgãos externos;<br><br>- A **Equipe de Segurança do Trabalho** realiza o acionamento da **Equipe de Administrativo e Patrimonial**, **Equipe de Saúde** e **Brigada de Emergência**. A Equipe de Segurança do Trabalho deve realizar a análise de riscos para realização dos reparos na barragem;<br><br>- A **Equipe de Administrativo e Patrimonial** deve avaliar a disponibilidade de hotéis e forma de transporte para a comunidade da ZAS, e fica de prontidão em caso de necessidade;<br>- A **Equipe de Saúde** fica de prontidão e realiza o suporte e avaliação da condição dos empregados, caso necessário;<br><br>- Caso a situação de **Nível 1 de Emergência** esteja extinta ou controlada o **Coordenador Executivo** deverá declarar o Encerramento de Emergência (Anexo F), em até 5 dias após o encerramento. Caso contrário, o **Coordenador Executivo** deverá acionar o **Nível 2 de Emergência**.<br><br>- O **Responsável Técnico da Barragem** e **Equipe de Meio Ambiente** deverão comunicar o encerramento aos demais órgãos públicos (**ANM** e **FEAM**) envolvidos na notificação;<br><br>- O **Responsável Técnico da Barragem** e o **Coordenador do Grupo de Ação Direta** deverão elaborar o do **Relatório Conclusivo de Inspeção Especial – RCIE;** |

## Tabela 9 - Ações esperadas para cada nível de emergência – Nível 2

| Ações esperadas para cada nível de emergência | |
|---|---|
| **Nível 2** | - Caso a anomalia não seja controlada, o **Coordenador Executivo** deverá iniciar o acionamento do **Nível 2 de Emergência**. O fluxo de comunicação geral segue o indicado anteriormente para o **Nível 1 de Emergência** com efeito de atualizar todo grupo com alguns complementos a serem descritos a seguir. O **Coordenador Executivo** deve preencher o Formulário de Declaração de Início da Emergência Nível 2 (Anexo F);<br><br>- O **Coordenador Administrativo** deve autorizar o acionamento do **Nível 2 de Emergência** ao **Coordenador Executivo** para realização das medidas de evacuação e comunicação com a ZAS. Além disso, o Coordenador Administrativo comunica a alteração para **Nível 2 de Emergência** ao **Corpo de Bombeiros** e **Defesa Civil Municipal e Estadual**;<br><br>- O **Coordenador Executivo** e o **Coordenador do Grupo de Ação Direta** deverão definir de novas ações corretivas necessárias para controle da anomalia;<br><br>- O **Coordenador Executivo** em conjunto com a **Defesa Civil Municipal** deverá avaliar a necessidade do acionamento dos dispositivos sonoros para evacuação de toda a comunidade inserida na ZAS, a depender da criticidade da anomalia identificada;<br><br>- O **Coordenador Executivo** deverá acionar a **Equipe de Segurança do Trabalho** para realização dos bloqueios de vias de forma preventiva e início da evacuação das pessoas que residirem na área da ZAS;<br><br>- A **Equipe de Segurança do Trabalho** aciona a **Brigada** para realização dos bloqueios de vias e lidera a evacuação de pessoas em conjunto com a **Defesa Civil**, além de acionar a Equipe de Segurança do Trabalho e Saúde sobre o acionamento de **Nível 2 de Emergência;**<br><br>- A **Equipe de Saúde** ao ser acionada pela **Equipe de Segurança do Trabalho** deve acionar hospitais para avaliar a capacidade de leitos e ficar de prontidão em caso necessidade de envio de pessoas a hospitais, além de prestar primeiros socorros, caso necessário;<br><br>- A **Equipe de Administrativo e Patrimonial** apoia na evacuação das pessoas com fornecimento de transporte e realiza a acomodação das pessoas em hotéis;<br><br>- O **Responsável Técnico da Barragem Turmalina** aciona a **ANM** sobre a declaração no **Nível 2 de Emergência** e mantem o acompanhamento da agência na tratativa da anomalia. Após validação da nota oficial, o **Responsável Técnico da Barragem** deve enviá-la à **ANM**;<br><br>- A **Equipe de Meio Ambiente** realiza o acionamento da **Equipe do Jurídico** e FEAM sobre a declaração no **Nível 2 de Emergência**. Após validação da nota oficial, a Equipe de Meio Ambiente deve enviá-la à **FEAM**;<br><br>- O **Coordenador Executivo** deverá autorizar o reparo e a utilização dos recursos materiais e mão de obra, e promover condições para aquisição e fornecimento de novos recursos para atendimento imediato da emergência, mediante ao solicitado pelo coordenador do grupo de ações direta; |

| Ações esperadas para cada nível de emergência | |
|---|---|
| **Nível 2** | - A **Equipe da Barragem** deverá atuar nas ações de resposta relativas ao **Nível 2 de Emergência** e manter o acompanhamento e registro das ações de reparo, manter as inspeções de segurança especiais e emissão dos respectivos relatórios, e deverão intensificar a execução das ações de resposta;<br><br>- A **Equipe de Meio Ambiente** deverá auxiliar nas ações para mitigação e/ou minimizar novos impactos ambientais relativos ao Nível 2 de Emergência e acompanhar e registrar as ações ambientais;<br><br>- A **Equipe de Comunicação** e **Relações Institucionais** e **Equipe do Jurídico** deverão assessorar o Coordenador Executivo nos aspectos de comunicação institucional e quanto aos aspectos legais e de vulnerabilidade da empresa relacionados a **Nível 2 de Emergência**. Nessa etapa deve ser nomeado o porta voz da empresa para comunicação com a imprensa;<br><br>- As demais equipes deverão manter-se em alerta e providenciar os recursos necessários para possível atendimento do cenário de emergência **Nível 3 de Emergência**, caso a situação saia do controle do **Coordenador Executivo**;<br><br>- O **Coordenador do Grupo de Ação Direta** deverá preencher diariamente as FIE, e os EIE, e enviar à **ANM** via SIGBM;<br><br>- Caso o **Nível 2 de Emergência** seja extinto ou controlado, o **Coordenador Executivo** deverá declarar o Encerramento de Emergência, em até 5 dias após o encerramento. Caso contrário, o **Coordenador Executivo** deverá acionar o **Nível 3 de Emergência**;<br><br>- O **Coordenador do Grupo Administrativo**, **Responsável Técnico da Barragem** e **Equipe de Meio Ambiente** deverão comunicar o encerramento aos demais órgãos públicos (**Corpo de Bombeiros**, **Defesa Civil Municipal e Estadual**, **ANM** e **FEAM**) envolvidos o Encerramento de Emergência (Anexo F);<br><br>- O **Responsável Técnico da Barragem** e o **Coordenador do Grupo de Ação Direta** deverão elaborar o do **Relatório Conclusivo de Inspeção Especial – RCIE.** |

**Tabela 10 - Ações esperadas para cada nível de emergência – Nível 2**

| Ações esperadas para cada nível de emergência | |
|---|---|
| **Nível 3** | - Caso haja acionamento do **Nível 3 de Emergência**, o **Coordenador Executivo** deverá acionar imediatamente as sirenes através da **Sala de Monitoramento** para alertar as pessoas presentes na ZAS, realizar a notificação complementar por telefone. O fluxo de comunicação geral segue o indicado anteriormente para o **Nível 1 de Emergência e Nível 2 de Emergência** com efeito de atualizar todo grupo com alguns complementos a serem descritos a seguir. O **Coordenador Executivo** deve preencher o formulário de declaração de início do Nível 3 de Emergência (Anexo F);<br><br>- O **Coordenador do Grupo Administrativo, Responsável Técnico da Barragem e Equipe de Meio Ambiente** deverão comunicar os agentes externos e demais órgãos competentes (**Corpo de Bombeiros, Defesa Civil Municipal e Estadual, ANM e FEAM**);<br><br>- O **Coordenador Executivo** deverá acionar a **Equipe de Segurança do Trabalho** para que as ações de apoio às áreas afetadas sejam providenciadas;<br><br>- O **Coordenador Executivo** deverá se colocar à disposição da defesa civil municipal, estadual e nacional;<br><br>- O **Responsável Técnico da Barragem Turmalina** aciona a **ANM** sobre a declaração no **Nível 3 de Emergência** e mantem o acompanhamento da agência na tratativa da anomalia. Após validação da nota oficial, o **Responsável Técnico da Barragem** deve enviá-la à **ANM**;<br><br>- A **Equipe de Meio Ambiente** realiza o acionamento da **Equipe do Jurídico** e FEAM sobre a declaração no **Nível 3 de Emergência**. Após validação da nota oficial, a Equipe de Meio Ambiente deve enviá-la à **FEAM.** A **Equipe de Meio Ambiente** deverá apoiar as avaliações dos impactos ambientais ocorridos nas áreas afetadas e manter-se de disponível para apoiar a proposição de medidas de mitigação;<br><br>- A **Equipe de Administrativo e Patrimonial** deverá providenciar recursos logísticos relativos a pessoal, abrigo, veículos, equipamentos e materiais necessários ao apoio à população existente nas áreas afetadas;<br><br>- A **Equipe da Barragem** deverá se colocar de prontidão para avaliar a segurança das estruturas remanescentes, bem como propor ações de mitigação e/ou solicitar apoio de consultores externos;<br><br>- A **Equipe de Comunicação** e **Relações Institucionais** e **Equipe do Jurídico** deverão assessorar o **Coordenador Executivo** nos aspectos de comunicação institucional e quanto aos aspectos legais e de vulnerabilidade da empresa relacionados a **Nível 3 de Emergência**, e orientar o porta voz da empresa para comunicação com a imprensa;<br><br>- A **Equipe de Segurança do Trabalho e Brigada** deverá realizar o bloqueio das vias internas ao empreendimento e controlar a entrada e a movimentação de pessoas e veículos em toda a área da ocorrência, além de auxiliar no atendimento à emergência;<br><br>- A **Equipe de Saúde** deverá manter contato com clínicas/hospitais locais e regionais para receberem possíveis acidentados e dar assistência aos envolvidos e seus familiares; |

| Ações esperadas para cada nível de emergência | |
|---|---|
| **Nível 3** | - O **Coordenador do Grupo de Ação Direta** deverá acompanhar a evolução da situação tanto na barragem como nas áreas afetadas, devendo fornecer à **Defesa Civil** e à **ANM**, atualizações periódicas das informações relativas à situação das estruturas remanescentes;<br><br>- O **Coordenador do Grupo de Ação Direta** deverá preencher diariamente as Fichas de Inspeção Especial (FIE) e os Extratos de Inspeção Especial (EIE) e enviar à ANM, além elaborar o Relatório Conclusivo de Inspeção Especial - RCIE, além desses deverá ser elaborado o Ficha de Avaliação de Danos (Anexo G), para apresentação à ANM;<br><br>- Caso o **Nível de Emergência 3** esteja extinto ou controlado o **Coordenador Executivo** deverá declarar o Encerramento de Emergência (Anexo F), em até 5 dias após o encerramento;<br><br>- O **Coordenador do Grupo Administrativo**, **Responsável Técnico da Barragem** e **Equipe de Meio Ambiente** deverão comunicar o encerramento aos demais órgãos públicos (**Corpo de Bombeiros**, **Defesa Civil Municipal e Estadual**, **ANM** e **FEAM**) envolvidos na notificação; |

### 15.3 Anexo C – Detalhamento das Ações de Proteção e Defesa Civil

**Estrutura de Monitoramento e Níveis de Instrumentação**

| | |
|---|---|
| 6 | Piezômetros |
| 1 | Dreno de fundo |
| 8 | Marcos superficiais |
| 12 | Tiltimeters |

Responsável pelo Monitoramento:

Vagno Faustino - Coordenador Executivo do PAEBM

Junior Cesar dos Santos de Souza - Coordenador Executivo Suplente do PAEBM

Responsável da Geotecnia

Jaime Filho - Coordenador do Grupo de Ação Direta

Jonas Bezerra - Coordenador Suplente do Grupo de Ação Direta

Sala de Controle

Horário de Funcionamento: 24 horas sete dias por semana

Telefone da sala de controle: [redacted]

Descrição:

"O sistema de sirene é composto por um computador para suporte e um dispositivo de acionamento da sirene de emergência, contendo um software que apoia em vários modos de ativação de eventos, conforme nível de emergência ou simulado a ser realizado.

O sistema de tiltimeters possui doze sensores instalados na barragem, conectados a um painel de comunicação que comunica com um computador na sala de controle.

Os equipamentos estão locados na sala de controle, que dispõem de operador capacitado para acompanhamento do sistema e acionamento dos mecânismos de emergência, conforme diretrizes do coordenador do PAEBM."

**Informações da ZAS, Pontos de Encontro e Pontos de Bloqueio**

| Número de moradias/Edificações ZAS | |
|---|---|
| 0 | Número de edificações/moradias |
| 0 | Número de pessoas afetadas na ZAS |

| Locais de Acolhimento de Pessoas Removidas | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nome da acomodação | Telefone | Endereço | Capacidade de acomodação | Coordenadas |
| Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Pitangui | [redacted] | | SUS: 42 leitos | Latitude: -19,6789889 Longitude: -44,8873842 |
| Hotel Fazenda Santa Felicidade | | | Plano de Saúde: 14 leitos | Latitude:-19,693531 Longitude: -44,8754817 |
| Restaurante Varandão | | | 80 a 90 pessoas | Latitude: -19,6835475 Longitude: -44,8971954 |

| Pontos de Encontro | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | Coordenadas | Local | População estimada | Área (m²) | Nº de pessoas por m² | Nº de pessoas por m² é menor que 3? | Tempo chegada do Rejeito |
| PE01 | Lat: -19.742402° Long: -44.873705° | Entrada alternativa da Barragem Turmalina | Não há população ou acumulação de pessoas no local. Utilizada somente durante inspeções rotineiras | 9,00 | Não aplicável | Sim | NA |
| PE02 | Lat: -19.749694° Long: -44.876940° | Acesso próximo à estrada Vicinal de acesso à barragem | Não há população ou acumulação de pessoas no local. Utilizada somente durante inspeções rotineiras | 9,00 | Não aplicável | Sim | 03 Minutos |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PE03 | Lat: -19.746705° Long: -44.873051° | Ponto localizado na crista da Barragem Turmalina | Não há população ou acumulação de pessoas no local. Utilizada somente durante inspeções rotineiras | 9,00 | Não aplicável | Sim | 00 Minutos |

| Pontos de Bloqueio | | |
|---|---|---|
| **Ponto** | **Coordenadas** | **Local** |
| PB01 | Lat: -19.742402° Long: -44.873705° | Entrada alternativa da Barragem Turmalina |
| PB02 | Lat: -19.749751° Long: -44.877094° | Acesso próximo à estrada Vicinal de acesso à barragem |

**Informações das vias**

| Informações das Vias | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Tipo** | **Nome** | **Profundidade da mancha na via interditada** | **Tipo** | **Nome** |
| Estrada | Estrada vicinal de acesso à barragem | Mancha não intercepta a via | Via alternativa | Caminho alternativo barragem |

| Animais por Propriedade na ZAS | | | |
|---|---|---|---|
| **Número do ponto** | **Espécie do animal** | **Finalidade da criação** | **Qtda** |
| Inexistente | Inexistente | NA | |

| Locais de acolhimento de animais removidos | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Nome** | **Endereço** | **Responsável** | **Telefone** | **Código IMA** | **Coordenadas** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Clivepi Assistência Veterinária e Pet Shop | R. Alexandre Lacerda, 53 - Lavrado, Pitangui - MG, 35650-000 | [redacted] | Não se aplica | Latitude: -19.682238 Longitude: -44.893179 |
| Clínica Veterinária VetCenter | R. Padre Belchior, 146 - Centro, Pitangui - MG, 35650-000 | | Não se aplica | Latitude: -19.681623 Longitude: -44.891518 |
| Companhia Dos Bichos - Veterinário | R. Alexandre Lacerda, 43, Pitangui - MG, 35650-000 | | Não se aplica | Latitude: -19.682501 Longitude: -44.893062 |
| Haras Mozer | Zona Rural, Onça de Pitangui – MG, 35655-000 | | Não se aplica | Latitude: -19.719977 Longitude: -44.776553 |
| Agromais Saúde Animal | R. Lacerdino Rocha, 79 - Centro, Pitangui - MG, 35650-000 | | 5.206 | Latitude: -19.684607 Longitude:-44.893674 |

| Sítios Arqueológicos e Acervos Históricos |
|---|
| A partir das manchas de inundação da Barragem Turmalina, apresentadas no PAEBM - Plano de Ações Emergenciais para Barragens de Mineração da Unidade MTL da Jaguar Mining/MSOL e representado no Mapa de Mancha de Inundação da Barragem Turmalina, é possível afirmar que se houver rompimento da referida barragem, considerando os níveis estabelecidos pelo IEPHA, para análise de impactos: A(n) bens de natureza material; B(n) bens de natureza imaterial; C(n) grupo(s) de pessoas atingidas; e D(n) comunidades negras, tradicionais, quilombolas e indígenas, nenhum bem será atingido (BURITI, 2022). |

**Anexo D – Modelos de Notificação**

JAGUAR MINING INC.

MINERAÇÃO SERRAS DO OESTE

**BARRAGEM TURMALINA**

**DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA**

**NÍVEL _____**

Eu, **Nome do coordenador**, na condição de Coordenador Executivo do Plano de Ações Emergenciais (PAE) da Barragem Turmalina e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Início de Emergência, na Situação de Nível _____, a partir das _____ hs, do dia _____ de _____ de 20____, em função da ocorrência de:

_____

_____

_____

_____, _____ de _____ de 20____

_____

*(Nome, assinatura, cargo e RG)*

JAGUAR MINING INC.

MINERAÇÃO SERRAS DO OESTE

**BARRAGEM TURMALINA**

**DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA**

**NÍVEL _____**

Eu, **Nome do coordenador**, na condição de Coordenador Executivo do Plano de Ações Emergenciais (PAE) da Barragem Turmalina e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Encerramento de Emergência, na Situação de Nível _____, a partir das _____ hs, do dia _____ de _____ de 20____, em função da ocorrência de:

**OBS:** _____

_____

_____

_____, _____ de _____ de 20_

_____

*(Nome, assinatura, cargo e RG)*

JAGUAR MINING INC.

MINERAÇÃO SERRAS DO OESTE

**URGENTE**

Mensagem resultante da aplicação do Plano de Ação Emergencial (PAEBM) da **Barragem Turmalina** em ____ / ____ / _____

A partir das _____ hs, do dia _____ de _____ de 20____, será ativado o **Nível de Alerta** _____ do **PAEBM da Barragem Turmalina** em função

_____

Esta é uma mensagem de Declaração/Alteração do Nível de Alerta, feita por **Nome do Coordenador do PAEBM, Coordenador da Planta** da Jaguar, na condição de **Coordenador Executivo do Plano de Ações Emergenciais da Barragem de Mineração (PAEBM) Turmalina**.

A causa da declaração é _____ *(descrição mínima, identificação da condição anormal, possíveis danos, risco de ruptura etc.)* _____.

Esta mensagem está sendo enviada simultaneamente a _____, _____ _____ e _____ .

As circunstâncias ocorridas fazem com que devam se precaver colocar em ação as recomendações e atividades delineadas em sua cópia do **PAEBM** da **Barragem Turmalina** e os respectivos Mapas de Inundação.

Favor confirmar o recebimento desta comunicação ao Sr. **Nome do Coordenador do PAEBM** através do telefone, **telefone do coordenador** e/ou e-mail **xxxxxx@jaguarmining.com.br**

Nós os manteremos atualizados da situação em caso de mudança do Nível de Alerta, caso seja controlado ou se torne pior. Novo Comunicado será emitido, dentro de _____ hs, ou de hora em hora, para atualização das condições da estrutura.

Para outras informações, entre em contato com a Sr. **Nome do Coordenador do PAEBM** através dos contatos fornecidos.

_____, _____ de _____ de _____

_____

*(Nome, assinatura, cargo e RG)*

15.4 **Anexo D – Manchas de Inundação**

# 16 APÊNDICES

## 16.1 Apêndice I – Protocolos de Entrega do PAEBM do PAEBM Anterior

JAGUAR
MINING INC.

Belo Horizonte MG, 17 de julho de 2025

MTL-COR-GM-054-OF-0015

**À DEFESA CIVIL MUNICIPAL DE CONCEIÇÃO DO PARÁ**

**ASSUNTO: Protocolo da atualização do Plano de Ação Emergencial de Barragens de Mineração (PAEBM) – Barragem Turmalina**

**A MINERAÇÃO SERRAS DO OESTE LTDA (MSOL)**, empresa de mineração, inscrita no CNPJ/MF sob o n° 28.917.748/0001-72, estabelecida na Rua Andaluzita, n° 131, 7° andar, Bairro Carmo, CEP 30.310-030, na cidade de Belo Horizonte/MG, vêm através deste realizar o protocolo da atualização da Seção I do Plano de Ação Emergencial de Barragens de Mineração (PAEBM) referente à Barragem Turmalina, atendendo à Resolução ANM n° 95, Art 35, que versa:

> **Art.35** *"Devem ser entregues cópias físicas atualizadas do PAEBM para os órgãos de proteção e defesa civil dos municípios inseridos no mapa de inundação ou, na inexistência destes órgãos, na prefeitura municipal."*

Na oportunidade, a MSOL reforça que apresentará a Seção II do Plano de Ação Emergencial de Barragens de Mineração (PAEBM) referente à Barragem Turmalina no prazo acordado com esta Defesa Civil Municipal em reunião realizada em 08/07/2025.

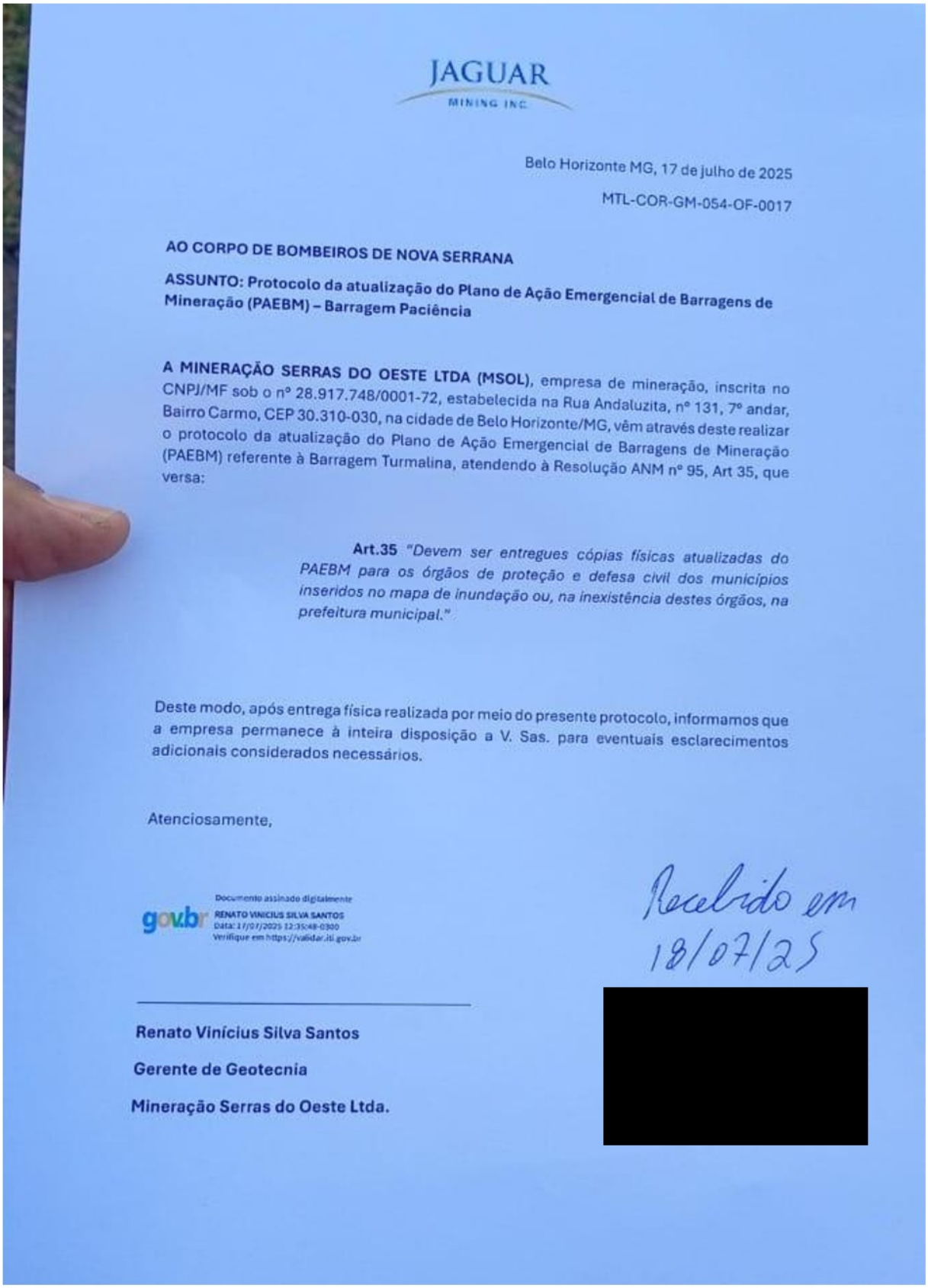
Deste modo, após entrega física realizada por meio do presente protocolo, informamos que a empresa permanece à inteira disposição a V. Sas. para eventuais esclarecimentos adicionais considerados necessários.

Atenciosamente,

gov.br Documento assinado digitalmente
RENATO VINICIUS SILVA SANTOS
Data: 17/07/2025 14:01:56-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

[redacted]

**Renato Vinícius Silva Santos**
**Gerente de Geotecnia**
**Mineração Serras do Oeste Ltda.**



JAGUAR
MINING INC.

Belo Horizonte MG, 17 de julho de 2025

MTL-COR-GM-054-OF-0017

**AO CORPO DE BOMBEIROS DE NOVA SERRANA**

**ASSUNTO: Protocolo da atualização do Plano de Ação Emergencial de Barragens de Mineração (PAEBM) – Barragem Paciência**

**A MINERAÇÃO SERRAS DO OESTE LTDA (MSOL)**, empresa de mineração, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 28.917.748/0001-72, estabelecida na Rua Andaluzita, nº 131, 7º andar, Bairro Carmo, CEP 30.310-030, na cidade de Belo Horizonte/MG, vêm através deste realizar o protocolo da atualização do Plano de Ação Emergencial de Barragens de Mineração (PAEBM) referente à Barragem Turmalina, atendendo à Resolução ANM nº 95, Art 35, que versa:

> **Art.35** *"Devem ser entregues cópias físicas atualizadas do PAEBM para os órgãos de proteção e defesa civil dos municípios inseridos no mapa de inundação ou, na inexistência destes órgãos, na prefeitura municipal."*

Deste modo, após entrega física realizada por meio do presente protocolo, informamos que a empresa permanece à inteira disposição a V. Sas. para eventuais esclarecimentos adicionais considerados necessários.

Atenciosamente,

gov.br Documento assinado digitalmente
RENATO VINICIUS SILVA SANTOS
Data: 17/07/2025 12:35:48-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Recebido em 18/07/25

[redacted]

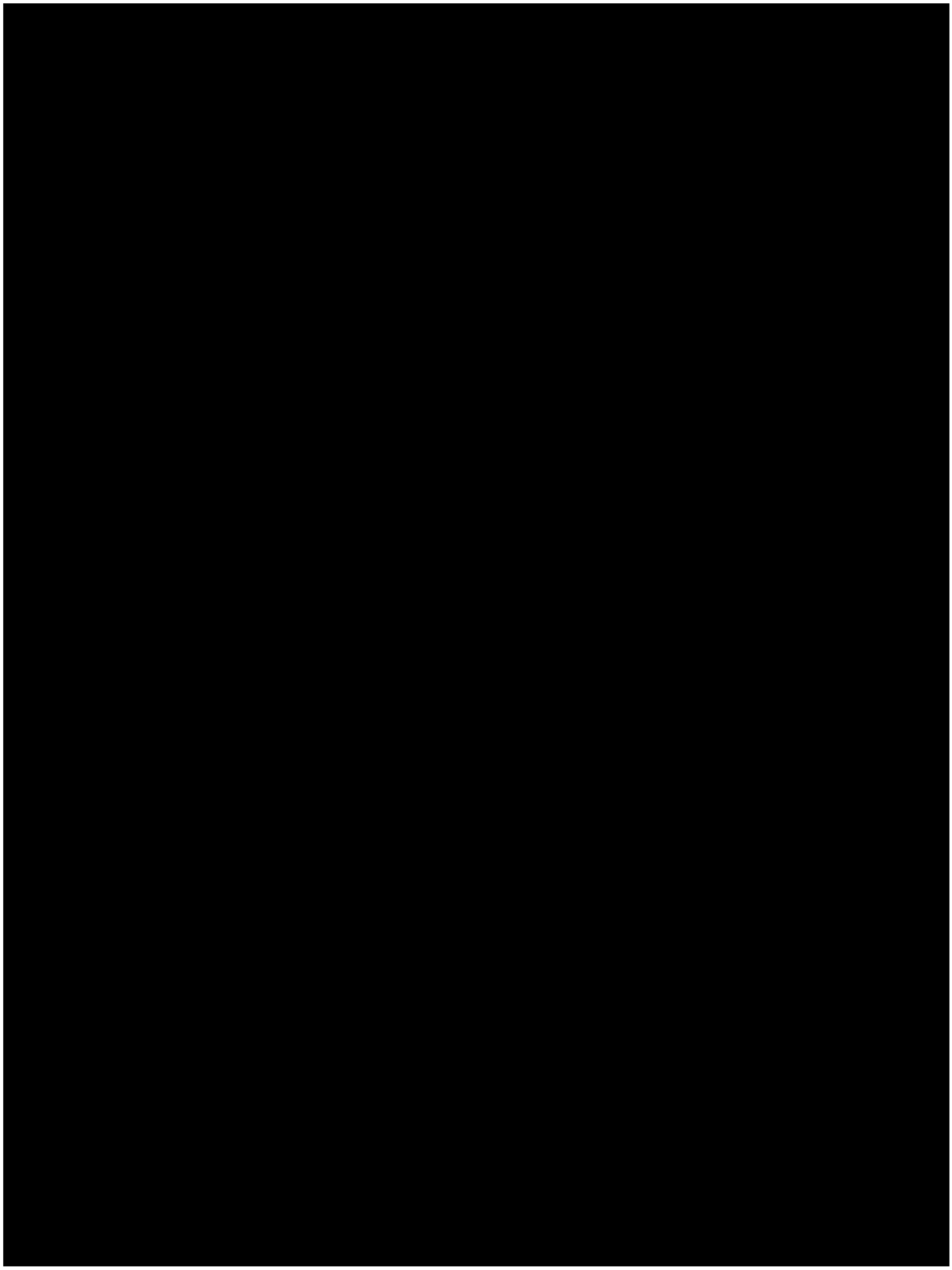
**Renato Vinícius Silva Santos**

**Gerente de Geotecnia**

**Mineração Serras do Oeste Ltda.**

16.2 **Apêndice II – Registros de treinamentos**

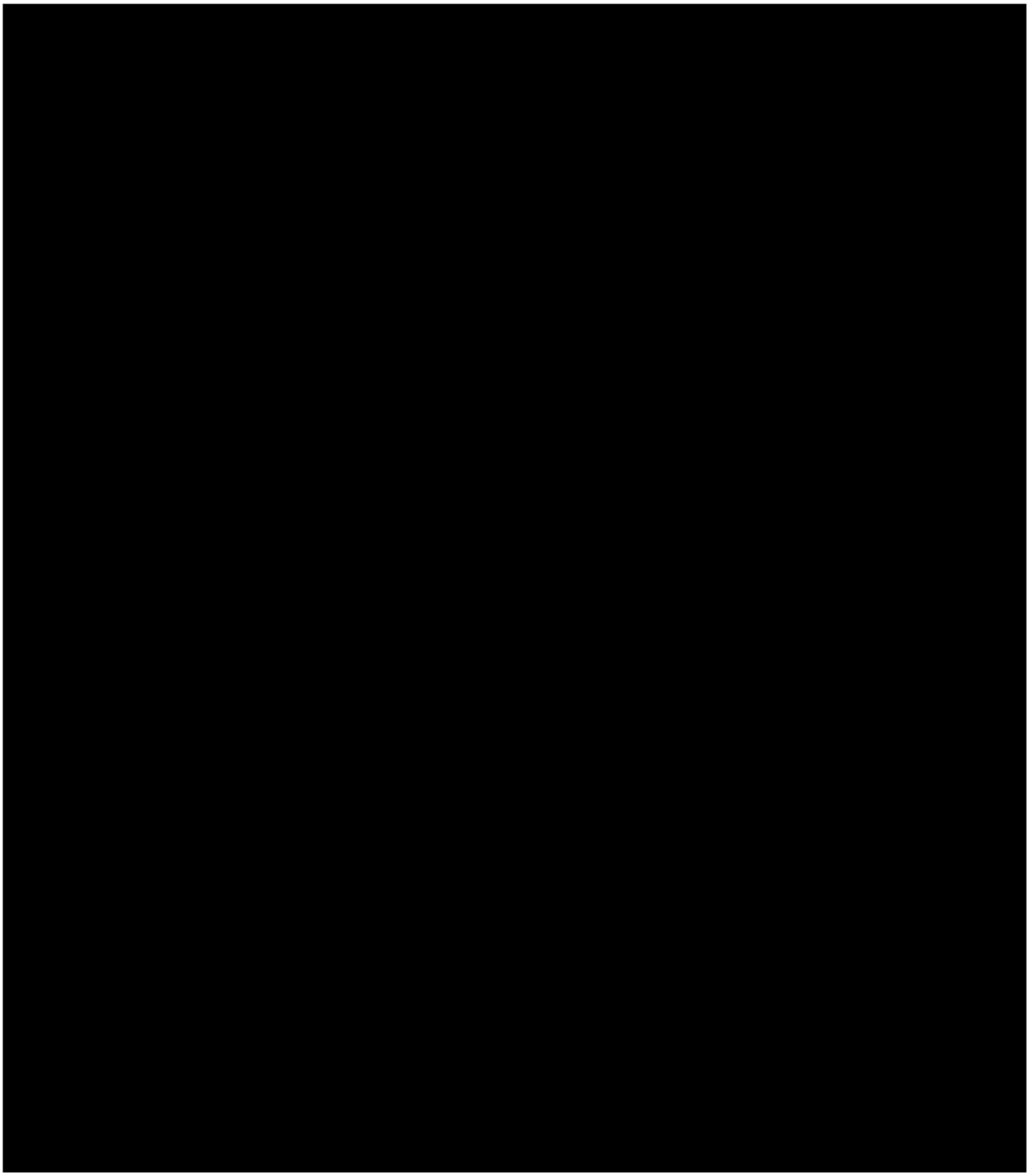
**Simulado Externo de novembro de 2025**



**LISTA DE PRESENÇA**

**Simulado externo**

**Data:** 13/11/2025 | **Horário:** 08:00 às 12:00 | **Barragem:** Turmalina



**LISTA DE PRESENÇA**

**Simulado externo**

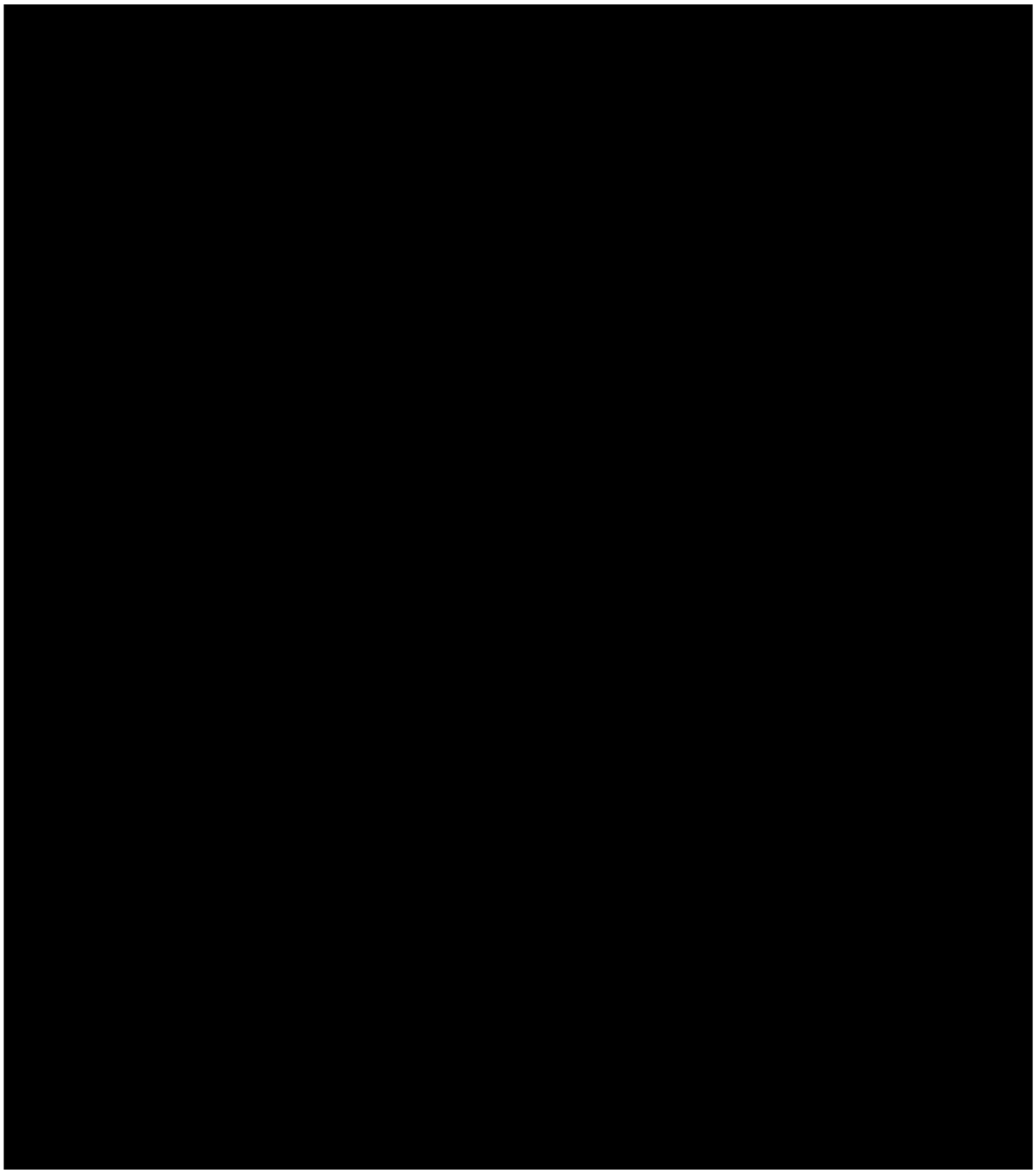
**Data:** 13/11/2025 | **Horário:** 09 ás 12:00 | **Barragem:** Turmalina

[redacted]

**LISTA DE PRESENÇA**

**Simulado externo**

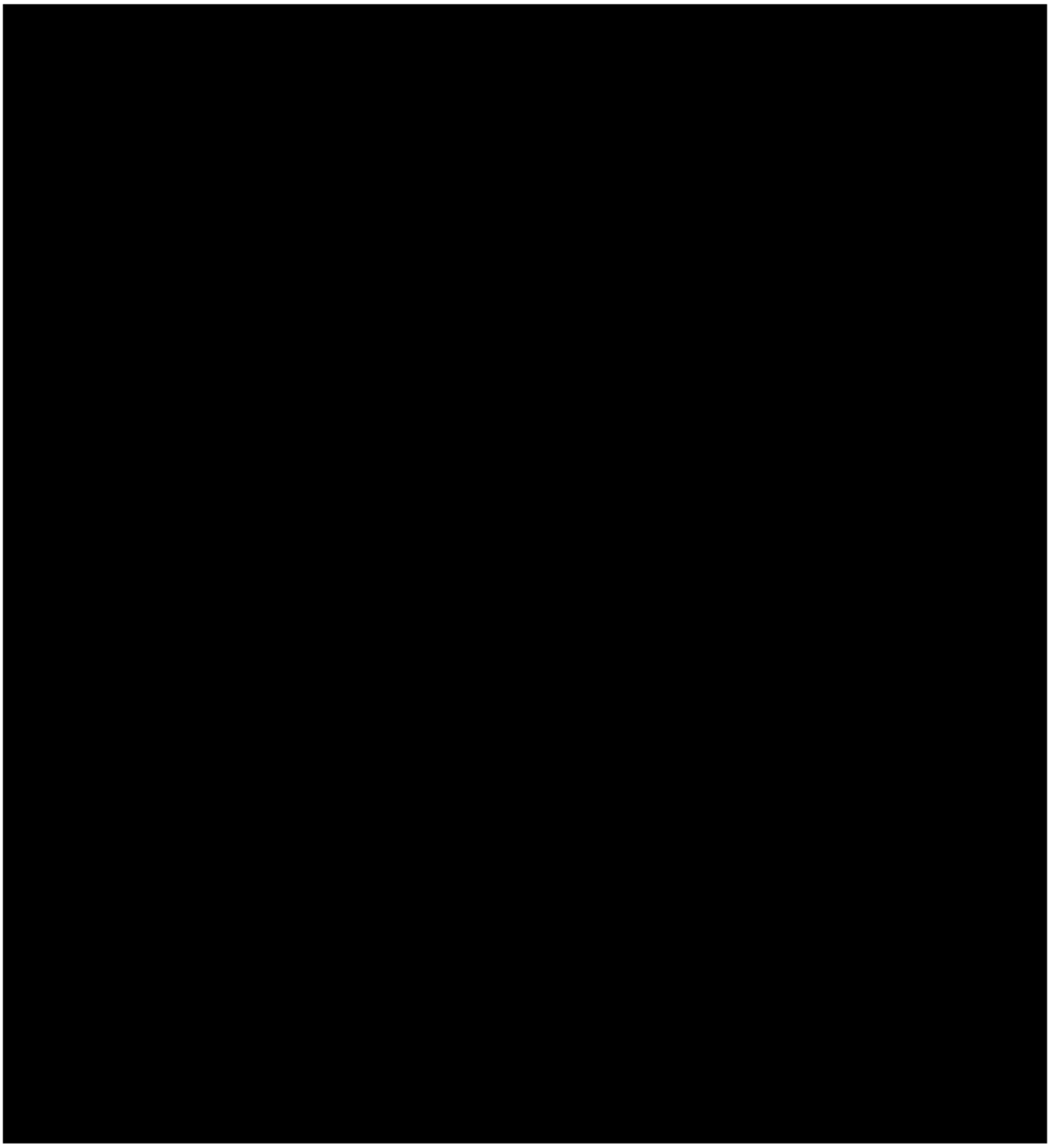
**Data:** 13/11/2025 | **Horário:** 09:00 às 12:00 | **Barragem:** Turmalina



**LISTA DE PRESENÇA**

**Seminário Orientativo**

**Data:** 12/11/2025 **| Horário:** 9:00 ás 12:00 **| Barragem:** Turmalina



JAGUAR MINING INC.

**LISTA DE PRESENÇA**

**Seminário Orientativo**

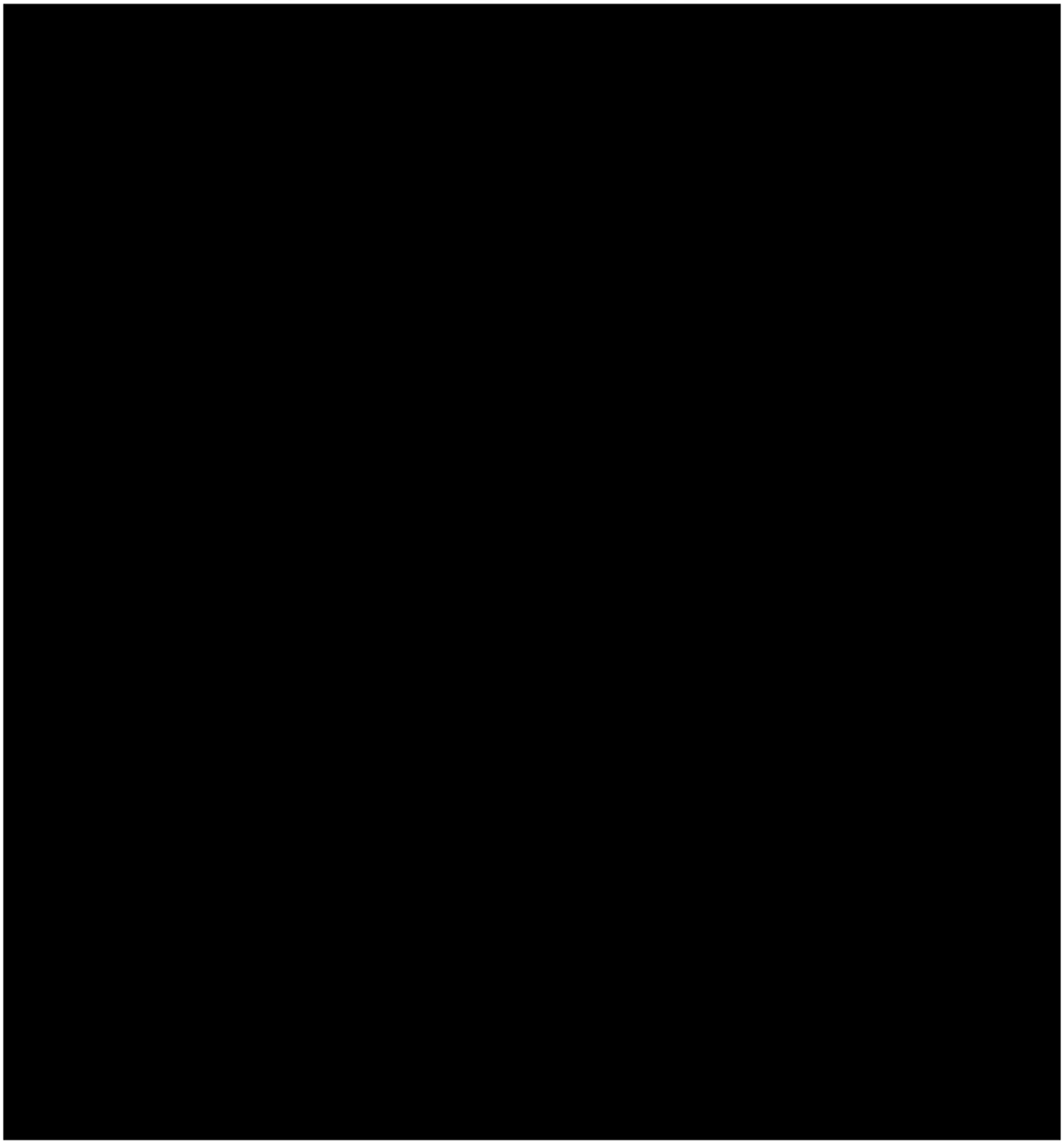
Data: 12/11/2025 | Horário: 9:00 às 12:00 | Barragem: Turmalina

[redacted]

**LISTA DE PRESENÇA**

**Seminário Orientativo**

**Data:** 12/11/2025 | **Horário:** 09:00 às 12:00 | **Barragem:** Turmalina

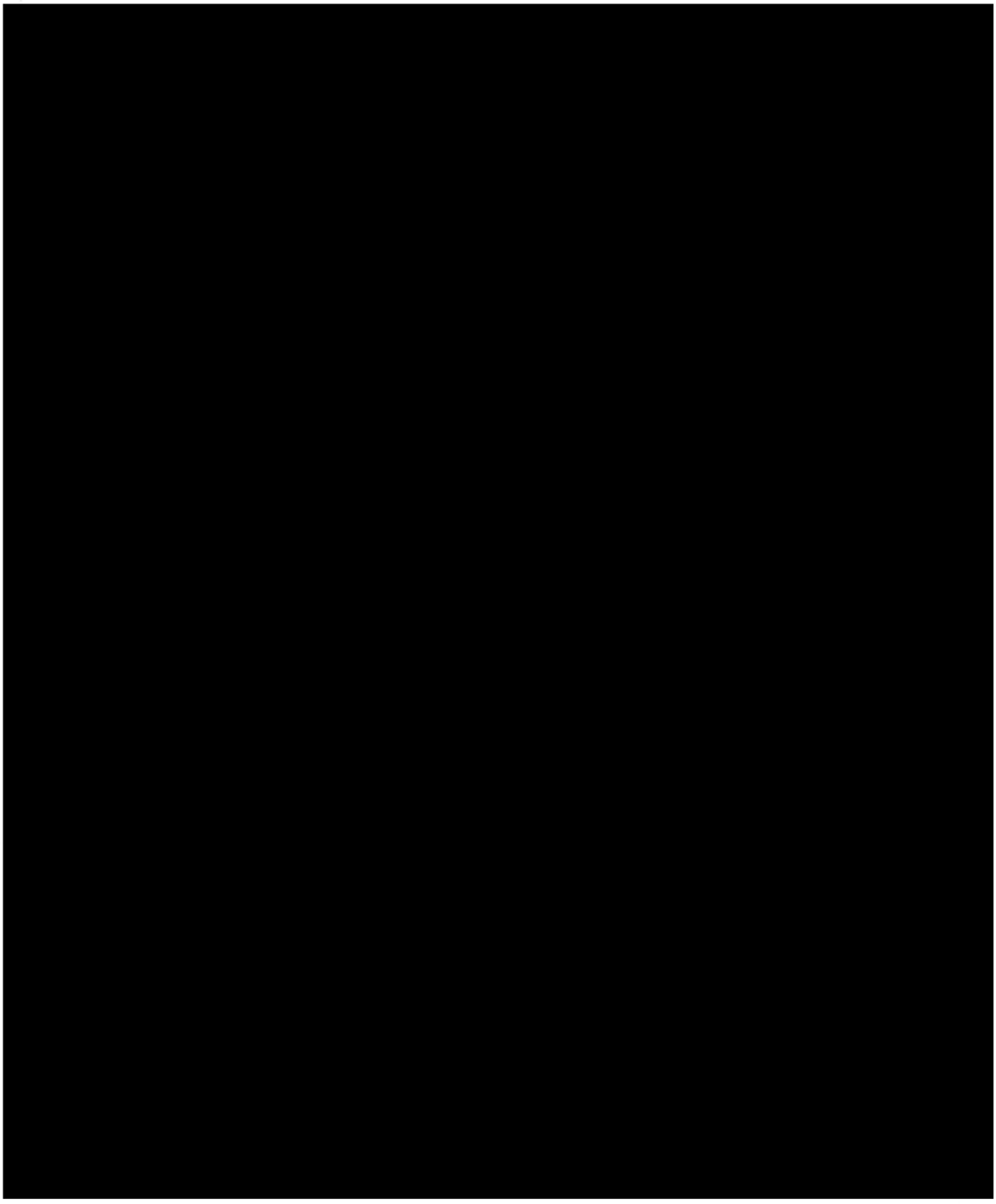


**LISTA DE PRESENÇA**

**Treinamento Expositivo | Tabletop | Simulado Interno Prático**

JAGUAR MINING INC.

**Data: 28/10/2025 | Horário: 09:00 às 12:00| Barragem: Turmalina**



**LISTA DE PRESENÇA**

**Treinamento Expositivo | Tabletop | Simulado Interno Prático**

JAGUAR MINING INC.

**Data: 28/10/2025 | Horário: 09:00 às 12:00| Barragem: Turmalina**



3|3

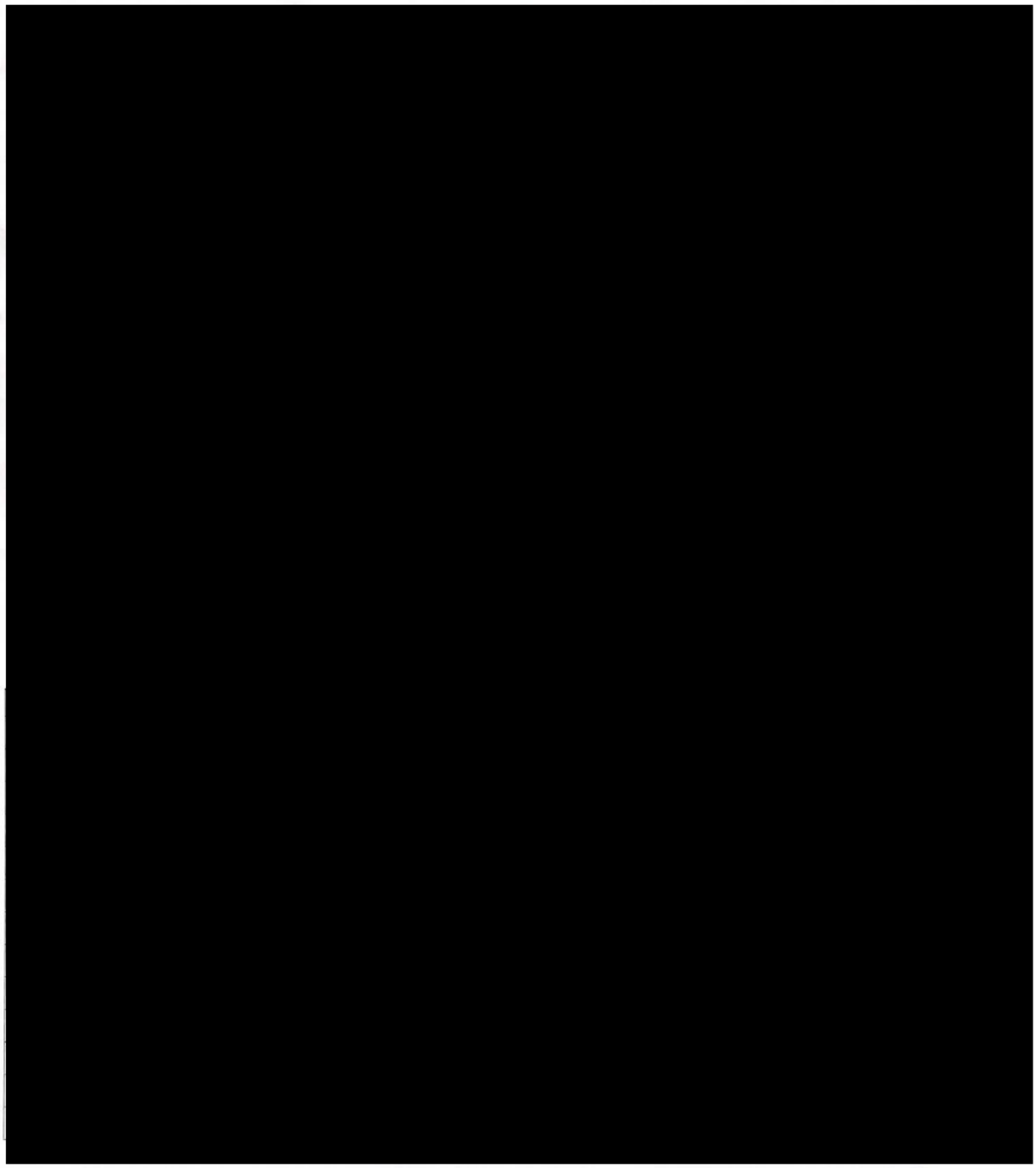
**Simulado Interno Prático de maio de 2025**

**LISTA DE PRESENÇA**

**Simulado Interno Prático**

JAGUAR MINING INC

**Data: 29/05/2025 | Horário: 10h00 | Barragem: Turmalina**

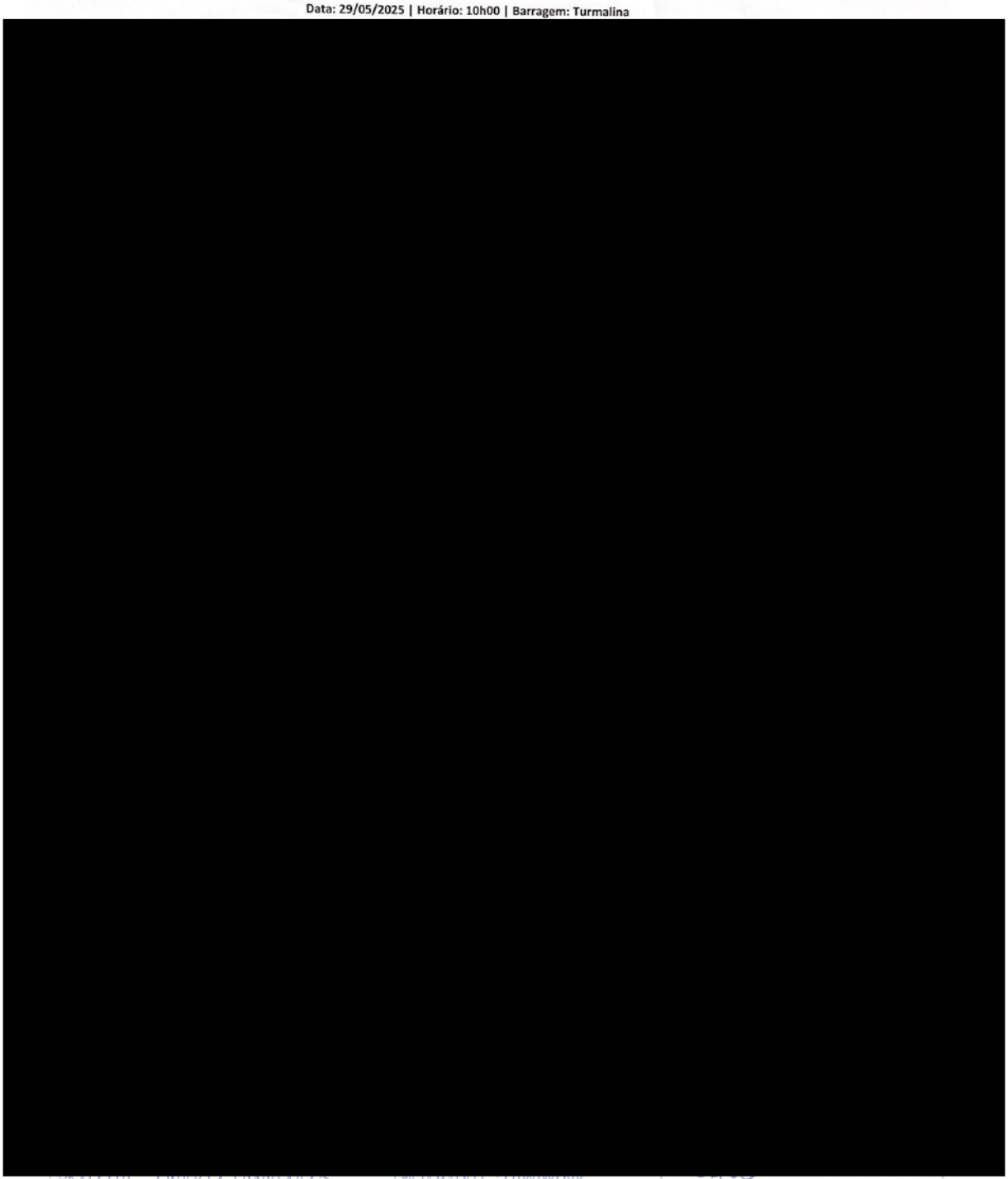


**LISTA DE PRESENÇA**

**Simulado Interno Prático**

JAGUAR MINING INC.

**Data: 29/05/2025 | Horário: 10h00 | Barragem: Turmalina**

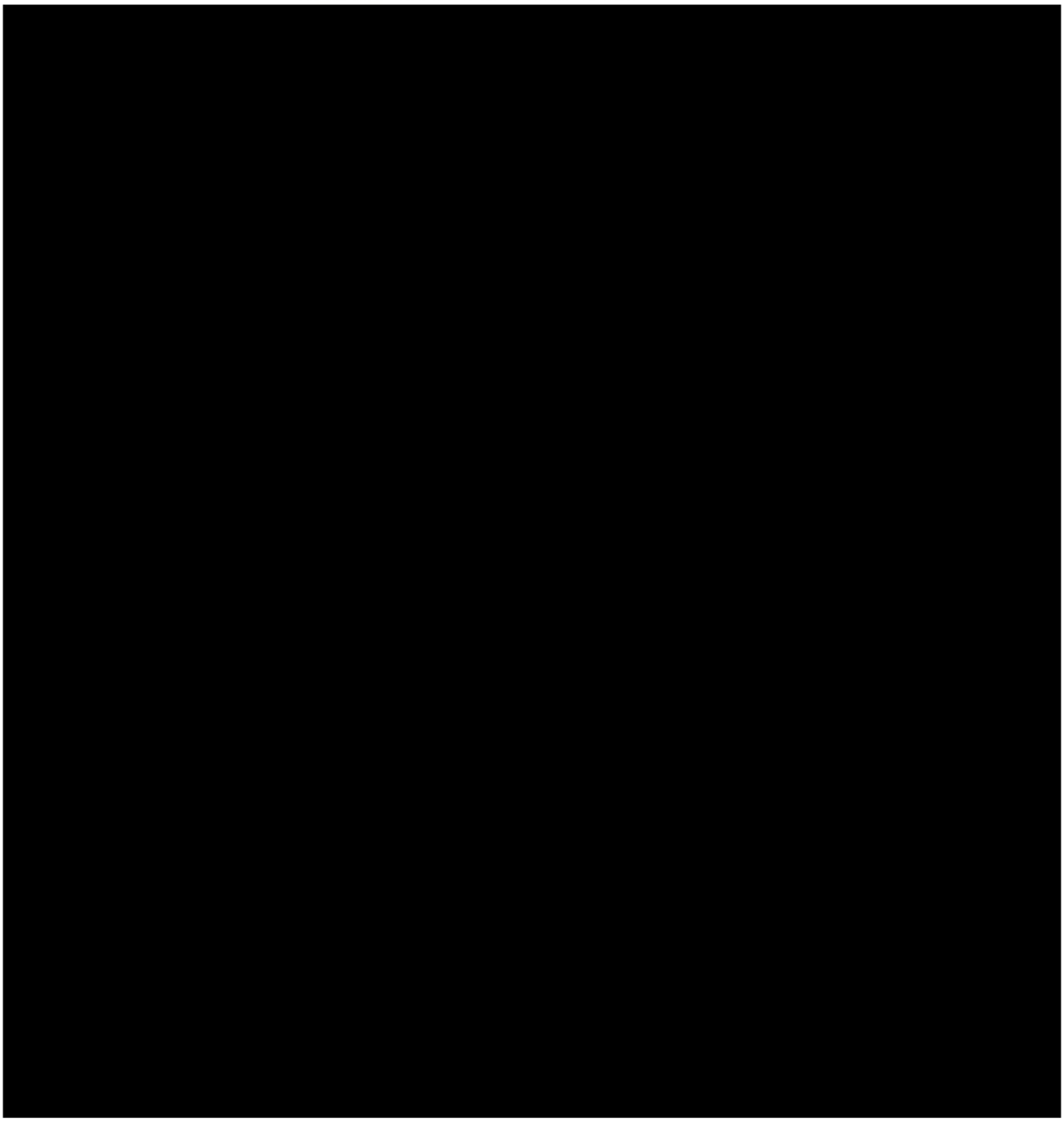


LISTA DE PRESENÇA

Treinamento Expositivo Interno

Data: 25/04/2025 | Horário: 10h30 | Barragem: Turmalina

JAGUAR MINING INC.



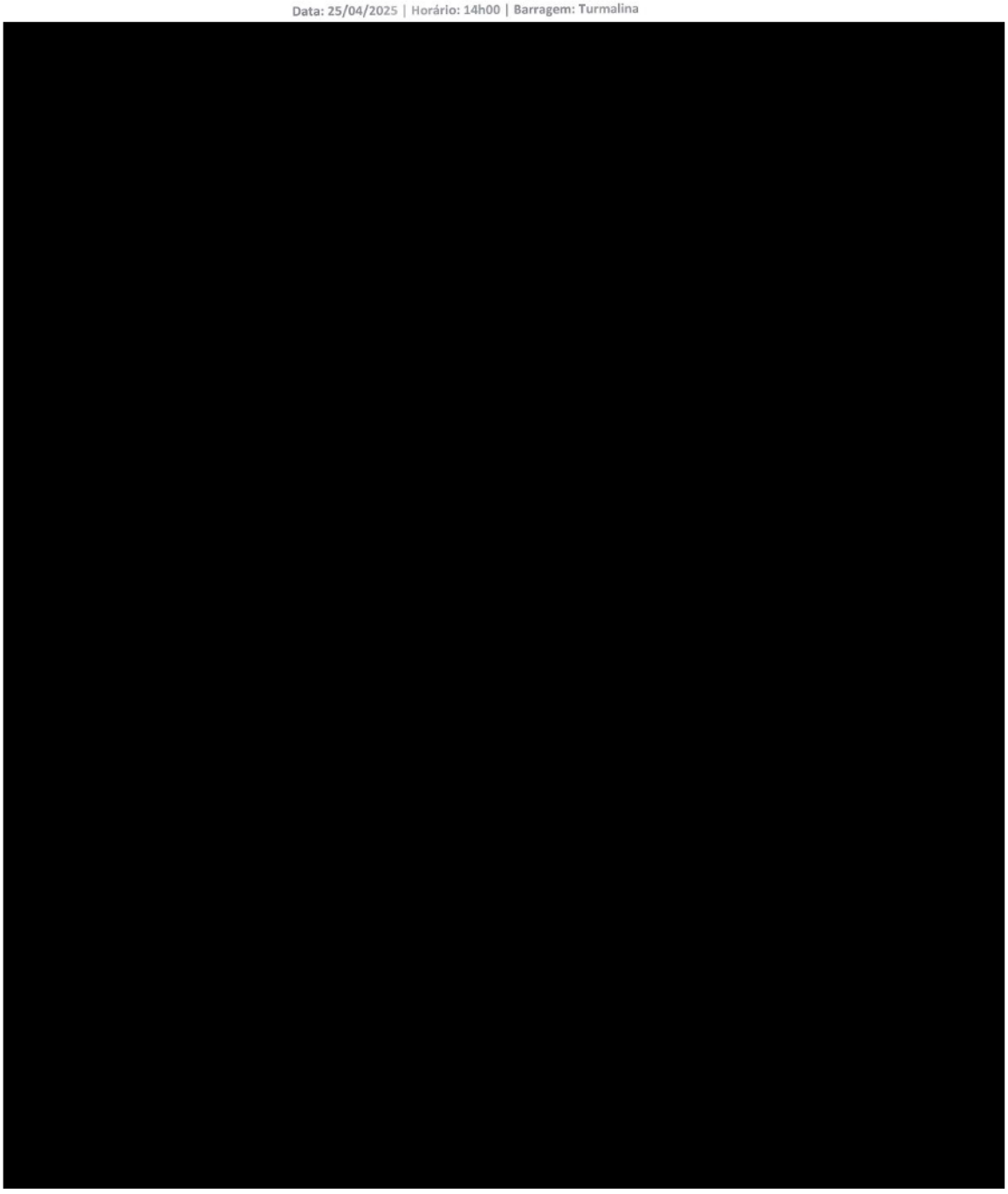
**Simulado Interno Hipotético de abril de 2025**

LISTA DE PRESENÇA

Simulado Interno Hipotético (*Table Top*)

Data: 25/04/2025 | Horário: 14h00 | Barragem: Turmalina

JAGUAR MINING INC.



**Simulado Externo de Outubro 2024**

JAGUAR MINING INC.

**LISTA DE PRESENÇA**

Simulado externo

Data: 18.10.24 | Horário: _____ | Barragem: Turmalina

[redacted]

LISTA DE PRESENÇA

Simulado externo

Data: 18.10.24 | Horário: _____ | Barragem: Turmalina



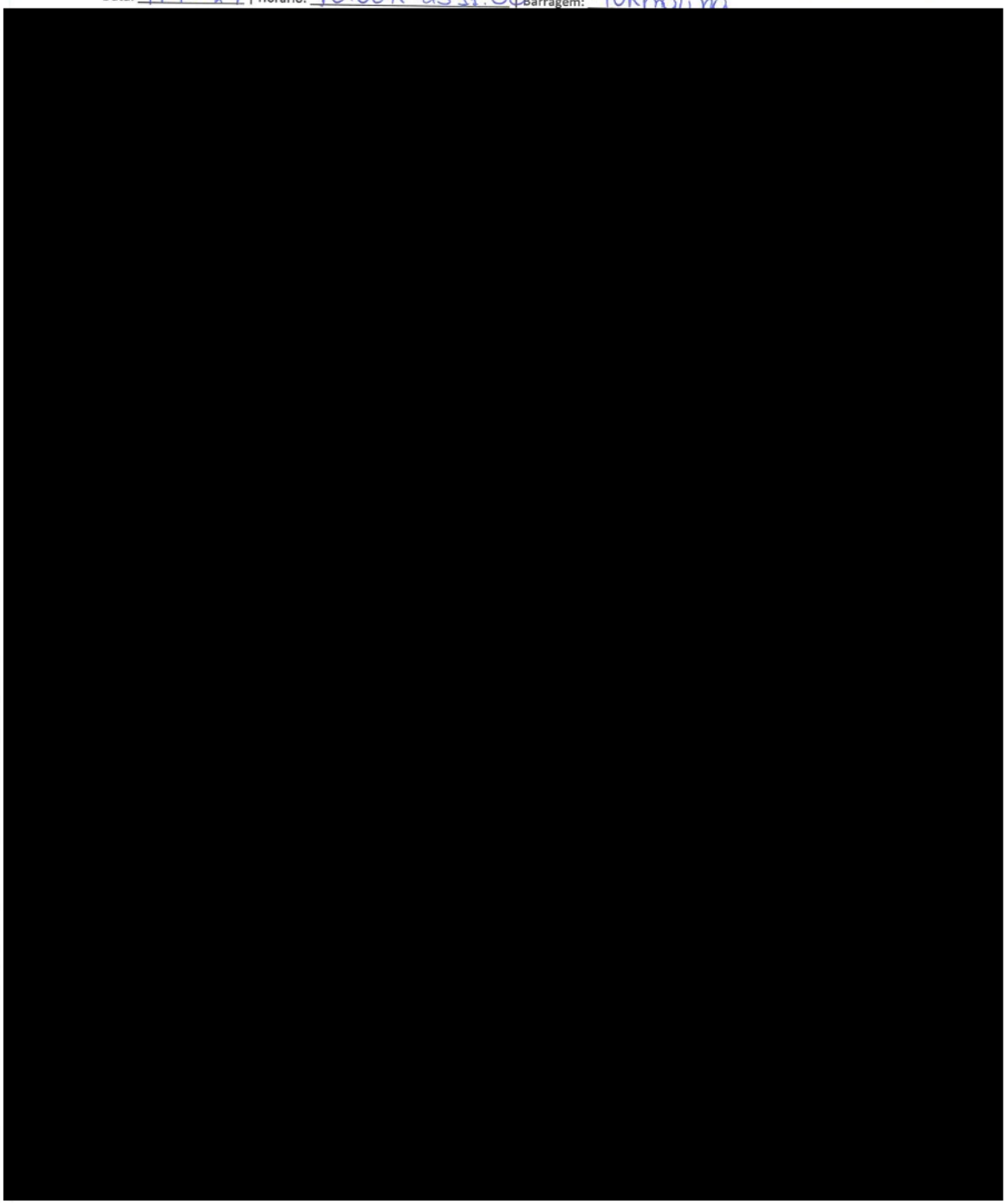
**Treinamento Expositivo de Outubro 2024**

LISTA DE PRESENÇA

Treinamento Expositivo

Data: 17.10.24 | Horário: 10:00h as 11:00 | Barragem: Turmalina

JAGUAR MINING INC.

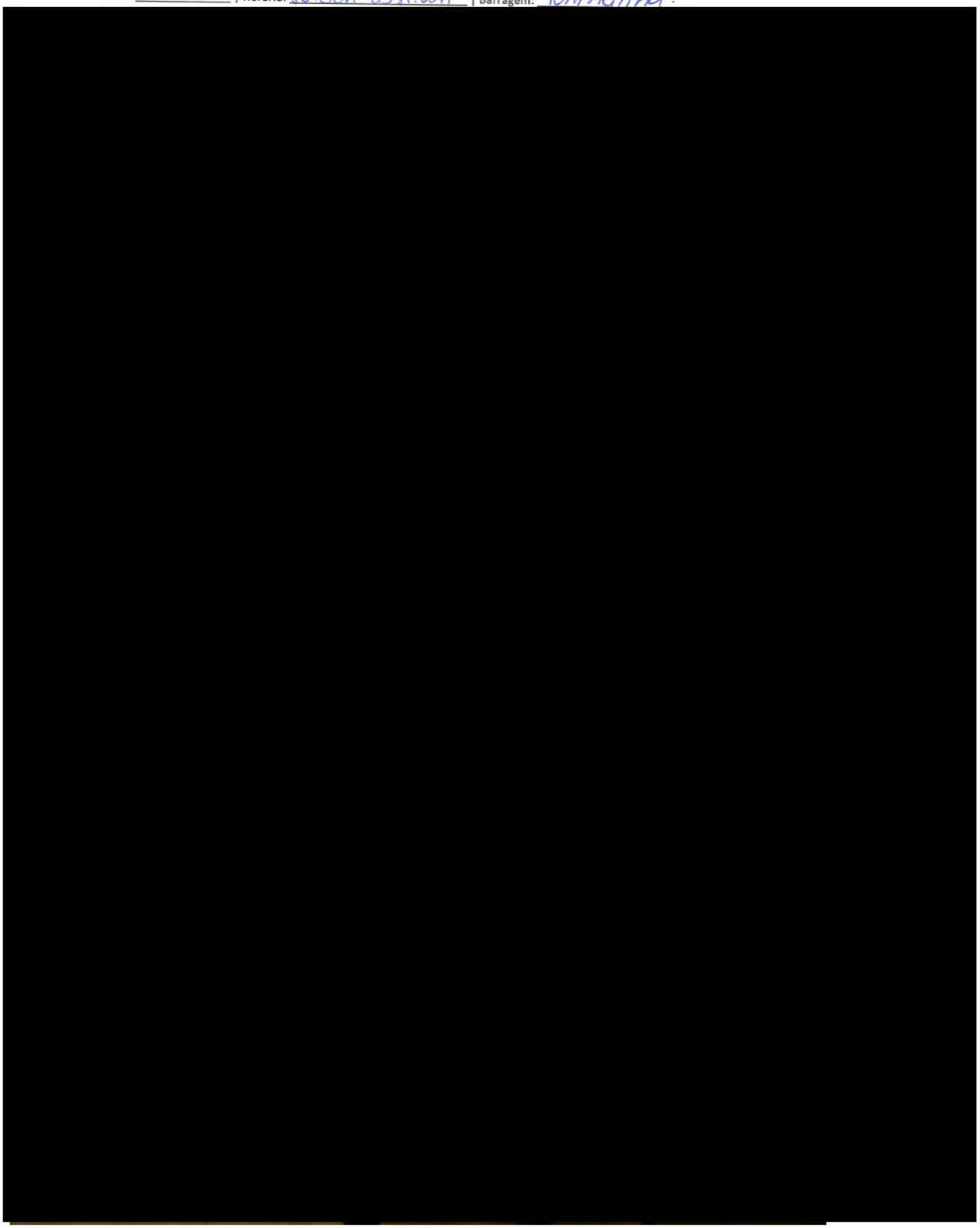


**LISTA DE PRESENÇA**

Treinamento Expositivo

Data: 17.10.24 | Horário: 10:00h as 11:00h | Barragem: Turmalina.

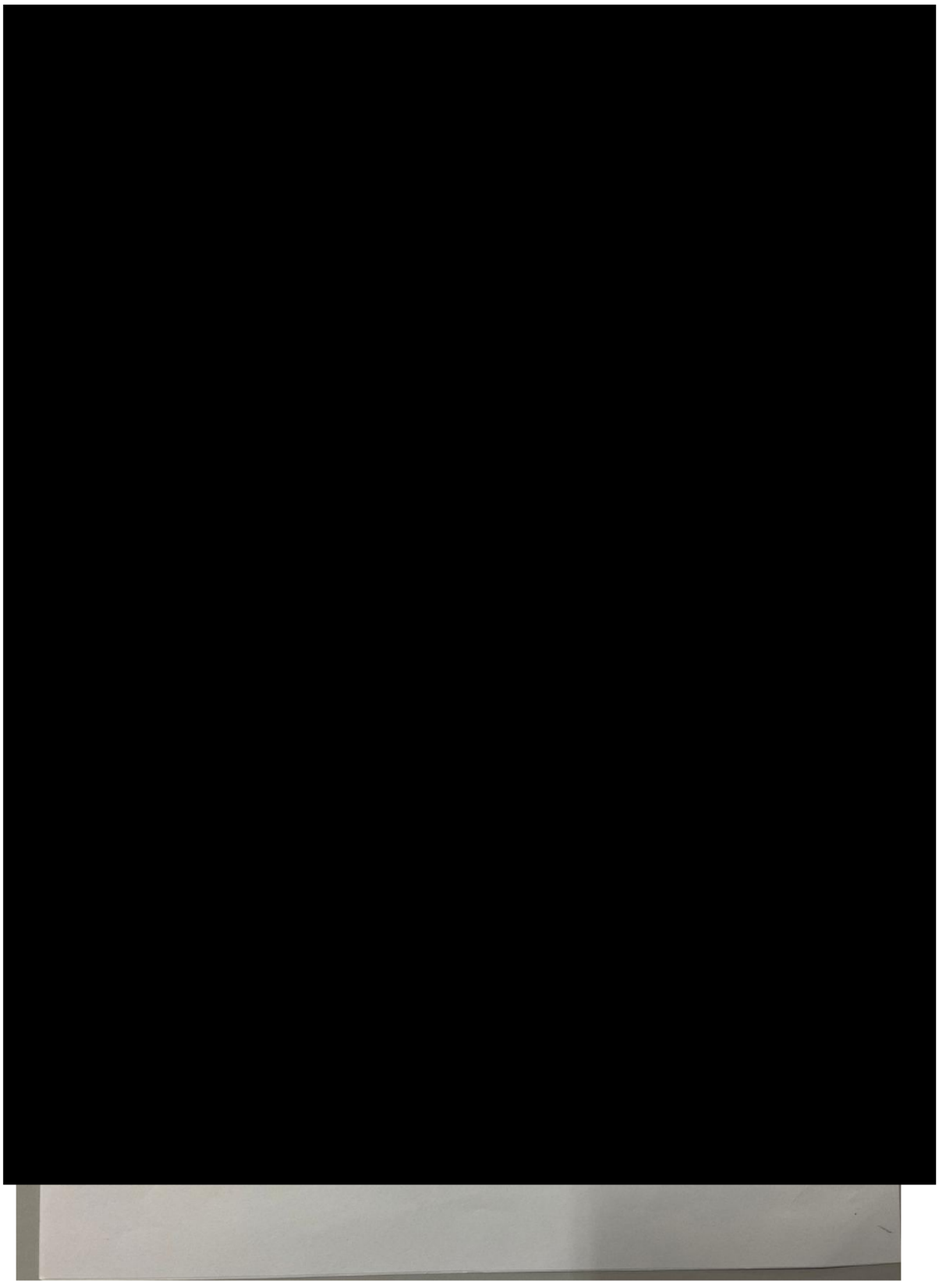
JAGUAR MINING INC.



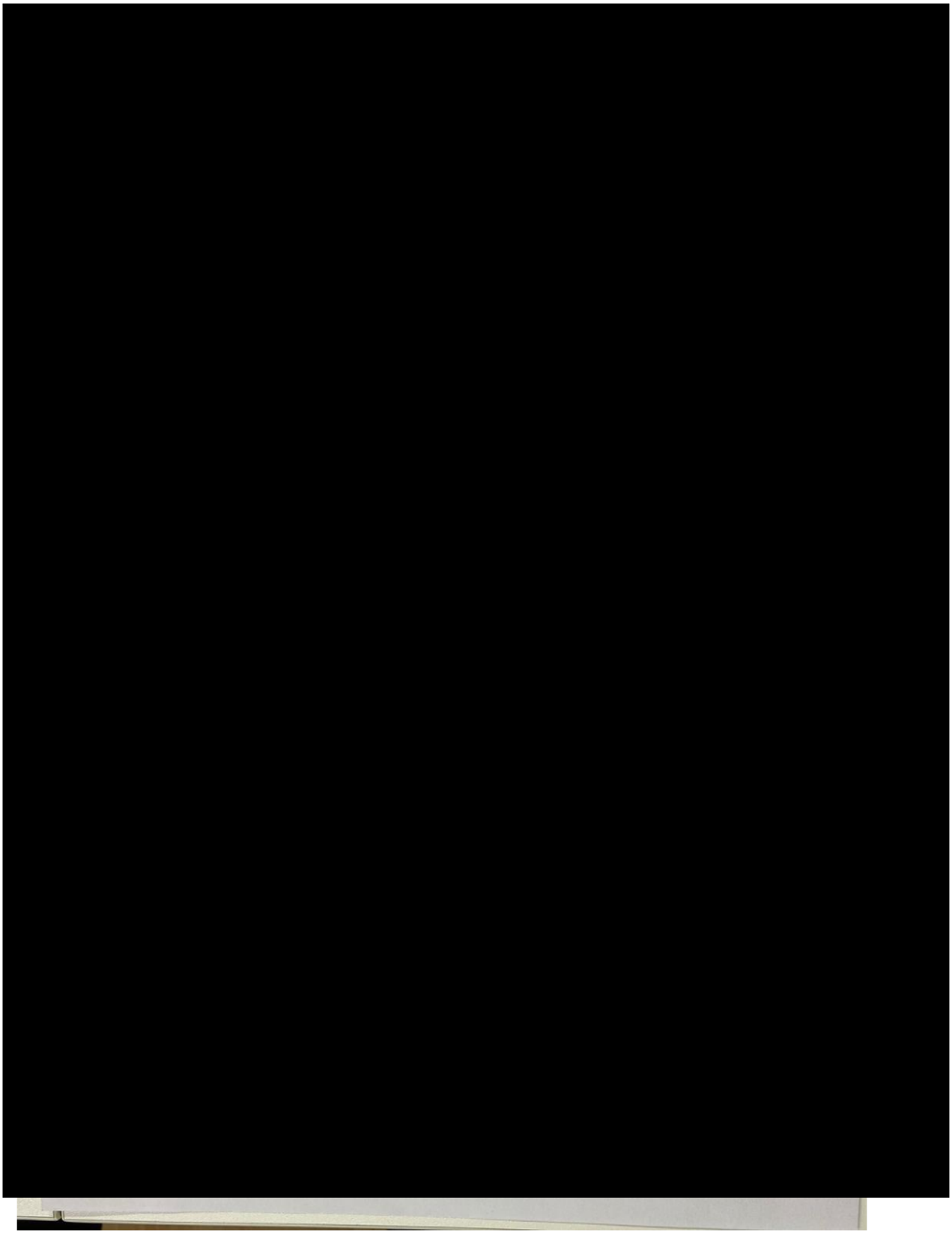


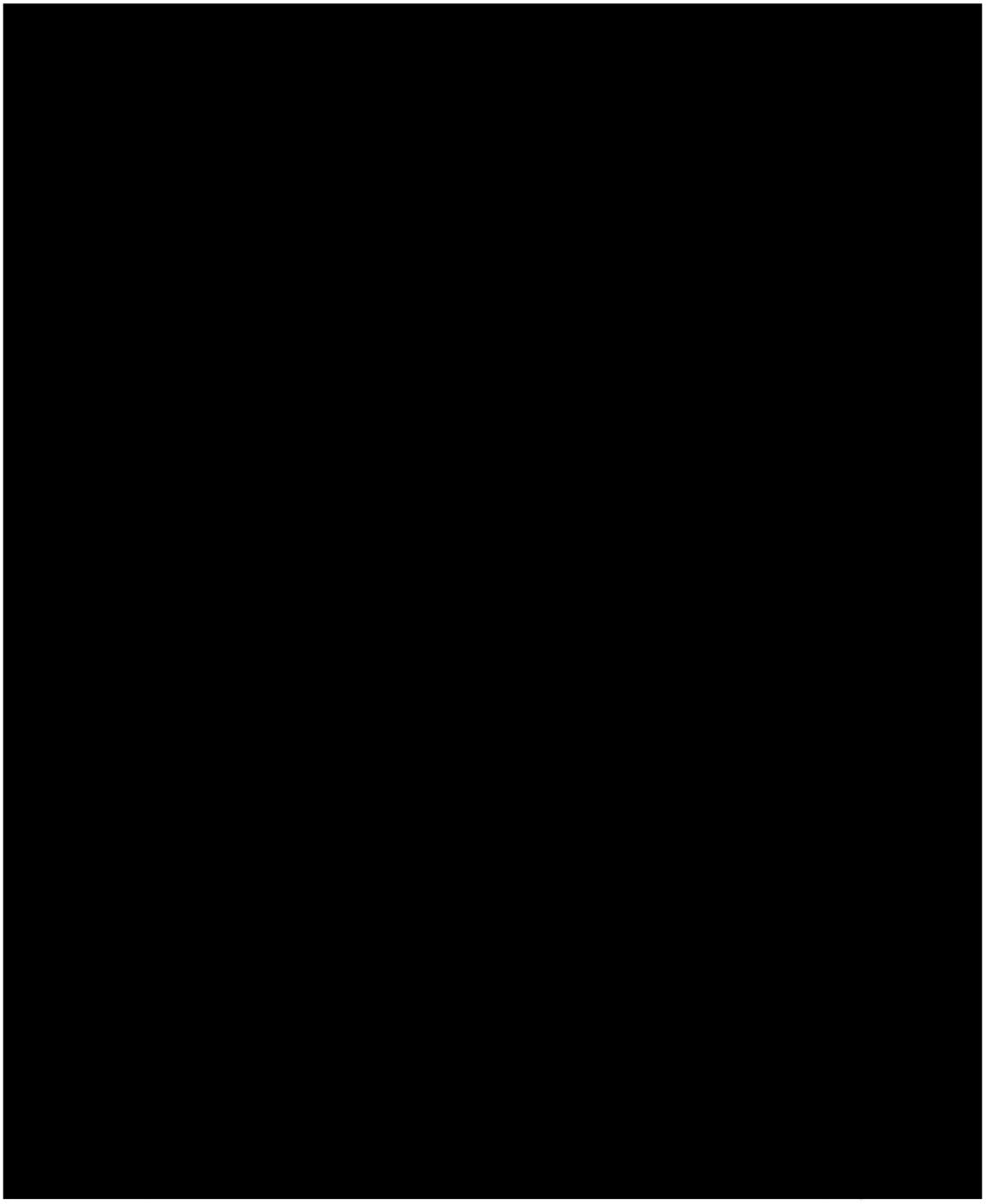


**Seminário Orientativo de março de 2024**

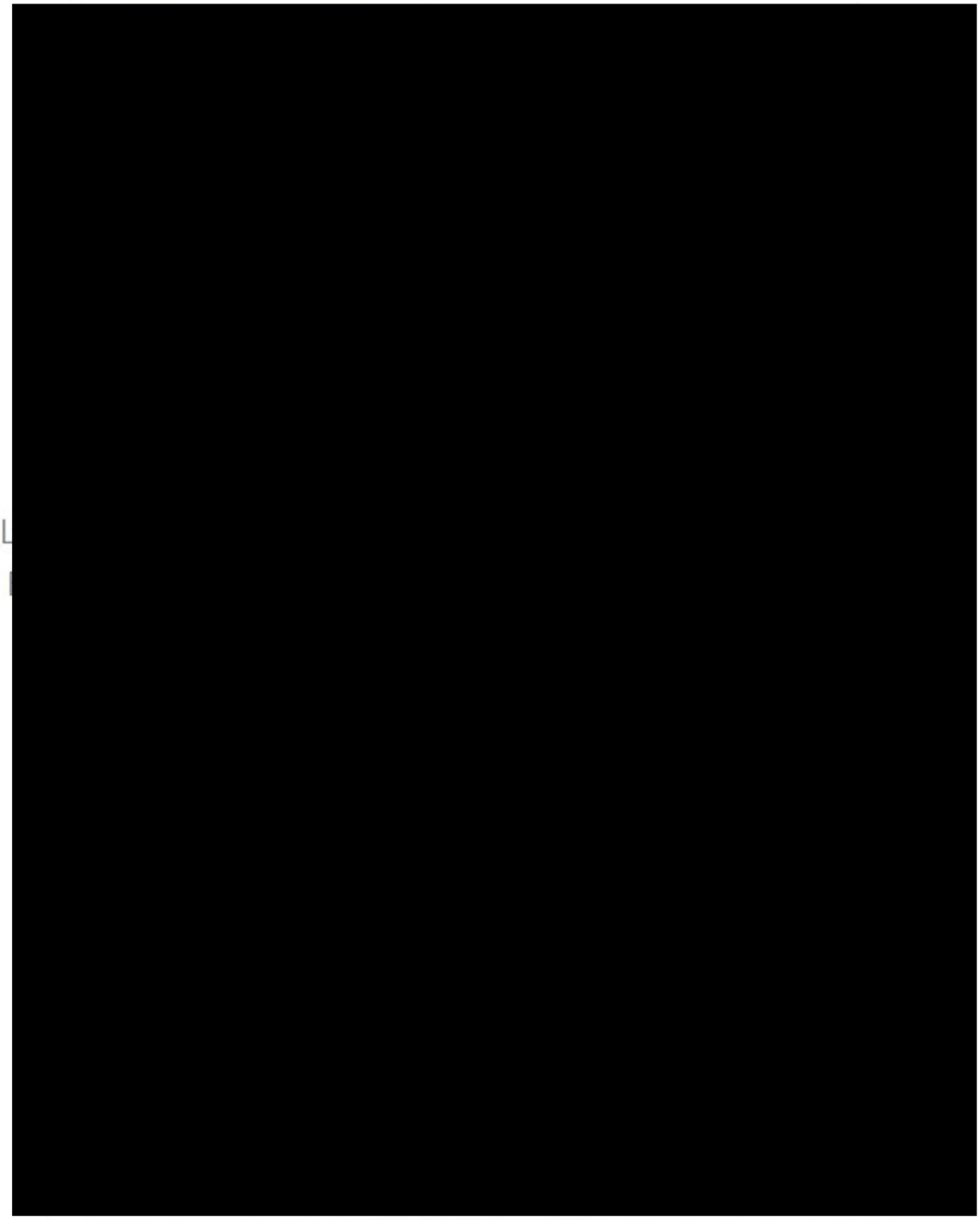


**Treinamento expositivo e simulado interno hipotético de março de 2024**



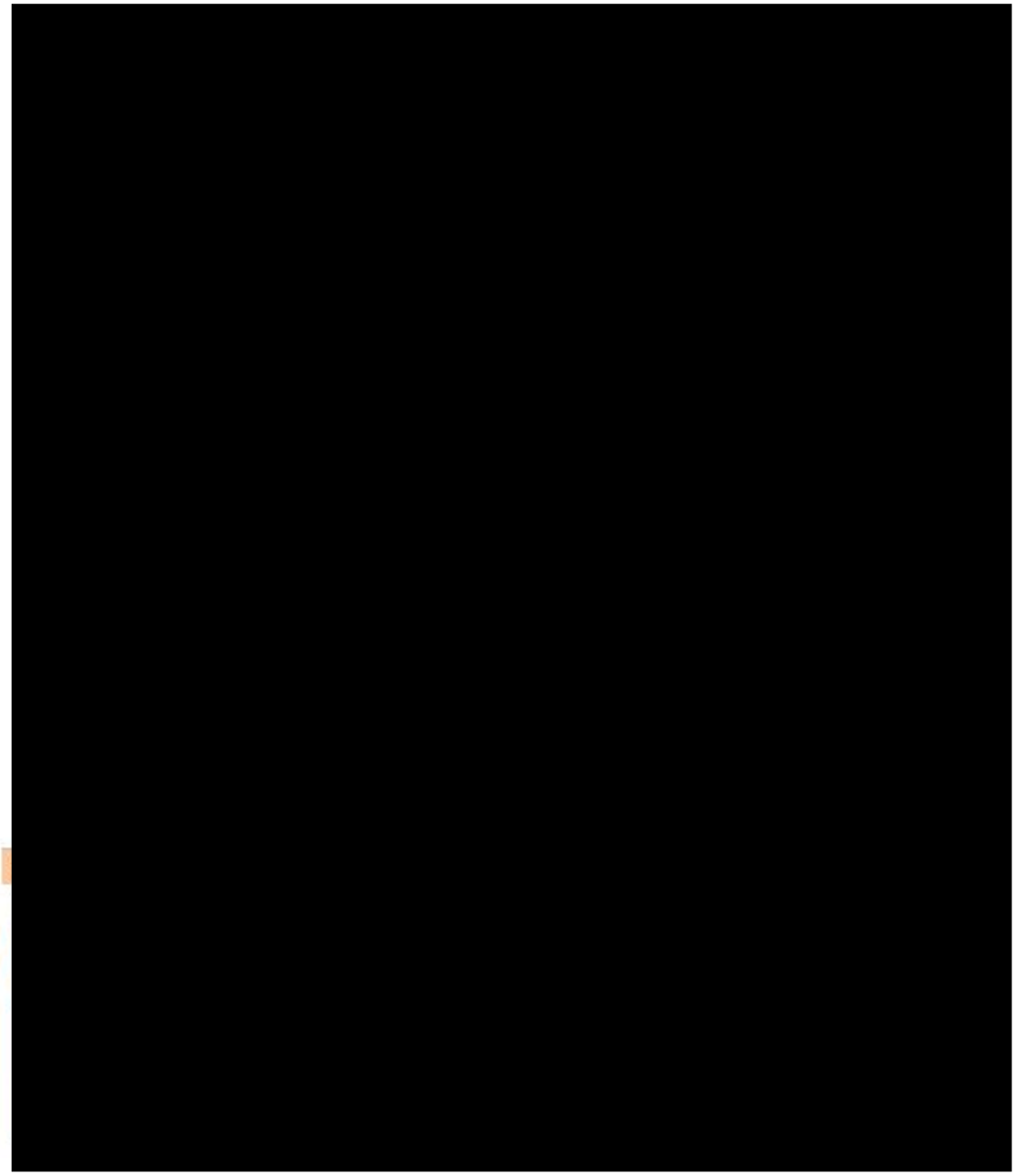


Lista de presença do Simulado Interno Prático (PE01) – Barragem Turmalina do Jaguar Mining, Conceição do Pará, MG, 28/03/2023 (página 1/1)



Lista de presença do Simulado Interno Prático (PE03) – Barragem Turmalina do Jaguar Mining, Conceição do Pará, MG, 28/03/2023 (página 1/1)





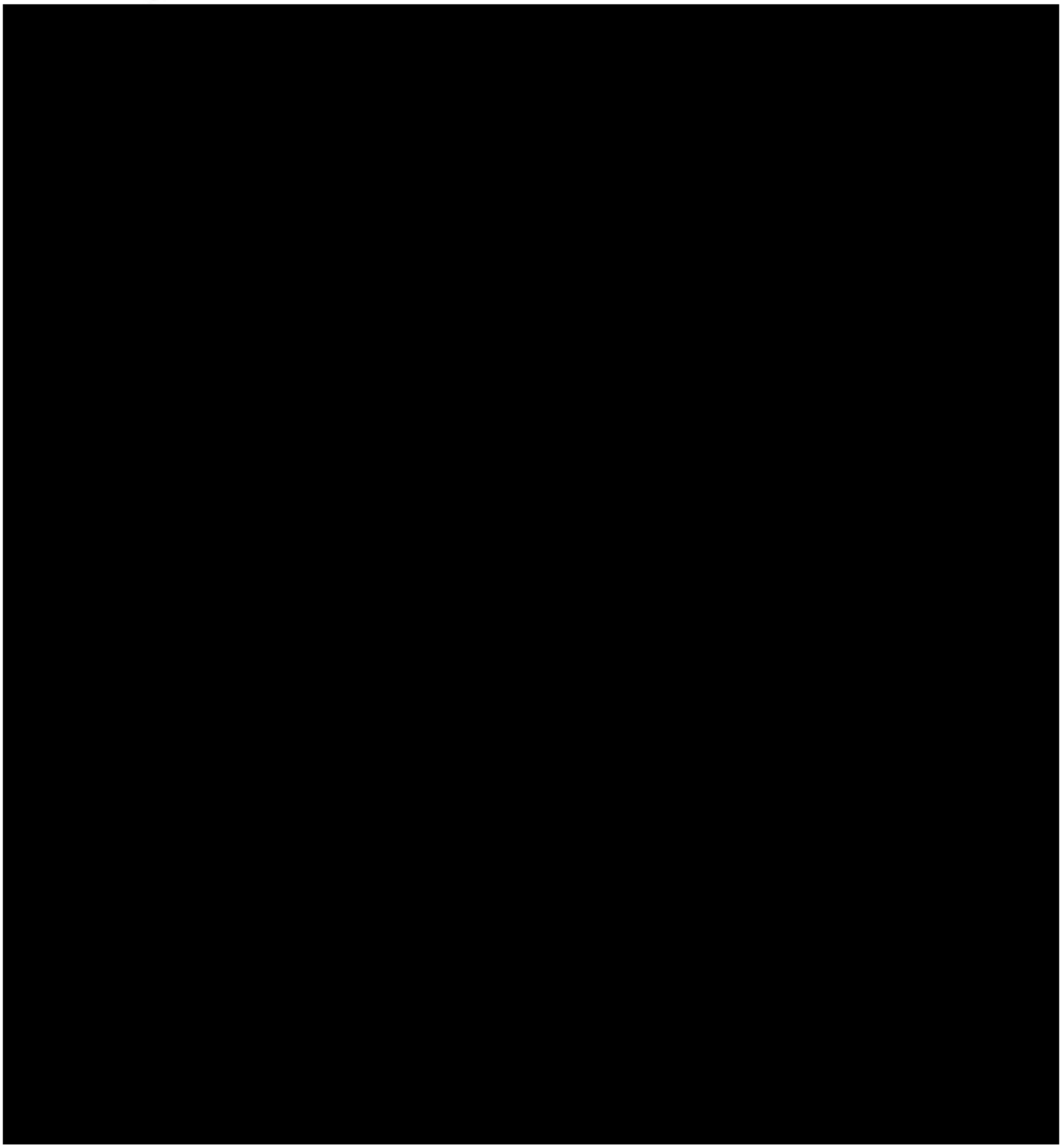
## Exercícios Expositivos – 2° semestre de 2021



## LISTA DE PRESENÇA



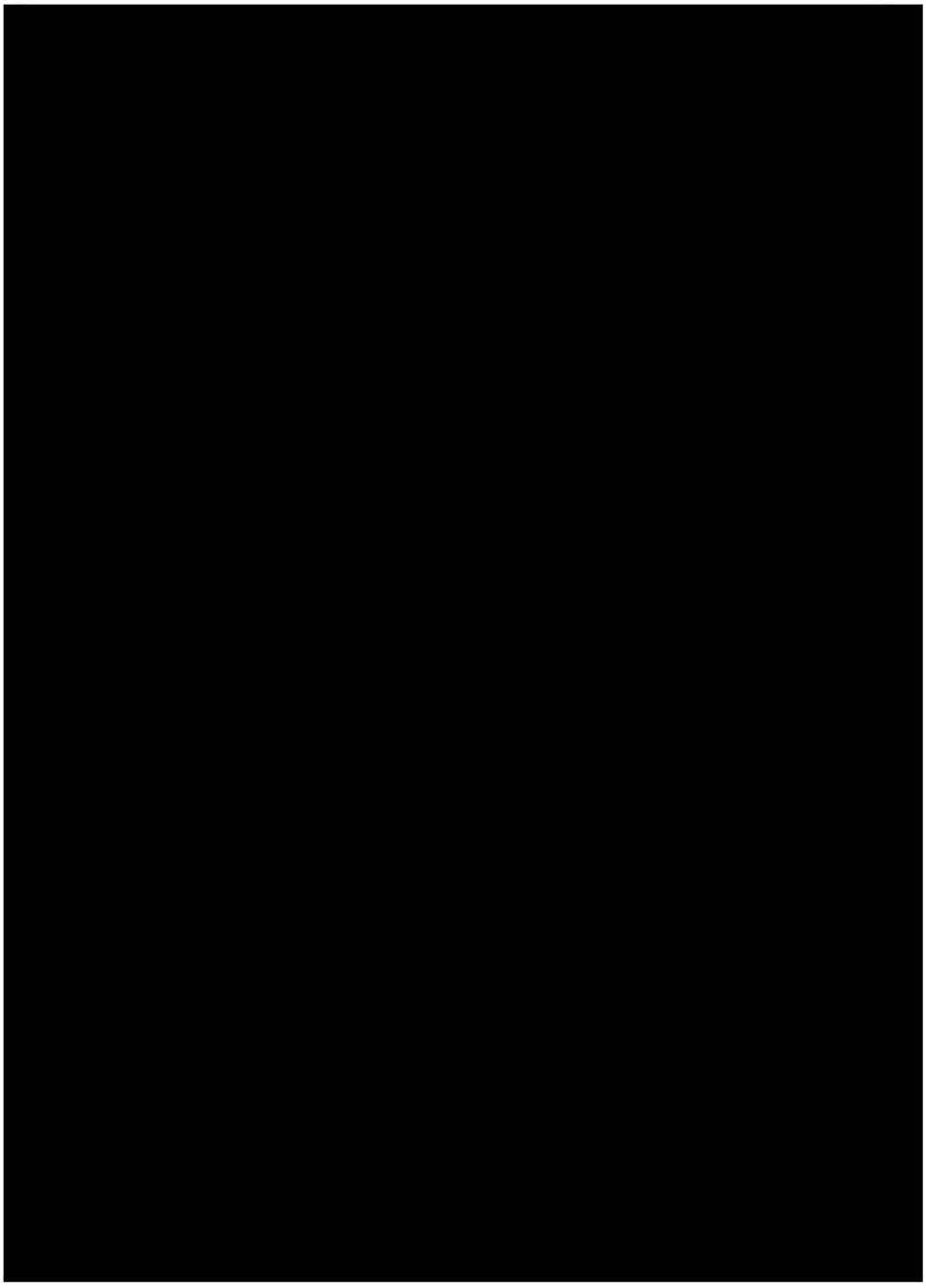
*Quadro 5 **Reprodução da lista de presença do Simulado Interno Hipotético (tabletop) e Fluxo de Notificações – 2º semestre 2021 (primeiro semestre do Ciclo-ACO 2021/2022) – Atividade presencial***

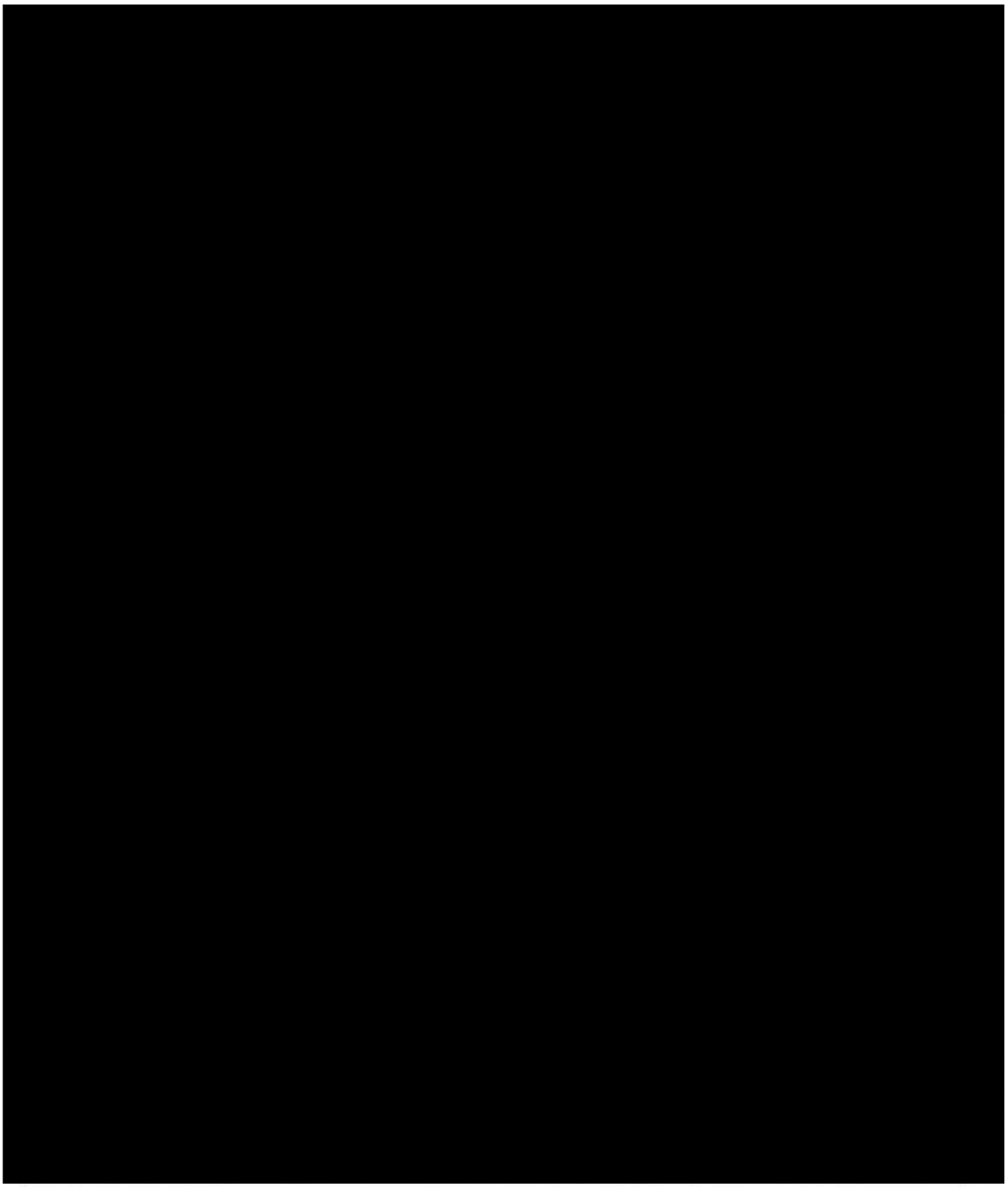


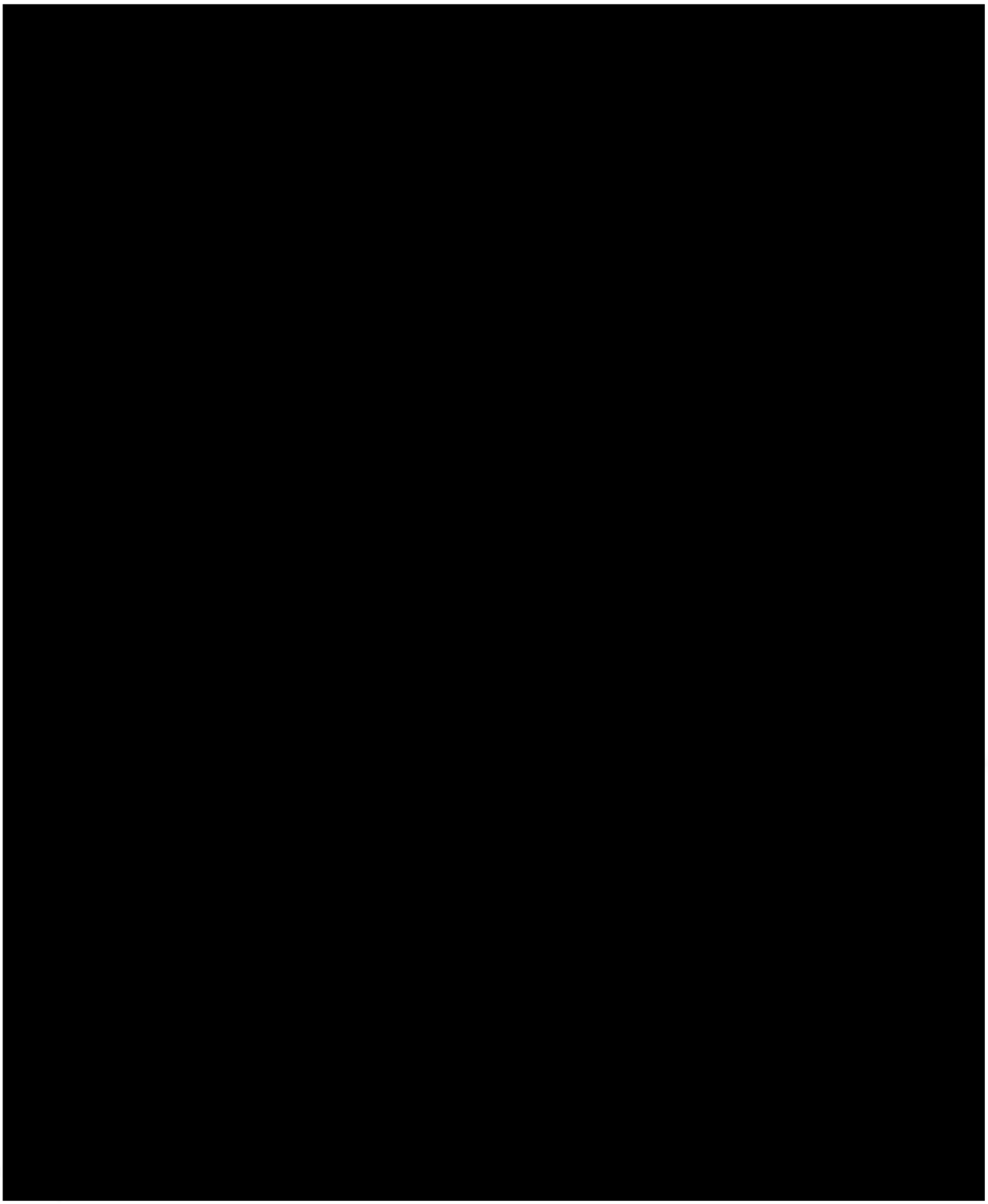
*Quadro 7 Reprodução da lista de presença do Simulado Interno Prático – 1º semestre 2022 (segundo semestre do Ciclo-ACO 2021/2022) – Atividade presencial*

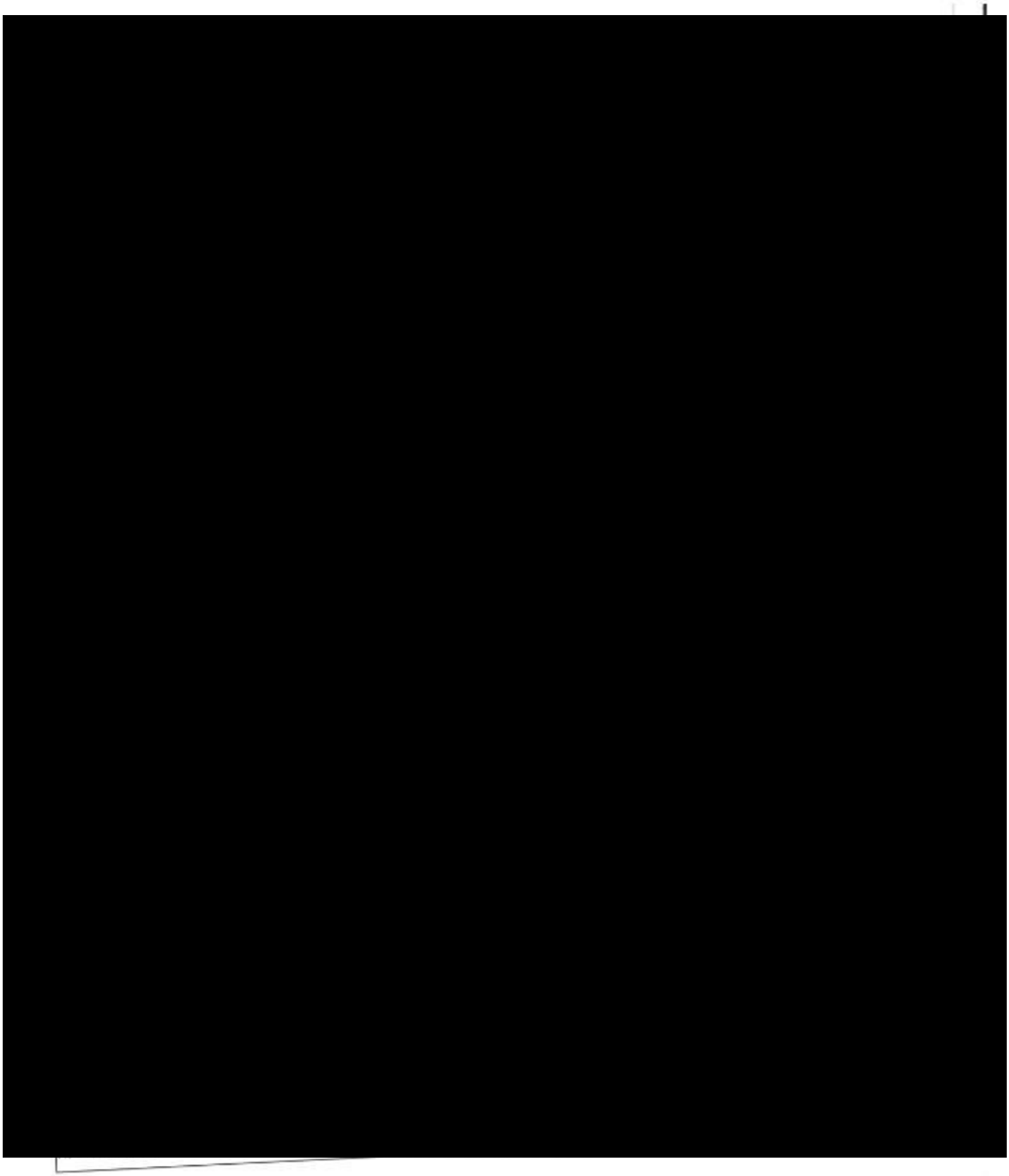
[redacted]

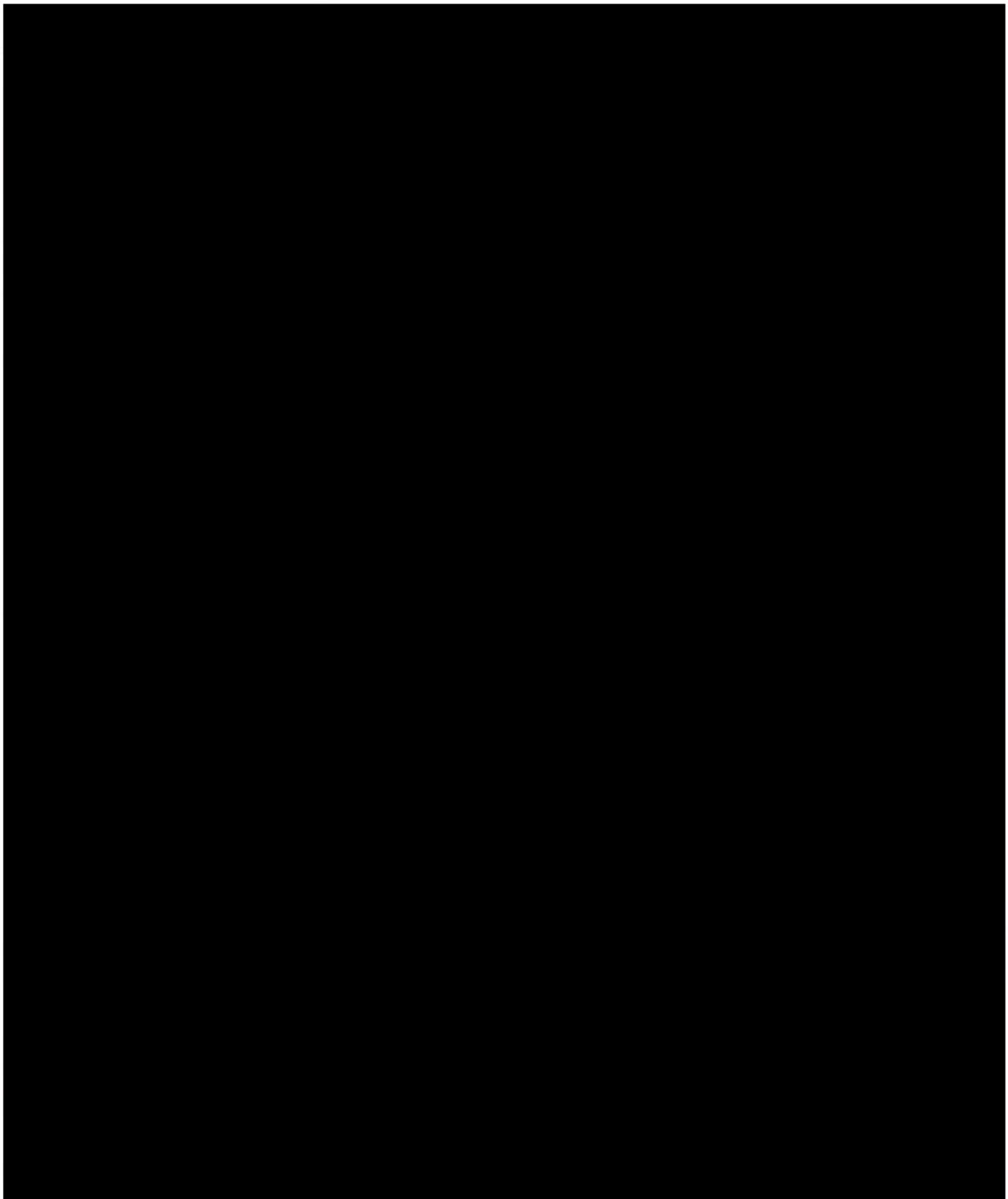
Quadro 10 ***Reprodução da lista de presença do Seminário Orientativo 2022 – Atividade presencial***











| | | |
|---|---|---|
| Número de Horas: | Previsto: | Realizado: |
| Observações: | | |
| | | |
| Assinatura do RH: | Data: | |



| Recursos materiais utilizados | Recursos humanos utilizados |
|---|---|
| Kit de verificação de ocorreência de piping, um caminhão, uma carregadeira s brigadistas acionados não foram considerados como participantes devido a não execução de nenhuma ação. | |

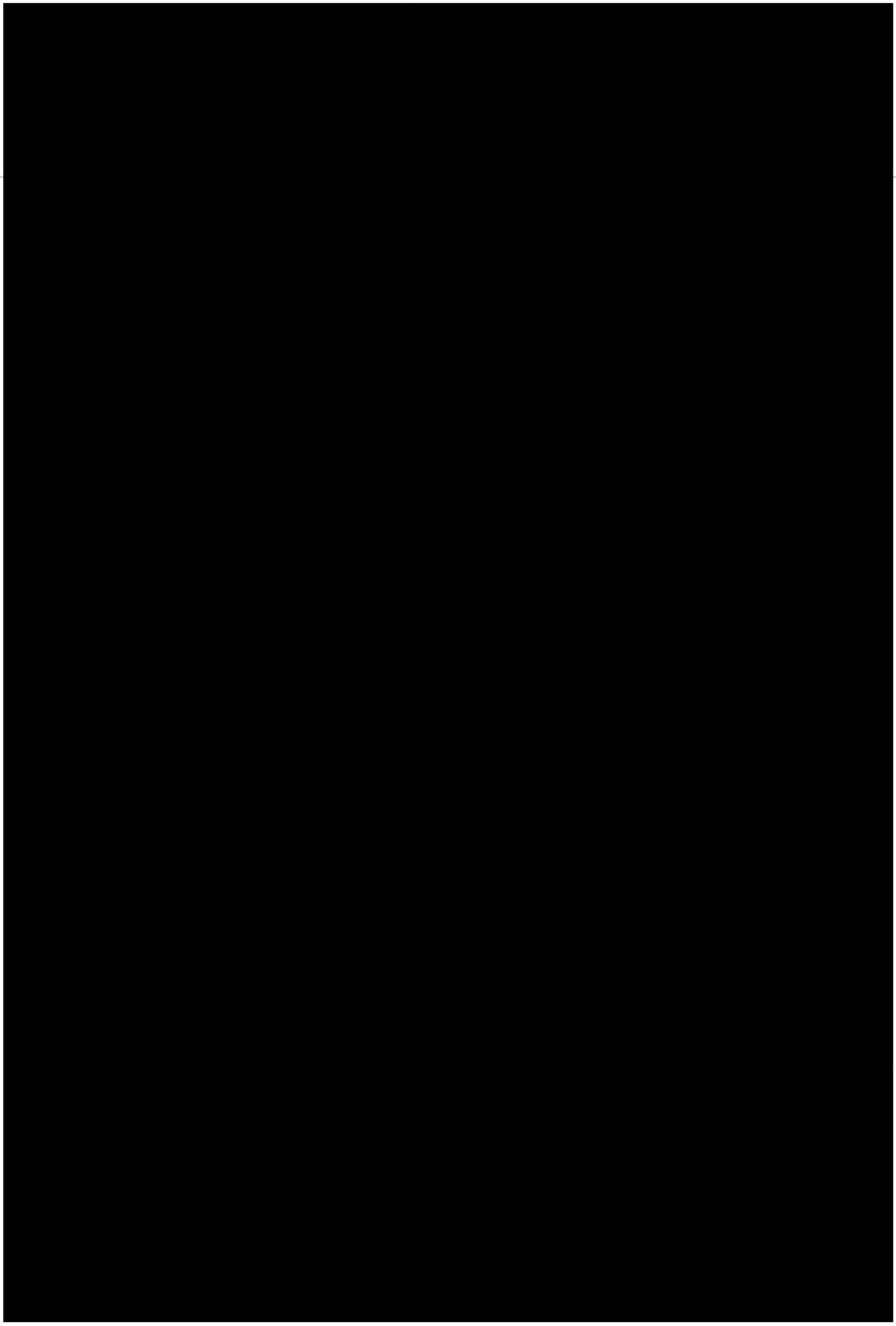
| Análise da simulação | |
|---|---|
| Cronologia: | |
| 10:10 | Lourival inspeciona a barragem e verifica surgência de água no primeiro talude da barragem. |
| 10:20 | Lourival aciona o supervisor do turno |
| 10:32 | Rafael (supervisor) e Segurança chegam na barragem para verificar as condições |
| 10:35 | Rafael (supervisor) realiza o teste de verificação de vazão e de finos (materiais: balde, proveta 1L, peneira 400mesh, tubulação para drenagem) |
| 10:36 | Supervisor avalia leitura dos drenos de vazamento. |
| 10:38 | Supervisor avalia leitura dos drenos de fundo. |
| 10:42 | Leitura da régua |
| 10:43 | Leitura do piezômetro PZ07 |
| 10:46 | Leitura do piezômetro PZ06 |
| 10:48 | Leitura do piezômetro PZ05 |
| 10:50 | Leitura do piezômetro PZ04 |
| 10:52 | Supervisor aciona a a coordenadora do PAEBM e dispara nível 1 |
| 10:55 | Solicita paralisação do bombeamento |
| 10:56 | Dispara fluxo de acionamento nível 1. |
| 10:56 | Responsável técnica da barragem é acionada pelo coordenador executivo do PAEBM |
| 10:57 | Coordenador executivo do Plano é acionado pelo despacho após pedido da Roberta, pois o mesmo estava na mina subterrânea. |
| 10:58 | Roberta monta o comitê de crise. |
| 10:59 | Roberta retorna ações de orientação da geotecnia ao supervisor Rafael |
| 11:00 | Rafael solicita inspeção extra ao Lourival no maciço em busca de novas surgências de água. |

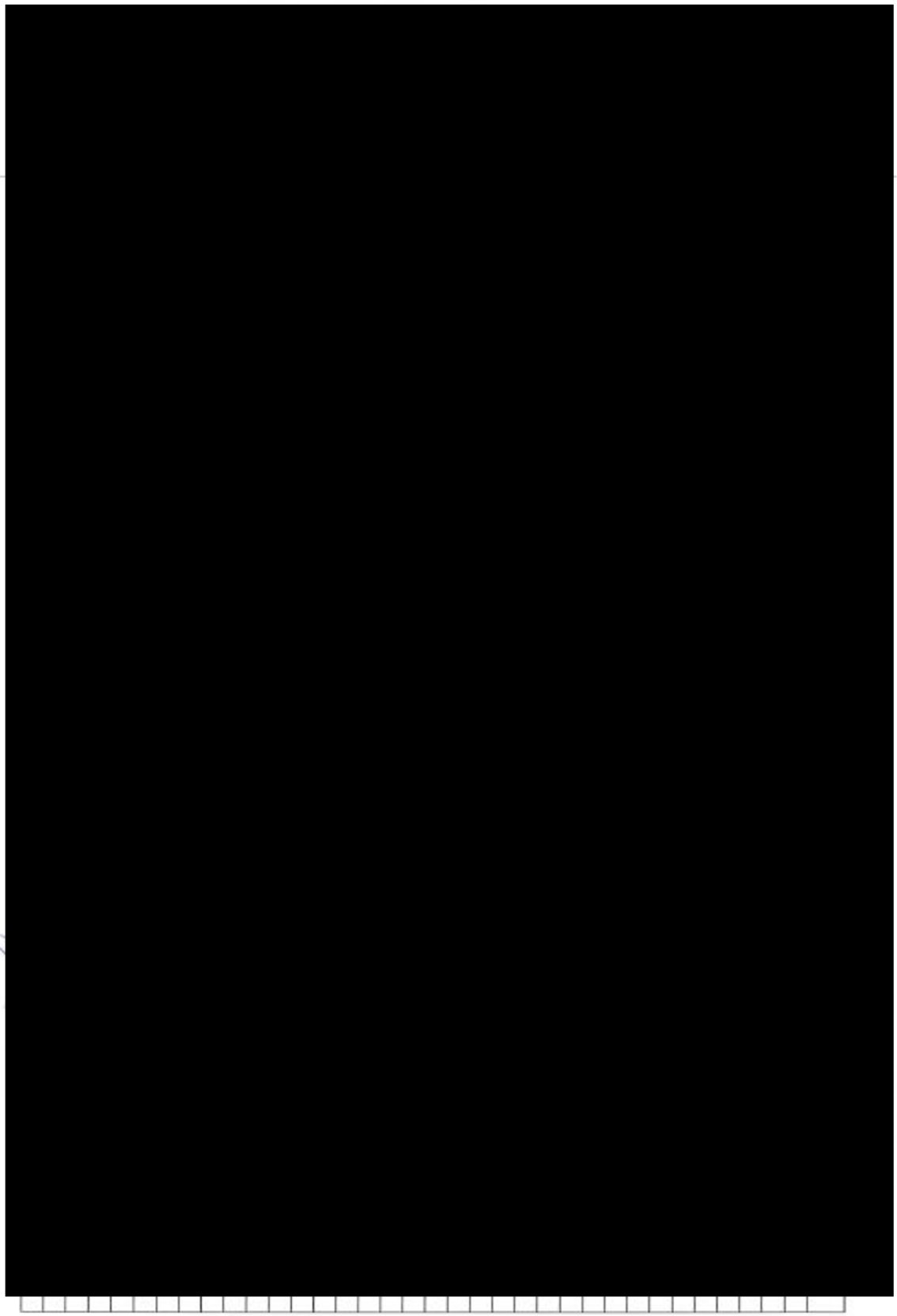


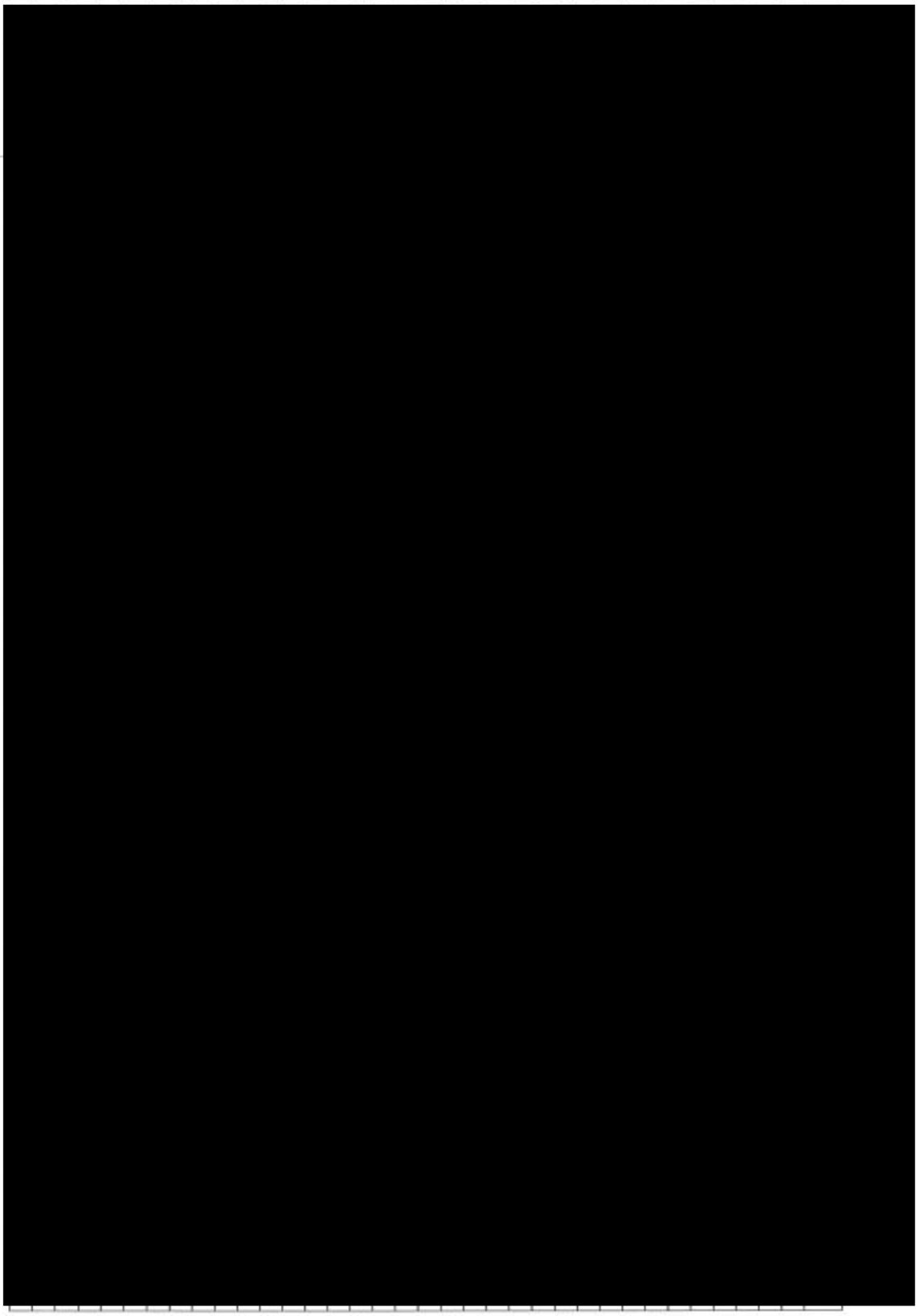
| Descrição da simulação da ocorrência |
|---|
| O simulado objetivou a representação do bloqueio das áreas da mancha de inundação. |

| Recursos materiais utilizados | Recursos humanos utilizados |
|---|---|
| Kit de de bloqueio<br>Veículo com carroceiria. | Brigadistas |

| Análise da simulação | |
|---|---|
| Cronologia: | |
| 11:50 | Roberta aciona Kerlley da equipe de segurança e solicita o bloqueio. |
| 11:50 | Kerlley aciona a sala de controle e solicitou o acionamento do despacho. |
| 11:50 | Sala de controle aciona a sirene da brigada de emergência pela primeira vez e o despacho. |
| 11:51 | Sala de controle aciona a sirene da brigada de emergência pela segunda vez. |
| 11:53 | Brigadistas já pegam as chaves da portaria 2 que estava trancada. |
| 11:54 | Primeiros brigadistas chegam no ponto de encontro. |
| 11:57 | Roberta questiona Kerlley sobre a liberação das portarias. |
| 11:59 | Inicio do carregamento dos kits de emergência. |
| 12:04 | Saída do primeiro grupo da barragem para inicio do bloqueio sequenciado dos demais (quatro veículos). |
| 12:09 | Bloqueio do ponto 4. |
| 12:11 | Bloqueio do dos pontos 1, 2, 3 e 6. |
| 12:15 | Bloqueio do ponto 5. |
| 14:00 | Análise do simulado |
| O tempo de resposta atendeu as expectativas? | ☑ Sim ☐ Não |
| Será necessário reprogramação? | ☐ Sim ☑ Não |







### 16.3 Apêndice III - Declaração de Ciência do Coordenador e Suplente do PAEBM

JAGUAR MINING INC.

**DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA DO COORDENADOR PAEBM**

Declaro para fins de acompanhamento e comprovação junto à ANM e FEAM, como Coordenador Executivo do PAEBM da Barragem de Rejeitos Turmalina, que estou ciente das obrigações do conteúdo deste relatório, e das conclusões e recomendações contidas no mesmo, em atendimento a Resolução 95 da ANM, de 16 de fevereiro de 2022.

[redacted]

**Vagno Faustino**

**Coordenador do PAEBM - Gerente de Planta Metalúrgica**

Documento assinado digitalmente
gov.br RAYNER RIBEIRO DE MORAIS
Data: 11/05/2026 14:28:37-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

**Rayner Ribeiro de Morais**

**Coordenador Suplente do PAEBM – Coordenador de Manutenção da Planta Metalúrgica**

Conceição do Pará-MG, 11 de maio de 2025

### 16.4 Apêndice IV – ART

### 16.5 Apêndice V – RCO do último PAEBM

# AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE E OPERACIONALIDADE DO PAEBM

# BARRAGEM TURMALINA

# RELATÓRIO DE CONFOMIDADE E OPERACIONALIDADE (RCO) – PAEBM

| REVISÕES | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Rev.** | **TE** | **Descrição** | **Elaborado** | **Verificado** | **Aprovado** | **Cliente** | **Data** |
| 0 | A | Emissão inicial | GNR | TTC | SF | JAGUAR | 29/07/24 |
| 1 | E | Aprovado | GNR | TTC | SF | JAGUAR | 11/10/24 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| TE - TIPO DE EMISSÃO | | |
|---|---|---|
| A - Preliminar | C - Liberado para Construção | E - Aprovado |
| B - Para Aprovação / Comentários | D - Para Conhecimento | F - Cancelado |

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO ..... 4
2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA ..... 8
3 LOCALIZAÇÃO GERAL E DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO ..... 10
4 REPRESENTANTE LEGAL DO EMPREENDEDOR ..... 12
5 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE EXTERNA DA ACO ..... 14
6 VERIFICAÇÃO E COMPROVAÇÃO DA CONFORMIDADE E OPERACIONALIDADE DO PAEBM CONFORME LEGISLAÇÃO VIGENTE ..... 15
7 VALIDAÇÃO DO MAPA E DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO ..... 22
8 DESCRIÇÃO DOS TREINAMENTO INTERNOS ..... 24
8.1 EXERCÍCIOS EXPOSITIVOS INTERNOS ..... 25
8.2 EXERCÍCIO DO FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÕES INTERNO ..... 29
8.3 EXERCÍCIO SIMULADO INTERNO HIPOTÉTICO ..... 31
8.4 EXERCÍCIO SIMULADO INTERNO PRÁTICO ..... 34
9 DESCRIÇÃO DO SEMINÁRIO ORIENTATIVO ANUAL ..... 35
10 DESCRIÇÃO DOS TESTES DE FUNCIONALIDADE ..... 38
11 COMPROVAÇÃO DA INTEGRAÇÃO DO PAEBM E PLANO DE CONTIGÊNCIA MUNICIPAL ..... 46
12 DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE E OPERACIONALIDADE DO PAEBM (DCO) ..... 48
13 TERMO DE CIÊNCIA DO EMPREENDEDOR ..... 49
14 ASSINATURA DO ELABORADOR DO RCO ..... 50
15 ART ..... 51
16 CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 52
17 ANEXOS ..... 53

# 1 INTRODUÇÃO

Visando o atendimento a Resolução ANM Nº 95 de 07 de fevereiro de 2022, a WALM BH Engenharia foi contratada para realizar a **Avaliação de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM da Barragem Turmalina**, de responsabilidade da Jaguar Mining, localizada no município de Conceição do Pará, no estado de Minas Gerais.

A Resolução ANM nº 95/2022, estabelece a periodicidade de execução ou atualização, a qualificação dos responsáveis técnicos, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento da Avaliação de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM (ACO), que compreende o Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM (RCO) e a Declaração de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM (DCO).

De acordo com o artigo 45 da referida resolução, a ACO deve ser realizada com observância das seguintes prescrições:

> I - Elaborar, anualmente, o Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM (RCO);
>
> II - Emitir, anualmente, a Declaração de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM - DCO e enviá-la à ANM, via SIGBM, entre 1º e 30 de junho;
>
> III - Validar, por meio de equipe externa contratada, o mapa e o estudo de inundação, quanto à sua consonância com os parâmetros estabelecidos no artigo 6º, concluindo-se por uma sugestão de Classificação em Dano Potencial Associado, e;
>
> IV - Realizar treinamentos internos e seminário orientativo, na forma prevista nos artigos 47º e 48º.

O conteúdo mínimo do RCO é detalhado no Volume V, do Anexo II da referida resolução e deve conter os seguintes itens:

> a) Identificação do representante legal do empreendedor;
>
> b) Identificação da equipe externa contratada, responsável técnica pela elaboração do Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM de Barragem;

c) Verificação e comprovação da conformidade e operacionalidade do PAEBM conforme a legislação vigente;

d) Validação do mapa e do estudo de inundação da barragem em consonância com os parâmetros estabelecidos no Artigo 6º, com sugestão de Classificação em Dano Potencial Associado;

e) Descrição dos treinamentos internos realizados pelo empreendedor com as eventuais melhorias propostas para o PAEBM, no máximo a cada 6 (seis) meses, em consonância com o inciso III do artigo 38º;

f) Descrição do Seminário Orientativo Anual realizado e seus resultados, com a participação das prefeituras, organismos de defesa civil, equipe de segurança da barragem, demais empregados do empreendimento e a população compreendida na ZAS;

g) Descrição dos testes, com registro e comprovação de funcionalidade das sirenes instaladas, das rotas de fuga e pontos de encontro tendo como base o item 5.3, do "Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens" instituído pela Portaria nº 187, de 26 de outubro de 2016, da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério da Integração Nacional, ou documento legal que venha sucedê-lo ou boas práticas divulgadas pelas Defesas Civis Federais, Estaduais e Municipais;

h) Avaliação e comprovação da instalação das sirenes em local adequado conforme artigo 8º;

i) Comprovação da integração do PAEBM com o Plano de Contingência da Defesa Civil, caso exista;

j) Descrição do eventual apoio e participação em simulados de situações de emergência realizados de acordo com o artigo 8º, inciso XI, da Lei nº 12.608, de 19 de abril de 2012, caso o empreendedor tenha sido solicitado formalmente pela Defesa Civil;

k) Declaração de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM da Barragem;

l) Ciente do empreendedor ou de seu representante legal, e;

m) Assinatura do elaborador do RCO com ART específica.

Dessa forma, o presente documento consiste no Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM e tem como objetivo avaliar e atestar a conformidade, avaliação e comprovação dos itens mínimos obrigatórios do PAEBM, e a operacionalidade, comprovação da efetividade do PAEBM em eventual situação de emergência. Esse processo foi realizado por meio da avaliação e análise técnica do referido Plano e do acompanhamento das atividades realizadas pelo empreendedor. Para isso, foram consideradas as etapas a seguir:

- Análise de documentos gerais da barragem fornecidos pela Jaguar;
- Análise da mancha de inundação e do Estudo de Ruptura Hipotética e emissão do relatório de avaliação;
- Análise do PAEBM e emissão do relatório de avaliação;
- Análise e validação das evidências e registros dos treinamentos internos realizados no segundo semestre de 2023 e primeiro semestre de 2024 e emissão dos relatórios de acompanhamento;
- Participação em reuniões periódicas com o empreendedor para o planejamento dos treinamentos;
- Visita técnica ao site do empreendedor para vistoria das rotas de fuga e pontos de encontro e funcionalidade das sirenes de alerta, e;
- Visita técnica ao site do empreendedor para realização dos treinamentos previstos.

A Avaliação de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM da Barragem Turmalina e o presente relatório foram norteados e estão em consonância com a legislação vigente e normas técnicas pertinentes, apresentadas na Tabela 1.1.

Tabela 1.1: Legislação aplicável.

| Lei / Norma | Descrição | Ano |
|---|---|---|
| Lei nº 12.334/2010 | Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35º da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. | 2010 |
| Lei nº 12.608/2012 | Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres. | 2012 |
| Portaria nº 187, de 26 de outubro de 2016 | Institui o Caderno de orientações para apoio à elaboração de Planos de Contingência Municipais para barragens - Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério da Integração Nacional | 2016 |
| ABNT NBR 13.028/2017 | Mineração – Elaboração e apresentação de projeto de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e reservação de água – Requisitos. | 2017 |
| Lei nº 14.066/2020 | Altera a Lei 12.334, de 20 de setembro de 2010 que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) e o Código de Mineração. | 2020 |
| ABNT NBR 10.151/2020 | Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral. | 2020 |
| Resolução ANM nº 95/2022 | Consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração. | 2022 |
| Decreto N° 11.310/2022 | Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, para dispor sobre as atividades de fiscalização e a governança federal da Política Nacional de Segurança de Barragens, institui o Comitê Interministerial de Segurança de Barragens e altera o Decreto nº 10.000, de 3 de setembro de 2019. | 2022 |
| Resolução ANM nº 130/2023 | Altera a Resolução ANM nº 95, de 7 de fevereiro de 2022, e dá outras providências. | 2023 |
| Resolução ANM nº142/2023 | Dispõe sobre a padronização dos dados geográficos informados nos documentos técnicos apresentados à Agência Nacional de Mineração - ANM ou produzidos no âmbito dessa Autarquia. | 2023 |

## 2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os documentos listados na Tabela 2.1 foram utilizados como referência para a realização da Avaliação de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM da Barragem Turmalina e para o desenvolvimento do presente relatório.

Tabela 2.1: Documentos de referência disponibilizamos pelo empreendedor.

| Item | Descrição | Nome do Arquivo | Autor/Empresa | Data de Emissão |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração | MTL-PLM-GM-340-RT-0005 | Instituto Brasil | 09/05/2023 |
| 2 | Ficha de Inspeção de Segurança Regular de Barragem | MTL-PLM-GM-340-RT-0005_11_PAEBM_Anexo_A | Jaguar Mining | 22/05/2023 |
| 3 | Procedimentos Corretivos e Fichas Inspeção | MTL-PLM-GM-340-RT-0005_11_PAEBM_Anexo_B_e_C | Jaguar Mining | 10/05/2023 |
| 4 | Estudo de Ruptura Hipotética da Barragem de Rejeitos Turmalina | HBR48-21-PT05-JAGUAR-REL006_R2 | HidroBR | 12/05/2023 |
| 5 | Anotação de Responsabilidade Técnica | HBR_48-21_PT_05_-_ART_JAGUAR_TURMALINA | HidroBR | 17/02/2023 |
| 6 | Envoltória Máxima - Cenário de Ruptura Extrema | HBR48-21-JAGUAR-PT05-DES052 | HidroBR | 15/05/2023 |
| 7 | Mapa Profundidade Máxima - Cenário de Ruptura Extrema | HBR48-21-JAGUAR-PT05-DES053 | HidroBR | 03/03/2023 |
| 8 | Mapa Velocidade Máxima - Cenário de Ruptura Extrema | HBR48-21-JAGUAR-PT05-DES054 | HidroBR | 03/03/2023 |
| 9 | Mapa Tempo de Chegada - Cenário de Ruptura Extrema | HBR48-21-JAGUAR-PT05-DES055 | HidroBR | 03/03/2023 |
| 10 | Mapa Risco Hidrodinâmico - Cenário de Ruptura Extrema | HBR48-21-JAGUAR-PT05-DES056 | HidroBR | 03/03/2023 |
| 11 | Ações de Proteção e Defesa Civil | MTL-PLM-GM-340-RT-0005_11_PAEBM_Anexo_E | Jaguar Mining | 02/06/2023 |
| 12 | Declarações | MTL-PLM-GM-340-RT-0005_11_PAEBM_Anexo_F | Jaguar Mining | 05/08/2023 |
| 13 | Ficha Avaliação de Danos | MTL-PLM-GM-340-RT-0005_11_PAEBM_Anexo_G | Jaguar Mining | 07/06/2016 |
| 14 | Apêndice I – Protocolos | - | Jaguar Mining | 13/06/2023 |
| 15 | Apêndice II – Registros de Treinamentos | - | Jaguar Mining | 06/2023 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 16 | Apêndice III - ARTs | - | - | 24/08/2023 |
| 17 | Apêndice IV - RCO | RCO-JAG-TUR-2021_2022_01 | H&P | 10/2022 |

# 3 LOCALIZAÇÃO GERAL E DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Complexo de Mineração Turmalina (MTL), que abarca a Mina de Ouro Turmalina, está localizado no município de Conceição do Pará, no Estado de Minas Gerais e pertence à Jaguar Mining. O município está localizado no centro oeste de Minas Gerais, cerca de 130 km da capital mineira.

Para o acesso à barragem, toma-se a rodovia BR-262 até o trevo com a MG-423. Na rodovia estadual são percorridos cerca de 18,5 km, passando pela cidade de Conceição do Pará, até chegar à entrada do Complexo de Mineração Turmalina (MTL).

A Figura 3.1 apresenta a localização geral da Barragem Turmalina.

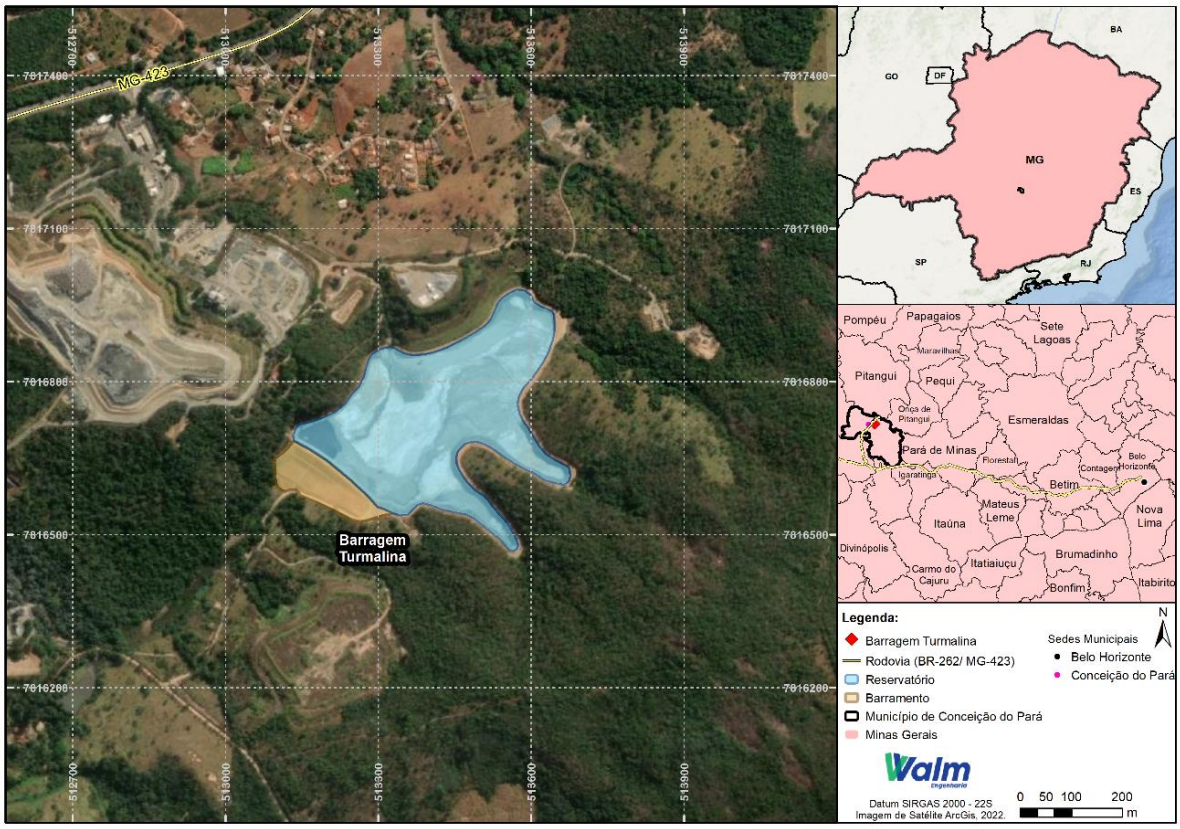



Figura 3.1: Localização geral da Barragem Turmalina.

A Barragem Turmalina foi projetada, a princípio, para disposição dos rejeitos oriundos do processo de beneficiamento de minério aurífero e recirculação da água para a planta de beneficiamento. Atualmente a barragem se encontra em processo de fechamento, o qual é executado em etapas. A primeira parte já foi concluída e consistiu na cobertura do reservatório com rejeito e estéril, regularização da cobertura, impermeabilização com geomembrana PEAD, regularização da crista e implantação do extravasor.

O projeto executivo da Barragem Turmalina foi elaborado em 2008 pela empresa Engeo Ltda, prevendo a construção do maciço até a El. 690,0 m, com aterro convencional usando materiais de empréstimo da própria bacia. Como características geométricas da barragem, o projeto especificava uma crista de 6,0 m de largura e aproximadamente 326,0 m de comprimento, além de bermas intermediárias de 5,0 m e taludes parciais com inclinação de 1V:2H.

O sistema interno de drenagem seria constituído por um colchão drenante, filtro vertical e filtro de pé em enrocamento a jusante. Toda a área do reservatório e a face de montante da barragem seriam revestidas com uma geomembrana de PEAD e sob esta uma manta geotêxtil. Sob este sistema de impermeabilização seriam construídos drenos profundos selados com uma camada de argila.

Embora a cota de projeto fosse a El. 690,0 m, o relatório indicava que o aterro poderia ser construído em duas etapas, a primeira até a El. 685,0 m e a segunda até a elevação final. Entretanto, conforme indicado no relatório de "*As Built*", elaborado pela empresa EPCM em 2009, o maciço foi construído em etapa única até a El. 680,0 m.

Entre julho e setembro de 2013 foi executado o alteamento da barragem para a El. 681,75 m, por meio da construção de um muro de solo ensacado, revestido com uma manta PEAD.

# 4 REPRESENTANTE LEGAL DO EMPREENDEDOR

O empreendedor responsável pela Barragem Turmalina é a Jaguar Mining. A Tabela 4.1 apresenta as principais informações do representante legal e do empreendimento.

Tabela 4.1: Identificação do representante legal e do empreendimento.

| **Identificação do Empreendedor** | |
|---|---|
| **Nome do Empreendedor:** | Jaguar Mining |
| **Razão Social:** | Mineração Serras do Oeste Ltda. |
| **CNPJ:** | 28.917.748/0004-15 |
| **Endereço:** | Rua Andaluzia, nº 131, 7º andar – Bairro Carmo – Belo Horizonte, Minas Gerais CEP:30.310-030 |
| **Representante Legal:** | Eric Alexandre Duarte Ferreira |
| **Cargo/Função no Empreendimento:** | Vice-presidente de Operações |
| **CPF:** | [redacted] |
| **CREA ou N° Conselho Profissional:** | - |
| **Contato:** | [redacted] |
| **Identificação do Empreendimento** | |
| **Nome da estrutura:** | Barragem Turmalina |
| **Coordenadas Geográficas:** | N= 7.816.613 ; E= 513.157 |
| **Município/ Estado:** | Conceição do Pará/MG |
| **Unidade de Instalação:** | Complexo Turmalina - MTL |
| **Ano de construção/operação:** | Agosto de 2009 (Operação) |
| **Tipo de seção:** | Aterro convencional |
| **Substância principal:** | Minério de Ouro |
| **Finalidade:** | Contenção de rejeitos industriais (minério de ouro) |

Tabela 4.1: Identificação do representante legal e do empreendimento.

| Identificação do Empreendedor | |
|---|---|
| **Classificação:** | B |
| **Categoria** | Baixa |
| **Dano Potencial Associado (DPA):** | Alto |
| **Nível de Emergência:** | Sem Nível de Emergência |
| **Modo de Alteamento:** | Etapa única |
| **Capacidade Máxima do Reservatório:** | 790.682,70 m³ (El. 681,75 metros) |
| **Cota da Crista:** | 681,75 metros |
| **Altura do Barramento:** | 19,75 metros |
| **NA Operacional – Normal:** | Barragem em descaracterização, e sem acumulação de água desde 2021. |
| **Borda Livre:** | Barragem coberta com geomembrana, e não acumula água no reservatório. |
| **Comprimento da Crista:** | 219,0 metros |
| **Largura da Crista:** | 6,0 metros |

# 5 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE EXTERNA DA ACO

Na Tabela 5.1, é apresentada a equipe externa contratada para a elaboração da Avaliação de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM da Barragem Turmalina.

Tabela 5.1: Identificação da equipe responsável pela ACO.

| **Identificação da Empresa Responsável** | | |
|---|---|---|
| **Razão Social:** | Walm BH Engenharia Ltda. | |
| **CNPJ:** | 26.628.457/0001-39 | |
| **Endereço:** | Rua Antônio de Albuquerque, nº 156, 13º andar, Bairro Funcionários, Belo Horizonte/ MG. | |
| **Responsável:** | Sérgio Pinheiro de Freitas | |
| **Equipe Técnica Responsável** | | |
| **Nome/Responsável Técnica** | **Formação** | **Função** |
| Tatiani Cristini Mariano Thimotti Costa | Engenheira Civil | Hidróloga Master (Coordenadora Técnica) |
| Gabriel Nigri Rosa | Geógrafo | Assistente de Engenharia |

# 6 VERIFICAÇÃO E COMPROVAÇÃO DA CONFORMIDADE E OPERACIONALIDADE DO PAEBM CONFORME LEGISLAÇÃO VIGENTE

A Lei 14.066, de setembro de 2020, que altera a Política Nacional de Segurança de Barragens, define o Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) como um documento técnico que estabelece as ações a serem executadas pelo empreendedor da barragem em caso de situação de emergência, identificando os agentes a serem notificados. De acordo com a PNSB, o PAEBM deve apresentar minimamente:

I - Descrição das instalações da barragem e das possíveis situações de emergência;

II - Procedimentos para identificação e notificação de mau funcionamento, de condições potenciais de ruptura da barragem ou de outras ocorrências anormais;

III - procedimentos preventivos e corretivos e ações de resposta às situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais;

IV - Programas de treinamento e divulgação para os envolvidos e para as comunidades potencialmente afetadas, com a realização de exercícios simulados periódicos;

V - Atribuições e responsabilidades dos envolvidos e fluxograma de acionamento;

VI - Medidas específicas, em articulação com o poder público, para resgatar atingidos, pessoas e animais, para mitigar impactos ambientais, para assegurar o abastecimento de água potável e para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural;

VII - Dimensionamento dos recursos humanos e materiais necessários para resposta ao pior cenário identificado;

VIII - Delimitação da Zona de Autossalvamento (ZAS) e da Zona de Segurança Secundária (ZSS), a partir do mapa de inundação referido no inciso XI do caput do art. 8º desta Lei;

IX - Levantamento cadastral e mapeamento atualizado da população existente na ZAS, incluindo a identificação de vulnerabilidades sociais;

X - Sistema de monitoramento e controle de estabilidade da barragem integrado aos procedimentos emergenciais;

XI - Plano de comunicação, incluindo contatos dos responsáveis pelo PAE no empreendimento, da prefeitura municipal, dos órgãos de segurança pública e de proteção e defesa civil, das unidades hospitalares mais próximas e das demais entidades envolvidas;

XII - Previsão de instalação de sistema sonoro ou de outra solução tecnológica de maior eficácia em situação de alerta ou emergência, com alcance definido pelo órgão fiscalizador, e;

XIII - Planejamento de rotas de fuga e pontos de encontro, com a respectiva sinalização.

De acordo com a Resolução ANM Nº 95/2022, o PAEBM constitui um documento técnico e de fácil entendimento elaborado pelo empreendedor, no qual estão identificadas as situações de emergência em potencial da barragem, estabelecidas as ações a serem executadas nesses casos e definidos os agentes a serem notificados, com o objetivo de minimizar danos e perdas de vida.

No dia 21/05/2024, a WALM submeteu para conhecimento e aprovação da Jaguar, o documento “Relatório Técnico de Avaliação do Plano de Ação de Emergência da Barragem Turmalina” (N° WA05322000-1-RH-RTE-0018_R1) onde foram apontadas sugestões e recomendações de melhorias. Os comentários produzidos nesse documento foram incorporados a uma nova revisão do PAEBM, compartilhado com a WALM no dia 14/06/2024 (documento N° _MTL-PLM-GM-340-RT-0005_12_PAEBM). Para a verificação e comprovação da conformidade e operacionalidade do PAEBM, o mesmo foi analisado à luz da Resolução ANM Nº 95/2022, conforme apresenta a Tabela 6.1.

Tabela 6.1: Avaliação do PAEBM conforme Resolução ANM N° 95/2022.

| Ref. ANM 95/2022 | Descrição | Avaliação |
|---|---|---|
| Art. 33º | O PAEBM deverá ser elaborado para todas as barragens de mineração inseridas na PNSB. | Conforme |

Tabela 6.1: Avaliação do PAEBM conforme Resolução ANM N° 95/2022.

| Ref. ANM 95/2022 | Descrição | Avaliação |
|---|---|---|
| Art. 33º § Único | O documento físico do PAEBM deverá ter capa vermelha e o nome da barragem em destaque, visando fácil localização no momento de sinistro e deverá estar em local de fácil acesso no empreendimento, preferencialmente no escritório da equipe de segurança de barragem, ou em local mais próximo à estrutura. | Conforme |
| Art. 35º | Devem ser entregues cópias físicas atualizadas do PAEBM para os órgãos de proteção e defesa civil do municípios inseridos no mapa de inundação ou, na inexistência destes órgãos, na prefeitura municipal. | Conforme |
| Art. 35º , § 1° | Os respectivos protocolos de recebimento devem ser inseridos no PAEBM. | Conforme |
| Art. 36º | O PAEBM deve ser atualizado, sob responsabilidade do empreendedor, sempre que houver alguma mudança nos meios e recursos disponíveis para serem utilizados em situação de emergência, bem como no que se refere à verificação e à atualização dos contatos e telefones constantes no fluxograma de notificações ou quando houver mudanças nos cenários de emergência. | Conforme |

Tabela 6.1: Avaliação do PAEBM conforme Resolução ANM N° 95/2022.

| Ref. ANM 95/2022 | Descrição | Avaliação |
|---|---|---|
| Art. 37º | O PAEBM deverá ser revisado nas seguintes situações, sem prejuízo de estar sempre atualizado: quando o RISR, o RCIE, o RCO ou a RPSB assim o recomendar; sempre que a estrutura sofrer modificações estruturais, operacionais ou organizacionais capazes de influenciar no risco de incidente, acidente ou desastre; quando a execução do PAEBM em exercício simulado, incidente, acidente ou desastre indicar a sua necessidade; quando o PGRBM indicar a sua necessidade; quando a mancha de inundação sofrer modificações decorrentes da aplicação do art. 6° desta Resolução; e em outras situações, a critério da ANM. | Conforme |
| Art. 37º § Único | A revisão do PAEBM, a que se refere o caput, implica na reavaliação das ocupações a jusante e dos possíveis impactos a ela associado, assim como atualização do mapa de inundação. | Conforme |
| Art. 38º , V | o empreendedor deve designar formalmente o coordenador do PAEBM e seu substituto; | Conforme |
| Art. 39º | O coordenador do PAEBM deve ser profissional, designado pelo empreendedor da barragem, com autonomia e autoridade para mobilização de equipamentos, materiais e mão de obra a serem utilizados nas ações corretivas e/ou emergenciais, devendo estar treinado e capacitado para o desempenho da função, e estar disponível para atuar prontamente nas situações de emergência da barragem. | |
| Art. 34º | O PAEBM deverá contemplar o previsto no caput e respectivos incisos do art. 12 da Lei nº 12.334, de 2010, e seu nível de detalhamento deve seguir o estabelecido no Anexo II desta Resolução. | Conforme |

Em relação ao artigo 34 da referida resolução, o Anexo II apresenta o conteúdo mínimo para o Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM):

1. Apresentação e objetivo do PAEBM;

2. Identificação e contatos do Empreendedor, do Coordenador do PAE e das entidades constantes do Fluxograma de Notificações;

3. Responsabilidades e atribuições no PAEBM (empreendedor, coordenador do PAEBM, equipe técnica e Defesa Civil), incluindo ciência expressa do coordenador sobre suas obrigações;

4. Descrição geral da barragem e estruturas associadas;

5. Detecção, avaliação e classificação das situações de alerta e/ou de emergência em níveis 1, 2 e/ou 3;

6. Ações esperadas para cada nível de emergência;

7. Descrição dos procedimentos preventivos e corretivos;

8. Recursos humanos, materiais e logísticos disponíveis para uso em situação de emergência;

9. Procedimentos de comunicação e notificação (incluindo o Fluxograma de Notificação);

10. Descrição do funcionamento geral do sistema de alerta para a população a jusante, incluindo seu modo de acionamento, e;

11. Síntese do estudo de inundação com os respectivos mapas, indicação da ZAS e ZSS, conforme previsto no art. 6º da referida resolução.

A Tabela 6.2 apresenta a análise do PAEBM vigente e avalia a sua conformidade quanto ao conteúdo mínimo exigido pela norma.

Tabela 6.2: Avaliação da conformidade da estrutura e do conteúdo mínimo do PAEBM da Barragem Turmalina.

| ANM Nº 95/2022 | Conteúdo mínimo do PAEBM (Item/Anexo/Apêndice no PAEBM / Assunto) | | Avaliação |
|---|---|---|---|
| Art. 34 | 1 e 2 | Apresentação e objetivo do PAEBM; | Conforme |
| Art. 36 | 3 | Identificação e contatos do Empreendedor, do Coordenador do PAE e das entidades constantes do Fluxograma de Notificações; | Conforme |
| Art. 38 | 3 e 8 | Responsabilidades e atribuições no PAEBM (empreendedor, coordenador do PAEBM, equipe técnica e Defesa Civil), incluindo ciência expressa do coordenador sobre suas obrigações; | Conforme |
| Art. 10 | 1 | Descrição geral da barragem e estruturas associadas; | Conforme |
| Art. 41 | 5 | Detecção, avaliação e classificação das situações de emergência em níveis 1, 2 e/ou 3; | Conforme |
| Art. 43 | 5 | Ações esperadas para cada nível de emergência; | Conforme |
| Art. 38 Item XIV | 4 | Descrição dos procedimentos preventivos e corretivos; | Conforme |
| Art. 38 Item XXIV | 9 | Recursos humanos, materiais e logísticos disponíveis para uso em situação de emergência; | Conforme |
| Art. 38 Item VIII e XXI | 6 | Procedimentos de comunicação e notificação (incluído o Fluxograma de Notificação); | Conforme |
| Art. 8 | 6, 9 e E | Descrição do funcionamento geral do sistema de alerta para a população a jusante, incluindo seu modo de acionamento; | Conforme |

Tabela 6.2: Avaliação da conformidade da estrutura e do conteúdo mínimo do PAEBM da Barragem Turmalina.

| ANM Nº 95/2022 | Conteúdo mínimo do PAEBM (Item/Anexo/Apêndice no PAEBM / Assunto) | | Avaliação |
|---|---|---|---|
| Art. 6 | 5.4, D e E | Síntese do estudo de inundação com os respectivos mapas, conforme previsto no art. 6° da Resolução ANM N° 95/2022; | Conforme |
| Art. 6 § 1º e § 7º | 5.4, D e E | Indicação da ZAS e ZSS e representação da tipologia do vale a jusante, conforme previsto no art. 6° da Resolução ANM N° 95/2022; | Conforme |
| Art. 38 Item XIV | 7 e E | Medidas específicas, em articulação com o Poder Público, para resgatar atingidos, pessoas e animais, para mitigar impactos ambientais, para assegurar o abastecimento de água potável e para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural; | Conforme |
| Art. 38 Item XXII | E | Descrição das rotas de fuga e pontos de encontro, desenvolvida em conjunto com a Defesa Civil com a respectiva sinalização; | Conforme |
| Art. 38 Item III e IV | 15 e II | Descrição dos programas de treinamento e divulgação para os envolvidos e para as comunidades potencialmente afetadas, com a realização de exercícios simulados periódicos. | Conforme |
| Art 38 | 1 | Descrição do sistema de monitoramento integrado à segurança da barragem de mineração | Conforme |
| Art. 36 | 13 | Revisões do PAEBM | Conforme |

Após a leitura e análise do conteúdo do PAEBM da Barragem Turmalina, a WALM avalia que o referido Plano, em linhas gerais, está em conformidade com as normas e critérios estabelecidos na legislação vigente, devendo ser realizadas as sugestões e complementações indicadas nos relatórios mencionados.

Considera-se que o mesmo constitui um PAEBM capaz de auxiliar na tomada de decisão em uma situação de emergência, auxiliando também na mitigação dos danos.

# 7 VALIDAÇÃO DO MAPA E DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO

De acordo com a Resolução ANM Nº 95/2022, Artigo 6º, o empreendedor é obrigado a elaborar mapa de inundação para auxílio na classificação referente ao Dano Potencial Associado (DPA) e para suporte às demais ações descritas no PAEBM de todas as suas barragens de mineração, individualmente.

No início do desenvolvimento do projeto de ACO, foi avaliado o Estudo de Ruptura Hipotética da Barragem Turmalina – ERHB (documento N° HBR48-21-PT05-JAGUAR-REL006_R2) desenvolvido em maio de 2023, pela empresa HidroBR. A equipe da WALM apresentou a análise crítica do estudo e sugestões de melhorias, em fevereiro de 2024, que foram incorporadas na revisão atual do documento (HBR48-21-PT05-JAGUAR-REL006_R4), de maio de 2024. A avaliação do referido estudo é apresentada na Tabela 7.1 e o documento completo pode ser encontrado no item 17 (Anexos) do presente relatório.

Tabela 7.1: Avaliação do estudo de ruptura e da mancha de inundação da Barragem Turmalina.

| ANM Nº 95/2022 | Descrição | Avaliação |
|---|---|---|
| Art. 6º | O empreendedor é obrigado a elaborar mapa de inundação para auxílio na classificação referente ao Dano Potencial Associado (DPA) e para suporte às demais ações descritas no PAEBM de todas as suas barragens de mineração, individualmente. | Conforme |

Tabela 7.1: Avaliação do estudo de ruptura e da mancha de inundação da Barragem Turmalina.

| ANM Nº 95/2022 | Descrição | Avaliação |
|---|---|---|
| Art. 6º § 1º | O mapa de inundação deve ser detalhado e deve exibir em gráficos e mapas georreferenciados às áreas a serem inundadas, explicitando a ZAS e a ZSS, os tempos de viagem para os picos da frente de onda e inundações em locais críticos, abrangendo os corpos hídricos e possíveis impactos ambientais. | Conforme |
| Art. 6º § 2º | O deslocamento da frente de onda a que se refere o § 1º deve ser feito considerando, minimamente, modelos 2D contemplando o acréscimo de materiais que a onda carreará em seu deslocamento, onde o empreendedor deverá executar ou considerar minimamente: a caracterização geotécnica e reológica dos materiais passíveis de mobilização na ruptura; a classificação dos rejeitos ou sedimentos armazenados no reservatório segundo a norma ABNT/NBR 10.004 ou norma que a suceda; e a topografia atual e primitiva do reservatório. | Conforme |
| Art. 6º § 3º | O mapa de inundação a que se refere o caput deve ser elaborado por responsável técnico com ART de acordo com o expresso no art. 77, respeitando as boas práticas de engenharia e explicitando o método adotado para sua elaboração. | Conforme |
| Art. 6º § 4º | Nas situações em que houver barragens localizadas a jusante da estrutura objeto da avaliação e que estejam dentro da área de influência da inundação, o estudo e o mapa de inundação devem considerar também uma análise conjunta das estruturas. | Conforme |
| Art. 6º § 5º | Os modos de ruptura constantes do estudo e do mapa de inundação devem considerar o cenário de maior dano sendo que, para o caso de modo de falha por liquefação, a totalidade do maciço e do volume contido no reservatório devem ser considerados no cálculo do volume mobilizável. | Conforme |
| Art. 6º § 6º | O estudo de ruptura hipotética deve conter explicitamente o critério de parada da onda de ruptura escolhido. | Conforme |

Tabela 7.1: Avaliação do estudo de ruptura e da mancha de inundação da Barragem Turmalina.

| ANM Nº 95/2022 | Descrição | Avaliação |
|---|---|---|
| Art. 6º § 7º | Os mapas de inundação devem ser executados com base topográfica atualizada em escala apropriada, de acordo com as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Brasileira, constantes no Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984, ou a critério da ANM, para a representação da tipologia do vale a jusante, devendo identificar e manter atualizados os dados [...]. | Conforme |
| Art. 6º § 8º | O mapa de inundação deve estar atualizado refletindo o cenário atual da barragem de mineração e devendo estar em conformidade com sua cota licenciada. | Conforme |
| Art. 6º § 9º | O mapa de inundação, de responsabilidade do empreendedor, deve ser enviado à ANM, via SIGBM, em formato KMZ ou outro definido pela ANM, sempre que houver atualização, discriminando a ZAS e a ZSS. | Conforme |

O Estudo de Ruptura Hipotética desenvolvido para a Barragem Turmalina (HidroBR, 2024) cumpre o objetivo de fornecer informações para subsidiar o desenvolvimento do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) da Barragem Turmalina.

Em relação ao atendimento às exigências previstas na legislação vigente, entende-se que o estudo desenvolvido atende à norma vigente, no sentido de representar o cenário mais crítico, as condições atuais da barragem e empregar metodologias, premissas e conceitos adequados.

# 8 DESCRIÇÃO DOS TREINAMENTO INTERNOS

Os treinamentos internos, expostos no Artigo 47 da Resolução ANM Nº 95/2022, a serem realizados pelo empreendedor, no máximo a cada seis meses, são: Exercício Expositivo Interno, Exercício de Fluxo de Notificações Interno e o Exercício Simulado Interno, variando de Hipotético a Prático.

A realização dos treinamentos previstos no PAEBM é de suma importância para a operacionalização do Plano, visto que um Plano não testado é um Plano com limitações. Exercitar a sua implementação, visando a constante atualização e aprimoramento, é uma

atividade fundamental no desenvolvimento de respostas mais eficazes em situações reais. Os treinamentos permitem a detecção e correção de fragilidades, bem como o treino, o teste e o aperfeiçoamento de todos os procedimentos, além da integração, cooperação e aumento da confiança de todos os agentes envolvidos.

A equipe da WALM avaliou os exercícios executados no segundo semestre de 2023 e no primeiro semestre de 2024, através de registros de evidências e relatórios técnicos. A Tabela 8.1 apresenta o cronograma de execução dos treinamentos internos realizados no ciclo de 2023/2024 da ACO.

Tabela 8.1: Cronograma dos treinamentos realizados no Ciclo 2023/2024.

| Treinamentos de Operacionalização do PAEBM da Barragem Turmalina | Ciclo 2023/2024 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2023 | | | | | | 2024 | | | | | |
| | jul | ago | set | out | nov | dez | jan | fev | mar | abr | mai | jun |
| Exercício Expositivo Interno | | | | | | | | | | | | |
| Exercício do Fluxo de Notificações Interno | | | | | | | | | | | | |
| Exercício Simulado Interno Hipotético | | | | | | | | | | | | |
| Exercício Simulado Interno Prático | | | | | | | | | | | | |

É importante mencionar que, o detalhamento, as evidências e as oportunidades de melhorias apontadas em cada evento são apresentados nos relatórios parciais do ciclo (2023/2024) de avaliação da ACO e podem ser encontrados no item 17 (anexos) deste relatório.

## 8.1 EXERCÍCIOS EXPOSITIVOS INTERNOS

Os exercícios expositivos internos tiveram como objetivo trazer conhecimento das ações e responsabilidades previstas no PAEBM aos colaboradores da Jaguar e terceirizados que atuam na área da barragem e a jusante da estrutura, ou que atuam diretamente no PAEBM, visando esclarecer os procedimentos de emergência e fortalecer a cultura de prontidão e prevenção na empresa. Os eventos foram realizados conforme indicado na Tabela 8.2.

Tabela 8.2: Exercícios Expositivos Internos da Barragem Turmalina (Ciclo 2023/2024).

| Data | Horário | Local | Público-Alvo |
|---|---|---|---|
| 30 de outubro de 2023 | 14:30h às 15:30h | Tenda do DSS do complexo MTL | Agentes do GRAC do PAEBM da Barragem Turmalina e colaboradores internos e externos. |
| 26 de março de 2024 | 09:30h às 10:30h | Sala de Treinamento do complexo MTL | Agentes do GRAC do PAEBM da Barragem Turmalina e colaboradores internos e externos. |

Os treinamentos consistiram em apresentações expositivas sobre o PAEBM e abordaram temas pertinentes de gestão de risco e emergência, o conteúdo do PAEBM vigente e a mancha de inundação. Os itens apresentados foram:

- Objetivo do treinamento;
- Procedimentos de segurança e evacuação;
- Contextualização da Resolução nº 95 de 02/2022;
- Contextualização e objetivos gerais do PAEBM;
- Composição/Descrição geral da Barragem Turmalina;
- Descrição dos métodos construtivos de barragens;
- Caracterização da Barragem Turmalina;
- Classificação da Barragem Turmalina quanto à categoria de risco;
- Classificação da Barragem Turmalina quanto ao estado de conservação;
- Classificação da Barragem Turmalina quanto ao dano potencial associado;
- Controle operacional e de monitoramento da Barragem Turmalina (procedimentos preventivos e corretivos);
- Conformidade e Operação da Barragem Turmalina;
- Apresentação das tecnologias empregadas para segurança de barragens (Sala de Monitoramento da Barragem Turmalina);
- Classificação de emergência: Nível de alerta, Níveis de emergência NE-1, NE-2 e NE-3 (Descrição do nível de emergência; Detecção e avaliação de uma situação de emergência);
- Apresentação da mancha de inundação e síntese do estudo de ruptura hipotética (*Dam break*) da Barragem Turmalina;

- Apresentação do cadastramento territorial e socioeconômico realizado na região impactada (Classificação das edificações localizadas na ZAS; Identificação das pessoas residentes na ZAS);
- Localização e descrição dos elementos de autoproteção (Sistemas de alerta (sirenes), pontos de encontro, rotas de fuga);
- Procedimentos para evacuação em caso de uma situação de emergência na Barragem Turmalina;
- Apresentação do organograma e fluxograma de notificações;
- Descrição do fluxo de acionamento de emergência do GRAC (Grupo de Ações Coordenadas);
- Descrição das estratégias de comunicação em caso de uma situação de emergência na Barragem Turmalina;
- Descrição dos contatos internos dos responsáveis pelo PAEBM da Barragem Turmalina, e;
- Apresentação do roteiro do simulado interno da Barragem Turmalina.

Depois das apresentações, os participantes tiveram a chance de discutir e tirar dúvidas, fazer perguntas e dar sugestões. A partir dos questionamentos realizados aos participantes, foi possível coletar informações, dúvidas e pontos de vista dos trabalhadores a respeito do treinamento e do PAEBM vigente.

De maneira geral, os resultados foram satisfatórios. Em ambas as modalidades de treinamentos, presencial e remota, as avaliações dos participantes sobre os treinamentos foram satisfatórias para os aspectos de comunicação, local do evento e conteúdo programático. Tal *feedback* positivo evidencia o êxito dos conteúdos abordados nos treinamentos, mostrando-se efetivos em gerar segurança para os colaboradores atuarem em situações emergenciais.

Os exercícios expositivos internos, portanto, demonstraram-se eficazes em atingir os objetivos propostos e estão em conformidade com a legislação vigente, uma vez que respeitaram a periodicidade mínima de 6 meses, transmitiram informações pertinentes, expuseram de forma clara os procedimentos e ações esperadas numa emergência e contribuíram para capacitar e preparar os colaboradores da empresa para eventuais emergências, conferindo um caráter preventivo e preparativo.

A Figura 8.1 e Figura 8.2 exibem alguns dos registros fotográficos dos eventos realizados.



Figura 8.1: Vista da sala de treinamento durante a realização do Exercício Expositivo Interno, no dia 30 de outubro de 2023.



Figura 8.2: Vista da sala de treinamento durante a realização do Exercício Expositivo Interno, no dia 26 de março de 2024.

## 8.2 EXERCÍCIO DO FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÕES INTERNO

O fluxo de notificações interno deve estabelecer um processo claro e eficiente para a comunicação entre os grupos de atuação direta que compõem o GRAC (Grupo de Ações Coordenadas). Isso inclui definir quem são as pessoas responsáveis por tomar decisões em caso de emergência, como devem ser contatados e como deve ser operacionalizado a comunicação com todos os colaboradores.

Devem conter no fluxo de notificações os procedimentos para garantir que as informações relevantes sejam compartilhadas de forma rápida e efetiva em caso de emergência. Para tanto, deve sistematizar de maneira clara a ordem de acionamento de cada um de seus colaboradores responsáveis do PAEBM.

Assim sendo, os treinamentos visam testar e desenvolver a prontidão das equipes internas para atuação eficiente em eventual emergência e testar a funcionalidade e eficácia do fluxograma de notificações interno. O tempo gasto nesse procedimento e o número de tentativas para concluir os contatos devem ser registrados para a avaliação da efetividade do fluxo.

Os treinamentos ocorreram nos dias 31 de outubro de 2023 e 26 de março de 2024, na sala de treinamento do complexo MTL, na Jaguar, com acompanhamento da equipe de ACO. O público-alvo da atividade foi o coordenador do PAEBM e todos os agentes internos que compõe o GRAC (Grupo de Ações Coordenadas) do PAEBM da Barragem Turmalina.

As atividades se desenvolveram com a apresentação de um cenário hipotético onde é identificada uma anomalia na Barragem Turmalina. Ao declarar a emergência em nível, o coordenador aciona o fluxo de notificações. Os moderadores da atividade então, acrescentam novas informações e problemas o que resulta na evolução do nível de emergência da estrutura.

O acionamento do fluxograma de notificações foi realizado via *WhatsApp*, através do grupo do GRAC, onde foi possível constatar que todos os contatos dos agentes integrantes estavam atualizados e o fluxo de notificações se deu de forma sistemática e eficaz. Notou-se comprometimento em seguir de forma atenciosa toda a sistematização de acionamentos para cada nível de emergência do fluxograma de notificações. Em momentos pontuais, foi possível

observar que os participantes estavam com dúvidas sobre a dinâmica do exercício, o que foram prontamente esclarecidos pelos moderadores e pelo coordenador do PAEBM.

Todos os agentes foram contatados e notou-se prontidão ao longo dos exercícios, configurando ao fluxograma, portanto, êxito em sua operacionalidade e conformidade com a norma. Os eventos foram realizados conforme indicado na Tabela 8.3.

Tabela 8.3: Exercícios do Fluxograma de Notificações da Barragem Turmalina (Ciclo 2023/2024).

| Data | Horário | Local | Público-Alvo |
|---|---|---|---|
| 31 de outubro de 2023 | 09:00h às 09:30h | Tenda do DSS do complexo MTL | Agentes do GRAC do PAEBM da Barragem Turmalina e colaboradores internos e externos. |
| 26 de março de 2024 | 11:00h às 11:30h | Sala de Treinamento do complexo MTL | Agentes do GRAC do PAEBM da Barragem Turmalina e colaboradores internos e externos. |

A Figura 8.3 exibe os registros fotográficos das atividades realizadas no ciclo de avaliação.




Figura 8.3: Vista geral da sala de treinamento, durante a realização do exercício de Fluxo de Notificações Interno, no dia 31 de outubro de 2023.



Figura 8.4: Vista geral da sala de treinamento, durante a realização do exercício de Fluxo de Notificações Interno, no dia 26 de março de 2024.

## 8.3 EXERCÍCIO SIMULADO INTERNO HIPOTÉTICO

O objetivo do Exercício Simulado Interno Hipotético (*TableTop*) é testar os procedimentos de emergência constantes no PAEBM, desenvolver a prontidão nas equipes internas, construir conhecimento qualificado sobre o tema de segurança de Barragem junto ao público interno e apontar melhorias ao PAEBM.

O exercício *TableTop* visa promover discussões e aprendizados sobre as ações previstas no PAEBM, quando os participantes têm a oportunidade de examinar as adversidades e possíveis emergências, consultar e se familiarizar com os estudos e documentos de referência da barragem, vislumbrarem as consequências de uma possível ruptura e desenvolverem soluções eficazes. Assim sendo, o *TableTop* deve proporcionar a avaliação da capacidade, da eficácia e do tempo de resposta do empreendedor em caso de emergência com a Barragem.

As atividades ocorreram nos dias 31 de outubro de 2023 e 26 de março de 2024, no complexo MTL, com acompanhamento da equipe da ACO, conforme exibe a Tabela 8.4. O público-alvo

foram todos os agentes internos com ações e responsabilidades definidas no PAEBM da Barragem Turmalina.

Tabela 8.4: Exercícios Simulado Interno Hipotético da Barragem Turmalina (Ciclo 2023/2024).

| Data | Horário | Local | Público-Alvo |
|---|---|---|---|
| 31 de outubro de 2023 | 09:30h às 10:00h | Sala de Treinamento do complexo MTL | Agentes do GRAC do PAEBM da Barragem Turmalina e colaboradores internos e externos. |
| 26 de março de 2024 | 11:30h às 12:00h | Sala de Treinamento do complexo MTL | Agentes do GRAC do PAEBM da Barragem Turmalina e colaboradores internos e externos. |

As atividades se desenvolveram com a apresentação de um cenário hipotético onde é identificada uma anomalia na Barragem Turmalina. A situação é então discutida entre o coordenador do PAEBM e os membros da equipe técnica. Ao declarar a emergência em nível, o coordenador aciona o fluxo de notificações e cada participante simula as ações esperadas para mitigação e controle da situação. Os moderadores da atividade então, acrescentam novas informações e problemas o que resulta na evolução do nível de emergência da estrutura.

Os agentes envolvidos participaram de maneira presencial e demonstraram seriedade durante as atividades. As discussões realizadas evidenciaram bom entendimento sobre as ações previstas no PAEBM.

Os exercícios simulados hipotéticos, portanto, se demonstraram eficazes e estão em conformidade com o exigido pela legislação vigente. A Figura 8.5 e Figura 8.6 apresentam os registros fotográficos das atividades realizadas.



Figura 8.5: Vista geral da sala de treinamento durante a realização do Exercício Simulado Interno Hipotético, no dia 31 de outubro de 2023.



Figura 8.6: Vista geral da sala de treinamento durante a realização do Exercício Simulado Interno Hipotético, no dia 26 de março de 2024.

## 8.4 EXERCÍCIO SIMULADO INTERNO PRÁTICO

O Exercício Simulado Interno Prático teve como objetivo geral: desenvolver a prontidão nas equipes internas para atuação em uma eventual situação de emergência; testar e avaliar os procedimentos internos do PAEBM; testar e avaliar os procedimentos de evacuação interna; estreitar o relacionamento entre a empresa e os órgãos externos de resposta a emergência; construir conhecimento qualificado sobre o tema de Gestão de Segurança de Barragem junto ao público interno e externo e apontar melhorias no PAEBM.

O Exercício Simulado Interno Prático teve início às 10:00 do dia 31 de outubro de 2023 no complexo MTL, e consistiu em desenvolver o simulado de rompimento da Barragem Turmalina, considerando a alteração da condição da estrutura para o Nível de Emergência 2 (NE-2). Este nível de emergência, compreende ações a serem tomadas para o acionamento dos órgãos oficiais, tais como Defesa Civil do município, polícia militar e corpo de bombeiros militar, para que haja o acionamento dos sistemas de alerta (sirenes), tendo como premissa que o NE-2 considera que a anomalia identificada com potencial comprometimento da estrutura, capaz de provocar a ruptura da mesma, não foi controlada.

Tabela 8.5: Exercícios Simulado Interno Prático da Barragem Turmalina (Ciclo 2023/2024).

| Data | Horário | Local | Público-Alvo |
|---|---|---|---|
| 31 de outubro de 2023 | 10:00h às 11:00h | Tenda do DSS do complexo MTL | Agentes do GRAC do PAEBM da Barragem Turmalina, colaboradores internos e externos, além dos órgãos públicos responsáveis. Cabe ressaltar que o exercício não contou com a participação da população por não haver ZAS na Barragem Turmalina. |

De maneira geral, o deslocamento dos colaboradores se deu de maneira ordenada e em segurança, evidenciando bom conhecimento das rotas de fuga e dos pontos de encontro e o tempo de deslocamento foi considerado suficiente e eficaz. Dessa forma, pode-se constatar que o simulado permitiu aos colaboradores vivenciarem uma situação de emergência próxima à realidade.

Considera-se que o envolvimento dos participantes do treinamento foi satisfatório, contribuindo para a construção do conhecimento sobre segurança de barragem. A equipe demonstrou coesão através da rápida resposta dos colaboradores, percebidos no desenvolver do treinamento. A interação entre os membros do GRAC e o Coordenador do PAEBM foram

avaliadas como satisfatória e em acordo com o estabelecido no PAEBM da Barragem Turmalina.

O exercício, portanto, foi eficaz e está em conformidade, visto que os procedimentos de evacuação foram seguidos, houve engajamento dos participantes, o tempo de evacuação foi suficiente para que os colaboradores chegassem ao ponto de encontro em segurança e os sistemas de alerta de emergência funcionaram corretamente.

A Figura 8.7 apresenta o registro fotográfico da atividade realizada.



Figura 8.7: Vista geral da tenda do DSS do complexo MTL, durante a realização do Exercício Simulado Interno Prático, no dia 31 de outubro de 2023.

## 9 DESCRIÇÃO DO SEMINÁRIO ORIENTATIVO ANUAL

De acordo com o Artigo 48 da Resolução ANM Nº 95/2022, o empreendedor, com participação da equipe externa contratada para a realização da ACO e após validação do mapa de inundação, fica obrigado a promover e realizar Seminários Orientativos anuais, com a participação das prefeituras, organismos de defesa civil, equipe de segurança da barragem,

demais empregados do empreendimento, a população compreendida na ZAS e, caso tenha sido solicitado formalmente pela defesa civil, a população compreendida na ZSS.

O Seminário Orientativo tem como objetivo dar transparência ao processo de gestão do PAEBM para a população impactada por uma eventual ruptura da barragem. Além disso, eventos dessa natureza, promovem o desenvolvimento de uma relação de confiança entre o empreendedor e a comunidade, por meio da divulgação da política de prevenção adotada pela empresa, da disponibilização de meios de contato destinados à população, da apresentação da barragem e dos seus sistemas de controle e monitoramento, do PAEBM e dos mapas da mancha de inundação. O propósito maior do evento é contribuir para o desenvolvimento da cultura prevencionista no empreendedor e na comunidade.

Por não possuir comunidades potencialmente impactadas pela mancha de inundação de uma eventual ruptura da Barragem Turmalina, as atividades de operacionalização do PAEBM realizadas pela Jaguar ficam restritas ao âmbito interno à empresa e a participação dos órgãos externos. Assim sendo, não houve obrigatoriedade na promoção e realização de Seminários Orientativos anuais para população.

O Seminário Orientativo ocorreu no dia 27 de março de 2024, às 10:00h, na unidade MTL, localizada no município de Conceição do Pará. A apresentação foi conduzida pela Jaguar, com o auxílio da empresa projetista do Estudo de Ruptura Hipotética da Barragem Turmalina, HidroBR. Os eventos contaram com a participação dos colaboradores da Jaguar, principalmente dos colaboradores integrantes do GRAC, com funções e responsabilidades definidas no PAEBM da Barragem Turmalina e de representantes dos órgãos públicos (PMMG, CBMMG, Defesa Civil, etc.).

A apresentação abordou o conteúdo do PAEBM e expôs para os presentes a mancha de inundação da Barragem Turmalina. O Seminário Orientativo foi realizado de forma didática, utilizando termos simples, exemplos do cotidiano, fotos, mapas e representações gráficas para facilitar o entendimento do conteúdo por todas as pessoas presentes no evento. Ao final, foi disponibilizado um momento para discussão com todos os presentes, com o objetivo de sanar todas as dúvidas.

É importante mencionar que a equipe da WALM acompanhou o evento realizado de forma presencial e foi possível observar a escuta atenciosa e a disponibilidade de esclarecimentos junto aos representantes dos órgãos públicos interessados.

Como principal ponto positivo do seminário, destaca-se a promoção de um estreitamento na relação entre colaboradores internos da Jaguar com os representantes dos órgãos externos. O evento proporcionou o esclarecimento de várias dúvidas, bem como a abertura às críticas e sugestões, além de possibilitar que pontos de incompreensões ou desinformações fossem cuidadosamente justificados.

Dessa forma, o Seminário Orientativo foi satisfatório e está em conformidade, visto que abordou itens essenciais do PAEBM, expondo de forma clara os procedimentos de prevenção e controle da emergência e o mapa de inundação.

A Figura 9.1 e Figura 9.2 evidenciam os registros fotográficos do seminário realizado no ciclo avaliado.




Figura 9.1: Seminário Orientativo da Barragem Turmalina no dia 27 de março de 2024.



Figura 9.2: Seminário Orientativo da Barragem Turmalina no dia 27 de março de 2024.

## 10 DESCRIÇÃO DOS TESTES DE FUNCIONALIDADE

De acordo com a Legislação da ANM N° 95/2022 é responsabilidade do empreendedor a instalação de sistemas de alerta e/ou avisos à população potencialmente afetada. A descrição dos testes, com registro e comprovação da funcionalidade dos sistemas de alerta, tem como base o "Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens" instituído pela Portaria nº 187, de 26 de outubro de 2016, da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério da Integração Nacional.

De acordo com documento supracitado, o sistema de alarme tem a finalidade de comunicar à população vulnerável, em uma situação de emergência, sobre a necessidade de se deslocarem para um local seguro. Esse sistema deve estar integrado à estrutura de monitoramento e alerta da barragem. Para sua efetividade, é recomendável que cumpram alguns requisitos básicos:

- Deve ser instalado em local que permita fácil identificação pela comunidade da existência do sistema;

- Deve possuir sistema de acionamento remoto a partir da sala de monitoramento da barragem, sendo dotado de sistemas redundantes (Ex.: Acionamento por sinal de rádio, fios, telefonia celular, satélite etc.);
- Deve possuir sistemas de alimentação de energia alternativos, tais como, baterias, painéis solares, cabeamento elétrico etc.;
- Deve poder ser acionado também localmente por meio de botoeiras instaladas no próprio poste ou torre de sirenes;
- A potência das sirenes deve ser dimensionada de modo a cobrir a extensão territorial da ocupação humana. Para tal, o sistema deve garantir em qualquer ponto da área de cobertura um nível mínimo de 70 decibéis. A cobertura da área pode ser obtida pela instalação de uma ou mais sirenes combinadas, instaladas em pontos estratégicos da região;
- Luzes indicativas de funcionamento do sistema devem ser instaladas nos postes ou torres de sirenes. Desse modo, em um momento de acionamento do sistema também haverá sinais visuais, contribuindo para levar o alertar a eventuais deficientes auditivos presentes na área, e;
- Possuir mecanismos de monitoramento de detecção remota de mau-funcionamento de alguma unidade de sirenes.

Dessa forma, a avaliação das sirenes de alerta buscou comprovar sua funcionalidade, observando o local de instalação, modos de acionamento, redundância e eficácia.

A Barragem Turmalina possui sistema de monitoramento automatizado de instrumentação com acompanhamento em tempo real e período integral, incluindo redundância no sistema de alimentação de energia, seguindo os critérios definidos pelo projetista, sendo de responsabilidade do empreendedor a definição da tecnologia, dos instrumentos e dos processos de monitoramento. Também, conta com sistemas automatizados de acionamento de sirene instalada fora da mancha de inundação adequado ao eficiente alerta na ZAS, instalado em lugar seguro, e dotado de modo contra falhas em caso de rompimento da estrutura, complementando os sistemas de acionamento manual no empreendimento e o remoto.

O sistema foi concebido de modo a cumprir os requisitos da Resolução ANM N° 95/2022 e visam aumentar a segurança das estruturas geotécnicas, das comunidades próximas à estrutura e o desenvolvimento sustentável da mineração. O GeoCOD é um sistema auxiliar e

dependente de outros para fins de proteção e identificação de falhas em caso de rompimento de estruturas, considerado a última barreira, caso nenhum outro sistema de detecção pré-rompimento consiga detectar o rompimento e acionar a sirene.

Atualmente a Barragem Turmalina conta com 01 (uma) sirene instalada na ZAS, cujas informações são apresentadas na Tabela 10.1. A Figura 10.1 apresenta a localização da sirene e sua respectiva zona de cobertura sonora.

Tabela 10.1: Localização das sirenes da Barragem Turmalina.

| Sirene |
|---|
| Endereço: Fazenda Sá Tinoco, S/N - Rodovia MG 423 - KM 18 \| Povoado de Casquilho - Conceição do Pará - MG CEP 35.668-000 |
| Coordenadas: Longitude - 512630.00 \| Latitude: 7815902.00 |

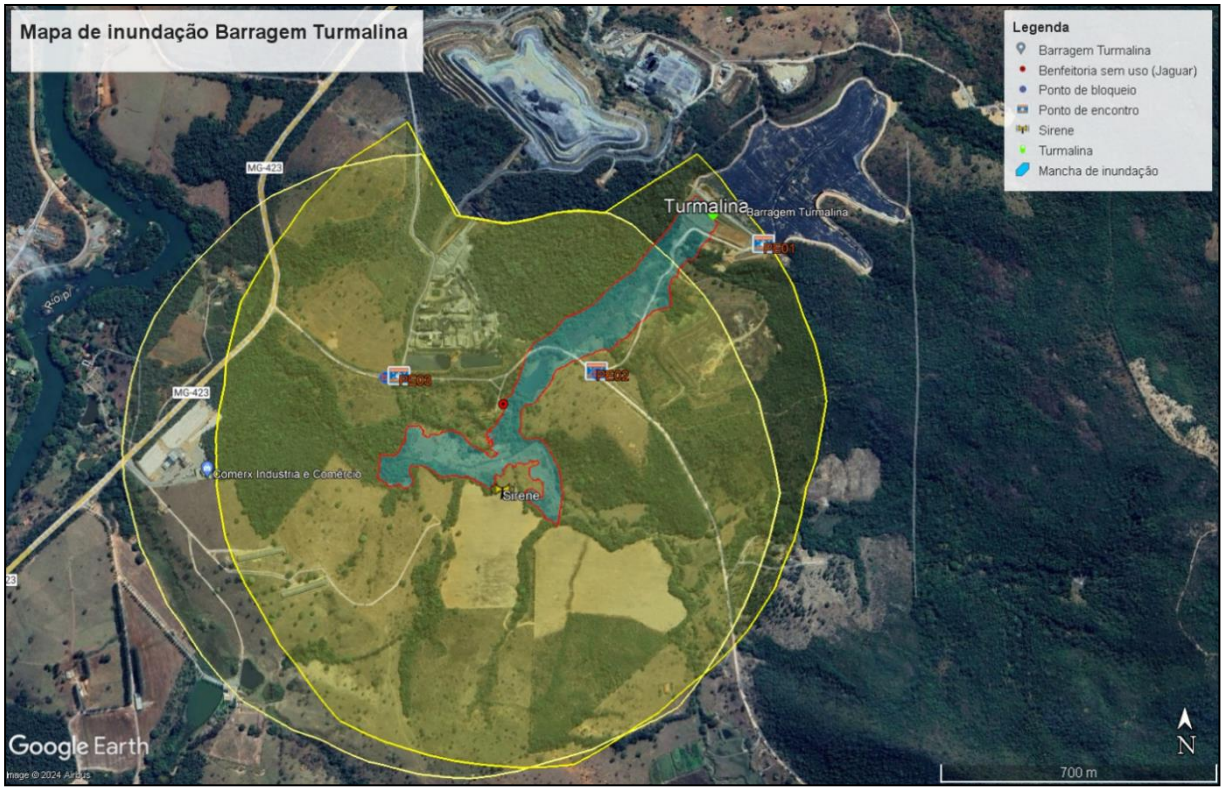



Figura 10.1: Abrangência da Zona Sonora da Sirene da Barragem Turmalina.

Um dos itens analisados no contexto da ACO é a descrição dos testes, com registro e comprovação de funcionalidade da sirene instalada. No dia 31 de outubro de 2023, a Jaguar realizou teste de funcionalidade do Sistema de Alerta, no entorno da área possivelmente afetada pela mancha de inundação da Barragem Turmalina, no município de Conceição do Pará, estado de Minas Gerais.

Durante o teste de funcionalidade, o sistema de alerta foi acionado e realizou-se a aferição sonora utilizando decibelímetros digitais em 03 pontos na ZAS. Os pontos de aferição foram selecionados considerando a localização dos pontos de encontro.

A potência da sirene deve ser dimensionada de modo a cobrir a extensão territorial da ocupação humana com raio de alcance apropriado. Assim, o nível de ruído deve atingir no mínimo 70 decibéis, de acordo com o item 5.3 do ”Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipal para Barragens”.

A Figura 10.2 apresenta o decibelímetro utilizado.




Figura 10.2: Modelo de decibelímetro digital utilizado na aferição sonora.

Após a verificação da instalação da sirene fora da mancha de inundação, dos modos de acionamento automático e manual, da comprovação dos sistemas secundários de alerta e após a aferição sonora registrar ruído acima de 70 decibéis, conclui-se que o sistema de alerta da ZAS para a Barragem Turmalina está em conformidade com a legislação e se apresenta operacional para utilização em situação de emergência. O sistema de alerta cumpre o papel de alertar a área da ZAS no caso de uma evacuação imediata.

Desta forma, diante do exposto, pode-se dizer que o Sistema de Alerta de Emergência está em consonância as legislações vigentes, bem como ao item 5.3, do "Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens" instituído pela Portaria nº 187, de 26 de outubro de 2016, da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério da Integração Nacional.

O “Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens” também apresenta recomendações em relação aos trajetos das rotas de fuga e pontos de encontro.

De acordo com o referido documento, as rotas de fuga devem buscar trajetos que minimizem as dificuldades de deslocamento, evitando barreiras físicas, inclinações excessivas, transposições de obstáculos, e levando-se em conta eventuais necessidades especiais de pessoas potencialmente atingidas pela mancha de inundação, devem permitir saída da área de risco no menor tempo possível e conter placas sinalizadoras, no máximo a cada 50 metros, de direção e sentido instaladas por seu percurso e, quando possível, é desejável que haja iluminação artificial ao longo da rota de fuga.

A verificação das rotas de fuga e pontos de encontro foi realizada no dia 31 de outubro de 2023. A mancha de inundação da Barragem Turmalina apresenta 03 (três) pontos de encontro.

Para a definição das rotas de fuga e dos pontos de encontro, foram considerados o arranjo geral do MTL, os acessos existentes, o sentido de circulação das vias, a topografia da área e a mancha de inundação considerada no PAEBM.

A Tabela 10.2 e a Tabela 10.3 exibe a localização dos pontos de encontro e rotas de fuga, ilustrados entre a

Figura 10.3 e Figura 10.5.

Tabela 10.2: Localização dos pontos de encontro da Barragem Turmalina

| Identificador do Ponto de encontro | Localização | Nome do local | População estimada | Tempo chegada do Rejeito |
|---|---|---|---|---|
| PE01 | 19° 44' 48.10927416" S 044° 52' 22.51786800" O | Barragem Ombreira Esquerda | Não há população ou acumulação de pessoas no local. | 0 minutos |
| PE02 | 19° 44' 58.90358616" S 44° 52' 37.60168800" O | Estrada vicinal de acesso à barragem | Não há população ou acumulação de pessoas no local. Estrada vicinal | 8 minutos |
| PE03 | 19° 44' 59.29551816" S 44° 52' 55.33845600" O | Estrada vicinal de acesso à barragem | Não há população ou acumulação de pessoas no | 8 minutos |

Tabela 10.2: Localização dos pontos de encontro da Barragem Turmalina

| Identificador do Ponto de encontro | Localização | Nome do local | População estimada | Tempo chegada do Rejeito |
|---|---|---|---|---|
| | | | local. Estrada vicinal | |

Tabela 10.3: Rotas de fuga da Barragem Turmalina.

| Rota de Fuga | Ponto de encontro associado | Tempo estimado de saída da área de risco | Tempo de chegada da onda de inundação | Estratégia a ser adotada |
|---|---|---|---|---|
| RF01A | PE01 | 3 minutos | 0 minutos | Evacuação em Nível de Emergência 2 |
| RF01B | PE01 | 3 minutos | 0 minutos | Evacuação em Nível de Emergência 2 |
| RF02 | PE02 | 3 minutos | 8 minutos | Evacuação em Nível de Emergência 2 |
| RF03 | PE02 | 3 minutos | 8 minutos | Evacuação em Nível de Emergência 2 |



Figura 10.3: Ponto de encontro 01 e rota de fuga.




Figura 10.4: Ponto de encontro 02 e rota de fuga.



Figura 10.5: Ponto de encontro 03 e rota de fuga.

A equipe da WALM verificou as condições das rotas de fuga e dos pontos de encontro, a existência de obstáculos, a distância percorrida, a quantidade de desníveis, o tamanho dos pontos de encontro e a sinalização implantada.

Os pontos de encontro se mostraram adequados e posicionados em locais seguros para atender os envolvidos. O dimensionamento dos pontos de encontro mostrou-se adequado para abrigar o número de pessoas esperado. Os pontos de encontro também apresentaram placas visíveis e bem conservadas.

As rotas de fuga se mostraram eficientes em muitos aspectos, com sinalização visível e bem conservada. As placas de rotas de fuga estavam sinalizadas adequadamente, com espaçamento de no mínimo 50 metros e a cada mudança de direção, como recomendado pela Defesa Civil.

Dessa forma, atesta-se que as rotas de fuga e pontos de encontro estão funcionais e conforme a legislação e norma vigente. Considera-se que esses elementos são eficazes na evacuação da ZAS em caso de ruptura da Barragem Turmalina.

# 11 COMPROVAÇÃO DA INTEGRAÇÃO DO PAEBM E PLANO DE CONTIGÊNCIA MUNICIPAL

O Plano de Contingência (PLANCON) é um instrumento que tem por objetivo orientar a Defesa Civil Municipal nas ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação em situação de ocorrências de desastres naturais ou tecnológicos nos municípios. Por isso, o PLANCON deve ser elaborado a partir da identificação de riscos e assim organizar as ações de preparação e resposta.

O PLANCON deve reunir todas as responsabilidades estabelecidas para atender a uma emergência, bem como os procedimentos a serem adotados pelas instituições envolvidas direta ou indiretamente nas ações de alerta, socorro, assistência e restabelecimento, de forma a prevenir e reduzir os danos e prejuízos decorrentes de um desastre e não somente emergências de barragens.

Cabe ressaltar que, o município de Conceição do Pará (MG) possui órgão de Defesa Civil instituído e bem estruturado e que participa amplamente de todos os eventos e treinamentos realizados no contexto do PAEBM da Barragem Turmalina. Neste sentido, compete a Jaguar Mining promover o engajamento, auxílio e estreitamento das relações com a Defesa Civil Municipal e Estadual, colocando-se à disposição de apoiar nas ações e treinamentos de capacitação necessários e específicos no que se refere a gestão de segurança da Barragem Turmalina.

Faz parte dessa estratégia, a participação dos representantes da Defesa Civil nos exercícios internos a serem realizados semestralmente, objetivando a compreensão das principais vulnerabilidades e desafios durante as etapas de resgates e pós acidente.

# 12 DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE E OPERACIONALIDADE DO PAEBM (DCO)

ANM Agência Nacional de Mineração

## Declaração de Conformidade e Operacionalidade

**Motivo do envio da Declaração:** Campanha de entrega da DCO (junho)

**Competência:** 2024

**Empreendedor:** MINERACAO SERRAS DO OESTE LIMITADA

**Nome da Barragem:** Turmalina

**Dano Potencial Associado:** Alto

**Categoria de Risco:** Baixo

**Município/UF:** CONCEIÇÃO DO PARÁ/MG

Declaro para fins de acompanhamento e comprovação junto a ANM, que realizei a Avaliação de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM na estrutura acima especificada conforme Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM, elaborado em **26/06/2024**, e atesto que o PA EBM da barragem em questão está em conformidade com a legislação vigente e operacional em sua aplicabilidade em situações de emergência.

Brasília, quinta-feira, 27 de junho de 2024

[redacted]

Documento assinado eletronicamente por **Tatiani Cristini Mariano Thimotti Costa** em 26/06/2024 às 10:39:07, e **ERIC ALEXANDRE DUARTE FERR EIRA** em 27/06/2024 às 13:23:54, conforme horário oficial de Brasília, conforme descrito na Portaria 70.389/2017.

# 13 TERMO DE CIÊNCIA DO EMPREENDEDOR

Declaro para fins de acompanhamento e comprovação junto à ANM, como Vice-Presidente de Operações da Jaguar Mining, que estou ciente do conteúdo deste relatório, relativo à Avaliação de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM da Barragem Turmalina, realizada em 29/07/2024, para a competência do Relatório de Avaliação de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM, e das conclusões e recomendações contidas no mesmo, em atendimento à Lei Federal nº 14.066/2020 e a Resolução nº 95/2022 da ANM.

Belo Horizonte, segunda-feira, 29 de julho de 2024.

Eric Alexandre Duarte Ferreira
Vice-Presidente de Operações
[redacted]

## 14 ASSINATURA DO ELABORADOR DO RCO

Declaro para fins de acompanhamento e comprovação junto à ANM, como coordenadora de projeto, que estou ciente do conteúdo deste relatório, relativo à Avaliação de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM da Barragem Turmalina, realizada em 29/07/2024, para a competência do Relatório de Avaliação de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM, e das conclusões e recomendações contidas no mesmo, em atendimento à Lei Federal nº 14.066/2020 e a Resolução nº 95/2022 da ANM.

Belo Horizonte, segunda-feira, 29 de julho de 2024.

_____

Gabriel Nigri Rosa

_____

Tatiani Cristini Mariano Thimotti Costa

[redacted]

# 15 ART



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

**CREA-MG**

**ART OBRA / SERVIÇO**
**Nº MG20232309143**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

INICIAL

**1. Responsável Técnico**

**TATIANI CRISTINI MARIANO THIMOTTI COSTA**

Título profissional: **ENGENHEIRA CIVIL, MESTRA EM SANEAMENTO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HIDRICOS, C. MESTRE EM SANEAMENTO, MEIO AMBIENTE E RECURSOS HIDRICOS**

RNP: **1400101824**
Registro: **MG0000087303D MG**

Empresa contratada: **WALM BH ENGENHARIA LTDA**

Registro Nacional: **0000057997-MG**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **MINERACAO SERRAS DO OESTE LTDA**
CPF/CNPJ: **28.917.748/0001-72**

**RUA ANDALUZITA**
Nº: **131**

Complemento: **ANDAR 7**
Bairro: **CARMO**

Cidade: **BELO HORIZONTE**
UF: **MG**
CEP: **30310030**

Contrato: **039686/039687/039688**
Celebrado em: **12/12/2022**

Valor: **R$ 3.852.840,00**
Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**FAZENDA Sá Tinoco**
Nº: **SIN**

Complemento: **Rodovia MG 423 - KM 18, Povoado de Casquilho**
Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **CONCEIÇÃO DO PARÁ**
UF: **MG**
CEP: **35668000**

Data de Início: **12/12/2022**
Previsão de término: **15/11/2026**
Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **OUTROS**
Código: **Não Especificado**

Proprietário: **MINERACAO SERRAS DO OESTE LTDA**
CPF/CNPJ: **28.917.748/0013-06**

**4. Atividade Técnica**

| | Quantidade | Unidade |
|---|---|---|
| 8 - Consultoria | | |
| 40 - Estudo > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA | 1,00 | un |
| 84 - Treinamento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA | 1,00 | un |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

(WBH 053-22) ATENDIMENTO DA RESOLUÇÃO 130 DA ANM (ACO) REVISÃO DO DAMBREAK E PAEBM E TREINAMENTOS CORRESPONDENTE A BARRAGEM TURMALINA.

**6. Declarações**

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lgpd/politica-privacidade-dados. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal

**7. Entidade de Classe**

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

[redacted]

TATIA[redacted].877-58

Documento assinado digitalmente

Local

gov.br

RENATO VINICIUS SILVA SANTOS
Data: 03/05/2024 14:34:59-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

MINERACAO SERRAS DO OESTE LTDA - CNPJ: 28.917.748/0001-72

**9. Informações**

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: e49bw
Impresso em: 04/09/2023 às 16:17:22 por: , ip: 170.82.175.4

# 16 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relatório, elaborado pela WALM BH Engenharia, na condição de auditora do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) da Barragem Turmalina, em seu conteúdo apresenta a Avaliação de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM e respectiva Declaração de Conformidade e Operacionalidade (DCO).

Considerando a avaliação das informações coletadas nas visitas de campo, a análise dos dados disponibilizados pela Jaguar, a avaliação do Estudo de Ruptura Hipotética e respectivo mapa de inundação e os treinamentos internos realizados no ciclo vigente, a WALM atesta que o PAEBM objeto desta avaliação, está conforme preconiza a Resolução ANM N° 95, de 07 de fevereiro de 2022.

As recomendações e sugestões, citadas nesse e em outros documentos elaborados no âmbito da ACO, buscam o aprimoramento do PAEBM e do seu processo de operacionalização. Para além dos requisitos legais, foram identificados pontos de possíveis melhorias, como por exemplo, a implementação de um sistema de comunicação via rádio mais abrangente e eficiente.

Cabe destacar a importância da realização dos treinamentos previstos no PAEBM, uma vez que um Plano não testado é um Plano com limitações. Exercitar a sua implementação, visando a constante atualização e aperfeiçoamento, é uma atividade fundamental no aprimoramento de respostas mais eficazes em situações reais. Os treinamentos permitem a detecção e correção de fragilidades, bem como o treino, teste e aperfeiçoamento de todos os procedimentos, além da integração, cooperação e aumento da confiança de todos os agentes envolvidos.

A WALM considera que o documento apresentado atende ao seu propósito mais amplo de ser instrumento de segurança, fornecendo subsídios ao empreendedor para reduzir os impactos e riscos aos potenciais envolvidos. Assim sendo, a WALM atesta o PAEBM da Barragem Turmalina como um Plano capaz de auxiliar na mitigação de possíveis prejuízos materiais, financeiros e à imagem da empresa, frente a situações críticas no empreendimento, primordialmente salvaguardando vidas.

# 17 ANEXOS

A Tabela 17.1 apresenta os documentos citados e anexos ao presente relatório.

Tabela 17.1: Anexos.

| Item | Descrição | Arquivo |
|---|---|---|
| 1 | Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) | ART_ACO_PAEBM_TURMALINA_2024_Assinada.pdf |
| 2 | Relatório Técnico de Avaliação do Estudo de Ruptura Hipotética da Barragem Turmalina | WA05322000-1-RH-RTE-0012_R1.docx |
| 3 | Relatório Técnico de Avaliação do Plano de Ação de Emergência da Barragem Turmalina | WA05322000-1-RH-RTE-0018_R1.docx |
| 4 | Relatório Técnico de Acompanhamento e Validação dos Exercícios Internos | WA05322000-1-RH-RTE-0013_R1.docx |
| 5 | Relatório Técnico de Acompanhamento e Validação dos Exercícios Externos | WA05322000-1-RH-RTE-0017_R2.docx |
| 6 | Termo de Compromisso da Barragem Turmalina | Termo_de_Compromisso_BarragemTurmalina_27062024.pdf |
| 7 | Declaração de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM da Barragem Turmalina | DCO_BarragemTurmalina_27062024.pdf |
| 8 | Relatório Técnico do Estudo de Ruptura Hipotética da Barragem Turmalina | HBR48-21-PT05-JAGUAR-REL006_R4.pdf |
| 9 | Relatório Técnico do Plano de Ação de Emergência da Barragem Turmalina | _MTL-PLM-GM-340-RT-0005_12_PAEBM.docx |

ANM Agência Nacional de Mineração

# Declaração de Conformidade e Operacionalidade

**Motivo do envio da Declaração:** Campanha de entrega da DCO (junho)

**Competência:** 2024

**Empreendedor:** MINERACAO SERRAS DO OESTE LIMITADA

**Nome da Barragem:** Turmalina

**Dano Potencial Associado:** Alto

**Categoria de Risco:** Baixo

**Município/UF:** CONCEIÇÃO DO PARÁ/MG

Declaro para fins de acompanhamento e comprovação junto a ANM, que realizei a Avaliação de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM na estrutura acima especificada conforme Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM, elaborado em **26/06/2024**, e atesto que o PA EBM da barragem em questão está em conformidade com a legislação vigente e operacional em sua aplicabilidade em situações de emergência.

Brasília, quinta-feira, 27 de junho de 2024



Documento assinado eletronicamente por **Tatiani Cristini Mariano Thimotti Costa** em 26/06/2024 às 10:39:07, e **ERIC ALEXANDRE DUARTE FERR EIRA** em 27/06/2024 às 13:23:54, conforme horário oficial de Brasília, conforme descrito na Portaria 70.389/2017.

# Termo de Compromisso

[redacted]

Documento assinado eletronicamente por **Tatiani Cristini Mariano Thimotti Costa** , em 26/06/2024 , às 10:39 e **ERIC ALEXANDRE DUARTE FERREIRA** , em 27/06/2024 , às 13:23 , conforme horário oficial de Brasília, conforme descrito na Portaria 70.389/2017.

# Termo de Compromisso

[redacted]

Belo Horizonte, 27 de junho de 2024

Documento assinado eletronicamente por **Tatiani Cristini Mariano Thimotti Costa** , em 26/06/2024 , às 10:39 e **ERIC ALEXANDRE DUARTE FERREIRA** , em 27/06/2024 , às 13:23 , conforme horário oficial de Brasília, conforme descrito na Portaria 70.389/2017.

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

**CREA-MG**

**ART OBRA / SERVIÇO**
**Nº MG20232309143**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

INICIAL

**1. Responsável Técnico**

**TATIANI CRISTINI MARIANO THIMOTTI COSTA**

Título profissional: **ENGENHEIRA CIVIL, MESTRA EM SANEAMENTO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HIDRICOS, C. MESTRE EM SANEAMENTO, MEIO AMBIENTE E RECURSOS HIDRICOS**

RNP: **1400101824**
Registro: **MG0000087303D MG**

Empresa contratada: **WALM BH ENGENHARIA LTDA**

Registro Nacional: **0000057997-MG**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **MINERACAO SERRAS DO OESTE LTDA**
CPF/CNPJ: **28.917.748/0001-72**

**RUA ANDALUZITA**
Nº: **131**

Complemento: **ANDAR 7**
Bairro: **CARMO**

Cidade: **BELO HORIZONTE**
UF: **MG**
CEP: **30310030**

Contrato: **039686/039687/039688**
Celebrado em: **12/12/2022**

Valor: **R$ 3.852.840,00**
Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**FAZENDA Sá Tinoco**
Nº: **S/N**

Complemento: **Rodovia MG 423 - KM 18, Povoado de Casquilho**
Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **CONCEIÇÃO DO PARÁ**
UF: **MG**
CEP: **35668000**

Data de Início: **12/12/2022**
Previsão de término: **15/11/2026**
Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **OUTROS**
Código: **Não Especificado**

Proprietário: **MINERACAO SERRAS DO OESTE LTDA**
CPF/CNPJ: **28.917.748/0013-06**

**4. Atividade Técnica**

| 8 - Consultoria | Quantidade | Unidade |
|---|---|---|
| 40 - Estudo > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA | 1,00 | un |
| 84 - Treinamento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA | 1,00 | un |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

(WBH 053-22) ATENDIMENTO DA RESOLUÇÃO 130 DA ANM (ACO) REVISÃO DO DAMBREAK E PAEBM E TREINAMENTOS CORRESPONDENTE A BARRAGEM TURMALINA.

**6. Declarações**

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lgpd/politica-privacidade-dados. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

**7. Entidade de Classe**

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

TATIAN[redacted]7.269.877-58

Documento assinado digitalmente
gov.br
RENATO VINICIUS SILVA SANTOS
Data: 03/05/2024 14:34:18-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Local

**MINERACAO SERRAS DO OESTE LTDA - CNPJ: 28.917.748/0001-72**

**9. Informações**

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

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

**CREA-MG**

**ART OBRA / SERVIÇO**
**Nº MG20232309143**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

INICIAL

**10. Valor**

Valor da ART: **R$ 254,59** Registrada em: **28/08/2023** Valor pago: **R$ 254,59** Nosso Número: **8602299621**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: a49zw
Impresso em: 04/09/2023 às 16:17:24 por: , ip: 170.82.175.4

### 16.6 Apêndice VI - Histórico de Revisões do PAEBM

| Histórico de Revisões do PAEBM | | | |
|---|---|---|---|
| 14 | BCP/LNO | 26/06/2025 | 26/06/2025 |
| 13 | RPA | 23/05/2025 | 11/06/2025 |
| 12 | RVSS | 17/05/2024 | 14/06/2024 |
| 11 | RVSS | 09/05/2023 | 09/05/2023 |
| 10 | RVSS / JAF | 18/01/2023 | 18/01/2023 |
| 9 | RVSS / JAF | 07/07/2022 | 07/07/2022 |
| 8 | RVSS / RFB | 04/01/2022 | 04/01/2022 |
| 7 | VHFT/ JCT/RGS | 01/10/2019 | 01/10/2019 |
| 6 | VHFT/TJCC | 18/04/2019 | 25/04/2019 |
| 5 | GB/SM/AF | 14/11/2018 | 14/11/2018 |
| 4 | GB/SM/AF | 08/08/2018 | 08/08/2018 |
| 3 | GB/SM/AF | 24/07/2018 | 24/07/2018 |
| 2 | GB/SM/AF | 25/06/2018 | 25/06/2018 |
| 1 | GB/SM/AF | 07/06/2018 | 07/06/2018 |
| 0 | GB/SM/AF | 31/05/2018 | 31/05/2018 |

## 16.7 Apêndice VII – Lista de Contatos do PAEBM