





Hydro

**PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA
BARRAGEM DE MINERAÇÃO
(PAEBM)**



**SISTEMA DE DISPOSIÇÃO DE
REJEITOS – ÁREA DO VALE**

BARRAGEM B6



| | | | |
|---|--|---|------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 3/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | APRESENTAÇÃO DO PAEBM | 6 |
| 1.1 | OBJETIVOS | 6 |
| 1.2 | RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELA ELABORAÇÃO | 7 |
| 2 | IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DOS AGENTES ENVOLVIDOS NO PAEBM | 8 |
| 3 | DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM E ESTRUTURAS ASSOCIADAS | 11 |
| 3.1 | LOCALIZAÇÃO E ACESSO | 11 |
| 3.2 | DESCRIÇÃO DA BARRAGEM B6 | 13 |
| 3.3 | DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO DAS ESTRUTURAS | 13 |
| 4 | DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS | 15 |
| 4.1 | PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS | 15 |
| 4.1.1 | Serviços de Manutenção Geral | 15 |
| 4.1.2 | Manutenção e Calibração dos Instrumentos | 17 |
| 4.1.3 | Torres e Alertas sonoros | 19 |
| 4.1.4 | Procedimentos de Manutenção e Limpeza dos Sistemas Extravasores | 20 |
| 4.2 | PROCEDIMENTOS CORRETIVOS | 20 |
| 5 | DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES ALERTA E DE EMERGÊNCIA (NÍVEIS 1, 2 E 3) | 23 |
| 5.1 | ENCERRAMENTO DOS NÍVEIS DE ALERTA E DE EMERGÊNCIA | 26 |
| 6 | AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE ALERTA E/OU EMERGÊNCIA | 27 |
| 7 | PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO E SISTEMA DE ALERTA | 35 |
| 7.1 | ESTRATÉGIA DE ACIONAMENTO DOS AGENTES INTERNOS | 35 |
| 7.2 | ESTRATÉGIA DE ACIONAMENTO DOS ÓRGÃOS PÚBLICOS | 36 |
| 7.3 | ESTRATÉGIA DE COMUNICAÇÃO NA ZAS | 36 |
| 7.3.1 | Descrição do Sistema de Sirenes | 37 |
| 8 | RESPONSABILIDADES NO PAEBM | 40 |
| 8.1 | RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR | 40 |
| 8.2 | RESPONSABILIDADES DO COMITÊ DE CRISES | 42 |
| 8.3 | RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAEBM | 43 |

| | | | |
|---|---|---|------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 4/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 8.4 | RESPONSABILIDADES DAS EQUIPES QUE COMPÕEM O COMITÊ DIRETIVO | 45 |
| 8.4.1 | Gerência Geral | 45 |
| 8.4.2 | Diretoria | 45 |
| 8.4.3 | Corporativo | 46 |
| 8.5 | RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SUPORTE TÉCNICO PARA SEGURANÇA DE BARRAGENS | 46 |
| 8.6 | RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE ATUAÇÃO DIRETA | 48 |
| 8.6.1 | Grupo de Reparo de Emergência | 48 |
| 8.6.2 | Operação e Manutenção do Beneficiamento | 48 |
| 8.6.3 | Elétrica | 49 |
| 8.6.4 | Equipe de Suprimentos, Apoio e Logística | 50 |
| 8.6.5 | Equipe de Saúde e Segurança do Trabalho | 51 |
| 8.7 | RESPONSABILIDADES DAS EQUIPES DE APOIO PARA ATUAÇÃO EM EMERGÊNCIA | 52 |
| 8.7.1 | Responsabilidade Social | 52 |
| 8.7.2 | Segurança Empresarial | 53 |
| 8.7.3 | Suporte aos Órgãos Competentes | 54 |
| 8.7.4 | Comunicação | 55 |
| 8.7.5 | Assessoria Jurídica | 56 |
| 8.7.6 | Controladoria | 57 |
| 8.7.7 | Equipe de Meio Ambiente | 58 |
| 8.7.8 | Relações Governamentais | 58 |
| 8.8 | RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL | 59 |
| 9 | SÍNTESE DO ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA | 61 |
| 9.1 | MODO DE FALHA | 61 |
| 9.2 | CENÁRIOS DE INUNDAÇÃO | 63 |
| 9.3 | BASES TOPOGRÁFICAS | 63 |
| 9.4 | VOLUME MOBILIZADO | 66 |
| 9.5 | MODELAGEM HIDRÁULICA DA RUPTURA HIPOTÉTICA | 67 |
| 9.5.1 | Hidrogramas de ruptura | 67 |
| 9.5.2 | Propagação dos hidrogramas nas Seções Representativas | 69 |
| 9.6 | ZONA DE AUTOSSALVAMENTO | 71 |
| 10 | DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA, QUANDO FOR O CASO | 72 |

| | | | |
|---|--|---|------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 5/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

11 MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA RESGATE DE PESSOAS E ANIMAIS, ASSEGURAÇÃO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL, MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E PATRIMÔNIO CULTURAL 73

| | | |
|-----------|--|------------|
| 11.1 | PLANO DE EVACUAÇÃO DE PESSOAS | 73 |
| 11.1.1 | Pontos de encontro e rota de fuga | 74 |
| 11.2 | PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | 77 |
| 11.2.1 | OUTORGAS POTENCIALMENTE AFETADAS | 77 |
| 11.3 | PLANO PARA SALVAGUARDA DE PATRIMÔNIO CULTURAL | 79 |
| 11.4 | PLANO DE RESGATE DOS ANIMAIS | 80 |
| 11.4.1 | Levantamento da fauna doméstica | 80 |
| 11.4.2 | Levantamento da fauna silvestre | 81 |
| 11.4.3 | Ações e procedimentos para a proteção da fauna silvestres | 85 |
| 11.4.4 | Afugentamento dos animais | 86 |
| 11.4.5 | Resgate dos animais | 87 |
| 11.4.6 | Instalação de pontos de dessedentação e definição de pontos relevantes | 89 |
| 11.4.7 | Recolhimento de Carcaças | 89 |
| 11.4.8 | Triagem dos Animais, acomodação e Cuidados dos Animais Silvestres | |
| | Resgatados | 90 |
| 11.4.9 | Destinação dos animais resgatados | 92 |
| 11.4.10 | Dimensionamento da equipe | 92 |
| 11.4.11 | Equipamentos | 93 |
| 11.5 | PLANO DE MITIGAÇÃO PARA IMPACTOS AMBIENTAIS | 94 |
| 11.5.1 | Identificação de impactos | 95 |
| 11.5.2 | Plano de ação e avaliação de impactos | 99 |
| 12 | FICHAS CORRETIVAS EMERGENCIAIS | 103 |

ANEXO I - IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DOS AGENTES ENVOLVIDOS NO PAEBM

ANEXO II - CIÊNCIA EXPRESSA DO COORDENADOR SOBRE SUAS OBRIGAÇÕES



ANEXO III - AUTORIDADES PÚBLICAS QUE RECEBERAM O PAEBM

ANEXO IV - PLANO E REGISTRO DE TRAINAMENTO DO PAEBM

ANEXO V - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) DO PAEBM

ANEXO VI – MAPAS

ANEXO VII – RCO E DCO

| | | | |
|---|---|--|------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 6/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

1 APRESENTAÇÃO DO PAEBM

A WALM BH ENGENHARIA LTDA. (WALM) foi contratada pela MINERAÇÃO PARAGOMINAS S.A (MPSA), de propriedade da HYDRO S.A, para **atualização** do Plano de Ação de Emergência para Barragem de Mineração (PAEBM) do Sistema de Disposição de Rejeitos da Área do Vale, localizada no município de Paragominas, no oeste do estado do Pará. O PAEBM tem suas condições de desempenho periodicamente avaliadas por equipe técnica treinada.



O trabalho realizado envolve a atualização e revisão dos documentos emitidos anteriormente, dentro de um processo de melhoria contínua, em atendimento à Lei Federal nº 12.334, de setembro de 2010, à Resolução ANM nº 95/2022 com alterações ANM nº 130/2023, a Resolução ANM nº 175/2024, e as Resoluções nº 144, de 2010 e nº 241, de 2024, que altera a Resolução nº 143, de 2012, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). Em abrangência estadual, o presente relatório busca atender a Instrução Normativa SEMAS/PA nº 02, de 2018 e nº 12, de 2019.

A elaboração do PAEBM foi pautada nos resultados obtidos nos estudos de ruptura hipotética (*dam break*) da Barragem B6, desenvolvido empresa Pimenta de Ávila (2025), apresentado sinteticamente no Item 9.0.

1.1 Objetivos

O Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (Volume V do Plano de Segurança de Barragem) tem por objetivo prever medidas com vistas a **MINIMIZAR O RISCO DE PERDAS DE VIDAS HUMANAS E ANIMAIS, MINIMIZAR O RISCO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E AO PATRIMÔNIO SOCIOCULTURAL**. Dentre as ações propostas no plano para atingir o objetivo principal, em suas diferentes seções, é possível destacar:

- Identificação e classificação de situações que possam pôr em risco a integridade da barragem;
- Definição de ações preventivas e corretivas para assegurar a segurança da barragem;
- Fluxo de comunicação com os diversos agentes envolvidos;

| | | | |
|---|---|---|------------------------|
|  Hydro |  Walm <i>Engenharia</i> | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 7/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |



- Meios de alertar a população potencialmente atingida pela mancha de inundação;
- Meios de orientar a população sobre situações de emergência, inclusive quanto à sinalização e rotas de fuga, por meio de programas de treinamento e exercícios simulados;
- Medidas para resgatar pessoas e animais atingidos;
- Ações para mitigação de impactos ambientais;
- Medidas para assegurar o abastecimento de água potável às comunidades afetadas;
- Ações de resgate e salvaguarda do patrimônio cultural.

1.2 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELA ELABORAÇÃO

A Tabela 1.1 apresenta a lista dos contribuintes para elaboração deste documento.

Tabela 1.1 - Lista de contribuintes para elaboração deste documento



| EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PAEBM | | | |
|--|---------------------|--------------------|-----------------------------|
| Profissional | Função | Empresa | Atividade |
| Alinne Mizukawa | Coordenação técnica | Walm BH Engenharia | Elaboração/revisão do PAEBM |
| Arthur Lanna Neves | Equipe Técnica | | Elaboração do PAEBM |
| Gláuber Pontes Rodrigues | | | |
| Clara Yumi de Moraes | | | |

| | | | |
|---|---|--|------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 8/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

2 IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DOS AGENTES ENVOLVIDOS NO PAEBM

Em caso de situação de emergência deverão ser notificadas as áreas internas da MPSA que possuem atuação no PAEBM, assim como os órgãos públicos das esferas federal, estadual e municipal, tais como Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC), Defesa Civil Municipal, Agência Nacional de Mineração (ANM), Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD), Instituto Brasileiro do meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), Superintendência do IBAMA no Pará (SUPES-PA), Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do estado do Pará (Semas), Corpo de Bombeiros Militar, Polícia Militar, Prefeituras, defesa civil municipal e hospitais dos municípios atingidos, etc. A Figura 2-1 apresenta a estrutura organizacional do PAEBM. Já a Figura 2-2 apresenta o organograma referente ao Comitê de Crises da MPSA.

Os contatos de emergência dos representantes a serem notificados são listados no **ANEXO I – Identificação e Contatos dos agentes envolvidos no PAEBM**. A verificação dos contatos e telefones deverá ser realizadas periodicamente e a atualização sempre que houver mudanças nos agentes listados no fluxo de notificação do PAEBM. Estas ações estão sob responsabilidade da MPSA.

| | | | |
|---|---|---|------------------------|
|  Hydro |  Walm <i>Engenharia</i> | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 9/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

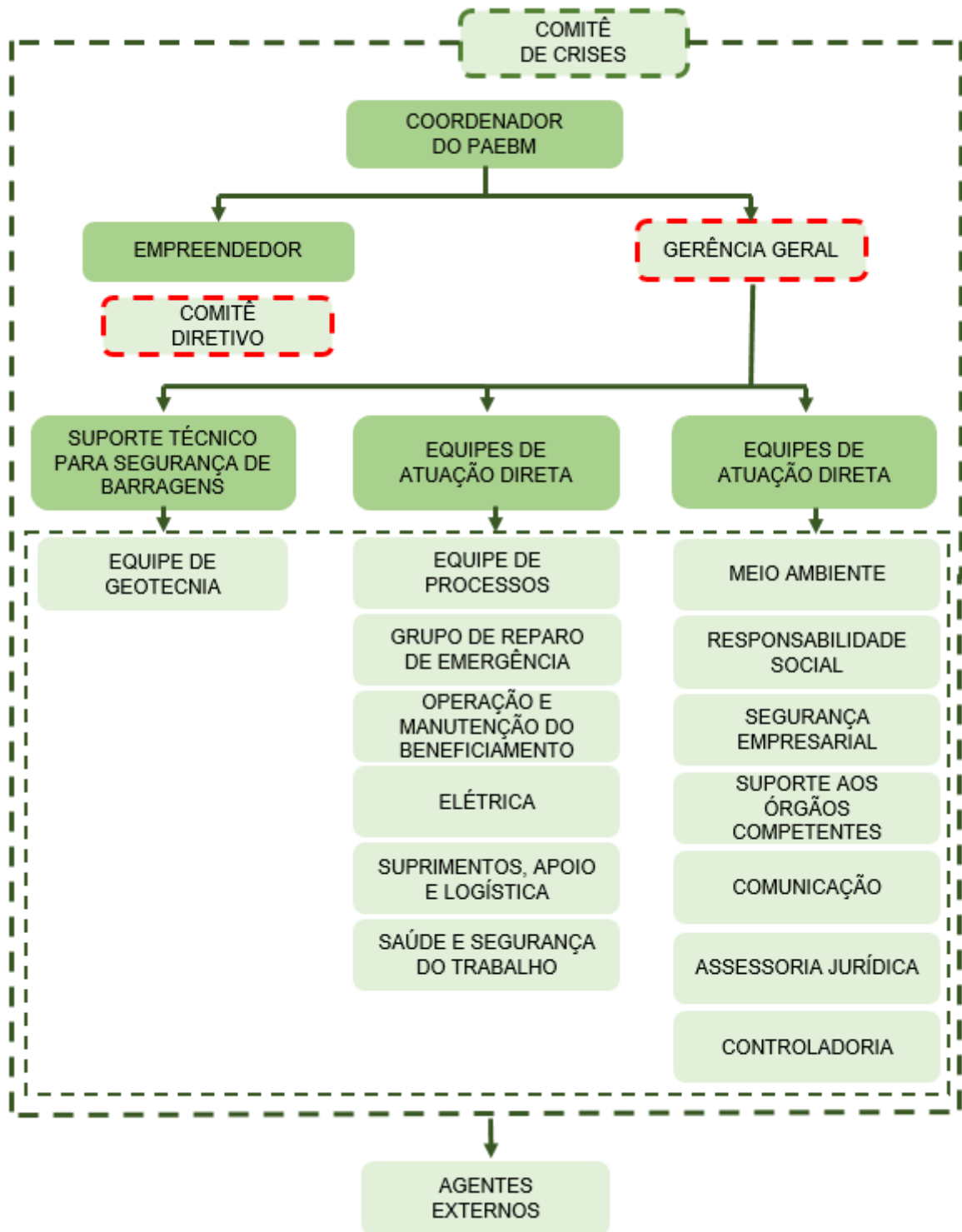




Figura 2-1 - Estrutura organizacional interna do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração do Sistema de Disposição de Rejeitos Área do Vale da Mineração Paragominas S/A

| | | | |
|---|---|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm <i>Engenharia</i> | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 10/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

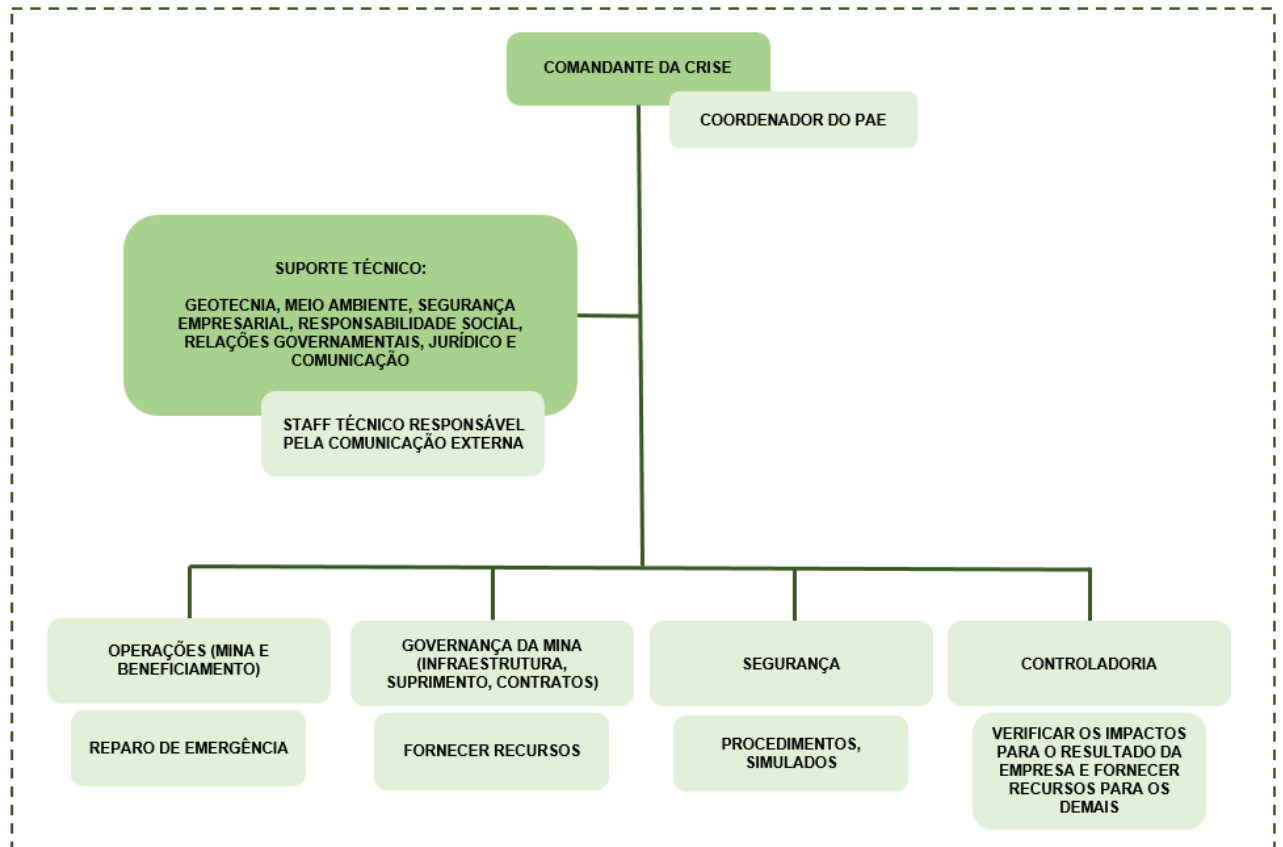




Figura 2-2 - Organograma referente ao Comitê de Crises da Mineração Paragominas S/A

| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 11/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

3 DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM E ESTRUTURAS ASSOCIADAS

3.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A Mineração Paragominas S.A. (MPSA) é um empreendimento da Hydro cuja atividade contempla a extração, britagem, lavagem e transporte da bauxita triturada, por meio do mineroduto, até a ALUNORTE, localizada na cidade de Barcarena, onde a bauxita é refinada para a produção de alumina. Os rejeitos resultantes do processo de lavagem da bauxita são armazenados em reservatórios projetados para este fim. Para atender a demanda de armazenamento destes rejeitos, a Hydro/MPSA opera dois Sistemas de Disposição de Rejeitos, o da Área do Vale (objeto do presente estudo) e o da Área do Platô (RP1). A Figura 3-2 apresenta o arranjo geral da Mineração.

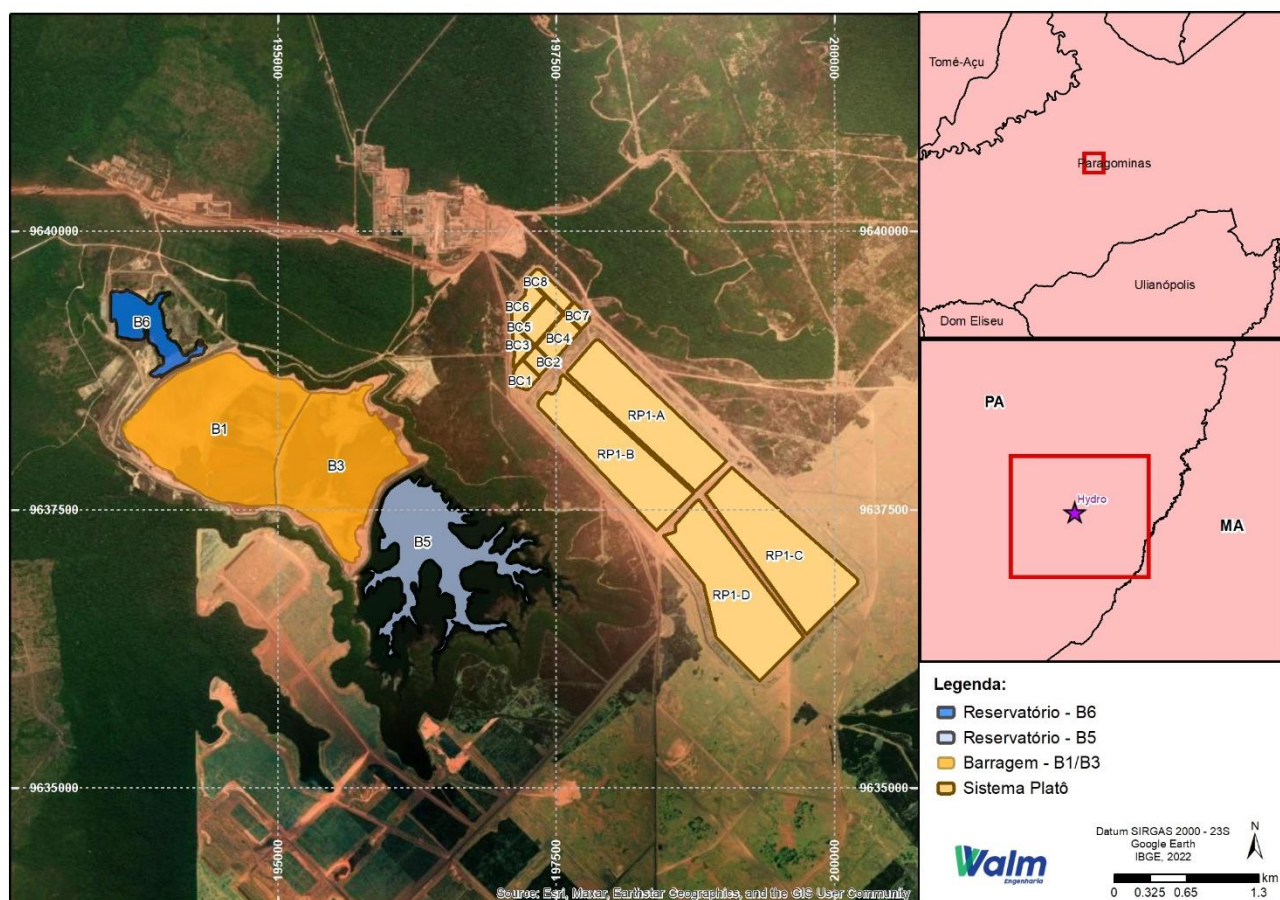




Figura 3-1 – Localização da Mineração Hydro.

| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 12/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

O acesso ao município de Paragominas, a partir da capital do estado, Belém, é realizado através das rodovias federais Pará/Maranhão, BR 316, até a cidade de Santa Maria do Pará, em trecho de 105 km; e Belém/Brasília, BR 010, em percurso de 200 km. O acesso à MPSA é feito a partir do trevo de Paragominas, BR 010, seguindo pela rodovia estadual PA 256, por 18 km, trecho no qual se inicia uma estrada municipal (Estrada da Mineração), com extensão de 37 km, como ilustrado na Figura 3-2. O Sistema de Rejeitos do Vale está localizado na porção sudoeste da planta de beneficiamento e seu acesso é realizado a partir da planta de beneficiamento, por uma estrada não pavimentada com extensão de aproximadamente 5,5 km.

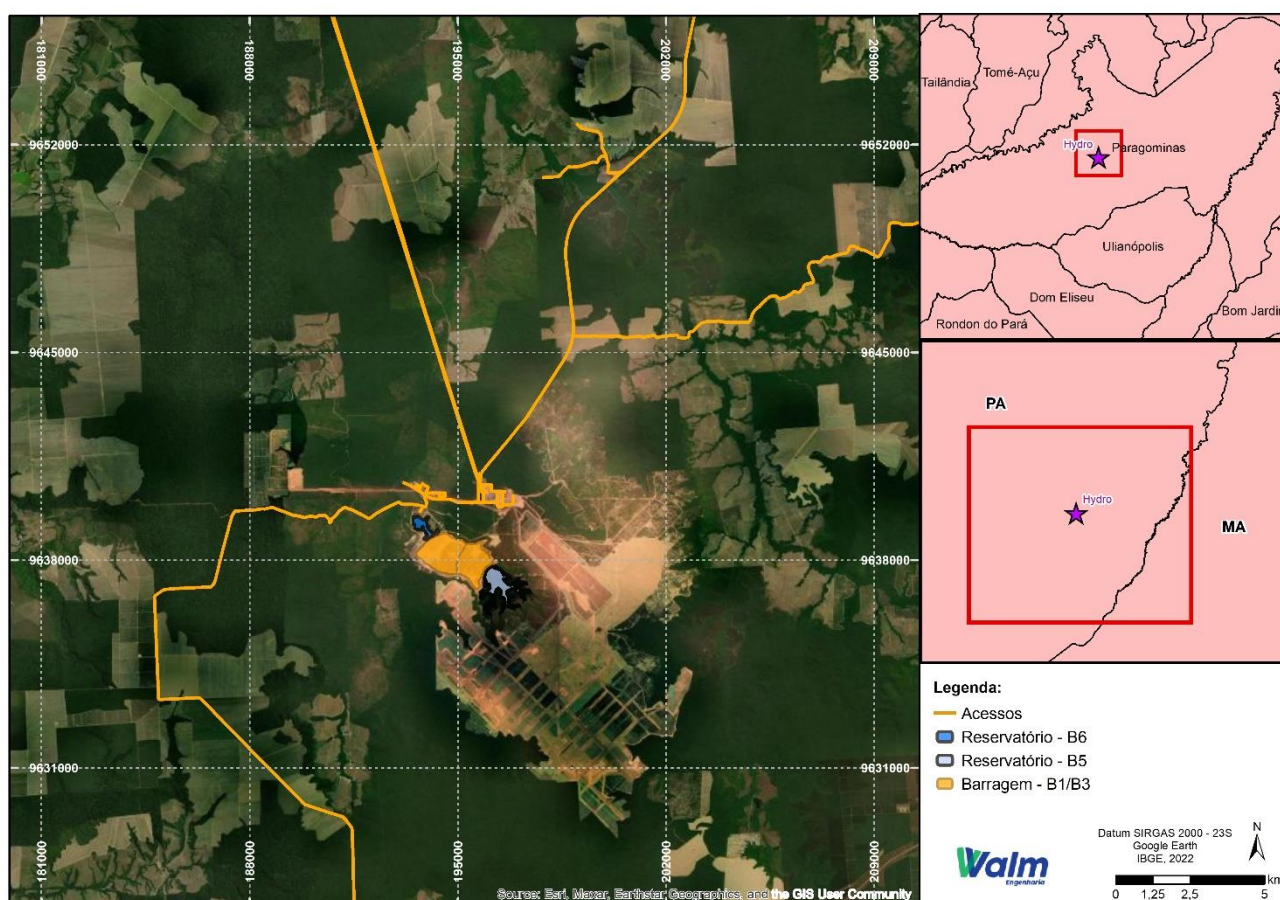




Figura 3-2 - Principais acessos à área de estudo

| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 13/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

3.2 DESCRIÇÃO DA BARRAGEM B6

Situada a jusante da Barragem B1 e do Dique Auxiliar B3, a Barragem B6 é destinada à regularização e clarificação das águas provenientes dos reservatórios B1 e B3, permitindo sua recuperação para reutilização no processo, ou descarte para o meio ambiente. A Barragem possui crista com 578 m de comprimento, 8,5 m de largura média e altura máxima de 13,00 m, com coroamento final na elevação 35,00 m, conforme projeto As Built (documento nº JPA-DE-525BP-17-1345). Na Tabela 3.1 apresenta-se a ficha técnica da Barragem B6.

Tabela 3.1 - Características da Barragem B6



| DADOS GERAIS | |
|--|---|
| Finalidade | Regularização e clarificação das águas provenientes dos reservatórios da barragem B1 e do Dique Auxiliar B3, permitindo sua recuperação para reutilização do processo ou descarte para o meio ambiente |
| Cota da crista (m) | El. 35,00 |
| Altura da barragem (m) | 13,0 |
| Comprimento da crista (m) | 578,0 |
| NA máximo normal (m) | El. 31,21 |
| ^[1]Vol. Total do reservatório (Mm³) | 2,1 |
| Tipo de seção | Maciço compactado areno-silto-argiloso. Berma de equilíbrio de enrocamento. |
| Método construtivo | Etapa única com berma de equilíbrio construída posteriormente |
| Drenagem interna | Existente e operante |
| Instrumentação | Piezômetros Casagrande, medidores de nível d'água, marcos superficiais e poços de alívio |
| Estrutura vertente | Emboque em seção retangular operando por stop-log's de 1,50m de largura até a El. 32,73m. A partir da El. 32,73m o controle se dá por soleira livre, com 3,00m de largura, desaguando em um canal retangular em concreto também com 3,00m de largura. |

^[1] Considerando o volume entre a E. 22,00m no fundo do levantamento topobatimétrico e a El. 35,00 na crista.

A montante da Barragem B6, considerando todo o volume disponível, desde o fundo do terreno natural primitivo (El. 22,00 m) até a crista (El. 35,00 m), é verificado um volume total igual a 2,1 Mm³, estimado a partir do modelo digital de terreno utilizado na modelagem hidráulica da propagação da onda de ruptura.

3.3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO DAS ESTRUTURAS

As leituras da instrumentação devem ser realizadas conforme frequência estabelecida no Manual de Operação, por pessoal qualificado. Cabe ao Coordenador da Estrutura avaliar o comportamento geral da barragem, correlacionando as leituras obtidas no monitoramento com

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 14/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |



níveis de controle estabelecidos. É importante destacar que a avaliação dos instrumentos deve ser rigorosamente realizada cruzando as informações disponíveis (dados da seção geológica-geotécnica, nível de água do reservatório, dados de pluviometria e condições de campo obtidas através das inspeções de rotina).

Na barragem estão instalados e em funcionamento os seguintes instrumentos:

- 6 medidores de nível d'água;
- 37 piezômetros tipo Casagrande;
- 4 piezômetros tipo elétrico;
- 10 marcos superficiais;
- 1 régua limnimétrica;
- 1 pluviômetro;
- 1 evaporímetro.

As frequências mínimas de leituras manuais dos instrumentos adotados, dentro do sistema de gestão de segurança de barragens - SIGBAR são as seguintes:

- Piezômetros (PZ's) – quinzenal;
- Medidores de nível d'água (MNA's) – quinzenal;
- Inclinômetros (IC) – quinzenal;
- Marcos superficial (MS's) – quinzenal;
- Pluviometria – diária;
- Evaporação – diária;
- Nível d'água do reservatório – diária.

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 15/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

4 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS

4.1 PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS

As atividades de manutenção **preventiva** visam sanar as anomalias que poderiam vir a afetar potencialmente as condições de segurança, prevenindo a deterioração dos componentes da estrutura e a ocorrência de situações adversas. As situações adversas se referem a não conformidades menos graves, ligadas à rotina operacional da estrutura. As ações preventivas objetivam precaver a possibilidade de evolução das situações adversas para situações de emergência e das consequências associadas a essas últimas.



De acordo com o Manual de Operação (JPA-A0146-MO-525BP-17-2401) desenvolvido pela Pimenta D'Ávila, os procedimentos preventivos são planejados visando evitar interrupções não programadas, prevenindo a ocorrência de condições adversas que possam levar a emergências. No Sistema de Disposição de Rejeitos do Vale, a manutenção preventiva é realizada de acordo com o planejamento da equipe de manutenção e operação de barragens, em intervalos regulares para preservação das estruturas.

É altamente recomendável que os procedimentos de manutenção preventiva sejam realizados conforme programado, a fim de garantir que o sistema funcione de acordo com o projeto e com as boas práticas de engenharia.



As ações preventivas que contemplam no Manual de Operação estão listadas abaixo:

4.1.1 Serviços de Manutenção Geral

- Para garantir a operação segura das estruturas, é essencial realizar manutenções contínuas e programadas. Alguns serviços de manutenção devem ser realizados imediatamente após a identificação de um problema para evitar que ele se agrave e cause riscos à segurança das estruturas e seus usuários. Entre os serviços de manutenção mais comuns, destacam-se: Reparo da sinalização e da identificação dos instrumentos;
- Reparo das estradas de acesso aos diques e estruturas adjacentes;

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 16/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

- Reparo de sulcos/ravinas de erosão nos taludes e bermas:
 - Quando a erosão alcançar o valor máximo de 50 cm de profundidade, os taludes deverão ser reconstituídos segundo a configuração de projeto, bem como compactados com o auxílio da pá de retroescavadeira ou similar. Especial atenção deve ser dada às regiões próximas a tubulações e seus batentes, com o intuito de evitar possíveis descalçamentos dos tubos de apoio;
- Reaterro para correção de eventuais recalques na crista das barragens e correção da drenagem superficial;
- Aspersão de água em acessos para supressão de poeira;
- Remoção de cupinzeiros, formigueiros e tocas de animais nas regiões de crista, taludes e bermas;
- Poda da camada de revestimento vegetal (grama);
- Replante da cobertura vegetal (grama) em áreas com falhas;
- Manutenção da camada de laterita das cristas e bermas;
- Manutenção do revestimento em rip-rap do talude de montante da Barragem B6;
- Limpeza de canaletas, caixas de passagem e demais dispositivos de drenagem superficial;
- Reparo do sistema de drenagem superficial;
- Reparo de tubulações de água e de rejeitos;
- Manutenção das válvulas dos espigotes;
- Remoção de materiais flutuantes nos emboques das estruturas extravasoras;
- Reparo na estrutura de concreto dos sistemas extravasores (quando aplicável);
- Reparo e/ou reforço dos stop logs;
- Reparo ou substituição de instrumentos;
- Reparo estrutural do sistema de drenagem superficial;
- Reparo de sulcos de erosão nos taludes e bermas e no terreno das ombreiras;
- Desobstrução das saídas dos drenos;

| | | | |
|---|---|---|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 17/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

- Limpeza da área de saída do dreno de pé;
- Reparo do canal de contorno da margem esquerda;
- Manutenção do rejeitoduto e estrada de acesso;
- Manutenção do sistema de bombeamento de água da B6.

Cuidado especial deve-se ter em relação ao fornecimento de energia elétrica para os sistemas de bombeamento. Deve haver soluções emergenciais para que estes operem em caso de interrupção do fornecimento, até a restauração da principal fonte de energia. Além disso, cada sistema de bombeamento deve contar com pelo menos uma bomba reserva.

Eventuais erosões, que podem ocorrer não apenas na drenagem superficial do paramento de jusante dos maciços, devem ser prontamente remediadas. Em caso de recorrência, o sistema de drenagem superficial deverá ser implantado ou adequado.



Recomenda-se realizar, antes do início do período chuvoso, uma inspeção detalhada, identificando os serviços de manutenção que deverão ser executados para preparação do sistema aos altos índices pluviométricos.

Quando identificadas potenciais situações que comprometam o funcionamento do sistema e/ou a ocorrência de eventos extremos, como chuva intensa, recomenda-se a realização de uma inspeção e consequente manutenção, quando necessária, nas estruturas do sistema afetadas pelo evento. Esta manutenção, embora não programada (prevista), deve ser realizada em regime de emergência de maneira a não deixar a situação se agravar.

Adicionalmente aos trabalhos emergenciais e de manutenção, é aconselhável programar um plano de melhoria contínua da segurança das estruturas.

4.1.2 Manutenção e Calibração dos Instrumentos

A manutenção e calibração dos instrumentos geotécnicos em barragens de rejeito são procedimentos fundamentais para garantir a segurança das estruturas. Esses procedimentos devem ser realizados de forma sistemática e periódica, seguindo os padrões de qualidade e segurança estabelecidos pela indústria e pelos órgãos reguladores.

| | | | |
|---|---|---|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 18/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

A seguir, são apresentados os procedimentos de manutenção e calibração dos instrumentos existentes no sistema.

A recuperação dos piezômetros, quando necessário, pode ser realizada por meio dos seguintes procedimentos:

- Inserção de vergalhão de aço com diâmetro de 8,2 mm;
- Lavagem com água e ar comprimido.



Após a tentativa de recuperação dos instrumentos danificados é necessário realizar o ensaio de equalização do nível de água. Caso as tentativas de recuperação dos instrumentos danificados não tenham sucesso, é recomendável substituí-los.

Recomenda-se realizar ensaios de equalização (teste de vida) em todos os PZs e medidores de nível d'água (MNA) para avaliar o tempo de resposta, sempre que for identificada alguma anomalia no instrumento. O tempo de resposta é o intervalo necessário para a equalização da variação de pressão piezométrica ocorrida no local de instalação e a pressão efetivamente medida no piezômetro.

O teste de equalização dos MNAs e PZs está descrito no *One Point Lesson* - OPL 10.05.004, e consiste em:

- Medir o nível d'água antes de iniciar o teste;
- Encher o furo onde está instalado o piezômetro;
- Aguardar 24 horas e medir novamente o N.A;
- Fazer leituras do N.A. em intervalos pré-determinados na planilha de controle

Caso a diferença entre as medidas de 0 h e 24 h seja inferior a 5% da coluna de água do instrumento na primeira leitura, o medidor de nível d'água ou o piezômetro Casagrande podem ser considerados em bom estado de funcionamento.

| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 19/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

Em caso de a MPSA não possuir, dentro do quadro de colaboradores, profissionais treinados para execução do teste dos instrumentos, sugere-se a contratação de empresa especializada para esta aferição.

Para os piezômetros elétricos de corda vibrante, as unidades de leitura deverão ser recalibradas ao longo de sua vida útil, caso seja verificada inconsistência no equipamento. Ao verificar a inconsistência deve-se consultar a lista de problemas e soluções disponibilizada no manual do produto ou entrar em contato com a fabricante. Não há procedimento de recalibração para os instrumentos, uma vez que esses se encontram soterrados.

Para marcos superficiais e marcos prismas, deve-se atentar para a localização do marco referência, de modo a garantir que não haja deslocamento desse equipamento e ele seja utilizado como referência para a leitura dos demais marcos superficiais. Não há procedimento de recalibração para esse tipo de instrumento.

Caso sejam instalados instrumentos de outro fabricante, devem ser avaliadas as recomendações apropriadas a estes instrumentos.



A MPSA realiza a calibração anual das suas estações robóticas e torpedos, verificando e corrigindo diversos parâmetros como posição, movimento, pressão e temperatura, entre outros. Essa prática assegura a operação precisa e confiável desses equipamentos.

4.1.3 Torres e Alertas sonoros

Conforme indicado pela MPSA, a Tabela 4.1 apresenta a frequência da manutenção preventiva dos componentes associados a torres e alertas sonoros.

Tabela 4.1 - Equipamentos Auxiliares na Manutenção Preventiva. (Fonte: Pimenta D'Ávila, 2024)

| Equipamento | Tipo | Plano |
|---------------|---|------------|
| Câmeras | MPE 1M Torre CFTV Barragens (10019338) | Mensal |
| Alerta Sonoro | MPE 3M Sistema Alerta Sonoro Barragem (10091714) | Trimestral |
| | MPE 6M Torres Sistema Sonoro Barragens (10091718) | Semestral |

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 20/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

4.1.4 Procedimentos de Manutenção e Limpeza dos Sistemas Extravasores

Os sistemas extravasores de todas as estruturas deverão ser inspecionados para a verificação de existência de vegetação ou qualquer outro corpo que dificulte ou impeça a passagem da água, os quais devem ser removidos. Durante o período chuvoso, os equipamentos necessários para o vertimento de vazões até a cheia de projeto devem ser mantidos em condições operacionais.

- Caso seja verificada a obstrução de algum componente de sistema extravasor, deve-se avaliar a anomalia, a fim de propor a solução mais adequada, tomando como exemplo a limpeza por meio de procedimento de flushing ou pig instrumentado (no caso das tubulações de água e rejeito);
- Caso haja água nas imediações do extravasor que impeça a limpeza antes do tamponamento, deve-se providenciar o esgotamento da área nas imediações da torre, a partir do bombeamento do escoamento superficial para a próxima torre subsequente.



4.2 PROCEDIMENTOS CORRETIVOS

Os procedimentos corretivos devem ser executados e ocorrerem eventos operacionais que tenham potencial para afetar a segurança da barragem, ou seja, quando detectada alguma anomalia que caracterize uma potencial situação de emergência. Essas ações possuem prioridade de atendimento pela equipe de Operação e Manutenção. Nesses casos, serão executadas medidas de mitigação, no âmbito dos procedimentos ditos CORRETIVOS.

Os modos de falha que podem desencadear uma situação de emergência, considerando o sistema de disposição de rejeitos em questão, estão principalmente relacionados ao:

- Galgamento;
- Erosão interna (*piping*) no maciço ou na fundação;
- Instabilização do maciço.

Os procedimentos corretivos a serem adotados para os modos de falha acima elencados encontram-se apresentados nas **Fichas de Emergência de Nível 1, 2 e 3**, apresentadas no

| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 21/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

item 12. As situações de emergência abordadas em cada ficha encontram-se compiladas na Tabela 5.2, em conjunto com a indicação do Nível de Emergência inerente a cada uma delas. Destaca-se que os procedimentos citados nas **Fichas de Emergência** possuem **Caráter Instrutivo**.



Em caso da identificação de uma situação de emergência no Sistema de Disposição de Rejeitos do Vale, as ações corretivas a serem adotadas deverão ser avaliadas e aprovadas pelo Coordenador da Estrutura, auxiliado pela equipe de suporte técnico para segurança de barragens, projetistas e/ou auditores, conforme necessário.

Importante destacar que, todas as medidas corretivas são submetidas a avaliação rigorosa dos agentes internos responsáveis pelos critérios e procedimentos de segurança no local, de modo a assegurar que atendem às diretrizes e são suficientes e adequadas, anteriormente à comunicação às equipes responsáveis pela execução das ações corretivas.



Os **Recursos Disponíveis** na unidade para o atendimento às situações de emergência no sistema de disposição de rejeitos encontram-se especificados na Tabela 4.2, destacando-se que este item é submetido à atualização periódica.

Tabela 4.2 - Recursos materiais disponíveis para serem utilizados em situação de emergência no Sistema de Disposição de Rejeitos Área do Vale (materiais, equipamentos e ferramentas: quantidade existente e localização).

| Material / Equipamento | Localização | Quantidade |
|---|-----------------------------|------------------------|
| Telefones Satélite | SESMET e Exploração Mineral | 4 unidades |
| Telefone Celular | Por profissional | >40 unidades |
| Rádios comunicadores | Por profissional | >10 unidades |
| Rádios comunicadores fixos | Por profissional | >40 unidades |
| Rádios comunicadores fixos – Sala de Crises | Diretoria | 1 unidade |
| Computadores com acesso à internet | Por profissional | >40 unidades |
| Pátio de Agregados | Próximo às BC's | 1 unidade |
| Areia | Pátio de agregados | 105 m ³ |
| Brita 1 | Pátio de agregados | 150 m ³ |
| Brita 2 | Pátio de agregados | 75 m ³ |
| Argila Belterra | Mina | 300.000 m ³ |
| Argila Bentonita | Almoxarifado | 10 sacos |
| Laterita | Mina | 75.000 m ³ |

| | | | |
|---|---|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm <i>Engenharia</i> | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 22/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

| Material / Equipamento | Localização | Quantidade |
|---------------------------------------|----------------|-------------------|
| Gramma | Morro Azul | 20 m ³ |
| Geotêxtil Bidim | Almoxarifado | 5 rolos (200x5) |
| Cortina de Turbidez | Almoxarifado | 3 unidades |
| Equipamentos de Mina (Infraestrutura) | Mina | variado |
| Lona | Almoxarifado | variado |
| Compactador Manual | GAOBE | 1 unidade |
| Trado | GAOBE | 1 unidade |
| Motobomba | Mina | 5 unidades |
| Cimento | Almoxarifado | 30 sacos |
| Cal | Almoxarifado | 20 sacos |
| Ambulância | SESMET | 3 unidades |
| Caminhão ABT - BOMBEIROS | SESMET | 3 unidades |
| Macas | SESMET | 12 unidades |
| Gerador de Energia (backup power) | Beneficiamento | 15 unidades |

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 23/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

5 DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES ALERTA E DE EMERGÊNCIA (NÍVEIS 1, 2 e 3)

Este item apresenta a definição dos níveis de alerta com identificação dos critérios e parâmetros objetivos para tomada de decisão juntamente com ação a ser adotada para cada nível. As informações da Situação de Alerta estão apresentadas na Tabela 5.1 e os Níveis de Emergência NE-1, NE-2 e NE-3 estão apresentados na Tabela 5.2, conforme Resolução ANM nº 95/2022 (alterada pelas Resoluções ANM nº 130/2023 e nº175/2024).

Para classificação da situação de alerta e do nível de emergência, o Coordenador do PAEBM deverá obter informações adicionais, inclusive, se necessário, dirigir-se ao local da ocorrência e avaliar a situação.

Cabe destacar que o sistema de enfrentamento à situação de emergência adotado pela MPSA visa adotar as ações mais eficientes e seguras, mobilizando os esforços suficientes para atender o cenário fático, independente da classificação inicial da situação adversa, ou seja, a barragem poderá sair de uma situação normal para o Nível de Emergência 3, sem a necessidade de a classificação de risco passar pelos Níveis de Emergência 1 ou 2.



| | | | |
|---|---|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 24/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

Tabela 5.1 - Situação de Alerta.

| Situação de Alerta | Descrição dos critérios objetivos que caracterizam o nível | Ação a ser tomada a partir da caracterização do respectivo nível de alerta |
|---------------------------|---|--|
| SITUAÇÃO DE ALERTA | <ul style="list-style-type: none"> i. Detecção de anomalia que resulte em pontuação 6 (seis) do quadro de Estado de Conservação (Quadro 3 do anexo IV da Resolução ANM nº 95/2022) no Extrato de Inspeção Regular. ii. For detectada anomalia que não implique em risco imediato à segurança, mas que deve ser controlada e monitorada; iii. A DCO não for enviada, conforme os prazos previstos no inciso II do art. 45; iv. A DCO for enviada concluindo pela não conformidade e operacionalidade do PAEBM da barragem; v. A barragem for classificada como risco inaceitável no PGRBM; vi. O sistema extravasor não estiver dimensionado de acordo com o Tempo de Retorno estabelecido no art. 24 Resolução ANM nº 95/2022 da ANM, exceto quando estiver em adequação, conforme § 6º, do artigo 24; vii. A critério da ANM. | Realizar a manutenção imediata conforme orientação da equipe de Geotecnia de modo a evitar a progressão dessa anomalia, evitando comprometer a segurança das estruturas. |



**MPSA
MINERAÇÃO PARAGOMINAS**

**ENGENHARIA CONCEITUAL
525 - SISTEMA DE REJEITOS
PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM)
BARRAGEM B6**

Nº HYDRO

WEA-A0153-RL-525BP-98-0003

PÁGINA



Nº WALM

WA02721026-1-RH-RTE-0003

25/112

Tabela 5.2 - Níveis de Emergência NE-1, NE-2 e NE-3

| Nível de Emergência | Descrição dos critérios objetivos que caracterizam o nível | Ação a ser tomada a partir da caracterização do respectivo Nível de Emergência |
|--|--|---|
| <p>NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1 (NE-1)</p> <p>ESTADO DE PRONTIDÃO</p> <p>Segurança da estrutura afetada em menor grau, e maneira remediável e factível de ser controlada internamente pelo empreendedor.</p> | <p>i. Quando a barragem de mineração estiver com Categoria de Risco Alta; ou</p> <p>ii. Quando 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 da Resolução Nº 95/2022 da ANM em 4 (quatro) EIR seguidos; ou</p> <p>iii. Quando for detectada anomalia com pontuação 10 (dez) no EIR; ou</p> <p>iv. Qualquer situação elencada no §1º do art. 5º da Resolução Nº 95/2022 da ANM; ou</p> <p>v. Quando o Fator de Segurança drenado estiver entre $1,30 \leq FS < 1,50$; ou</p> <p>vi. Para qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura.</p> | <p>Fluxograma de Notificação para o NÍVEL 1</p> |
| <p>NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2 (NE-2)</p> <p>ESTADO DE ALERTA</p> <p>Situação de Emergência do Nível 1 não extinta ou não controlada afetando a segurança estrutural da barragem. Considera-se que a situação ainda é passível de mitigação.</p> | <p>i. Quando o resultado das ações adotadas na anomalia referida no inciso I for classificado como “não controlado”, de acordo com a definição do § 1º do art. 31 da Resolução Nº 95/2022; ou</p> <p>ii. Quando o Fator de Segurança drenado estiver entre $1,10 \leq FS < 1,30$.</p> | <p>Fluxograma de Notificação para o NÍVEL 2</p> |
| <p>NÍVEL 3 (NE-3)</p> <p>ESTADO DE EMERGÊNCIA</p> <p>Situação de Emergência fora de controle pelo empreendedor.</p> | <p>i. A ruptura é inevitável ou está ocorrendo; ou</p> <p>Quando o Fator de Segurança drenado estiver abaixo de 1,10.</p> | <p>Fluxograma de Notificação para o NÍVEL 3</p> |



| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 26/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

5.1 ENCERRAMENTO DOS NÍVEIS DE ALERTA E DE EMERGÊNCIA

O encerramento da Situação de Alerta e Níveis de Emergência 1, 2 e 3 ocorre após a implantação de medidas corretivas, que são acompanhadas e avaliadas pelas equipes de Operação de Barragens e Geotecnia da Mineração Paragominas S.A., com objetivo de extinguir a anomalia detectada. Após a execução de tais medidas, segundo Resolução ANM nº 95/2022, o empreendedor fica responsável por notificar o encerramento do NE-1, NE-2 ou NE-3 à ANM e aos órgãos das esferas federais, estaduais e municipais competentes, conforme apresentado na Figura 2-1, através da emissão e envio da Declaração de Encerramento de Emergência (DEE) e comunicação via telefone/e-mail.

Quando cessada situação que ensejar a realização de Inspeção Especial, o empreendedor fica também responsável por apresentação de Relatório Conclusivo de Inspeção Especial (RCIE) à ANM. Em caso de acidente, o empreendedor deverá ainda apresentar à ANM o Relatório de Causas e Consequências do Acidente (RCCA), o qual deve ser anexado ao Volume V do Plano de Segurança de Barragem.

O conteúdo mínimo desse relatório segue diretrizes do Anexo II da Resolução ANM nº 95/2022.

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 27/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

6 AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE ALERTA E/OU EMERGÊNCIA

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 Federal e demais autoridades públicas competentes, além das ações de resposta a 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 no Anexo VI.

De forma resumida, são apresentadas na Tabela 6.1, Tabela 6.2, Tabela 6.3, Tabela 6.4 as principais ações de notificação e resposta indicadas nos fluxogramas.



**MPSA
MINERAÇÃO PARAGOMINAS**

**ENGENHARIA CONCEITUAL
525 - SISTEMA DE REJEITOS
PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM)
BARRAGEM B6**

Nº HYDRO

WEA-A0153-RL-525BP-98-0003

PÁGINA

28/112

Nº WALM

WA02721026-1-RH-RTE-0003

Tabela 6.1 - Ações de notificação e resposta esperadas para a Situação de Alerta.

SITUAÇÃO DE ALERTA

| Responsável | Ação | Quando | Como |
|---|--|--|--|
| Operador | Identificar e classificar a situação de alerta | Quando cumprido algum dos critérios necessários para classificação do Nível de Alerta conforme item 5. | Através de inspeções, monitoramento e auditoria. |
| Operação de Barragens/Equipe de Geotecnia | Acionar a equipe de responsável pela manutenção e informa a Situação de Alerta ao Coordenador do PAEBM | Após a classificação da situação de alerta | Contato telefônico |
| Coordenador | Manter estado de prontidão e avaliar comunicação com <i>stakeholders</i> | Após a classificação da situação de alerta | Contato telefônico |
| Equipe de Geotecnia | Avaliar, definir e orientar ações de manutenção para a Situação de Alerta da Barragem, acompanhar e registrar as ações de manutenção e avaliar a efetividade das medidas Reclassificar a situação | Após a classificação da situação de alerta | Através de inspeções, monitoramento e auditoria. |
| Equipes de atuação direta | Fornecer recursos e executar as ações de manutenção na estrutura | Após a definição das ações corretivas. | Utilizando recursos humanos e materiais disponíveis no site ou sites próximos e, se necessário, acionar agentes para fornecimento de recursos e empresas especializadas. |



**MPSA
MINERAÇÃO PARAGOMINAS**

**ENGENHARIA CONCEITUAL
525 - SISTEMA DE REJEITOS
PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM)
BARRAGEM B6**

Nº HYDRO

WEA-A0153-RL-525BP-98-0003

PÁGINA

Nº WALM

WA02721026-1-RH-RTE-0003

29/112

Tabela 6.2 - Ações de notificação e resposta esperadas para o Nível de Emergência 1

NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1 (NE-1)

| Responsável | Ação | Quando | Como |
|---|---|--|---|
| Operador | - Identificar, classificar o nível de emergência e comunicar Operação de Barragens e Geotecnia | Quando cumprido algum dos critérios necessários para classificação do Nível de Emergência da barragem em NE-1 conforme Item 5. | Através de inspeções, monitoramento e auditoria. |
| Operação de Barragens/Equipe de Geotecnia | - Inspeção e Detecção; - Desenvolver ações de controle necessárias à mitigação/eliminação de uma situação de emergência. | Imediatamente após a classificação da emergência como NE-1. | Conforme procedimentos de notificação pré-estabelecidos. Em reuniões. Por contato telefônico. |
| Equipe de Geotecnia | - Inspeção e Detecção; - Avaliar e classificar a Situação de Emergência e informar ao coordenador do PAE; - Desenvolver ações de controle necessárias à mitigação/eliminação de uma situação de emergência; - Notificar Agência reguladora, EoR, projetista e Auditoria da barragem. | Imediatamente após a classificação da emergência como NE-1. | Conforme procedimentos de notificação pré-estabelecidos. Em reuniões. Por contato telefônico. |
| Coordenador do PAEBM | - Avaliar e classificar a Situação de Emergência em conjunto com a Equipe de Geotecnia; - Declarar Início/Encerramento da Situação de Emergência; - Acionar o Comitê de Crises. | Imediatamente após ser informado da classificação da emergência como NE-1. | Conforme procedimentos de notificação pré-estabelecidos. Em reuniões. Por contato telefônico. |
| Gerência Geral | - Fornecer suporte técnico e indicar profissionais para atendimento e apoio à emergência; - Gerenciar equipes e recursos. | Imediatamente após ser informado da classificação da emergência como NE-1. | Por contato telefônico. |



**MPSA
MINERAÇÃO PARAGOMINAS**

**ENGENHARIA CONCEITUAL
525 - SISTEMA DE REJEITOS
PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM)
BARRAGEM B6**

Nº HYDRO

WEA-A0153-RL-525BP-98-0003

PÁGINA

Nº WALM

WA02721026-1-RH-RTE-0003

30/112

NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1 (NE-1)

| Responsável | Ação | Quando | Como |
|---------------------------------------|---|--|---|
| Diretoria | <ul style="list-style-type: none">- Garantir e gerenciar recursos;- Realizar a comunicação com o Corporativo e alta liderança da MPSA | Imediatamente após ser informado da classificação da emergência como NE-1. | Conforme procedimentos de notificação pré-estabelecidos. Em reuniões. Por contato telefônico. |
| Equipes de atuação direta | <ul style="list-style-type: none">- Executar, imediatamente, ações de controle e suporte à situação de emergência. | Imediatamente após ser informado da classificação da emergência como NE-1. | Conforme procedimentos de notificação pré-estabelecidos. Em reuniões. Por contato telefônico. |
| Corporativo/Assessoria de comunicação | <ul style="list-style-type: none">- Garantir e gerenciar equipes e recursos;- Informar a liderança da empresa, manter relação com acionistas, dar suporte na comunicação.- Monitorar o tema na imprensa e mídias sociais;- Garantir suporte de comunicação ao comitê de crise;- Gerenciar a comunicação interna e externa com mídia e empregados. | Imediatamente após ser informado da classificação da emergência como NE-1. | Conforme procedimentos de notificação pré-estabelecidos. Em reuniões. Por contato telefônico. |



**MPSA
MINERAÇÃO PARAGOMINAS**

**ENGENHARIA CONCEITUAL
525 - SISTEMA DE REJEITOS
PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM)
BARRAGEM B6**

Nº HYDRO

WEA-A0153-RL-525BP-98-0003

PÁGINA

Nº WALM

WA02721026-1-RH-RTE-0003

31/112

Tabela 6.3 - Ações de notificação e resposta esperadas para o Nível de Emergência 2

NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2 (NE-2)

| Responsável | Ação | Quando | Como |
|----------------------|---|--|---|
| Operador | Identificar, classificar o nível de emergência e comunicar Operação de Barragens e Geotecnia | Quando cumprido algum dos critérios necessários para classificação do Nível de Emergência da barragem em NE-2 conforme Item 5. | Através de inspeções, monitoramento e auditoria. |
| Equipe de Geotecnia | - Inspeção e Detecção; - Desenvolver ações de controle necessárias à mitigação/eliminação de uma situação de emergência; | Imediatamente após a classificação da emergência como NE-2. | Conforme procedimentos de notificação pré-estabelecidos. Em reuniões. Por contato telefônico. |
| Equipe de Geotecnia | - Acionamento das Sirenes dos sistemas de disposição de rejeitos | Alinhamento do Coordenador do PAEBM, diretoria e órgãos públicos para classificação da emergência como NE-2. | Conforme procedimentos de notificação pré-estabelecidos. Em reuniões. |
| Equipe de Geotecnia | - Inspeção e Detecção; - Avaliar e classificar a Situação de Emergência e informar ao coordenador do PAE; - Desenvolver ações de controle necessárias à mitigação/eliminação de uma situação de emergência; - Notificar Agência reguladora, EoR, projetista e Auditoria da barragem. | Imediatamente após a classificação da emergência como NE-2. | Conforme procedimentos de notificação pré-estabelecidos. Em reuniões. Por contato telefônico. |
| Coordenador do PAEBM | - Avaliar e classificar a Situação de Emergência em conjunto com a Equipe de Geotecnia; - Declarar Início/Encerramento da Situação de Emergência; - Acionar o Comitê de Crises. | Imediatamente após ser informado da classificação da emergência como NE-2. | Conforme procedimentos de notificação pré-estabelecidos. Em reuniões. Por contato telefônico. |



**MPSA
MINERAÇÃO PARAGOMINAS**

**ENGENHARIA CONCEITUAL
525 - SISTEMA DE REJEITOS
PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM)
BARRAGEM B6**

Nº HYDRO

WEA-A0153-RL-525BP-98-0003

PÁGINA

Nº WALM

WA02721026-1-RH-RTE-0003

32/112

NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2 (NE-2)

| Responsável | Ação | Quando | Como |
|---|---|--|---|
| Gerência Geral | <ul style="list-style-type: none">- Fornecer suporte técnico e indicar profissionais para atendimento e apoio à emergência;- Gerenciar equipes e recursos. | Imediatamente após ser informado da classificação da emergência como NE-2. | Por contato telefônico. |
| Diretoria | <ul style="list-style-type: none">- Garantir e gerenciar recursos;- Realizar a comunicação com o Corporativo e alta liderança da MPSA | Imediatamente após ser informado da classificação da emergência como NE-2. | Conforme procedimentos de notificação pré-estabelecidos. Em reuniões. Por contato telefônico. |
| Equipes de atuação direta | <ul style="list-style-type: none">- Executar, imediatamente, ações de controle e suporte à situação de emergência. | Imediatamente após ser informado da classificação da emergência como NE-2. | Conforme procedimentos de notificação pré-estabelecidos. Em reuniões. Por contato telefônico. |
| Segurança empresarial | <ul style="list-style-type: none">- Contatar Defesa Civil, Polícia Militar e Corpo de Bombeiros | Imediatamente após ser informado da classificação da emergência como NE-2. | Por contato telefônico. |
| Gestão fundiária/Relações Governamentais/ /Responsabilidade Social | <ul style="list-style-type: none">- Contatar comunidades a jusante | Imediatamente após ser informado da classificação da emergência como NE-2. | Conforme procedimentos de notificação pré-estabelecidos. Em reuniões. |
| Meio Ambiente | <ul style="list-style-type: none">- Contatar SEMMA e SEMAS | Imediatamente após ser informado da classificação da emergência como NE-2. | Por contato telefônico. |
| Corporativo/Assessoria de comunicação | <ul style="list-style-type: none">- Garantir e gerenciar equipes e recursos;- Informar a liderança da empresa, manter relação com acionistas, dar suporte na comunicação.- Monitorar imprensa e mídias sociais;- Garantir suporte de comunicação ao comitê de crise;- Gerenciar a comunicação interna e externa com mídia e empregados. | Imediatamente após ser informado da classificação da emergência como NE-2. | Conforme procedimentos de notificação pré-estabelecidos. Em reuniões. Por contato telefônico. |



| | | | |
|---|---|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 33/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

Tabela 6.4 - Ações de notificação e resposta esperadas para o Nível de Emergência 3

| NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3 (NE-3) | | | |
|---|--|--|---|
| Responsável | Ação | Quando | Como |
| Operador | - Identificar, classificar o nível de emergência e comunicar Operação de Barragens e Geotecnia | Quando cumprido algum dos critérios necessários para classificação do Nível de Emergência da barragem em NE-3 conforme Item 5. | Através de inspeções, monitoramento e auditoria. |
| Operação de Barragens/Equipe de Geotecnia | - Acionar Equipes para adoção de Ações de Resposta. | Imediatamente após a classificação da emergência como NE-3. | Conforme procedimentos de notificação pré-estabelecidos. Em reuniões. Por contato telefônico. |
| Equipe de Geotecnia | - Acionamento das sirenes para a evacuação da ZAS | Imediatamente após a classificação da emergência como NE-3. | Conforme procedimentos de notificação pré-estabelecidos. Em reuniões. |
| Coordenador do PAEBM | - Coordenar Ações de Resposta ao enfrentamento da emergência; - Declarar Início/Encerramento da Situação de Emergência. | Imediatamente após ser informado da classificação da emergência como NE-3. | Conforme procedimentos de notificação pré-estabelecidos. Em reuniões. Por contato telefônico. |
| Gerência Geral | - Fornecer suporte técnico e indicar profissionais para atendimento e apoio à emergência; - Gerenciar equipes e recursos. | Imediatamente após ser informado da classificação da emergência como NE-3. | Por contato telefônico. |
| Diretoria | - Garantir e gerenciar recursos; - Realizar a comunicação com o Corporativo e alta liderança da MPSA | Imediatamente após ser informado da classificação da emergência como NE-3. | Conforme procedimentos de notificação pré-estabelecidos. Em reuniões. Por contato telefônico. |



**MPSA
MINERAÇÃO PARAGOMINAS**

**ENGENHARIA CONCEITUAL
525 - SISTEMA DE REJEITOS
PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM)
BARRAGEM B6**

Nº HYDRO

WEA-A0153-RL-525BP-98-0003

PÁGINA



34/112

Nº WALM

WA02721026-1-RH-RTE-0003

NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3 (NE-3)

| Responsável | Ação | Quando | Como |
|---|--|--|---|
| Equipes de atuação direta | - Executar, imediatamente, ações de resposta à emergência | Imediatamente após ser informado da classificação da emergência como NE-3. | Conforme procedimentos de notificação pré-estabelecidos. Em reuniões. Por contato telefônico. |
| Equipes de apoio para atuação em emergência | - Executar, imediatamente, ações de resposta à emergência | Imediatamente após ser informado da classificação da emergência como NE-3. | Conforme procedimentos de notificação pré-estabelecidos. Em reuniões. Por contato telefônico. |
| Segurança empresarial | - Contatar Defesa Civil, Polícia Militar e Corpo de Bombeiros, órgãos federais | Imediatamente após ser informado da classificação da emergência como NE-3. | Conforme procedimentos de notificação pré-estabelecidos. Em reuniões. Por contato telefônico. |
| Gestão fundiária/Relações Governamentais /Responsabilidade Social | - Contatar comunidades a jusante | Imediatamente após ser informado da classificação da emergência como NE-3. | Conforme procedimentos de notificação pré-estabelecidos. Em reuniões. |
| Cooperativo/Comunicação | - Monitorar imprensa e mídias sociais; - Garantir suporte de comunicação ao comitê de crise; - Gerenciar a comunicação interna e externa com mídia e empregados. | Imediatamente após ser informado da classificação da emergência como NE-3. | Conforme procedimentos de notificação pré-estabelecidos. Em reuniões. Por contato telefônico. |

| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 35/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

7 PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO E SISTEMA DE ALERTA



O presente item descreve as estratégias de acionamento dos agentes internos da MPSA, que possuem atuação no PAEBM assim como os órgãos públicos das esferas federal, estadual e municipal, tais como a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC), Defesa Civil Municipal, Agência Nacional de Mineração (ANM), Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD), Instituto Brasileiro do meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), Superintendência do IBAMA no Pará (SUPES-PA), Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do estado do Pará (Semas), Corpo de Bombeiros Militar, Polícia Militar, Prefeituras e hospitais dos municípios atingidos. Também são apresentados os meios de notificação e divulgação de alertas a serem utilizados, em caso de uma possível situação de emergência, nas comunidades potencialmente afetadas.

7.1 ESTRATÉGIA DE ACIONAMENTO DOS AGENTES INTERNOS

As áreas internas da Mineração Paragominas S.A. que possuem atuação no PAEBM, em caso de situação de emergência serão notificados conforme apresentado na Tabela 7.1.

Tabela 7.1 - Estratégia de notificação dos agentes internos

| NOTIFICAÇÃO DOS AGENTES INTERNOS | | | | |
|---------------------------------------|----------------------|--------------------------------|------------------------------|---|
| Agente Interno | Meio de comunicação* | Quando | Responsável pelo acionamento | Tipo de notificação |
| Operação de Barragens/Geotecnia | Contato Telefônico | A partir de Situação de Alerta | Operador | Objetiva contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada. |
| Coordenador PAEBM | Contato Telefônico | A partir de Situação de Alerta | Geotecnia | |
| Empreendedor | Contato telefônico | A partir de Situação de Alerta | Coordenador PAEBM | |
| Diretoria | Contato Telefônico | A partir de Situação de Alerta | Coordenador PAEBM | |
| Corporativo/Assessoria de comunicação | Contato Telefônico | A partir de Situação de Alerta | Diretoria | |

| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 36/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

| NOTIFICAÇÃO DOS AGENTES INTERNOS | | | | |
|---|--|--------------------------------|------------------------------|--|
| Agente Interno | Meio de comunicação* | Quando | Responsável pelo acionamento | Tipo de notificação |
| Gerência Geral | Contato Telefônico | A partir de Situação de Alerta | Coordenador PAEBM | |
| Equipes de atuação direta | Contato Telefônico | A partir do NE-1 | Gerência Geral | Objetiva contendo informações do nome e localização da estrutura e do Nível de Emergência. |
| Equipes de apoio para atuação em emergência | Contato telefônico e e-mail (Declaração do Início da Emergência) | A partir do NE-2 | Gerência Geral | |

O acionamento principal desses agentes ocorrerá por meio de contatos telefônicos, que se encontram no ANEXO I – Identificação e Contatos dos agentes envolvidos no PAEBM. Além disso, a Operação de Barragens e a Equipe de Geotecnia possuem a função de distribuição das comunicações com os agentes internos, favorecendo o processo de repasse de informação uma vez que esse se encontra fora da área potencialmente atingida pela mancha de inundação.



7.2 ESTRATÉGIA DE ACIONAMENTO DOS ÓRGÃOS PÚBLICOS

As autoridades e órgãos públicos que têm como responsabilidade atuar durante a ocorrência de situações de emergência nos municípios, por meio da ação coordenada entre estes nas diferentes esferas (municipal, estadual e/ou federal), serão notificados sobre a eventual situação de emergência envolvendo a barragem a partir do Nível de Emergência 1 (NE-1), conforme apresentado na Tabela 5.2.

7.3 ESTRATÉGIA DE COMUNICAÇÃO NA ZAS

É previsto já no fluxograma de notificação NE-2, o alerta na área de autossalvamento, de forma antecipada, buscando o conceito de prontidão para evacuação das pessoas para pontos de encontro (áreas seguras).

As equipes de emergência da MPSA e recursos da empresa, uma vez acionados, ficarão de prontidão em suas bases e/ou deslocadas para pontos estratégicos conforme necessidade para aviso as comunidades presentes na área.

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 37/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

Diferentes mecanismos de comunicação serão utilizados, com o uso de acionamentos sonoros e rádios, comunicação direta com deslocamento imediato à área e contatos para telefones cadastrados da comunidade e demais agentes públicos.

Recebida a comunicação por parte da MPSA na região da ZAS, as pessoas serão orientadas a se deslocar pelas rotas de fuga até os pontos de encontro, seguindo sinalização presente na área.

7.3.1 Descrição do Sistema de Sirenes



Segundo a MPSA o sistema de alerta do empreendimento é composto por sirenes e está integrado aos instrumentos de medição de deslocamento das estruturas (prismas e boias), cujo range e níveis de notificação foram definidos internamente pela MPSA. Ainda, de acordo com o empreendimento, o acionamento das sirenes pode ocorrer de forma automática (por meio dos deslocamentos dos prismas e boias), manualmente e através da sala de controle integrada. De forma complementar às sirenes, o alerta também será transmitido via rádio.

O sistema de alarme a ser acionado para início ao processo de evacuação (tipo de sirenes, quantidade, local de instalação etc.), foi definido pela Mineração Paragominas S.A. e desenvolvido pela empresa TECAL SOLUÇÕES EM TECNOLOGIA. De acordo com informações repassadas pela organização, 13 torres de sirenes foram instaladas no empreendimento, de modo que o alcance do alarme em linha reta é de 2 km.

Para fins de testes operacionais do sistema de alerta sonoro, as equipes da MPSA acionam as mesmas remotamente, a partir da sala de controle. O projeto acústico deve garantir a cobertura sonora para avisos e alertas com intensidade de 70 dB para essas estações remotas, de acordo com o empreendimento.

Conforme citado anteriormente, foi instalado um sistema de monitoramento das barragens por vídeo, cujo mecanismo é composto por 7 torres equipadas com câmeras e instaladas nas áreas dos depósitos de rejeitos (Vale e RP1).



Atualmente, a ZAS da Barragem B6 conta com 13 sirenes, cuja frequência atinge aproximadamente 70 decibéis. As coordenadas das sirenes são apresentadas na Tabela 7-2 e na Figura 7-1.

| | | | |
|---|---|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm <i>Engenharia</i> | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 38/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

O sistema de alerta passa por testes mensais de funcionalidade e testes anuais de potência sonora em pontos de interesse dentro da Zona de Autossalvamento.

Tabela 7-2: Coordenadas das sirenes que compõem o sistema de alerta/alarme

| Identificação | Coordenada X | Coordenada Y |
|---------------|--------------|--------------|
| Sirene 1 | -3,25789 | -47,770667 |
| Sirene 2 | -3,254303 | -47,757234 |
| Sirene 3 | -3,25096 | -47,750653 |
| Sirene 4 | -3,253863 | -47,73312 |
| Sirene 5 | -3,252099 | -47,730525 |
| Sirene 6 | -3,279507 | -47,766932 |
| Sirene 7 | -3,232689 | -47,726985 |
| Sirene 8 | -3,279 | -47,714657 |
| Sirene 9 | -3,272017 | -47,706887 |
| Sirene 10 | -3,238816 | -47,740164 |
| Sirene 11 | -3,252429 | -47,735399 |
| Sirene 12 | -3,272582 | -47,754812 |
| Sirene 13 | -3,246562 | -47,736364 |

| | | | |
|--|---|---|---------------------------------|
|  |  | <p align="center">MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS</p> | |
| <p>ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6</p> | | <p>Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003</p> | <p>PÁGINA 39/112</p> |
| | | <p>Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003</p> | |

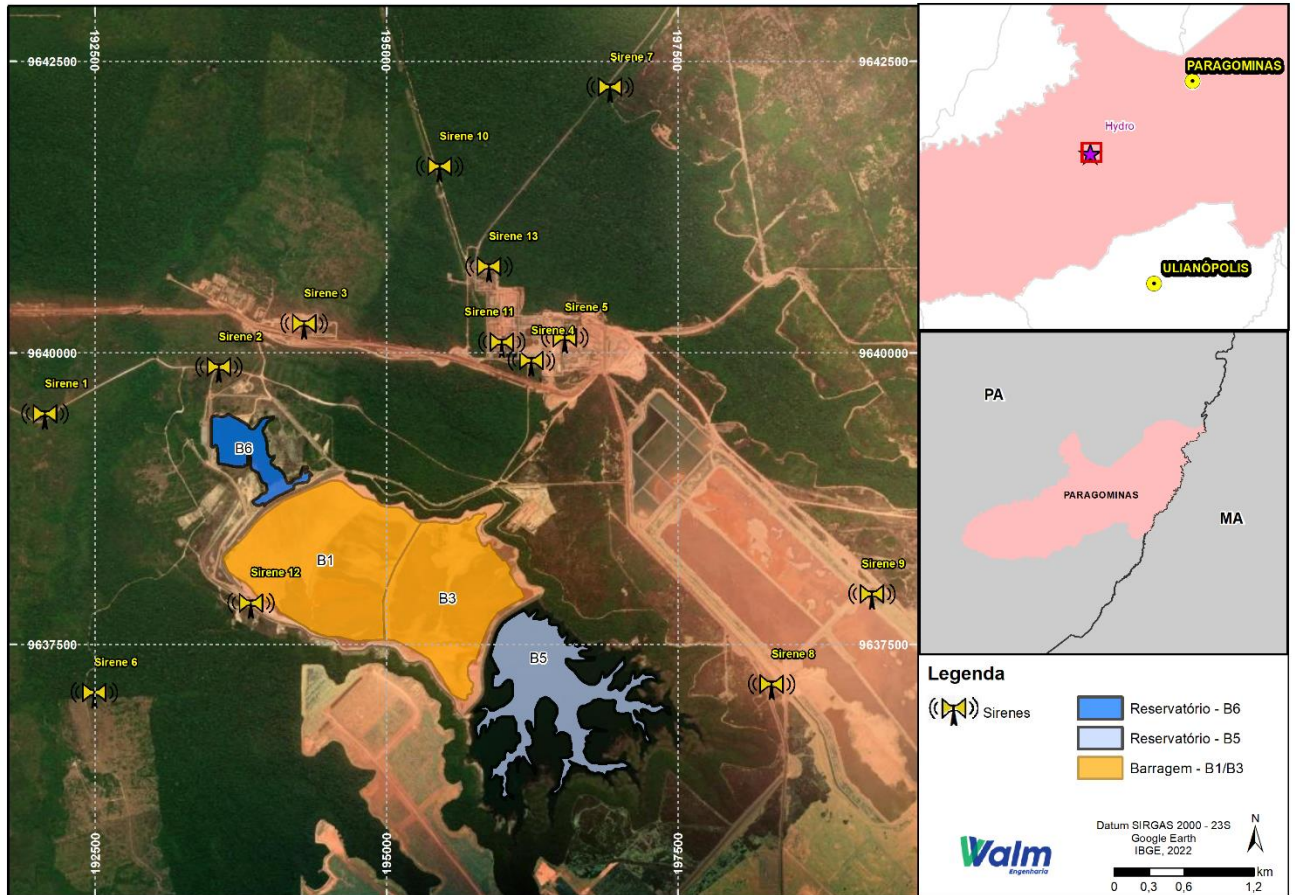




Figura 7-1 - Localização do sistema de alerta do Barragem B6.

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 40/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |



8 RESPONSABILIDADES NO PAEBM

As atuações no PAEBM estão divididas em dois níveis: o primeiro interno e o segundo externo. No primeiro nível, atuarão os agentes internos, ou seja, profissionais da MPSA e terceirizados, tendo como responsabilidade, a detecção, avaliação e classificação da emergência, bem como a tomada de decisão e a notificação/alerta às pessoas na Zona de Autossalvamento e aos agentes externos. No segundo nível, atuam os agentes externos, autoridades e órgãos públicos, que têm como responsabilidade a emissão de alertas e a evacuação das populações potencialmente afetadas nas demais áreas a jusante da estrutura.



8.1 RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR

O Empreendedor, detentor do direito real sobre a propriedade onde se localiza o Sistema de Rejeitos da Área do Vale, assume papel de responsável legal pela segurança da estrutura, cabendo-lhe o desenvolvimento de ações para garanti-la. As principais atribuições do ao Empreendedor, segundo a Resolução ANM nº 95/2022, são:

- I. Providenciar a elaboração do PAEBM, incluindo o estudo e o mapa de inundação;
- II. Disponibilizar informações, de ordem técnica, para à Defesa Civil as prefeituras e demais instituições indicadas pelo governo municipal quando solicitado formalmente;
- III. Promover treinamentos internos, no máximo a cada seis meses, e manter os respectivos registros das atividades;
- IV. Realizar, juntamente com os órgãos locais de proteção e defesa civil, exercício prático de simulação de situação de emergência com a população da área potencialmente afetada por eventual ruptura da barragem e, caso solicitado formalmente pela Defesa Civil, apoiar e participar de simulados de situações de emergência na ZSS, devendo manter registros destas atividades no Volume V do PSB;
- V. Designar formalmente o coordenador do PAEBM e seu substituto;

| | | | |
|---|---|---|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 41/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

- VI. Possuir equipe de segurança da barragem capaz de detectar, avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis de emergência;
- VII. Declarar situação de emergência e executar as ações descritas no PAEBM;
- VIII. Executar as ações previstas no fluxograma de notificação;
- IX. Notificar a defesa civil estadual, municipal e nacional, as prefeituras envolvidas, os órgãos ambientais competentes e a ANM em caso de situação de emergência;
- X. Emitir e enviar via SIGBM, a Declaração de Encerramento de Emergência de acordo com o modelo do Anexo VI, em até cinco dias após o encerramento da citada emergência;
- XI. Providenciar a elaboração do Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência em Nível 3, com a ciência do responsável legal da barragem, dos organismos de defesa civil e das prefeituras envolvidas;
- XII. Fornecer aos organismos de defesa civil municipais os elementos necessários para a elaboração dos Planos de Contingência em toda a extensão do mapa de inundação;
- XIII. Prestar apoio técnico aos municípios potencialmente impactados nas ações de elaboração e desenvolvimento dos Planos de Contingência Municipais, realização de simulados e audiências públicas;
- XIV. Ter pleno conhecimento do conteúdo do PAEBM, nomeadamente do fluxo de notificações;
- XV. Assegurar a divulgação do PAEBM e o seu conhecimento por parte de todos os entes envolvidos;
- XVI. Orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAEBM;

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 42/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

XVII. Avaliar, em conjunto com a equipe técnica de segurança de barragem, a gravidade da situação de emergência identificada;

XVIII. Acompanhar o andamento das ações realizadas, frente à situação de emergência e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos;

XIX. Executar as notificações previstas no fluxograma de notificações;



XX. Para as barragens de mineração com DPA alto ou DPA médio, quando o item de "população a jusante" obtiver 10 (dez) pontos no quadro de Dano Potencial Associado da Resolução ANM nº95, instalar, nas comunidades inseridas na ZAS, sistema sonoro ou outra solução tecnológica de maior eficácia, com redundância, visando alertar a ZAS, 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 a sucedê-lo, para os demais casos, e quando o item de "população a jusante" obtiver pontuação 3 (três) ou 5 (cinco), instalar sistema sonoro ou outra solução tecnológica de maior eficácia no entorno da estrutura, preferencialmente fora da mancha de inundação de modo a alertar as pessoas possivelmente afetadas;

XXI. Prover os recursos necessários à garantia de segurança da barragem e, em caso de acidente ou desastre, à reparação dos danos à vida humana, ao meio ambiente e aos patrimônios público e privado, até o descadastramento da estrutura; e

XXII. Notificar imediatamente à ANM, à autoridade licenciadora do Sisnama e ao órgão de proteção e defesa civil qualquer alteração das condições de segurança da barragem que possa implicar acidente ou desastre.

8.2 RESPONSABILIDADES DO COMITÊ DE CRISES

O Comitê de Crises é um grupo criado para dar suporte ao Coordenador do PAEBM na provisão de recursos necessários ao atendimento à emergência. Possui como atribuições

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 43/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |



ainda o gerenciamento de equipes e recursos com o intuito de minimizar os impactos a pessoas, estruturas e imagem da Hydro.

O Grupo trata-se de uma equipe multidisciplinar composta por profissionais experientes e que possuam poder de decisão, com no mínimo, mas não se restringindo, à representantes da coordenação do PAEBM, Geotecnia, Reparos de Emergência, Gerência Geral, Assessoria de Comunicação, Equipe Jurídica, Responsabilidade Social, Segurança Empresarial, Meio Ambiente, Relações Governamentais.



8.3 RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAEBM

A Resolução ANM nº 95/2022, define o Coordenador do PAEBM como o agente, designado pelo empreendedor, responsável por coordenar as ações descritas no PAEBM, devendo estar disponível para atuar prontamente nas situações de emergência da barragem. Este deve ter 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. O Coordenador do PAEBM, em relação ao Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração – PAEBM, é responsável:

- I. Por coordenar a adoção imediata das ações previstas no PAEBM, o que torna necessário seu conhecimento prévio em detalhes acerca do fluxograma de notificações para cada nível de emergência;
- II. Por assegurar a divulgação e o conhecimento das informações contidas no PAEBM aos envolvidos na atuação de emergência;
- III. Orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAEBM;
- IV. Promover treinamentos internos, no máximo a cada seis meses, e manter os respectivos registros das atividades;

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 44/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

- V. Avaliar, em conjunto com a Equipe Técnica de Segurança e Gestão de Barragem, a gravidade da situação de emergência identificada e classificar de acordo com os níveis de emergência descritos nesse documento;
- VI. Declarar a situação de emergência e executar as ações descritas no PAEBM, incluindo aquelas previstas no fluxograma de notificação;
- VII. Coordenar todos os processos de comunicação da situação de emergência com os públicos internos e externos, incluindo a notificação da defesa civil municipal, estadual e nacional, as prefeituras envolvidas, os órgãos ambientais competentes, a ANM e a mídia;
- VIII. Alertar a população potencialmente afetada na ZAS, caso se declare Nível de emergência 2 e 3, sem prejuízo das demais ações previstas no PAEBM e das ações das autoridades públicas competentes, acionando veículos de apoio com dispositivos de sinalização, alerta visual e sonoro;
- IX. Coordenar e acompanhar o andamento das ações realizadas frente à situação de emergência e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos;
- X. Estar à disposição dos organismos de defesa civil;
- XI. Garantir o alinhamento técnico e a integração entre as divisões de atuação em emergência de barragens;
- XII. Elaborar, junto com a Equipe Técnica de Segurança e Gestão de Barragem, a Declaração de Encerramento de Emergência, conforme Resolução ANM 95/2022;
- XIII. Apoiar e participar de simulados de situação de emergência, em conjunto com prefeituras, organismos de defesa civil, equipe de segurança, equipe de segurança da barragem, demais empregados do empreendimento e a população compreendida na ZAS, devendo manter os registros destas atividades no Plano de Ação de Emergência.

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 45/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |



8.4 RESPONSABILIDADES DAS EQUIPES QUE COMPÕEM O COMITÊ DIRETIVO

8.4.1 Gerência Geral

- ✓ Participar do Comitê de Crises;
- ✓ Ao ser acionado pelo Coordenador do PAEBM, dar todo o suporte técnico e indicar/acionar os profissionais para atendimento e apoio à emergência;
- ✓ Executar as ações previstas nos Fluxogramas de Notificação;
- ✓ Gerenciar equipes e recursos a fim de minimizar impactos a pessoas, estruturas e a imagem da Hydro;
- ✓ Assumir função de Gestor na verificação, através de procedimento interno, dos contatos e dos órgãos externos de modo a confirmar o contato dos atores e eventuais substituições e/ou atualizações.
- ✓ Contribuir na elaboração de Relatórios sobre a situação de emergência, incluindo Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência, previsto na Resolução ANM nº 95/2022.

8.4.2 Diretoria

- ✓ Participar do Comitê de Crises;
- ✓ Realizar a comunicação com o corporativo e alta liderança da empresa;
- ✓ Garantir que todos os recursos estejam à disposição das Equipes de Suporte Técnico para Segurança de Barragens, Atuação Direta, Apoio para Atuação em Emergência e Coordenador do PAEBM;
- ✓ Gerenciar equipes e recursos a fim de minimizar impactos a pessoas, estruturas e à reputação da Hydro; e

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 46/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

- ✓ Contribuir na elaboração de Relatórios sobre a situação de emergência, incluindo Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência, previsto na Resolução ANM nº 95/2022.



8.4.3 Corporativo

- ✓ Gerenciar equipes e recursos a fim de minimizar impactos a pessoas, estruturas e à reputação da Hydro;
- ✓ Participar e fornecer informações para a alta liderança da empresa (Belém, Rio de Janeiro e Matriz), estabelecer relação com os acionistas, dar suporte quanto à comunicação a órgãos competentes e mídia em geral;
- ✓ Auxiliar as Equipes de Suporte Técnico para Segurança de Barragens, Atuação Direta e Apoio para Atuação em Emergência através do fornecimento de recursos internos e externos.



8.5 RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SUPORTE TÉCNICO PARA SEGURANÇA DE BARRAGENS

A Equipe de Suporte Técnico para Segurança de Barragens é composta pela Equipe de Geotecnia, cujas atribuições encontram-se descritas a seguir:

- ✓ Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Comitê de Crises e com o Coordenador do PAEBM;
- ✓ Uma vez acionada em função da ocorrência de uma situação de emergência, atuar e manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- ✓ Elaborar e manter atualizados os procedimentos técnicos ligados às ações de geotecnia, frente às situações de emergência no Sistema de Rejeitos Área do Vale da Mineração Paragominas S/A;
- ✓ Detectar, por meio de inspeções de rotina e/ou análise da instrumentação, eventuais anomalias no Sistema de Rejeitos Área do Vale;

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 47/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

- ✓ Após a confirmação de segurança para acesso às áreas afetadas, deslocar-se para o local onde foi identificada a emergência;
- ✓ Comunicar imediatamente ao Coordenador do PAEBM para alinhamento acerca da situação de emergência, desenvolvendo e indicando as ações de controle necessárias para início ao fluxo de comunicação e recursos para mitigação/eliminação da situação de emergência em curso;
- ✓ Dar suporte técnico ao Coordenador do PAEBM, Comitê Diretivo e demais equipes;
- ✓ Avaliar e classificar, em conjunto com o Coordenador do PAEBM, a situação de emergência;
- ✓ Avaliar as ações descritas nas Fichas de Emergência e complementar, caso necessário;
- ✓ Caso necessário, solicitar apoio técnico de consultores/projetistas e responsável (is) técnico(s) pelo projeto para discutir a situação e definir as ações corretivas;
- ✓ Realizar, diariamente, Inspeções de Segurança Especiais e elaborar o Relatório de Inspeção de Segurança Especial até que a situação de emergência detectada tenha sido classificada como extinta ou controlada, atualizando o comitê de crises sobre a evolução da anomalia e ações de mitigação;
- ✓ Repassar as informações sobre a condição de segurança no sistema de disposição de rejeitos Área do Vale ao Coordenador do PAEBM e ao Comitê de Crises;
- ✓ Manter registro das ações de controle adotadas e acompanhar a evolução temporal da situação de emergência;
- ✓ Participar da investigação e análise das causas da emergência;
- ✓ Realizar comunicação com Agência Nacional de Mineração (ANM); e

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 48/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

- ✓ Contribuir na elaboração de relatórios sobre a situação de emergência, incluindo o Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência, previsto na Resolução ANM n.º 95/2022.



8.6 RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE ATUAÇÃO DIRETA

8.6.1 Grupo de Reparo de Emergência

- ✓ Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Comitê de Crises e com o Coordenador do PAEBM;
- ✓ Uma vez acionada em função da ocorrência de uma situação de emergência, atuar e manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- ✓ Executar imediatamente as ações corretivas definidas pelo Coordenador do PAEBM e pela Equipe de Geotecnia. Com o apoio técnico de Consultores/Projetistas;
- ✓ Frente a uma situação de emergência no Sistema Área do Vale, em conjunto com a Equipe de Geotecnia, repassar as informações sobre a ocorrência ao Coordenador do PAEBM e Comitê de Crises, identificando e avaliando a situação de risco;
- ✓ Caso necessário e mediante comunicação ao Coordenador do PAE, acionar colaboradores e/ou máquinas (internas ou externas) para sanar/controlar a situação de emergência;
- ✓ Contribuir na elaboração de relatórios sobre a situação de emergência, incluindo o Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência, previsto na Resolução ANM n.º 95/2022.

8.6.2 Operação e Manutenção do Beneficiamento



- ✓ Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEBM;

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 49/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

- ✓ Uma vez acionada em função da ocorrência de uma situação de emergência, atuar e manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- ✓ Atuar nas questões relacionadas à operação do beneficiamento;
- ✓ Atuar conforme demanda;
- ✓ Frente a uma situação de emergência no Sistema Área do Vale, repassar as informações sobre o beneficiamento ao Coordenador do PAEBM;
- ✓ Contribuir na elaboração de relatórios sobre a situação de emergência, incluindo o Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência, previsto na Resolução ANM n.º 95/2022.



8.6.3 Elétrica

- ✓ Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEBM;
- ✓ Uma vez acionada em função da ocorrência de uma situação de emergência, atuar e manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- ✓ Atuar nas questões referentes à assistência, manutenção e condição de segurança da parte elétrica;
- ✓ Atuar conforme demanda;
- ✓ Frente a uma situação de emergência no Sistema Área do Vale, repassar as informações sobre a condição elétrica ao Coordenador do PAEBM; e
- ✓ Contribuir na elaboração de relatórios sobre a situação de emergência, incluindo o Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência, previsto na Resolução ANM n.º 95/2022.

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 50/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |



8.6.4 Equipe de Suprimentos, Apoio e Logística

- ✓ Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEBM;
- ✓ Uma vez acionada em função da ocorrência de uma situação de emergência, atuar e manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- ✓ Disponibilizar abrigo, recursos de necessidade básica aos atingidos no município de Paragominas;
- ✓ Fornecer insumos necessários para a população (água potável, alimentos, cobertores, colchonetes, agasalhos, medicamentos essenciais etc.) e auxiliar a Defesa Civil na distribuição destes;
- ✓ Fornecer transporte para os empregados em horários e condições não habituais para retirada do site, quando necessário;
- ✓ Providenciar transporte adequado das pessoas evacuadas às suas residências ou para outros locais seguros;
- ✓ Garantir a disponibilidade dos recursos necessários ao atendimento da situação de emergência;
- ✓ Prover as Equipes de Suporte Técnico para Segurança de Barragens, Atuação Direta e Apoio para Atuação em Emergência de recursos necessários ao atendimento da situação de emergência; e
- ✓ Contribuir na elaboração de relatórios sobre a situação de emergência, incluindo o Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência, previsto na Resolução ANM n.º 95/2022.

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 51/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

8.6.5 Equipe de Saúde e Segurança do Trabalho

- ✓ Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- ✓ Uma vez acionado em função da ocorrência de uma situação de emergência, atuar e manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- ✓ Estabelecer e divulgar alerta para os funcionários e terceiros contratados;
- ✓ Manter meios adequados de comunicação para avisar empregados de outros turnos para não comparecer ao site;
- ✓ Dar suporte ao isolamento das áreas de risco para funcionários e terceiros;
- ✓ Disponibilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) adequados para todos os envolvidos com a emergência;
- ✓ Criar equipe de Assistência Social, ligada ao Departamento de Recursos Humanos, para atribuir as seguintes responsabilidades: prover auxílio psicológico aos funcionários e terceiros, contatar e dar assistência aos familiares de feridos e mortos; tomar as providências relativas aos enterros;
- ✓ Acionar recursos de saúde municipais e estaduais;
- ✓ Executar ações de combate a focos de incêndio e riscos de explosão;
- ✓ Dar assistência rápida e eficaz aos envolvidos na situação de emergência, quando acionado, enviando equipes com os recursos necessários para prestar os primeiros socorros às vítimas;
- ✓ Em caso de vítimas fatais, acompanhar todos os processos de liberação de corpos, até os trâmites finais, junto ao Instituto Médico Legal (IML);
- ✓ Manter contato com clínicas/hospitais locais e regionais para que esses permaneçam em regime de prontidão devido à possibilidade de receberem acidentados;

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 52/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |



- ✓ Garantir que os equipamentos de emergência estejam disponíveis, em bom estado, em número suficientemente adequado e em local de fácil acesso para o uso em caso de incidentes e situações de emergência;
- ✓ Acionar equipes auxiliares de resgate, caso necessário;
- ✓ Auxiliar no cadastro, caso existam, de vítimas e edificações;
- ✓ Dar apoio às Equipes do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil em tudo o que for necessário para o bom andamento do resgate (incluindo busca e salvamento);
- ✓ Contribuir na elaboração de relatórios sobre a situação de emergência, incluindo o Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência, previsto na Resolução ANM n.º 95/2022.

8.7 RESPONSABILIDADES DAS EQUIPES DE APOIO PARA ATUAÇÃO EM EMERGÊNCIA

As Equipes de Apoio assumem fundamental importância frente a uma eventual situação de emergência, ao assessorar o Coordenador do PAEBM e as Equipes de Atuação Direta e Suporte Técnico para Segurança de Barragens nas áreas que lhes dizem respeito.

8.7.1 Responsabilidade Social



- ✓ Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Comitê de Crises e com o Coordenador do PAEBM;
- ✓ Uma vez acionada em função da ocorrência de uma situação de emergência, atuar e manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- ✓ Dar suporte ao Comitê Diretivo, ao Empreendedor e ao Coordenador do PAEBM para o contato com as secretarias municipais, comunidades e associações locais;
- ✓ Dar suporte aos treinamentos e comunicados com agentes externos;

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 53/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

- ✓ Garantir a comunicação com os líderes comunitários e possíveis superficiários impactados;
- ✓ Contribuir na elaboração de relatórios sobre a situação de emergência, incluindo o Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência, previsto na Resolução ANM n.º 95/2022.

8.7.2 Segurança Empresarial



- ✓ Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Comitê de Crises e com o Coordenador do PAEBM;
- ✓ Uma vez acionada em função da ocorrência de uma situação de emergência, atuar e manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- ✓ Realizar comunicação com o Corpo de Bombeiros, Polícia Militar e Ambiental, Defesa Civil ou órgão com função de Defesa Civil, Polícia Rodoviária e órgãos federais;
- ✓ Dar suporte à Defesa Civil e outros órgãos que venham a participar da operação;
- ✓ Apoiar os organismos de Defesa Civil na identificação de abrigos seguros para a população atingida;
- ✓ Assegurar a integridade física e moral das pessoas e a proteção do patrimônio da empresa;
- ✓ Controlar a entrada e a movimentação de pessoas e veículos na área da ocorrência, e, em caso de acionamento do Nível de Emergência 2, bloquear as estradas que podem ser impactadas pela mancha de inundação;
- ✓ Autorizar o bloqueio das vias e saídas de veículos do empreendimento, mediante delegação do Coordenador do PAEBM;
- ✓ Acionar órgãos ou entidades executivos rodoviários de trânsito, com circunscrição sobre as vias afetadas, para que assumam a atividade de bloqueio das vias e acessos;

| | | | |
|---|---|---|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 54/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

- ✓ Acompanhar a perícia policial e os registros legais (IML) em caso de acidentes com vítimas fatais;
- ✓ Preservar a segurança dos equipamentos e materiais transportados para o atendimento à emergência, durante e após a ocorrência;
- ✓ Contribuir na elaboração de relatórios sobre a situação de emergência, incluindo o Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência, previsto na Resolução ANM n.º 95/2022.



8.7.3 Suporte aos Órgãos Competentes

- ✓ Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- ✓ Uma vez acionado em função da ocorrência de uma situação de emergência, atuar e manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- ✓ Verificar as exigências dos órgãos competentes e acionar as equipes necessárias (Meio Ambiente e Geotecnia);
- ✓ Dar suporte ao Comitê de Crises no atendimento legal às exigências;
- ✓ Auxiliar no protocolo legal dos documentos necessários para a Inspeção Especial, Relatório de Inspeção Especial, declaração de Início/Encerramento de Emergência, dentre outros no SIGBM;
- ✓ Garantir a comunicação com ANM e SEMAS/PA; e
- ✓ Contribuir na elaboração de relatórios sobre a situação de emergência, incluindo o Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência, previsto na Resolução ANM n.º 95/2022.

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 55/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

8.7.4 Comunicação



- ✓ Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Comitê de Crises e com o Coordenador do PAEBM;
- ✓ Uma vez acionado em função da ocorrência de uma situação de emergência, atuar e manter contato com o Coordenador do PAEBM, garantindo suporte às lideranças e ao comitê de gestão de crise.
- ✓ Produzir conteúdos para canais de comunicação interna e externa (press release, FAQs etc), todos validados pelo Coordenador do PAEBM e equipes de Relações Governamentais e Jurídica, além de outras áreas da Mineração Paragominas relevantes no contexto da situação de emergência. Assessorar e orientar a empresa (em toda a sua extensão) nos aspectos de comunicação institucional e externa;
- ✓ Assessorar e orientar a empresa (em toda a sua extensão) nos aspectos de comunicação institucional interna e externa;
- ✓ Apoiar as diferentes áreas da Mineração Paragominas para garantir alinhamento de mensagens para os diferentes stakeholders, incluindo as áreas que lidam com prefeitura e comunidades.
- ✓ Monitorar a divulgação da situação de emergência nos meios de comunicação: mídias digitais, jornais, televisão, redes sociais no âmbito nacional e internacional;
- ✓ Coletar e armazenar em local seguro, cópia de toda divulgação realizada sobre o evento pelos meios de comunicação (seja mídia impressa ou digital);
- ✓ Gerenciar todas as relações com a mídia e comunicação externa, incluindo produção e aprovação de notas de posicionamentos, releases de imprensa, entrevistas coletivas e mídias sociais.
- ✓ Considerando serem esperados contatos telefônicos via ramal 0800 da Mineração Paragominas, treinar o profissional responsável pelo atendimento para atuar em evento dessa natureza;

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 56/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

- ✓ Apoiar a área de relacionamento com comunidades para garantir alinhamento de mensagens com esse stakeholder.
- ✓ Avaliar junto ao comitê de crise as ligações telefônicas e/ou denúncias realizadas pela comunidade para relatar situações adversas e hipóteses de ruptura no sistema de disposição de rejeitos Área do Vale. Apoiar o Coordenador do PAEBM e o Comitê de Crises na definição das respostas.
- ✓ Atender e direcionar as demandas de comunicação externa, alinhado com o Coordenador do PAEBM e a Assessoria Jurídica;
- ✓ Definir Porta-Voz oficial da Mineração Paragominas S.A., para que o mesmo receba treinamento específico para lidar com as comunicações externas;
- ✓ Gerenciar o atendimento e recepção aos veículos de comunicação, seja de forma virtual, por telefone ou presencial e, quando necessário, coordenar a recepção de representantes da imprensa *in loco*.
- ✓ Produzir conteúdos para canais de comunicação interna e externa (press release, FAQs etc), todos validados pelo Coordenador do PAEBM e equipes de Relações Governamentais e Jurídica, além de outras áreas da Mineração Paragominas relevantes no contexto da situação de emergência.
- ✓ Atender e direcionar as demandas de comunicação externa, em alinhamento com o Coordenador do PAE e pela Assessoria Jurídica;
- ✓ Contribuir na elaboração de relatórios sobre a situação de emergência, incluindo o Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência, previsto na Resolução ANM nº 95/2022.

8.7.5 Assessoria Jurídica



- ✓ Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Comitê de Crises e com o Coordenador do PAEBM;

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 57/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

- ✓ Uma vez acionado em função da ocorrência de uma situação de emergência, atuar e manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- ✓ Auxiliar o Coordenador do PAEBM e as demais equipes na oficialização da emergência no âmbito da empresa e dos órgãos interessados, incluindo os órgãos públicos que atuarão durante a mitigação da ocorrência e também os órgãos reguladores e fiscalizadores do setor de mineração;
- ✓ Tomar as medidas iniciais cabíveis no que diz respeito à proteção dos profissionais envolvidos, orientando-os em aspectos relacionados à segurança pública, juntamente com o responsável pela Segurança Patrimonial da empresa;
- ✓ Aprovar todo e qualquer comunicado, notas de esclarecimento e outros documentos, cuja função é informar o público interno e externo;
- ✓ Centralizar o recebimento e responder notificações externas e informes de cunho jurídico;
- ✓ Contribuir na elaboração de documentos a serem encaminhados aos órgãos reguladores e fiscalizadores do setor de mineração;
- ✓ Contribuir na elaboração de relatórios sobre a situação de emergência, incluindo o Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência, previsto na Resolução ANM n.º 95/2022.

8.7.6 Controladoria

- ✓ Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- ✓ Uma vez acionado em função da ocorrência de uma situação de emergência, atuar e manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- ✓ Gerenciar recursos financeiros a fim de minimizar impactos a pessoas, estruturas e imagem da Hydro;

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 58/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |



- ✓ Contribuir na elaboração de relatórios sobre a situação de emergência, incluindo o Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência, previsto na Resolução ANM n.º 95/2022.

8.7.7 Equipe de Meio Ambiente

- ✓ Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Comitê de Crises e com o Coordenador do PAEBM;
- ✓ Uma vez acionada em função da ocorrência de uma situação de emergência, atuar e manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- ✓ Avaliar as condições ambientais do entorno em decorrência da situação de emergência, repassando as informações ao Coordenador do PAEBM;
- ✓ Realizar comunicação com as Secretarias Municipal e Estadual de Meio Ambiente;
- ✓ Notificar as empresas operadoras de sistemas localizados na área de inundação;
- ✓ Realizar o monitoramento ambiental aplicável das áreas afetadas;
- ✓ Sugerir a interdição ou liberação de uso dos recursos hídricos;
- ✓ Atuar no resgate de fauna, garantindo boa assistência;
- ✓ Acompanhar e, quando solicitado, prestar as informações necessárias aos representantes dos órgãos de meio ambiente e fiscalização;
- ✓ Contribuir na elaboração de relatórios sobre a situação de emergência, incluindo o Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência, previsto na Resolução ANM n.º 95/2022.

8.7.8 Relações Governamentais

- ✓ Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Comitê de Crises e com o Coordenador do PAEBM;



| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 59/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

- ✓ Uma vez acionada em função da ocorrência de uma situação de emergência, atuar e manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- ✓ Dar suporte ao Comitê Diretivo, ao Empreendedor e ao Coordenador do PAEBM para o contato com as secretarias municipais, comunidades e associações locais;
- ✓ Dar suporte aos treinamentos e comunicados com agentes externos;
- ✓ Contribuir na elaboração de relatórios sobre a situação de emergência;
- ✓ Gerenciar e garantir a comunicação com os comunitários, superficiários, fazendeiros que possam ser impactados pela mancha de inundação e contaminação da água e do solo;
- ✓ Realizar comunicação com os órgãos competentes.

8.8 RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL



Cabe aos Organismos de Defesa Civil, em relação ao Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração – PAEBM:

- I. Os alertas, planos de evacuação e a própria evacuação para comunidades ao longo do vale a jusante do empreendimento, não situadas na Zona de Autossalvamento, serão de responsabilidade dos organismos de defesa civil e municípios. Caso solicitado formalmente, a HYDRO deverá auxiliar os órgãos públicos e Organismos de Defesa Civil nos procedimentos de evacuação nas áreas fora da Zona de Autossalvamento. Além disso, a Defesa Civil é responsável pelo encerramento da evacuação e pelas atividades de resposta ao desastre;
- II. A Defesa Civil deve atuar de acordo com as prerrogativas definidas na Lei Federal nº 12.608/2012 e conforme definido em seu Plano de Contingência (PLACON), 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 da

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 60/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

Integração Nacional. Tendo em vista a inexistência do PLANCON no município, as medidas presentes neste plano serão apresentadas a Defesa Civil e demais órgãos públicos locais.

- III. Em eventual situação de emergência, cabe aos órgãos ou entidades estaduais e municipais de Defesa Civil supervisionar as ações de respostas descritas no Plano de Ação de Emergência para Barragem de Mineração, através do Grupo de Ações Coordenadas (GRAC).

| | | | |
|---|---|---|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 61/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

9 SÍNTESE DO ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA

A presente seção trata de uma síntese do estudo de ruptura hipotética (dam break) da Barragem B6, que integra o sistema de disposição de rejeitos da área do vale. O estudo teve como objetivo o mapeamento das áreas potencialmente inundáveis, acarretado pelo mecanismo de ruptura mais provável e potencialmente mais danoso à área a jusante da estrutura, sob condição final após o sexto alteamento. Teve por referência o documento JPA-A0146-RL-525BP-17-2352 de fevereiro de 2025.



9.1 MODO DE FALHA

Para definição da hipótese de ruptura e do modo de falha, foram analisados principalmente os documentos dos estudos de análise de risco FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), de avaliação da susceptibilidade a liquefação e instabilização interna dos materiais presentes no depósito, e o histórico de anomalia das estruturas.

Os principais modos de falha possíveis em barragens de mineração, que são objeto de avaliação de segurança, englobam:

- Avaliação hidrológico-hidráulica contra galgamento;
- Avaliação geotécnica quanto ao controle da percolação, contra a ação de erosão regressiva (*piping*) pela fundação e/ou pelo maciço da barragem;
- Avaliação geotécnica quanto a estabilidade física sob condições drenadas, contra o escorregamento ou a instabilização dos taludes; e
- Avaliação geotécnica quanto a estabilidade física sob condições não drenadas, contra liquefação.

Neste contexto, inicialmente foram levantados os potenciais eventos adversos e as circunstâncias anômalas que poderiam desencadear um processo de ruptura da barragem, e diante desses eventos, avaliou-se os mecanismos de ruptura mais prováveis. No caso de ruptura de barragens, de acordo com Zhang et al. (2016), os principais eventos e circunstâncias que podem causar falhas são:

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 62/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

- a) Evento extremo de precipitação;
- b) Obstrução do sistema extravasor da barragem;
- c) Abalos sísmicos;
- d) Recalques ou colapso da fundação;
- e) Colmatação da drenagem interna;
- f) Suscetibilidade à liquefação.



Estes eventos/circunstâncias estão associados aos seguintes mecanismos de ruptura:

- a) Erosão interna;
- b) Galgamento (overtopping);
- c) Liquefação;
- d) Instabilidade estrutural.

Acerca de recalques ou colapso da fundação, a alteração das poropressões geradas no interior dos maciços e da fundação dos diques pode refletir em uma diminuição dos fatores de segurança, comprometendo a estabilidade das estruturas componentes do sistema. Neste contexto, a Pimenta de Ávila identificou no relatório “Análise de Risco Quantitativa da Probabilidade de Ruptura das Barragens do Vale” (documento nº JPA-RL-525BP-17-2403) a possibilidade de instabilização das barragens do Sistema do Vale por meio de análise probabilística, determinando de forma quantitativa os riscos associados.

Destaca-se que nos anos de 2017/2018 e 2020 foram feitas as construções das bermas de equilíbrio das Barragens B1 e B6, respectivamente, de forma a mitigar os riscos associados a este evento adverso, conforme documentação As Built nº JPA-RL-525BP-08-0502 e JPA-RL-525BP-17-1706, respectivamente. Ainda, não existem estudos que avaliem o potencial de colapso dos materiais de fundação dos depósitos. Contudo, deve-se destacar que os deslocamentos que ocorrem nas estruturas que compõem os Sistemas de Disposição são monitorados periodicamente pelo emprego de marcos superficiais, marcos prismas e inclinômetros. A possibilidade de colmatação da drenagem interna foi considerada na avaliação dos possíveis eventos extremos que podem acusar a ruptura da Barragem B6.

Tendo em vista o objetivo dos estudos de ruptura hipotética, que é delimitar a envoltória de inundação do cenário crível de maior dano, optou-se por avaliar a ruptura hipotética da

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 63/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

estrutura em decorrência de uma possível **instabilização do dique da barragem**, como consequência da redução das propriedades de resistência de um material específico da fundação, assumindo que este fenômeno seja factível.

9.2 CENÁRIOS DE INUNDAÇÃO

Os cenários de ruptura analisados podem ser divididos, em função da condição climática no momento da ruptura, em cenários de dia seco (sem a ocorrência de precipitação) e de dia chuvoso (durante a ocorrência de uma precipitação de projeto).



Para subsidiar os estudos, foram simuladas as condições de nível de água no vale de jusante para obtenção da envoltória de inundação referente à cheia natural para os dias chuvoso e seco. Após a obtenção das cheias naturais, no presente estudo foram simulados seis cenários de ruptura hipotética, sendo três correspondentes ao Sistema do Vale (Cenários 1 a 3) e três correspondentes ao Sistema do Platô (Cenários 4 a 6)¹. O cenário a seguir versou sobre a ruptura da Barragem B6:

- **Cenário 1 (A e B)** – Ruptura isolada da Barragem B6 por instabilidade estrutural. O Cenário foi subdividido em Cenário 1A, que corresponde à ruptura em dia chuvoso, admitindo-se o N.A. máximo *maximorum* do reservatório na El. 34,00 m, e Cenário 1B, que corresponde à ruptura em dia seco, com N.A. máximo normal no reservatório El. 31,21 m. As simulações foram realizadas considerando o material propagado com comportamento de fluido newtoniano.

9.3 BASES TOPOGRÁFICAS

O estabelecimento do modelo digital de terreno considerado nos estudos de ruptura hipotética foi realizado mediante uma compilação das informações topográficas disponíveis e montagem de mosaico com tais informações. Para determinar o volume de rejeitos passível de ser mobilizados em caso de ruptura, faz-se necessária a representação do reservatório vazio

¹ Para mais detalhes, referir-se ao documento JPA-A0146-RL-525BP-17-2352 - ATUALIZAÇÃO DOS ESTUDOS DE RUPTURA HIPOTÉTICA, de fevereiro de 2025.

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 64/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |



(topografia primitiva) e da superfície final de disposição dos rejeitos (topografia final de vida útil de cada reservatório). A diferença entre essas duas bases topográficas representa o volume de sólidos (sedimentos e rejeitos) que foram depositados nos reservatórios.

Nos cenários associados à cheia extrema ainda é incorporado o volume de água relativo à cheia de projeto. Para reconstituição da topografia primitiva, foi utilizado o levantamento topográfico (BP-103-DS-6313), realizado pela Sertoplan na ocasião da elaboração do projeto executivo das estruturas de contenção de rejeitos do Sistema do Vale, emitido no ano de 2015. Para a representação da superfície final dos rejeitos, considerou-se o estudo de enchimento dos reservatórios, apresentada no documento JPA-DE-525BP-01- 0752 (BP-392-DS-48125).

Para consolidação da topografia do entorno da MPSA e do vale a jusante do Sistema do Vale, foram consideradas as seguintes informações topográficas:

- Perfilamento laser aerotransportado com densidade de 1 ponto/m², curvas de nível de 2 em 2 metros, Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000, realizado pela empresa ESTEIO Engenharia e Aerolevantamentos S.A., em novembro de 2016;
- Mapeamento planialtimétrico, utilizando como insumo fotografias aéreas obtidas por veículo aéreo não tripulado (VANT), curvas de nível de metro em metro, Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000, realizado pela MESSEN Cartografia e Geoinformação Ltda., em junho de 2019;
- Complemento com curvas nível de metro em metro fornecido pela HYDRO/MPSA;
- Projeto *As Built* do Acesso da Mina, arquivo “RP1_22-09-20_Sirgas_rev1.dwg”, datado de novembro de 2020.



A base topográfica foi então consolidada em um Modelo Digital de Terreno (MDT) que abrange contempla o vale do Igarapé Parariquara, Rio Potiritá até a sua confluência com o Rio Capim. No trecho do Igarapé da Mata, planta de beneficiamento e reservatórios do RP1, a base corresponde ao levantamento MESSEN (2019)⁴, com ajuste vertical (ΔZ) de + 26,00 m. Na faixa de interface entre os levantamentos, na área da estrutura de desvio a montante da planta de beneficiamento e na área da parede externa do RP1-C, foi realizado o ajuste pela equipe de topografia da HYDRO/MPSA.

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 65/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

Importante destacar que a base fornecida não contemplou o cadastro das linhas obrigatórias das cristas das estruturas e do fundo do reservatório das BC's. As elevações das linhas das cristas foram obtidas no MDT fornecido pela MESSEN (2019), e incorporadas à base fornecida com ajuste vertical (ΔZ) de +26,00 m. As linhas do fundo das BC's foram obtidas no levantamento MPSA (2018)⁵, e incorporadas à base fornecida com ajuste vertical (ΔZ) de +23,00 m. Por fim, foi incorporado à base o cadastro do novo acesso de mina da região adjacente às BC's, com ajuste vertical (ΔZ) de + 24,70 m. A base topográfica final foi validada e aprovada equipe de topografia da HYDRO/MPSA.

Ressalta-se que, em algumas regiões de remanso do no Igarapé Parariquara e em seus tributários foi necessária a complementação do MDT com base na informação do satélite ALOS da Agência de Exploração Aeroespacial do Japão (Japan Aerospace Exploration Agency).

O croqui esquemático das informações utilizadas para a composição do Modelo Digital de Terreno (MDT) a ser utilizado nas modelagens é apresentado na Figura 9-1.

| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 66/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

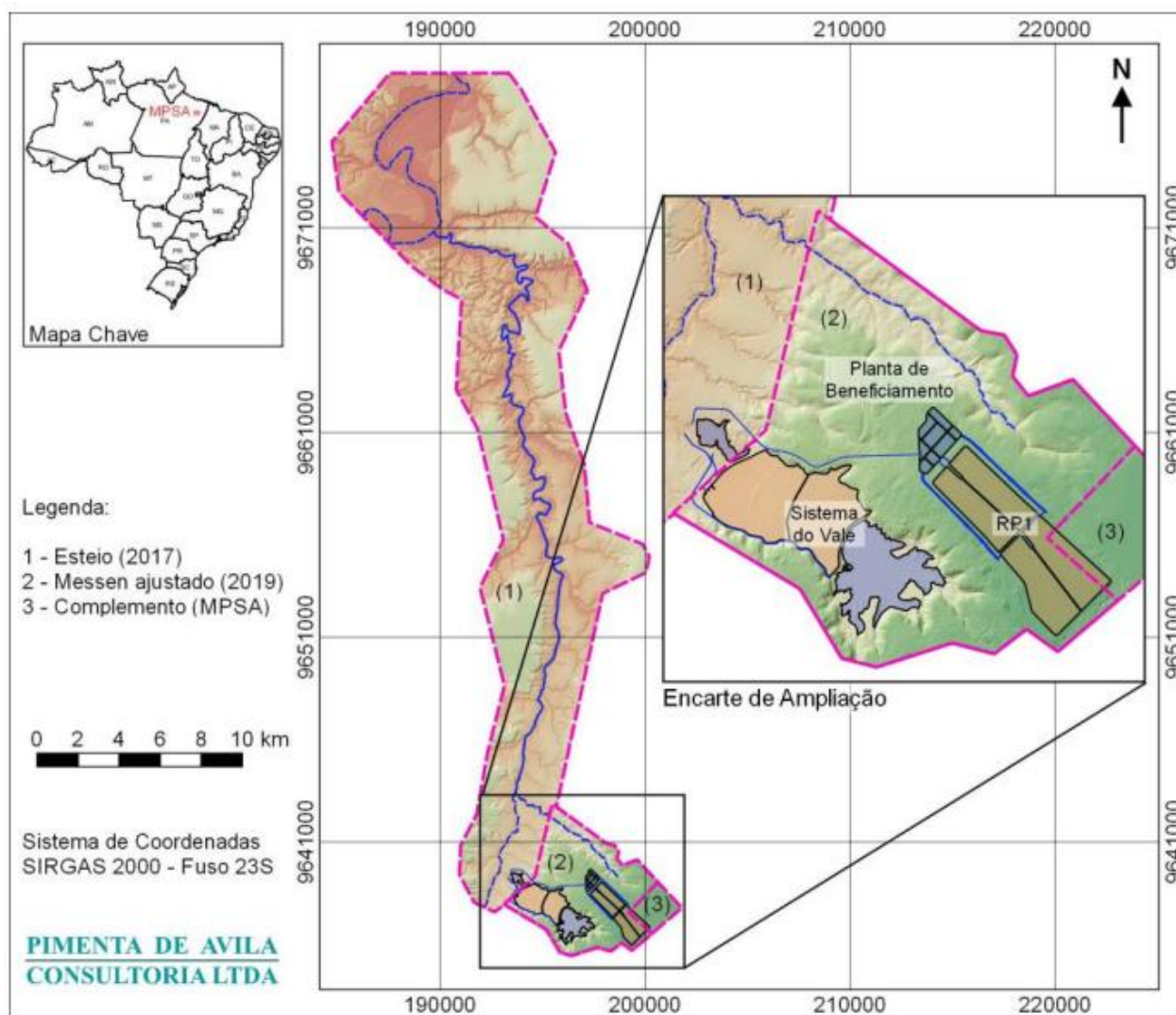




Figura 9-1 – Croqui esquemático do Modelo Digital de Terreno (MDT)

9.4 VOLUME MOBILIZADO

Para estimativa dos volumes potencialmente mobilizáveis a serem propagados pelo vale a jusante das barragens do Sistema do Vale, foi considerada a topografia primitiva e plano de ocupação máxima dos reservatórios, fornecido pela HYDRO/MPSA e desenvolvido pela própria Pimenta de Ávila, respectivamente.

O Cenário 1 corresponde ao cenário de ruptura hipotética da Barragem B6 em dia chuvoso (Cenário 1A) e dia seco (Cenário 1B), considerando a instabilização estrutural como hipótese de ruptura. O Cenário 1A possui volume total potencialmente mobilizável de 1,6 Mm³,

| | | | |
|---|---|---|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 67/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

enquanto o Cenário 1B possui 0,9 Mm³, calculados com base nos níveis de água descritos no item 9.2 e considerando a superfície topográfica primitiva.

9.5 MODELAGEM HIDRÁULICA DA RUPTURA HIPOTÉTICA

A modelagem computacional utilizada no desenvolvimento das simulações foi realizada no software RiverFlow2D®, modelo matemático que permite simular o escoamento bidimensional de fluidos, hiperconcentrados ou não. O modelo utiliza a Equação de Águas Rasas, obtida por meio da integração vertical da equação de Navier Stokes. No equacionamento, surge uma parcela representativa da resistência ao escoamento, que possui diferentes origens, como: i) tensão turbulenta, decorrente do atrito do fluido com o fundo e as paredes do canal; ii) tensão viscosa; iii) tensão limite de escoamento; iv) tensão dispersiva; e v) tensão decorrente das colisões inelásticas entre as partículas sólidas no interior da mistura (tensão de Coulomb).

Nas simulações das ondas decorrentes da rupturas hipotética da Barragem B6 (Cenário 1), , 100% do material mobilizado foi considerado como água e, portanto, admitiu-se propagação como fluido newtoniano.

Para definição do critério de parada da propagação da onda de ruptura calculou-se a diferença entre os níveis de água da cheia natural e da cheia natural acrescida da onda de ruptura hipotética. O critério de parada é atendido quando essa diferença é inferior a 60 cm, profundidade na qual se considera que os impactos incrementais da inundação decorrente de uma eventual falha na estrutura não oferecem risco de perdas de vidas humanas (FEMA, 2013).

9.5.1 Hidrogramas de ruptura

Na Figura 9-2e na Figura 9-3 apresentam-se os comportamentos de abatimento dos picos do hidrogramas e tempos notáveis obtidos para os Cenários 1A e 1B.

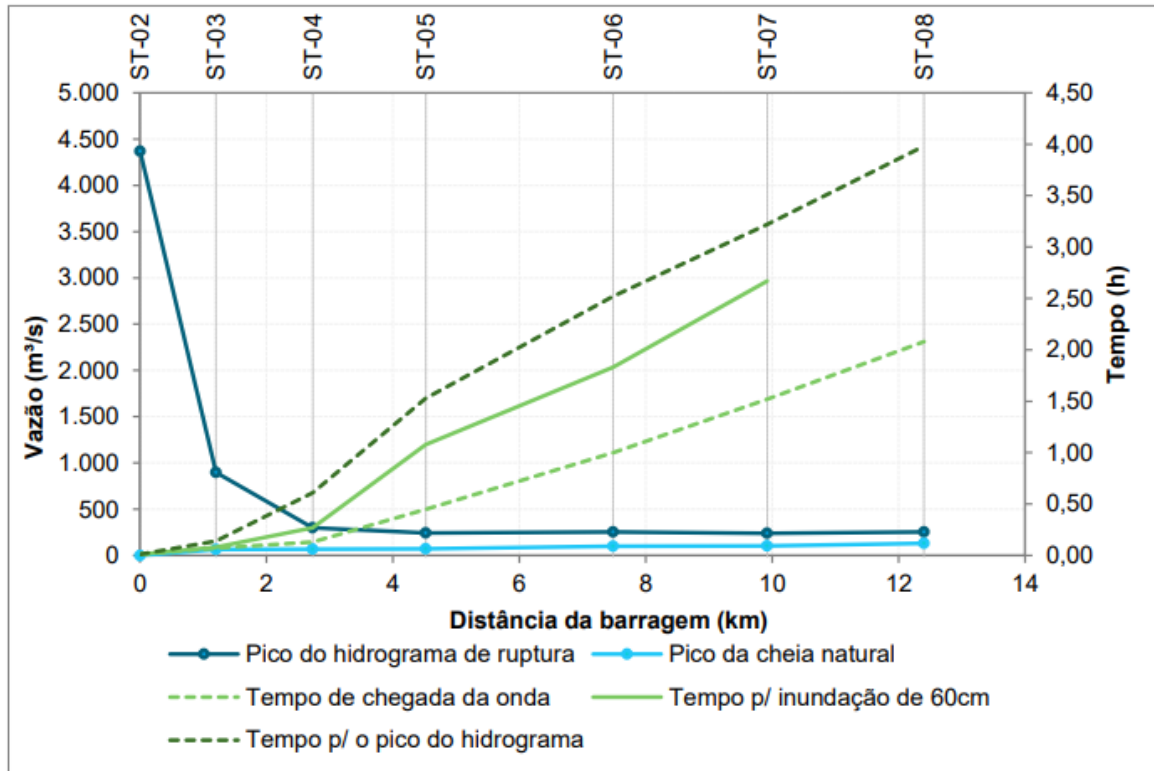


Figura 9-2 – Vazão de Pico e Tempos Notáveis – Cenário 1A

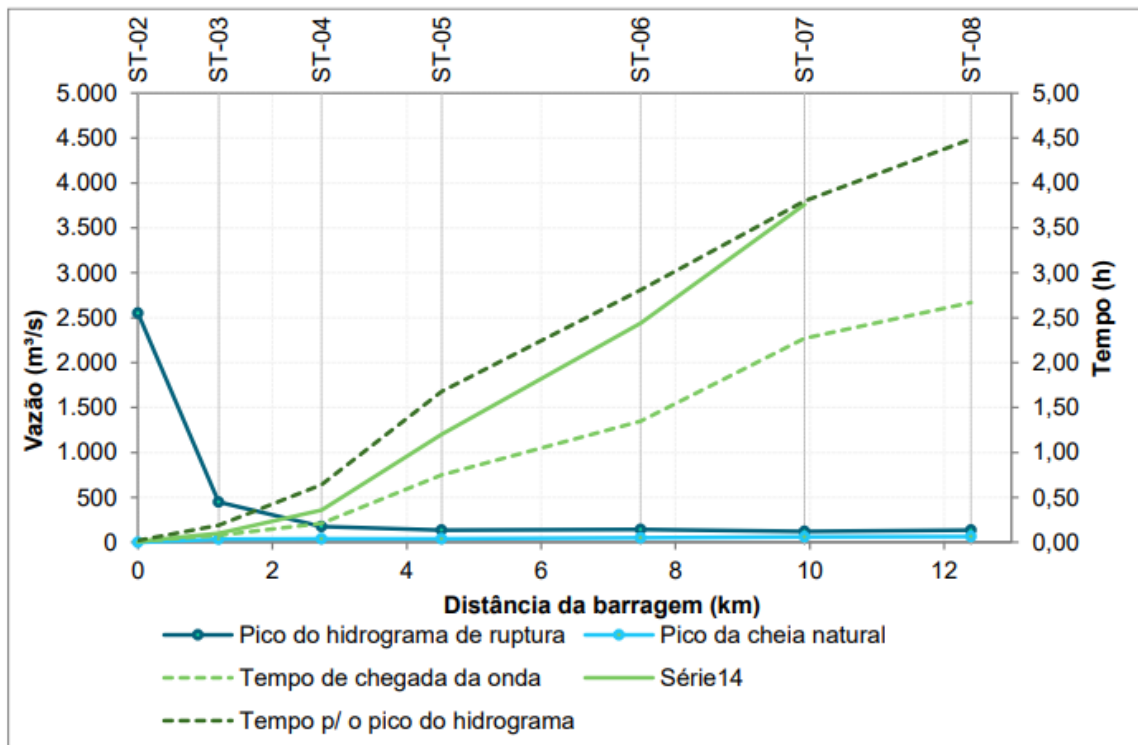




Figura 9-3 - Vazão de Pico e Tempos Notáveis - Cenário 2B

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 69/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

9.5.2 Propagação dos hidrogramas nas Seções Representativas

Os hidrogramas apresentados na Figura 9-4 e Figura 9-5 demonstram a consistência do padrão de amortecimento dos picos ao longo das seções de referência durante os trechos iniciais da propagação da onda proveniente da ruptura. Para a simulação feita em dia chuvoso, espera-se que a inundação chegue à seção de referência situada 10 km a jusante da Barragem B6, seção ST-07, cerca de 01h31min e que o pico da inundação ocorra cerca de 03h13min do início do evento. Dessa forma, definiu-se o limite da ZAS na seção ST-07, considerando o critério de distância de 10 km, como preconizado pela Resolução nº95 da ANM. Para a simulação feita em dia seco, o tempo de chegada da onda na seção ST-07 foi de 02h16min, não provocando alteração na delimitação da ZAS.



**MPSA
MINERAÇÃO PARAGOMINAS**

**ENGENHARIA CONCEITUAL
525 - SISTEMA DE REJEITOS
PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO
(PAEBM)
BARRAGEM B6**

Nº HYDRO

WEA-A0153-RL-525BP-98-0003

Nº WALM

WA02721026-1-RH-RTE-0003

PÁGINA

70/112

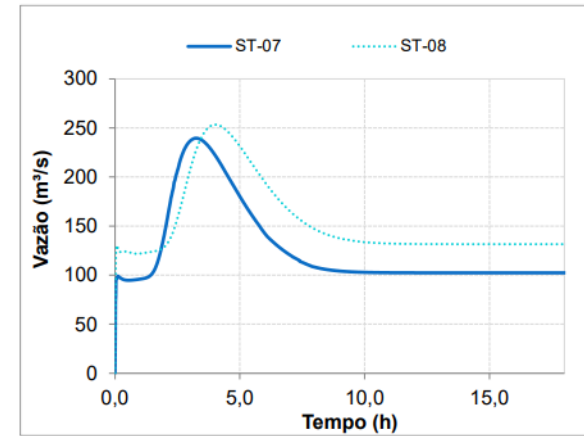
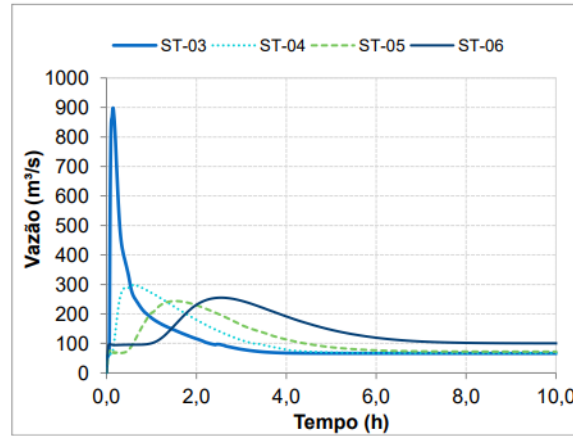
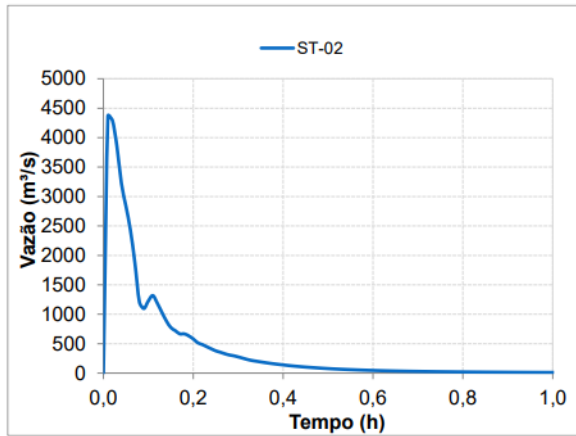


Figura 9-4 - Hidrogramas - Cenário 1A.

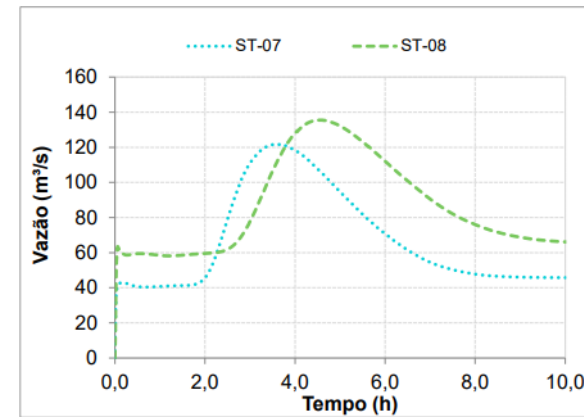
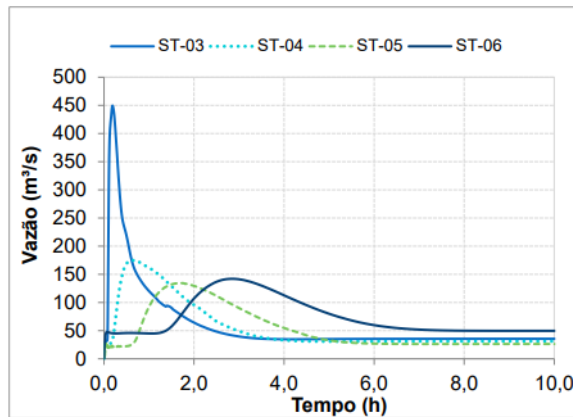
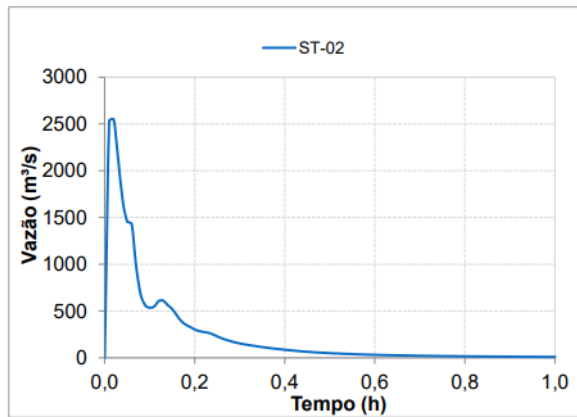




Figura 9-5 - Hidrogramas - Cenário 1B.



| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 71/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

9.6 ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

A Zona de Autossalvamento (ZAS) é a região localizada no vale a jusante da barragem, onde considera-se que os avisos de alerta à população são da responsabilidade do empreendedor, por não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em situações de emergência.

De acordo com a Resolução ANM nº95/2022, a ZAS poderá ser considerada por uma extensão de 10 km ao longo do curso do vale de jusante ou a porção do vale passível de ser atingida pela onda de inundação num tempo de trinta minutos.



Assim, definiu-se o limite da ZAS na seção ST-07, considerando o critério de distância de 10 km, como preconizado pela Resolução nº95 da ANM. Para a simulação feita em dia seco, o tempo de chegada da onda na seção ST-07 foi de 02h16min, não provocando alteração na delimitação da ZAS.

| | | | |
|---|---|---|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 72/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

10 DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA, QUANDO FOR O CASO

O encerramento dos Níveis de Alerta e Emergência 1, 2 e 3 ocorre após a implantação de medidas corretivas, que são acompanhadas e avaliadas pela Equipe Técnica de Segurança e Gestão da Barragem e pelo coordenador do PAEBM, com objetivo de extinguir a anomalia detectada.

Após a execução de tais medidas, segundo Resolução ANM nº 95/2022, o empreendedor fica responsável por notificar o encerramento do NE-1, NE-2 ou NE-3 à ANM e aos órgãos das esferas federais, estaduais e Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDECs) e ZAS e ZSS através da emissão e envio da Declaração de Encerramento de Emergência (DEE).

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 73/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

11 MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA RESGATE DE PESSOAS E ANIMAIS, ASSEGURAÇÃO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL, MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E PATRIMÔNIO CULTURAL

Apresenta-se nessa parte os cadastros de propriedades, população, animais, equipamentos urbanos ou com potencial de contaminação, bens culturais e rodovias compreendidos na mancha de inundação bem como as medidas de específicas para o resgate de pessoas e animais, mitigação de impactos ambientais, resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural.



11.1 PLANO DE EVACUAÇÃO DE PESSOAS

Para a elaboração do plano de evacuação das pessoas localizadas na área de inundação, foram consideradas as informações obtidas no levantamento socioeconômico realizado pela HP, bem como as rotas de fuga e os pontos de encontro definidos em colaboração com a Hydro em 2024. Além disso, a análise foi complementada pela simulação da mancha de inundação hipotética, desenvolvida pela empresa Pimenta D'Ávila.

Não foram verificadas residências, população indígena ou eventuais trabalhadores de terceiros ou da Hydro na Zona de Autossalvamento da estrutura. Entretanto foi instalado sistema de sinalização de rota de fuga e ponto de encontro de forma proativa pelo empreendedor.

Dados básicos sobre a barragem, ZAS:

- **Nome da barragem:** Barragem B6
- **Volume do Reservatório:** B6 - 2.100.000 m³
- **Localização:** 3° 15' 35.64" de latitude Sul 47° 45' 19.20" de longitude Oeste
- **Tipo de rejeito:** Barragem de Água
- **Rejeito ou resíduo tóxico à saúde humana:** () sim (x) não
- **Extensão da ZAS em km:** 9,9 km
- **População com dificuldade de locomoção ou necessidades especiais na ZAS:** 0 (zero);
- **População total concernida na ZAS:** 0 (zero);
- **População Indígena:** 0 (zero)

| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 74/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

- **Nome dos Municípios concernidos na ZAS:** Paragominas;
- **Nome dos rios ou cursos d'água afetados diretamente em caso de rompimento:** Rio Potirritá, Igarapé Patauateuá, Igarapé Ipiranguinha.
- **Número de edificações sensíveis na ZAS:** 0 (zero).



11.1.1 Pontos de encontro e rota de fuga

Para a Barragem B6, em sua eventual ruptura, a mancha de inundação contém pontos de encontro e rotas de fuga. A Tabela 11-1 a seguir, apresenta a localização e o ponto de referência.

Tabela 11-1: Localização do ponto de encontro

| Ponto de encontro | Endereço / Referência do PE | Coordenadas da placa PE | |
|-------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------|
| | | Latitude | Longitude |
| PE03 | PE Externo | -3,24814775 | -47,7582917 |
| PE04 | Acesso B3 | -3,24958481 | -47,7790761 |
| PE06 | Estrada de terra | -3,25155162 | -47,7543844 |
| PE07 | Sem rota de fuga | -3,25438942 | -47,7573548 |
| PE08 | Nada a descrever | -3,25595968 | -47,77612 |
| PE09 | Crista B1 | -3,26240605 | -47,747634 |
| PE11 | Ombreira Esquerda B1 | -3,2654978 | -47,7589401 |
| PE12 | Canteiro das contratadas | -3,27213091 | -47,7557669 |

A Figura 11-1 apresenta a localização dos pontos de encontro e suas respectivas rotas de fuga. Para mais informações e detalhes, consultar os mapas presentes no Anexo VI

| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 75/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

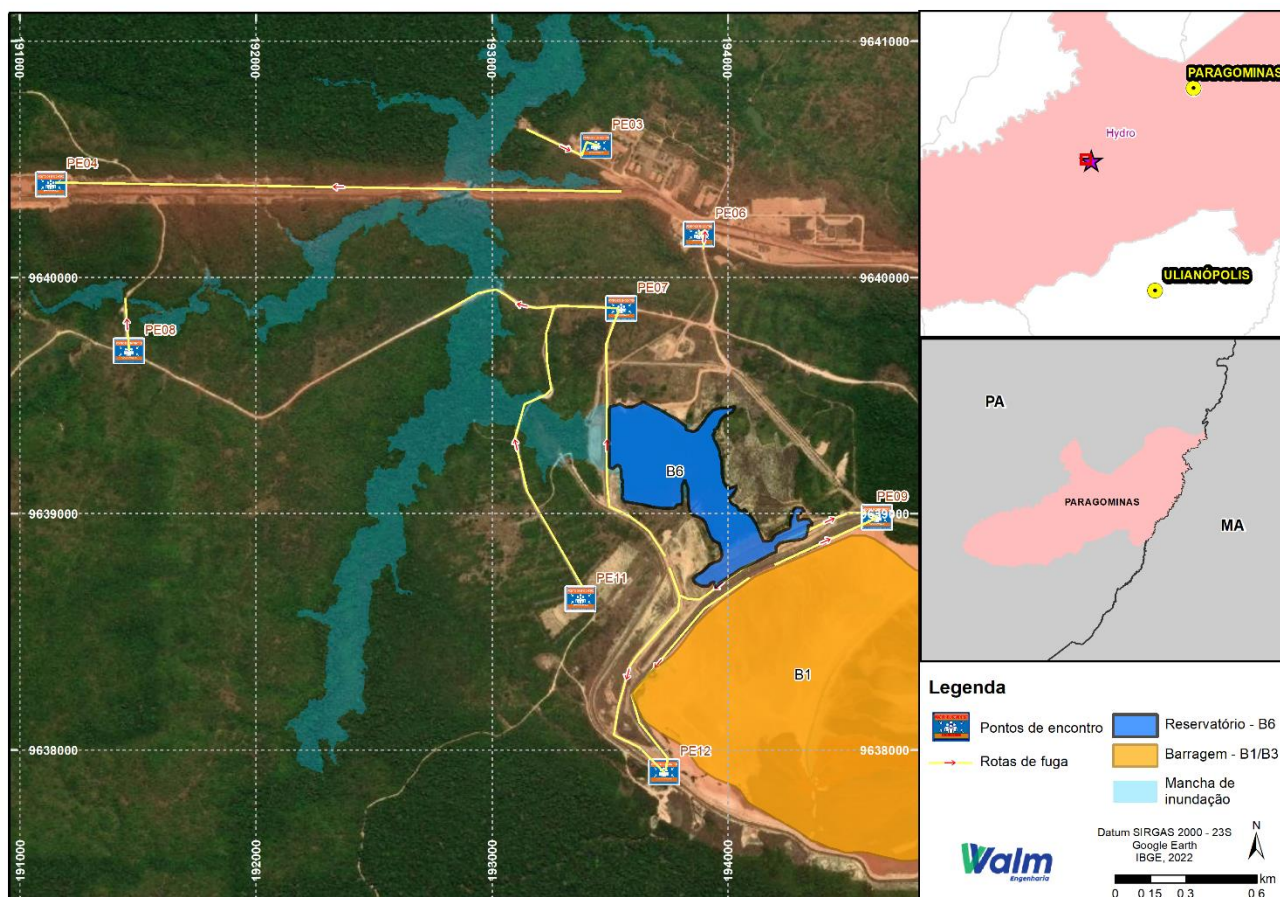


Figura 11-1 - Localização das rotas de fuga e pontos de encontro.

A sinalização das rotas de fuga visa auxiliar na etapa de deslocamento aos pontos de encontro, em prol de uma maior eficiência no processo de evacuação. As rotas de fuga definidas neste projeto deverão ser sinalizadas por meio de placas dotadas de indicação da direção até o ponto de encontro mais próximo.

Para os pontos de encontro, foram instaladas placas na área interna da mina. Nas rotas de fuga, foram instaladas placas padronizadas, a cada mudança de direção ou a cada 50 metros, em consonância com o “Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens” (Defesa Civil, 2016). As Figura 11-2 e Figura 11-3 mostram os modelos de placas de sinalização utilizadas.





| | | | |
|--|---|---|---------------------------------|
|  |  | <p align="center">MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS</p> | |
| <p>ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6</p> | | <p>Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003</p> | <p>PÁGINA 76/112</p> |
| | | <p>Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003</p> | |



Figura 11-2: Modelo de Placa de Rota de Fuga.



Figura 11-3: Modelo de Placa do Ponto de Encontro .

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 77/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

Devido a possibilidade de tráfego nas proximidades das barragens, optou-se por inserir placas indicativas do Risco de Inundação. Essa diretriz se deu a fim de contemplar todos os indivíduos em eventual situação de risco. A fim de contemplar os indivíduos que, eventualmente, possam praticar pesca, banho e outras atividades de recreação na região abrangida pela mancha de inundação, foi alocada em ponto estratégico placa indicativa do Risco de Inundação. A Figura 11-4 apresenta o modelo dessas placas.





Figura 11-4 - Modelo de Placa de área de risco.

11.2 PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O plano de garantia de disponibilidade de água bruta para os usos e intervenções em recursos hídricos é um documento essencial, previsto por lei, na composição PAEBM, que estabelece ações a serem tomadas uma vez identificadas situações emergenciais.

11.2.1 OUTORGAS POTENCIALMENTE AFETADAS

Conforme observado no banco de dados da Agência Nacional de Mineração (ANA), acessado no dia 07/02/2025 e alinhado posteriormente com a equipe da Hydro foram identificadas 3



| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 78/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

outorgas de direito de uso, de propriedade da Hydro próxima a mancha de inundação da Barragem B6, como mostra a tabela Tabela 11-2 e a Figura 11-5.

Tabela 11-2 - Dados de captação de outorgas de direito de uso

| Ponto | Identificação | Modo de uso | Nome do empreendedor | Coordenadas Geográficas | |
|-------|-------------------|------------------------------|----------------------|-------------------------|------------|
| | | | | Latitude | Longitude |
| 1 | Outorga 5834/2021 | Obras Hidráulicas | Hydro | -3,249500 | -47,762305 |
| 2 | Outorga 6908/2023 | Captação de água superficial | Hydro | -3,247000 | -47,760861 |
| 3 | Outorga 3930/2019 | Mineração | Hydro | -3,194750 | -47,749055 |

Como observado na Figura 11-5, as outorgas encontram-se dentro da área de impacto da mancha, sendo esta de responsabilidade integral da equipe da Hydro. Nesse sentido, com um hipotético rompimento da barragem B6, **não há infraestruturas públicas de abastecimento de água ou consumidores privados potencialmente expostos à mancha de inundação, razão pela qual não foram detalhadas ações para abastecimento de água em caso de eventual rompimento da Barragem B6, sem prejuízo de que venham a ser implementadas, caso se mostrem necessárias, num cenário de ruptura.**

| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 79/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

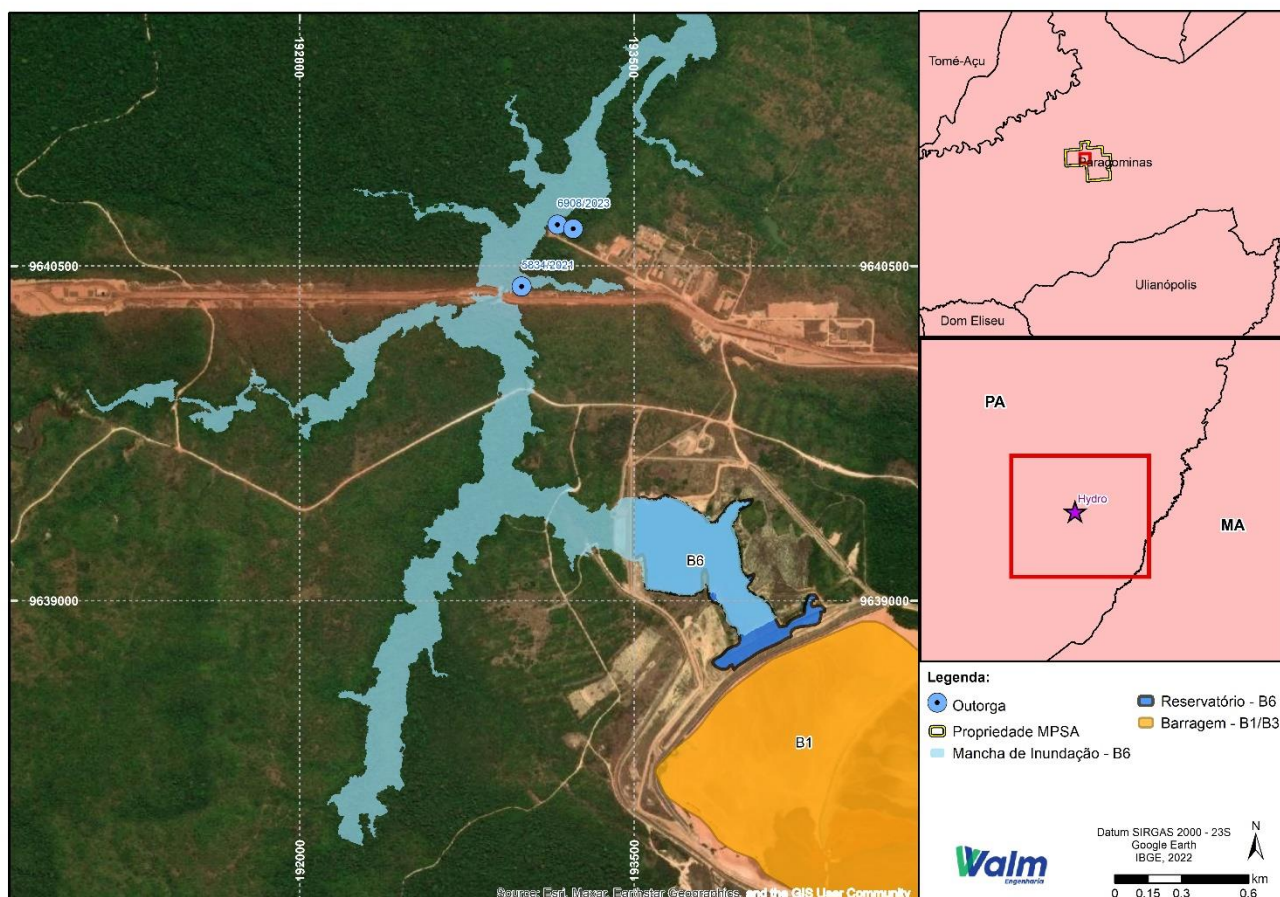




Figura 11-5 - Pontos de outorgas da mineração Hydro.

11.3 PLANO PARA SALVAGUARDA DE PATRIMÔNIO CULTURAL

Com base na Resolução ANM nº 95/2022, é necessário identificar e manter atualizados os dados referentes a patrimônios culturais, históricos e artísticos nos mapas de inundação que dão suporte ao PAEBM.

A partir de consultas realizadas em fontes oficiais do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e outros órgãos de referência para a cultura, a Figura 11-6 indica que a área da mancha de inundação da Barragem B6 não apresenta bens culturais materiais, imateriais tombados e arqueológicos em sua extensão. **Desta forma, por inexistirem bens a serem preservados dentro a mancha de inundação da Barragem B6, não foram detalhadas ações neste plano, sem prejuízo de que venham a ser implementadas, caso se mostrem necessárias, num cenário de ruptura.**

| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 80/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

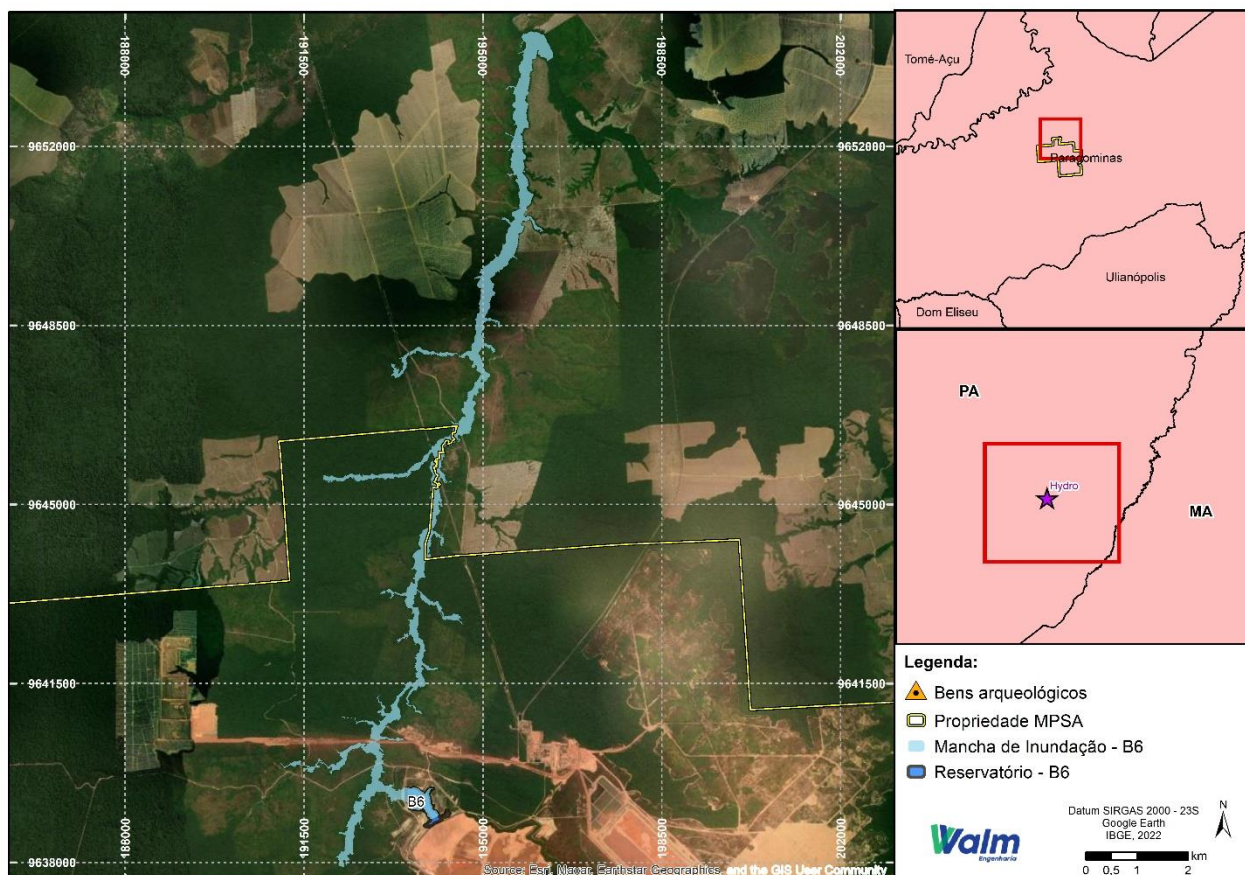




Figura 11-6 - Mapa de localização da mancha e da ausência de bens arqueológicos na mancha e região.

11.4 PLANO DE RESGATE DOS ANIMAIS

11.4.1 Levantamento da fauna doméstica

E de responsabilidade da equipe da MPSA salvaguardar, mapear e evidenciar todas as espécies presentes na área de impacto. Cabe a MPSA também garantir que todos os animais domésticos resgatados dentro da sua propriedade sejam capturados e transportado em segurança, destinado ao atendimento veterinário adequado na clínica da cidade, quando necessário, e/ou devolvidos aos proprietários sem que seja causado sofrimento a esse animal durante todo o processo. Este procedimento também visa preservar a integridade física dos colaboradores que estejam desenvolvendo a atividade.

De acordo com o levantamento realizado pela equipe da H&P (HIP-A0171-RT-500BP-01-0001), de 2025, foi realizado o cadastro de animais domésticos e para criação na área de

| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 81/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

impacto e/ou próximo da mancha de inundação. Os dados foram extraídos por meio de entrevistas a moradores, sendo informado a quantidade de animais, idade, sexo e espécies presentes.

A Tabela 11-3 apresenta um resumo de todos os animais levantados na área de estudo desenvolvido pela H&P.

Tabela 11-3 – Resumo do levantamento cadastral dos animais domésticos e de criação. (Fonte: H&P, 2025)

| COMUNIDADE ALTO LIBERDADE | | | |
|---------------------------------------|---------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Animais de estimação | | | |
| Cães: 0 | | Gatos: 1 | |
| Animais de criação | | | |
| Boi/Vaca: 87 | | Cavalo/Égua/Mula/Burro: 3 | |
| COMUNIDADE ORIENTE | | | |
| Animais de estimação | | | |
| Cães: 18 | | Gatos: 10 | |
| Animais de criação | | | |
| Galinha/Galo/Pinto/Frango: 555 | Boi/Vaca: 65 | Porco(a): 15 | Cavalo/Égua/Mula/Burro: 14 |

11.4.2 Levantamento da fauna silvestre

A equipe da MPSA, em conjunto com equipes terceiras de meio ambiente desenvolveram planos de monitoramento e levantamento da fauna silvestre. A empresa Terra Meio Ambiente, em 2023, realizou um estudo Ambiental observando e pontuando todas essas informações, que serão discutidas a seguir.

No estudo em questão, foram elaborados estudos de campanhas na região do Miltônia 3 (M3) e Miltônia (M5), na área de influência da Mineração Paragominas (MPSA).

Para a execução das metodologias de registro da fauna terrestre nas áreas de floresta, foram demarcados seis (06) sítios de monitoramento, com trilhas de aproximadamente 500 m de comprimento, denominados de Transectos (T) de fauna silvestre, dentro da área de estudo, limitada pela área de influência direta da MPSA. Os transectos foram abertos com largura máxima de 1 m, abstendo-se do corte de indivíduos vegetais com DAP \geq 10cm. A tabela





| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 82/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

Tabela 11-4 apresenta a visualização dos pontos de amostragem, e a figura Figura 11-7 o mapa de localização dos pontos levantados.

Tabela 11-4 - Coordenadas de localização dos transectos de monitoramento de fauna silvestre em áreas de floresta nos Platôs M3 e M5 (Fonte: Terra Meio Ambiente, 2023).

| Sítios | Locais | Áreas | Coordenadas (O) | Coordenadas (S) | Descrição da Área |
|--------|--------|--------------------------|-----------------|-----------------|--|
| T1 | M5 | AID | 47°46'38,568" | 3°14'2,976" | Remanescente de floresta primária conectada com formações de vegetação em estado intermediário de regeneração e pastagem. |
| T2 | M3 | Transição Drenagem Platô | 47°43'59.231" | 3°14'11.576" | Fragmento de floresta alterada com intenso efeito de borda pela presença da estrada da mineração e da faixa de servidão do mineroduto. Conspícua presença de vegetação ciliar. |
| T3 | M3 | Controle | 47°45'12.967" | 3°13'27.353" | Floresta primária alterada, com indivíduos remanescentes de vegetação e drenagem associada. |
| T4 | M5 | Controle | 47°49'15.588" | 3°14'43.169" | Floresta primária alterada, no platô, com indícios de caça predatória. |
| T5 | M5 | AID | 47°48'18.648" | 3°15'24.803" | Floresta primária alterada, situada no baixo, próxima à drenagem. |
| T6 | M3 | ADA | 47°41'24.940" | 3°19'51.530" | Área de vegetação com diferentes estágios de regeneração e com v |

Para obtenção de dados primários de monitoramento das assembleias de peixes (ictiofauna), foram estabelecidos 10 sítios de amostragem (Pontos), distribuídos em duas drenagens principais na microbacia local, o Rio Potiritá (P01, P02 e P04) e o Igarapé Parariquara (P03, P05, P06, P07, P08, P09 e P10) (Tabela 11-5). Os pontos foram distribuídos em duas drenagens principais da microbacia local, o Rio Potiritá e o Igarapé Parariquara.

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 83/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

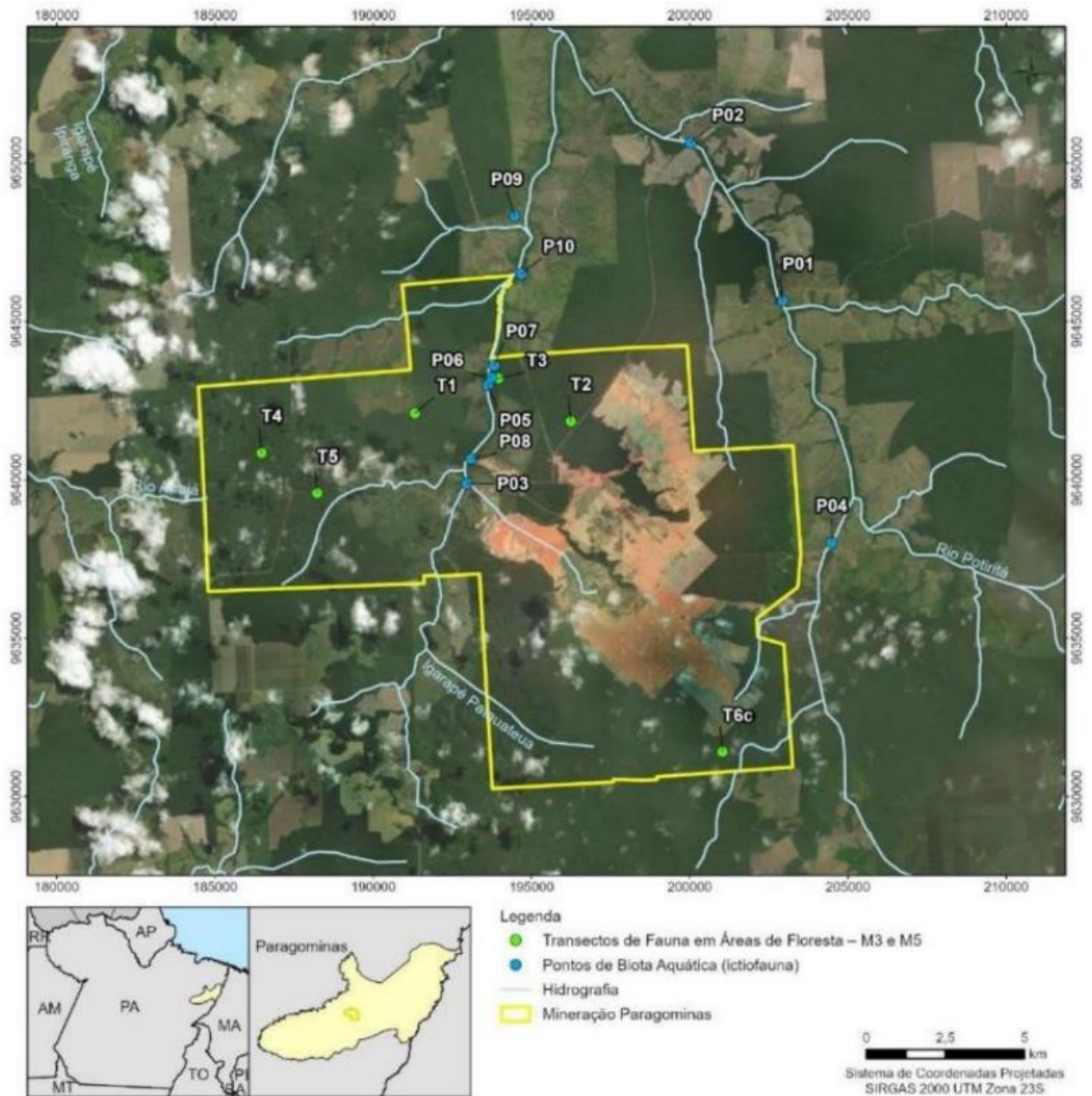


Figura 11-7: - Localização dos sítios de monitoramento da fauna silvestre nas áreas de floresta nos platôs Miltônia 3 (M3) e Miltônia 5 (M5) e sítios de monitoramento da ictiofauna, na área de influência da MPSA (Fonte: Terra Meio Ambiente, 2023).





| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 84/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

Tabela 11-5 - Coordenadas de localização e descrição dos pontos de monitoramento de ictiofauna na área de influência direta da MPSA (Fonte: Terra Meio Ambiente, 2023).

| Sítio | Área | Coordenadas (Sul) | Coordenadas (Oeste) | Descrição Ambiental |
|-------|------|-------------------|---------------------|--|
| P01 | AID | 03°12'04,0" | 47°40'24,3" | Localizado no Rio Potiritá, na área da Fazenda São Luís. Presença de vegetação ripária natural e secundária. Área pisoteada por gado. Rio muito largo e profundo, com forte correnteza e muitos troncos e galhos no leito do rio. Presença de matéria orgânica em suspensão na água. |
| P02 | AID | 03°09'25,5" | 47°41'59,3" | Localizado no Rio Potiritá. Presença de vegetação ripária natural e secundária. Rio muito cheio, com poucas laterais e pequenos córregos. Presença de matéria orgânica em suspensão na água. |
| P03 | AID | 03°15'14,8" | 47°45'45,3" | Localizado no Rio Pariquara. Presença de vegetação ripária secundária, com várias clareiras na mata. Muitos troncos e galhos no leito do rio. Presença de matéria orgânica em suspensão na água. |
| P04 | AID | 03°16'17,8" | 47°39'34,3" | Localizado no Rio Potiritá, na área da Fazenda Cachoeira. Sem presença de vegetação ripária natural, apenas alguns trechos de vegetação rasteira. Travessia de gado próxima ao ponto. Rio com forte correnteza e fluxo grande de água. Muitas algas e macrófitas na água. Presença de matéria orgânica em suspensão na água. |
| P05 | AID | 03°13'34,8" | 47°45'23,3" | Localizado no Rio Pariquara. Presença de vegetação ripária natural e secundária. Rio com forte correnteza e água turva. Muitos fragmentos de madeira, de diferentes tamanhos, no leito do rio. Presença de matéria orgânica em suspensão na água. |
| P06 | AID | 03°13'23,4" | 47°45'20,5" | Localizado no Rio Pariquara. Presença de vegetação ripária natural. Algumas clareiras na mata. Rio com água muito turva e correnteza muito forte. Muitos fragmentos de madeira de diferentes tamanhos no leito do rio. Presença de matéria orgânica em suspensão na água. |
| P07 | AID | 03°13'14,2" | 47°45'18,0" | Localizado no Rio Pariquara, na área de captação de água para indústria da MPSA. Presença de vegetação ripária natural e secundária. Rio com água muito turva e forte velocidade de correnteza. Presença de matéria orgânica em suspensão na água. |
| P08 | AID | 03°14'50,0" | 47°45'41,1" | Localizado no Rio Pariquara, a montante da estrada do Mineroduto. Rio com água turva, presença de troncos e galhos no fundo do rio. Forte correnteza e água turva. Presença de matéria orgânica em suspensão na água. |
| P09 | AID | 03°11'41,3" | 47°44'57,7" | Localizado no Rio Pariquara, a jusante da estrada do Mineroduto. Local onde será instalada uma nova captação de água. Rio muito cheio, com forte correnteza e água turva. Presença de matéria orgânica em suspensão na água. |
| P10 | AID | 03°11'39,3" | 47°44'51,4" | Local onde será instalada uma nova captação de água. Rio muito cheio, com forte correnteza e água turva. |

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 85/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

Os resultados obtidos ao longo do monitoramento das áreas de floresta da MPSA, de 2011 a 2023, indicam que mesmo com um grande número de registros de espécies já obtidos até a presente campanha, ainda está ocorrendo o registro de mais espécies. Ao longo dos anos de monitoramento, foram registradas 33 espécies com algum grau de ameaça. Cumpre ressaltar que não há indicativo de que as ameaças às espécies estejam associadas às operações da MPSA.

O grupo com maior número de espécies ameaçadas foi dos mamíferos com 15, seguido pelas aves com 14, incluindo a existência de espécies classificadas como criticamente ameaçadas nesses dois grupos: os primatas caiarara k'apor Cebus kaapori e cuxiú Chiropotes satanas, e o mutum-de-penacho Crax fasciolata.

A continuidade do monitoramento ao longo dos anos é essencial para compreender a variação sazonal das espécies da fauna local. Bem como entender as tendências de alterações populacionais da mesma. Além disso, cada grupo da fauna fornece informações relevantes sobre a qualidade ambiental da região, através da presença/ausência de espécies bioindicadoras, espécies de interesse cinegético e espécies de interesse conservacionista.

11.4.3 Ações e procedimentos para a proteção da fauna silvestres

O procedimento específico para a evacuação e resgate da fauna em cada nível de emergência da Barragem B6 são apresentados na Tabela 11-6 e descritos na sequência. O planejamento das ações foi realizado considerando as informações atualizadas acerca do contexto da paisagem disponíveis no momento da elaboração do documento. Destaca-se que aplicação desta versão do plano, estratégias e ações podem ser aprimoradas e incorporadas tanto na gestão, como nas atividades de rotina das equipes.



| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 86/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |



Tabela 11-6 – Ações para cada nível de emergência para evacuação e resgata da fauna silvestre

| Nível de emergência | Ação | Responsável |
|------------------------|--|---|
| Nível de Alerta | Manutenção dos monitoramentos da fauna e atualização periódica dos levantamentos socioeconômicos (levantamento de animais domésticos e de produção, caso exista) | Equipe de Meio Ambiente |
| Nível 1 | Definição de estruturas de abrigo para acolhimento da fauna evacuada e resgatada (em caso de ruptura da barragem) | Coordenador do PAEBM, Equipe de Meio Ambiente |
| Nível 2 | Infraestrutura para acolhimento dos animais evacuados | Contratação de empresa especializada pela Hydro |
| | Implementação do Plano de Afugentamento de Animais na ZAS | Equipe de Meio Ambiente |
| Nível 3 | Execução do plano de resgate de animais (em caso de ruptura da barragem) | Coordenador do PAEBM, empresa especializada contratada pela Hydro |
| | Manutenção da infraestrutura para acolhimento dos animais evacuados e resgatados (em caso de ruptura da barragem) | Contratação de empresa especializada pela Hydro |
| | Instalação de pontos de dessedentação na mancha de inundação | Equipe de Meio Ambiente |
| | Recolhimento de carcaças em caso de ruptura da barragem | Coordenador do PAEBM, empresa especializada contratada pela Hydro |

A descrição das ações e procedimentos, descritos a seguir, considera as diretrizes do Plano Nacional de Contingência de Desastres em Massa Envolvendo Animais, publicado em outubro de 2020 pelo Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV), além do estudo de Relatório de Informação Ambiental Anual, de 2023, desenvolvido pela Terra Meio Ambiente, conforme aplicável e pertinente ao contexto do presente documento.

11.4.4 Afugentamento dos animais

O afugentamento é uma das principais ações de manejo utilizado como método de conservação da fauna silvestre, sendo empregado na primeira etapa da atividade na área de supressão da vegetação.

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 87/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

Em caso de nível 2 de emergência deverá ser aplicado o Programa de Afugentamento de animais na ZAS de modo a promover a fuga de animais da área de risco de acordo com a Instrução Normativa Ibama nº 8/2017. A Figura 11-8 apresenta evidências do plano de afugentamento já realizado pela equipe Egis em conjunto com a Hydro em áreas próximas a produção.





Figura 11-8: Afugentamento direto realizado pela equipe de resgate (Fonte: Egis, 2023).

11.4.5 Resgate dos animais

Os procedimentos de resgate, triagem, atendimento, acomodação e destinação de animais silvestres serão aplicáveis a qualquer situação e nível de emergência nos quais ocorra resgate de animais nas áreas de influência associadas ao Barragem B6.

Considerando que, em caso de rompimento da estrutura e extravasamento de rejeito, apenas profissionais do corpo de bombeiros e Defesa Civil possuem permissão para acessar áreas atingidas diretamente, o rastreamento da fauna ocorreria no entorno da área afetada.

| | | | |
|---|---|---|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 88/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

Os espécimes resgatados ou observados seriam registrados em fichas de campo e por fotografia. A identificação será realizada em campo, exceto em casos excepcionais, nos quais serão registrados como "morfortipo" para posterior identificação através dos registros fotográficos e observações de características morfológicas anotadas no momento da atividade.



Além do mais, em caso de ruptura da estrutura, será avaliada a possibilidade de realização de sobrevoos utilizando drones ou helicópteros, que procederão o monitoramento da área afetada, averiguando a existência de possíveis animais que necessitem ser resgatados em áreas direta ou indiretamente afetadas pelo rejeito.

Para o resgate, as características físicas e fisiológicas de cada animal deverão ser levadas em considerações, com o intuito de evitar trazer danos à integridade tanto dos animais quanto dos profissionais envolvidos, prezando sempre pelo seu bem-estar. Assim, serão considerados todos os procedimentos de acordo com as normas regulatórias do CFBio sendo os procedimentos de resgate realizados por profissional habilitado no resgate de fauna. De forma geral a equipe irá ser constituída por:

- Biólogos(as) capacitado: responsável pela correta identificação dos animais presentes na área; e,
- Médico(a) veterinário(a): responsável pelo atendimento de animais debilitados antes da realização de sua soltura ou encaminhamento a abrigos, centros de triagem e/ou clínicas/hospitais veterinários, que também poderão ser cadastrados para suporte e apoio às atividades, sempre que necessário.

Os espécimes resgatados passarão por avaliação e, quando em boas condições clínicas (sem lesões), serão adequadamente soltos em áreas seguras, caso contrário serão levados aos cuidados da médica veterinária na ARAS.

Todos os procedimentos de resgate serão realizados, além do transporte e destinação da fauna resgatada, seguindo todas as diretrizes do Manual de Resgate e Assistência à Ictiofauna

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 89/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

em Situações de Desastres Ambientais (CFMV, 2020) e a Resolução CFBio nº 706, 22 de junho de 2024.



11.4.6 Instalação de pontos de dessedentação e definição de pontos relevantes

Com o intuito de assegurar o acesso da fauna silvestre e doméstica à água, pontos de dessedentação serão instalados em locais estratégicos no entorno da mancha de inundação. Serão utilizados recipientes em altura compatíveis com o porte e características dos respectivos grupos faunísticos, preferencialmente utilizando água natural dos cursos d'água da região. Serão disponibilizadas estruturas para evitar o afogamento de animais de pequeno porte, como troncos, galhos, pedras, ou outros materiais disponíveis no local. Caso já exista pontos para abastecimento de água e alimentos para animais, como cochos, fora da área de impacto, podem ser utilizados.

Deve-se acompanhar e observar, periodicamente, a disponibilidade suficiente de água nos pontos de dessedentação instalados, fazendo a devida reposição, sempre que necessário. Além disso, o supracitado acompanhamento e observação periódicos permitem verificar se os pontos escolhidos estão atendendo aos seus respectivos indivíduos dos grupos faunísticos resgatados, fazendo a sua realocação para um ponto mais adequado, se for constatada tal necessidade. Para isso, serão instaladas armadilhas fotográficas para verificação de espécies nas áreas de dessedentação, tendo o monitoramento dos pontos realizado pelo período mínimo de um mês e a periodicidade da revisão dos equipamentos conforme especificação de cada fabricante.

11.4.7 Recolhimento de Carcaças

Durante as atividades de rastreamento no entorno da área afetada realizado pelas equipes de prospecção, poderão ser encontradas carcaças de animais silvestres ou domésticos. Todas as carcaças encontradas deverão ter suas coordenadas geográficas registradas, serem fotografadas na posição em que foram encontradas e identificadas até o menor nível taxonômico possível.

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 90/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

Em conformidade com a orientação do CFMV e com o intuito de prevenir antropozoonoses, deverão ser implantadas medidas de biossegurança durante os desastres como parte integrante do plano de operação e gerenciamento. Portanto, a fim de evitar a propagação de doenças infectocontagiosas, o manuseio e destino das carcaças devem ser realizados apenas por equipes treinadas, com EPIs adequados e com a destinação apropriada, respeitando a legislação vigente e caso pertinente, mediante autorização judicial.

Todas as informações das carcaças encontradas, assim como os resultados das necropsias realizadas serão documentadas e encaminhadas aos órgãos competentes. É recomendado a implantação de cadeia de custódia documentada dos materiais.

11.4.8 Triagem dos Animais, acomodação e Cuidados dos Animais Silvestres Resgatados

Os animais silvestres que forem resgatados durante as atividades terão sua triagem realizada na Área de Recepção de Animais Silvestres (ARAS), propriedade da Hydro, fora da mancha de inundação. Essa estrutura irá permitir que os procedimentos pertinentes as etapas de triagem possam ser realizadas, assim como separar/isolar os animais domésticos dos selvagens. O centro contará com uma equipe de veterinários e outros profissionais para o atendimento dos animais silvestres resgatados, além da preparação e encaminhamento dos animais domésticos às clínicas veterinárias parceiras.

Os animais resgatados impossibilitados de serem realocados deverão ser encaminhados para as clínicas ou hospitais veterinários da região, escolhidos de maneira a minimizar possíveis efeitos negativos sobre as populações afetadas. Caso seja necessário, deverão ser providenciadas acomodações provisórias. A equipe dispõe de uma caminhonete, para auxiliar no deslocamento e transporte dos animais para soltura ou para o atendimento, além de uma área de vivência para anotações, identificação dos espécimes e descanso. A Figura 11-9 apresenta o ambulatório veterinário, para onde serão levados os animais resgatados.





| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 91/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |



Figura 11-9 - Área de Recepção de Animais Silvestres (ARAS).

A lista das clínicas e hospitais veterinários na região para atendimento dos animais é apresentado no Anexo I. Porém, podem ser feitas quaisquer atualizações no conjunto de instalações aptas a atender os animais do contexto do presente plano conforme a necessidade. Caso sejam realizadas, será mantida a premissa de que o conjunto de instalações esteja apto a atender às necessidades de acomodação e realização de procedimentos clínicos, tais como exames e tratamentos de baixa a alta complexidade, conforme Resolução nº 1.275/2019, emitida pelo CFMV (CFMV, 2019).

Recomenda-se que a Hydro realize contatos com as clínicas acima citada caso a estrutura entre em nível de emergência, o que permitirá que os animais que precisem de tratamentos complexos, o recebam de forma apropriada.

| | | | |
|---|---|---|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 92/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

11.4.9 Destinação dos animais resgatados



Será priorizado o retorno imediato à natureza de todos os animais silvestres nativos que forem capturados em ambiente natural e que não apresentem necessidade de atendimento veterinário especial, reabilitação e posterior reintrodução ao ambiente natural. Tendo como objetivo os menores níveis de estresse aos animais capturados, o restabelecimento destes em seus habitats adequados deverá ser realizado imediatamente. Aqueles animais que apresentem alguma necessidade de atendimento especial, deve-se realizar a reabilitação e reintrodução no meio após o tratamento adequado.

Em consonância com o disposto na Instrução Normativa IBAMA nº 5/2021 (BRASIL, 2021), serão considerados aptos ao retorno imediato à natureza os animais cuja que avaliação técnica não indique necessidade de intervenção ou manutenção do espécime em Centro de Triagem de Animais Silvestres (Cetas) do IBAMA. Não serão encaminhados para retorno ou reintrodução à natureza animais que apresentem problemas que indiquem impedir sua sobrevivência ou adaptação em vida livre; ou não sejam de espécie de ocorrência natural no local.

11.4.10 Dimensionamento da equipe

Para que se tenha um atendimento eficiente a emergências é imprescindível que se tenha uma estrutura organizada e centralizada, que permita a mobilização rápida e assertiva das ações de resposta a emergências.

A estrutura organizacional proposta pode ser atualizada e flexibilizada de acordo com a necessidade. As equipes que serão acionadas em caso de rompimento serão elencadas em cenários de nível 2 e 3 de emergência, de forma que sua mobilização ocorra no menor tempo possível. Independentemente da frente de atuação, todos os profissionais mobilizados para este plano passarão por treinamento técnico e de segurança compatíveis com as atividades que irão executar, de modo a promover a segurança dos animais e das equipes, bem como a qualidade técnica das ações realizadas.

| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 93/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

Para execução das atividades descritas, foram definidas três frentes de atuação para proteção à fauna. A Tabela 11-7 apresenta as frentes e suas responsabilidades. A Frente de Coordenação será mobilizada logo após o estabelecimento de qualquer nível ou emergência e será responsável por realizar a análise da situação e mobilizar as demais frentes de atuação, conforme a necessidade.

Tabela 11-7 – Estruturação das Frentes de Atuação.

| Frente | Responsabilidades |
|-----------------------|--|
| Frente de Coordenação | Planejamento das ações, avaliação da situação de emergência, mobilização e gestão de todas as frentes, gestão de dados, produção de relatórios técnicos a serem encaminhados aos órgãos responsáveis e desmobilização das equipes. Permanece ativa durante todo o período de emergência até a conclusão desta etapa. |
| Frente de Campo | Mobilização das atividades de campo, operação de resgate, atendimento de animais em campo e recolhimento de carcaças.. |
| Frente de Instalações | Atendimento clínico, promoção do bem-estar dos animais resgatados, manutenção e higienização dos ambientes e controle de equipamentos e suprimentos |

11.4.11 Equipamentos

Para possibilitar o resgate seguro e adequado no atendimento aos animais, deverá ser realizado o planejamento antecipado dos principais equipamentos e suprimentos necessários à realização das atividades.

Para o acolhimento e transporte da equipe, deve-se considerar as características dos veículos que serão utilizados pelas frentes de atuação, mediante a sua aptidão para um deslocamento eficaz em terrenos acidentados e não pavimentados, além de assegurar adequada acomodação dos animais a serem transportados. A Tabela 11-8 apresenta o tipo de veículo indicado para as atividades de cada equipe, deverá ser considerado ao menos um veículo por equipe, podendo esse número ser ajustado.



| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 94/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

Tabela 11-8 - Veículos necessários para deslocamento das equipes e animais resgatados.

| | Frente de Coordenação | Frente de Campo | Frente das Instalações |
|--------------------|-------------------------------|---|------------------------------------|
| Veículo | 1 Caminhonete 4x4 com caçamba | 2 Veículos com amplo espaço interno (4x4 com caçamba); 1 caminhão para transporte de carga viva | 1 Caminhonete 4x4 com caçamba |
| Mobilização | equipes e animais | equipes e animais de pequeno porte | equipes e animais de pequeno porte |

Para a apropriada contenção e transporte dos diferentes grupos de animais serão utilizados de apetrechos específicos e caixas de transporte adequadas a diferentes espécies e portes de animais. A Tabela 11-9 contemplam itens para utilizar durante o processo de salvaguardar animais. E importante mencionar que os itens podem sofrer mudanças em tipo e quantidade.



Tabela 11-9 – Lista de materiais e equipamentos gerais para uso de todas as equipes de frente de atividade.

| Material |
|-------------------------------------|
| Caderno pequeno para anotação |
| Dispositivo com câmera fotográfica |
| Dispositivo com GPS |
| Fita crepe |
| Kit de lápis, borracha e caneta |
| Pincel marcador |
| Rádio comunicador |
| Equipamentos de proteção individual |

Para a alimentação, devida a dificuldade de prever quais alimentos cada espécie de animal silvestre resgatados precisará, que esteja de acordo com suas necessidades fisiológicas e metabólicas, não é possível saber ao certo as quantidades com antecipação. Assim, será considerada uma variação alimentar balanceada, seguindo as instruções do médico-veterinário responsável. Devendo ser fornecidos alimentos secos em quantidade e tipo de ração, assim como alimentos perecíveis.

11.5 PLANO DE MITIGAÇÃO PARA IMPACTOS AMBIENTAIS

Conforme já apresentado, a mancha de inundação proveniente da ruptura da Barragem B6 atinge áreas primordialmente de matas ciliares. Dessa forma, em caso de efetiva ruptura da barragem, é esperado que os impactos que atinjam os diferentes meios (físico, biótico e

| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 95/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

socioeconômico) incluídos na mancha de inundação e em áreas indiretamente afetadas pelo empreendimento.

No mapa da Figura 11-10 está demonstrada a classificação de uso e ocupação do solo da região próxima a mancha de inundação, onde pode-se observar que à jusante da Barragem B1/B3 é composta principalmente formações florestais.

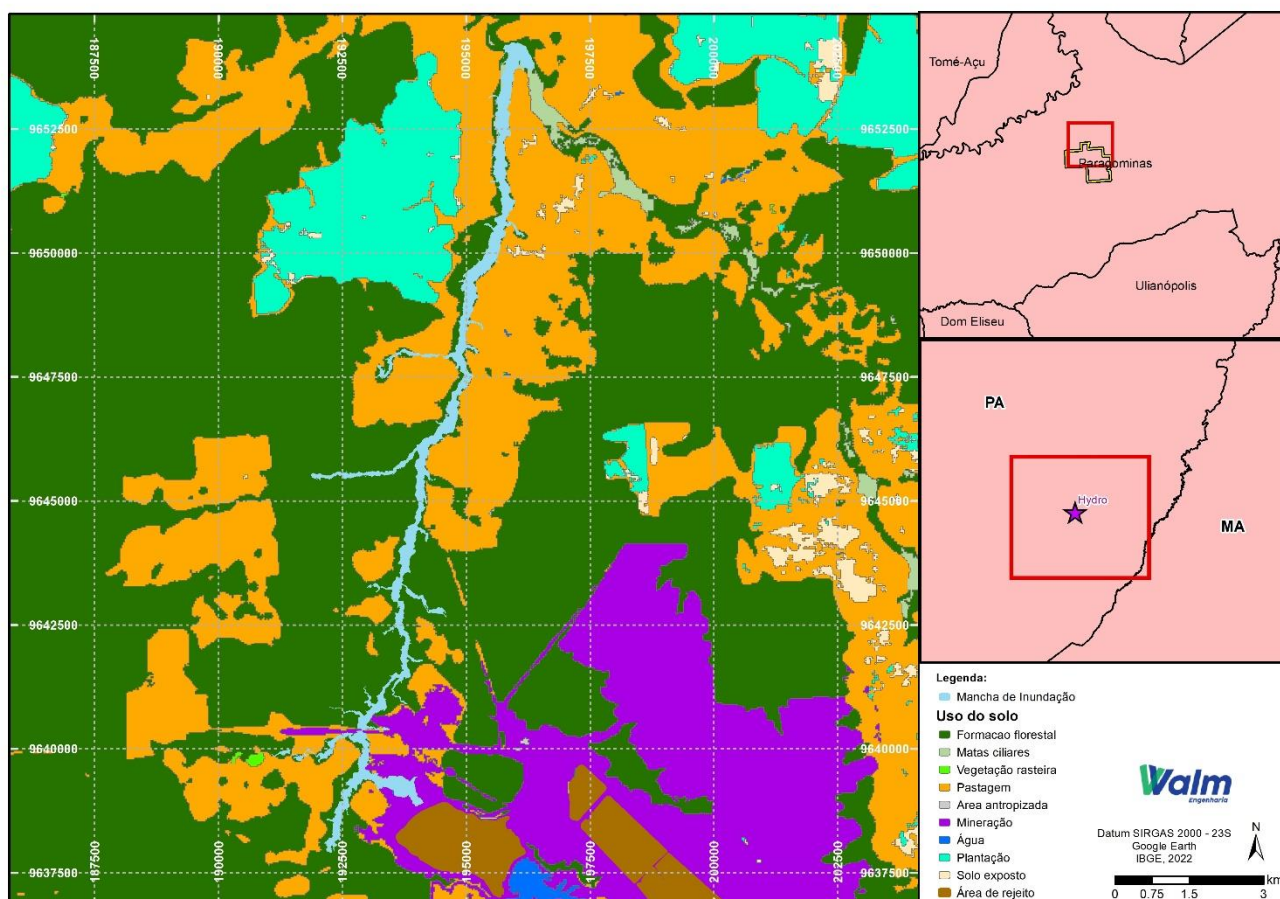




Figura 11-10: Uso e ocupação do solo das áreas próximas ao Barragem B6.

11.5.1 Identificação de impactos

Neste capítulo, são descritos alguns dos principais impactos nestes meios provenientes da ruptura do Barragem B6, e os planos de mitigação e/ou compensação relacionados.

| | | | |
|---|---|---|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 96/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

11.5.1.1 Meio físico

Potencial alteração da qualidade das águas superficiais

A Barragem B6 está localizada no meio da região Hidrográfica Costa Atlântica - Nordeste, na bacia do rio Capim. Os principais corpos hídricos afetados pela estrutura são Rio Potiritá, Igarapé Patauateuá, Igarapé Ipiranguinha.

Com o impacto da água decorrente da potencial ruptura, os cursos d'água terão um aumento significativo de volume, resultando na inundação de áreas previamente secas e na remoção de grandes quantidades de solo, especialmente nas proximidades da crista da barragem. Além disso, a erosão intensa pode remodelar margens de rios e alterar trajetórias naturais do fluxo, causando mudanças na disponibilidade e no uso da água, além de afetar a infraestrutura local e os acessos na região.



11.5.1.2 Meio biótico

Potencial impactos sobre a flora

No caso de uma potencial ruptura da estrutura, a água oriunda da barragem provocará o alagamento de indivíduos arbóreos de menor porte, e da vegetação rasteira. As forças de impacto e arraste da onda de ruptura também possuem potencial de arranque de indivíduos arbóreos de maior porte. Tem-se também que as matas galerias no entorno dos cursos d'água atingidos terão sua resiliência e processos de sucessão comprometidos.

Da mesma forma, as possíveis alterações nas propriedades do solo das áreas atingidas poderiam inibir a recomposição da vegetação e respectiva sucessão ecológica natural das comunidades vegetais originalmente presentes, teriam ainda efeitos sobre a fauna local que se utiliza desses ambientes como hábitat.

Assim, em caso de ruptura da Barragem B6, a contenção do barramento é imprescindível para mitigação dos impactos mencionados. Recomendado, ainda, o desenvolvimento de ações de restauração florestal e planos para restauração e/ou compensação das espécies afetadas.

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 97/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

Em caso de uma possível ruptura, o monitoramento ambiental da região deverá ser constante até a completa recuperação do ambiente.



Impactos sobre a fauna

Em caso de potencial ruptura da estrutura, o efeito direto das forças de impacto e arraste decorrentes do escoamento da água da barragem sobre o território, por si só, produz a mortandade de animais presentes nas áreas afetadas. No entanto, efeitos indiretos sobre a fauna também são previstos devido a impactos na flora e nos recursos hídricos que são habitats de diferentes tipos de animais, causando também perda de conectividade terrestre e aquática na mancha de inundação e adjacências.

As populações locais da herpetofauna, mastofauna, e ictiofauna seriam as mais impactadas que as populações locais da avifauna, que possuem maior agilidade de deslocamento. Contudo, as alterações mencionadas no ecossistema local, considerando ambientes de abrigo, e disponibilidade de alimentos, são sentidas por toda a fauna local. O alagamento pode provocar o soterramento dos ovos e alevinos; modificar os movimentos naturais e migratórios.

O aumento da matéria orgânica e sedimentos pode reduzir os níveis de oxigênio na água, prejudicando a fauna. Além do já mencionado risco de eutrofização pela baixa incidência luminosa na coluna d'água, impossibilitando a realização da fotossíntese pelos organismos fotossintéticos e consequente diminuição do oxigênio dissolvido na coluna d'água, podendo levar à mortandade de peixes.

As ações de mitigação deste impacto devem prever o resgate de animais e avaliação dos impactos ecotoxicológicos, englobando tratamento de possíveis animais feridos/contaminados e encaminhamento para hospitais veterinários, caso necessário, além de locais de abrigo. Além disso, deve ser prevista a recuperação de outras condições ambientais, como condições de solo, recursos hídricos, restauração dos ambientes vegetais representativos e outros aspectos da região de impacto e áreas adjacentes que viabilizem o retorno das condições pré-ruptura da região.

| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 98/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

11.5.1.3 Meio socioeconômico

Potenciais danos a estruturas físicas

A mancha de inundação da Barragem B6 compreende uma região de 12,4 km, e conforme o estudo de ruptura hipotética da estrutura, a mancha de inundação afeta trechos de estradas vicinais, travessias e caminhos rurais, que impossibilitarão o trânsito de pessoas no local, como pode ser visualizado na Figura 11-11. Nessa lógica, caberia a equipe da Hydro, em situações de emergência, bloquear acessos nas regiões de impacto da mancha, evitando o deslocamento populacional nestas áreas.

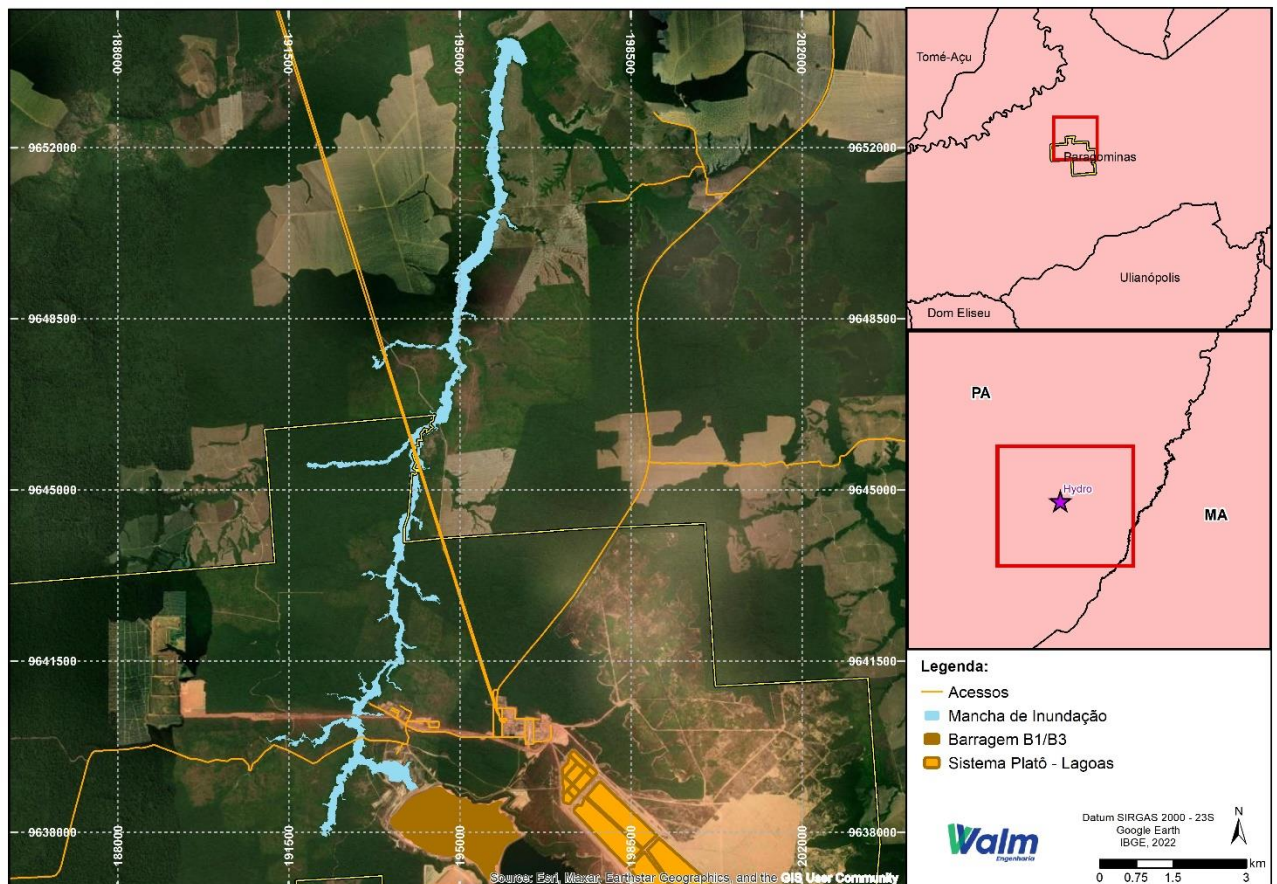




Figura 11-11 - Estradas e rodovias afetadas

| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 99/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

O resumo dos impactos mencionados neste capítulo está descrito na Tabela 11-10.

Tabela 11-10 - Resumo dos principais impactos mencionados decorrentes da ruptura do Barragem B6.

| Meio | Recurso impactado | Descrição dos principais impactos previstos |
|----------------|-----------------------------------|---|
| Físico | Águas superficiais e subterrâneas | Alteração fluvial e mudança na qualidade d'água |
| Biótico | Águas superficiais e subterrâneas | Perda de habitats aquáticos |
| Biótico | Vegetação, solo e biodiversidade | Fragmentação do habitat terrestre |
| Biótico | Vegetação e biodiversidade | Danos e perdas à fauna terrestre |
| Socioeconômico | Águas superficiais e subterrâneas | Disponibilidade hídrica |
| Socioeconômico | Estruturas físicas | Danos a rodovias, estradas vicinais e acessos |

11.5.2 Plano de ação e avaliação de impactos

Em caso de ruptura da barragem, o fluxo de ação para a avaliação de impactos envolve a identificação dos impactos, avaliação de sua magnitude e a definição de medidas de mitigação, compensação ou restauração dos impactos mencionados.

Neste documento foram listados potenciais impactos aos meios físicos, bióticos e socioeconômicos causados pela ruptura da barragem B1/B3, que deve servir como norteador à equipe técnica responsável na etapa de identificação, verificando a pertinência de cada um dos impactos listados, e caso necessário, incluindo outros não relacionados.

Uma vez realizada a identificação dos impactos, esses deverão ser classificados conforme categorias definidas nos procedimentos operacionais, com atribuição de magnitudes para uma adequada gestão das ações e planos de ação, classificando qual deve ter maior ou menor prioridade de efetivação para mitigação dos impactos ocorridos.

Na Tabela 11-11 são sugeridas classificações dos impactos em relação à sua tipologia e magnitude, baseado em Sanchez (2000).





| | | | |
|---|--|---|--------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 100/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

Tabela 11-11 - Tipologia e magnitudes propostas para classificação dos impactos (adaptado de Sanchez, 2000)

| Avaliação de Impactos Ambientais | |
|------------------------------------|---|
| Origem | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Diretos</i>: causados diretamente pelo acontecimento analisado; • <i>Indiretos</i>: impactos de segunda ou terceira ordem; |
| Duração | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Temporários</i>: cessam quando a ação que os causou também cessa; • <i>Permanentes</i>: duração indefinida ou uma alteração definitiva no meio; |
| Probabilidade de ocorrência | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Pouco provável</i>: quando é pouco provável a presença do impacto em questão, mas a possibilidade não pode ser descartada; • <i>Provável</i>: quando, baseando-se em casos similares, estima-se que o impacto pode ocorrer, mas ainda há dúvidas atreladas; • <i>Certa</i>: quando não há dúvidas de que o impacto ocorrerá. |
| Abrangência | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Local</i>: escala local e mapeável; • <i>Regional</i>: a influência do impacto ultrapassa os limites de escala local, mas ainda mapeável; • <i>Difuso</i>: ultrapassa os limites de escala regional, e não é mapeável; |
| Escala temporal | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Imediatos</i>: ocorrem ao mesmo tempo que a ação que os causou; • <i>Médio Prazo</i>: efeitos são observados ao longo dos meses; • <i>Longo Prazo</i>: efeitos são observados ao longo dos anos. |
| Reversibilidade | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Reversíveis</i>: após a implantação de medidas corretivas, retorna às condições prévias ao impacto; • <i>Irreversíveis</i>: não é possível retornar às condições prévias ao impacto, em sua totalidade ou em parte. |
| Magnitude | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Pequena</i>: Impactos que não ultrapassem os valores de referência estabelecidos pela legislação, mas que já apresentem possíveis alterações das condições em relação à linha de base. • <i>Média</i>: Impactos com efeitos tais que ultrapassem eventualmente os valores de referência estabelecidos pela legislação e/ou média degradação em relação à linha de base; • <i>Grande</i>: Impactos com efeitos tais que ultrapassem os valores de referência estabelecidos pela legislação e/ou grande degradação em relação à linha de base. |

| | | | |
|---|---|---|--------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 101/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

Após a identificação dos impactos, a equipe técnica responsável pela avaliação da situação, adotará as ações estabelecidas para controle, correção, mitigação ou compensação dos impactos identificados. As medidas definidas pela equipe técnica para mitigação ou compensação serão avaliadas periodicamente, através da comparação entre áreas atingidas e não atingidas pela mancha de inundação, com a finalidade de realizar o acompanhamento da sua capacidade de resolução do impacto, em questão.

Através dessa avaliação, a equipe técnica deverá definir o grau de resolução dos impactos e, caso necessário, propor modificações nas medidas, interrupção ou proposição de novas. Tais medidas deverão ter cronograma físico com as atividades previstas para avaliação do impacto sobre a fauna terrestre e biota aquática a serem executadas em curto, médio e longo prazo.

Com base nas ações e programas de gestão e monitoramento existentes no complexo, foram elencadas ações a serem tomadas em cada nível de emergência com o intuito de mitigar os impactos ambientais em decorrência da ruptura da barragem. Considera-se que as ações hoje efetuadas nos programas existentes deverão ser mantidas, e em caso de níveis de emergência, deverão ser intensificadas ou ter sua malha amostral de pontos revisada, de modo que englobe a área da mancha de inundação e os efeitos previstos decorrentes da ruptura do Barragem B6. Na Tabela 11-12 são apresentadas as ações e seus responsáveis a cada nível de emergência. Vale ressaltar que as ações referentes à fauna foram incluídas no Plano de Animais apresentado no Capítulo 14.





| | | | |
|---|---|---|--------------------------|
|  Hydro |  Walm <i>Engenharia</i> | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 102/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |



Tabela 11-12 – Ações propostas para mitigação dos impactos ambientais a cada nível de emergência


| Nível de emergência | Ação | Responsável |
|------------------------|--|--|
| Nível de alerta | Manutenção dos planos de monitoramento existentes | Equipe de meio ambiente |
| Nível 1 | Revisão e possível ampliação da malha amostral de monitoramento do Programa de Gestão de Recursos Hídricos | Equipe de meio ambiente |
| | Revisão e possível ampliação das espécies-alvo de resgate no Programa de gestão da flora | Equipe de meio ambiente |
| | Definição de locais dentro do complexo para disposição de rejeitos e sedimentos depositados em eventual ruptura | Coordenador do PAEBM, equipe de meio ambiente, equipe de geotecnia |
| Nível 2 | Resgate de espécies de flora identificadas que ainda não tenham sido reintroduzidas em região não impactada | Equipe de meio ambiente |
| | Contratação de projeto básico de Estações de Tratamento de Efluente e/ou Estações de Tratamento de Águas Fluviais | Coordenador do PAEBM |
| | Contratação de projeto básico de estruturas de contenção de rejeitos | Contratação de empresa especializada pela Hydro |
| Nível 3 | Contratação de projeto executivo/implantação de estruturas de contenção de rejeitos | Coordenador do PAEBM, empresa especializada contratada pela Hydro |
| | Contratação de projeto executivo/implantação de Estações de Tratamento de Efluente e/ou Estações de Tratamento de Águas Fluviais | Coordenador do PAEBM, empresa especializada contratada pela Hydro |

| | | | |
|---|--|---|--------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 103/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

12 FICHAS CORRETIVAS EMERGENCIAIS

| | | | |
|--|----------------------------|---|-----------------------|
|  Hydro | FICHA DE EMERGÊNCIA | N.º 01 | MODOS DE FALHA |
| | NÍVEL DE EMERGÊNCIA | 1 | EROSÃO INTERNA |
| SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Alcance de 10 pontos no item “Percolação” do Quadro de Estado de Conservação; e/ou • Surgência de água com indícios de carreamento de material ou com vazão crescente; e/ou • Surgência com potencial de comprometimento da segurança da estrutura, porém com possibilidade de remediação. <p><u>Parâmetros a serem observados para tomada de decisão</u> (individualmente ou em conjunto): carreamento de solo, turbidez da água, aumento de vazão, gradiente hidráulico, leituras da instrumentação e etc.</p> | | | |
| POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Desenvolvimento de erosões internas no maciço; 2. Recalques / deformações no maciço; 3. Saturação do maciço com desenvolvimento de processos erosivos; 4. Redução do fator de segurança do maciço; 5. Progressão da anomalia com aumento da vazão percolada e/ou carreamento de material, caso as ações corretivas não sejam implementadas. | | | |
| PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar FLUXO DE NOTIFICAÇÃO para NE-1; NOTA: A identificação da Situação de Emergência NE-1 deverá ocasionar a realização de Inspeções de Segurança Especiais, conforme critérios definidos pela Resolução ANM n.º 95/2022. 2. Inspeccionar cuidadosamente a área e verificar a causa da surgência; 3. Confirmar se a água percolada possui sinais de carreamento de solo; 4. Confirmar a condição de aumento ou não da vazão percolada. Para tanto, medir e monitorar a quantidade de fluxo (utilizando balde graduado e cronômetro ou outro sistema de medição de vazão); 5. Verificar a extensão da surgência no talude de jusante, identificando se o caminho de percolação atinge o talude de montante; 6. Avaliar os dados de monitoramento da instrumentação e a condição de estabilidade de acordo com o nível freático observado; 7. Avaliar a necessidade de interrupção de lançamento do rejeito no reservatório, para as barragens B1 e B3, e/ou necessidade de rebaixamento do nível d'água; 8. A depender de avaliação técnica, pode-se executar uma alternativa de reparo com a supervisão de um profissional capacitado, como a execução de dreno invertido (*), dentre outros, para restabelecimento da condição de estabilidade conforme legislação vigente. Além disso, o projetista e/ou consultor da estrutura poderá ser consultado para avaliação da situação de emergência, proposição de ações corretivas e definição sobre sua eventual evolução para o Nível de Emergência 2. Nesta oportunidade, ainda poderá ser avaliada a severidade do dano potencialmente provocado, principalmente no vale a jusante, caso a situação evolua; 9. Monitorar rotineiramente as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência e verificar indícios de novos focos de problema; 10. Qualquer procedimento adotado deverá garantir, ao final de sua execução, a condição de estabilidade da estrutura, conforme a legislação vigente; 11. Quaisquer danos e/ou alterações em estruturas associadas deverão ser reparados; 12. Caso o problema evolua e/ou a solução apresentada não seja eficaz, adotar procedimentos elencados na Ficha N.º 04 do Nível 2. <p>(*) NOTA: O dreno invertido deverá atender aos critérios de filtro e de transições.</p> | | | |
| DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO | | Inspeções de rotina / Análise visual / Leitura de instrumentação. | |
| DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO | | Fita sinalizadora, cones e outros, caso necessário | |
| POSSÍVEIS RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS | | Areia; Britas 0, 1 e 3; Manta geotêxtil; Caminhão basculante; Pá carregadeira e/ou retroescavadeira; Balde graduado e cronômetro; Bomba d'água e etc. | |

| | | | |
|---|--|---|--------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 104/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

| | | | |
|---|----------------------------|---------------|-----------------------------|
|  Hydro | FICHA DE EMERGÊNCIA | N.º 02 | MODO DE FALHA |
| | NÍVEL DE EMERGÊNCIA | 1 | INSTABILIDADE FÍSICA |

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA



- Elevação da freática no interior do maciço de barramento com potencial de comprometimento da segurança da estrutura; e/ou
 - Alcance de 10 pontos nos itens “Deformações e Recalques” ou “Deterioração dos Taludes/ Paramentos” do Quadro de Estado de Conservação, tais como: trincas, abatimentos, escorregamentos, depressões acentuadas nos taludes ou sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura; e/ou
 - Condição indicada por Análise de Estabilidade com Fator de Segurança (FS) encontrado menor que 1,3.
- Parâmetros a serem observados para tomada de decisão (individualmente ou em conjunto): saturação do maciço, escorregamentos, leituras da instrumentação, áreas úmidas ou surgências nos taludes de jusante, trincas no aterro, trincas em canaletas e dispositivos de drenagem, deformações atípicas (abatimentos), erosões e desalinhamentos e etc.


POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

1. Saturação do maciço e escorregamentos associados à saturação;
2. Elevação das poropressões no maciço, com a redução do fator de segurança com potencial de instabilização parcial dos taludes;
3. Formação de caminho preferencial de percolação da água pelo interior do maciço;
4. Áreas pontuais de pouca resistência no interior do maciço e fundação;
5. Comprometimento do sistema de drenagem superficial devido a abatimentos ou depressões originando processos erosivos e/ou outras anomalias;
6. Aumento da severidade das anomalias identificadas localmente (trincas, afundamentos, escorregamentos e/ou erosões, deslizamentos ou recalques ou abatimentos) caso as ações corretivas adequadas não sejam executadas;
7. Redução da seção transversal e instabilização do aterro.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO



1. Implementar FLUXO DE NOTIFICAÇÃO para NE-1;
NOTA: A identificação da Situação de Emergência NE-1 deverá ocasionar a realização de Inspeções de Segurança Especiais, conforme critérios definidos pela Resolução ANM n.º 95/2022.
2. Inspeccionar cuidadosamente a área com a anomalia e registrar sua causa, localização, extensão, profundidade, direção e outros aspectos físicos pertinentes, demarcando os limites;
3. No caso de elevação do nível de água, verificar a causa da ocorrência e consequências associadas, tais como deformações, saturação do maciço, dentre outras;
4. Intensificar a leitura da instrumentação instalada e avaliar concomitantemente o FS obtido de análises de estabilidade;
5. Verificar indícios de movimentação do maciço;
6. Monitorar o nível de água no reservatório;
7. Avaliar a necessidade de instalação de instrumentos de monitoramento adicionais, tais como marcos superficiais, inclinômetros, piezômetros, dentre outros, para monitoramento da movimentação e condição do maciço;
8. No caso de haver surgência, verificar se a água percolada possui ou não sinais de carreamento de solo e se a vazão está controlada (ver Ficha de Emergência N° 01);
9. Investigar condição que pode ter levado ao aparecimento da anomalia, tais como ressecamento do solo, recalque diferencial da fundação ou indício de formação de superfície de ruptura;
10. Avaliar o grau de comprometimento da estrutura e a possibilidade de evolução da anomalia;
11. Avaliar a necessidade de interrupção de lançamento do rejeito no reservatório ou necessidade de rebaixamento do nível d'água e/ou de formar praia, de modo que a água não fique próxima do talude;
12. A depender da avaliação técnica, pode-se executar uma alternativa de reparo com a supervisão de um profissional capacitado, como bermas de equilíbrio, dentre outros, para restabelecimento da condição de estabilidade conforme legislação vigente. Além disso, o projetista e/ou consultor da estrutura poderá ser consultado para avaliação da situação de emergência, proposição de ações corretivas e definição sobre sua eventual evolução para o Nível de Emergência 2. Nesta oportunidade, ainda poderá ser avaliada a severidade do dano potencialmente provocado, principalmente no vale a jusante, caso a situação evolua.
13. Continuar monitorando rotineiramente o local para avaliar a eficiência da medida corretiva adotada e verificar indícios de novos focos de problema;
14. Qualquer procedimento adotado deverá garantir, ao final de sua execução, a condição de estabilidade da estrutura, bem como atender à legislação vigente;
15. Quaisquer danos e/ou alterações em estruturas associadas deverão ser reparados;
16. Caso o problema evolua e/ou a solução apresentada não seja eficaz, adotar os procedimentos elencados na Ficha N.º


| | | | |
|---|---|---|--------------------------|
|  Hydro |  Walm <i>Engenharia</i> | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 105/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

| | | | |
|---|----------------------------|---------------|-----------------------------|
|  Hydro | FICHA DE EMERGÊNCIA | N.º 02 | MODO DE FALHA |
| | NÍVEL DE EMERGÊNCIA | 1 | INSTABILIDADE FÍSICA |

05 do Nível de Emergência 2.

| | |
|--|--|
| DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO | Inspeções de rotina / Análise visual/ Leitura da Instrumentação. |
| DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO | Fita sinalizadora, cones e outros, caso necessário |
| POSSÍVEIS RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS | Areia; Manta geotêxtil; Britas 1 e 3; Caminhão basculante; Pá carregadeira e/ou retroescavadeira; Trator de esteira; Equipamentos de pequeno porte; Solo argiloso ou bentonita; Cal; água; Trena; Novos instrumentos de monitoramento; Bomba d'água e etc. |

| | | | |
|---|--|---|--------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 106/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

| | | | |
|---|----------------------------|---------------|----------------------|
|  Hydro | FICHA DE EMERGÊNCIA | N.º 03 | MODO DE FALHA |
| | NÍVEL DE EMERGÊNCIA | 1 | GALGAMENTO |

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

- Alcance de 10 pontos nos itens “Confiabilidade das Estruturas Extravasoras” e “Deformações e Recalques” do Quadro de Estado de Conservação; e/ou
- Caso o Nível de Água do reservatório atinja uma elevação na qual a borda livre seja **menor** que a apresentada abaixo (*), em relação à menor elevação da crista:
 - B1: 0,90 m;
 - B3: 0,90 m;
 - B5: 0,90 m;
 - B6: 0,90 m.
(*) Valores correspondentes à borda livre mínima requerida.
- Qualquer condição que não permita a operação adequada do extravasor, com redução da capacidade vertente; e/ou
- Ocupação do reservatório acima dos níveis previstos em projeto (volume remanescente do trânsito de cheias), com implantação de medida corretiva de curto prazo.

Parâmetros a serem observados para tomada de decisão (individualmente ou em conjunto): redução de borda livre, obstrução do sistema extravasor, insuficiência do sistema de bombeamento, ocupação inadequada do reservatório, anomalias que conduzam a abatimentos na crista e etc.

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS



1. Diminuição da borda livre, com potencial de galgamento;
2. Comprometimento operacional da estrutura extravasora, com redução da capacidade vertente caso não sejam implementadas ações corretivas.


PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO

1. Adotar FLUXO DE NOTIFICAÇÃO interno para Situação de Emergência NE-1;
NOTA: A identificação da Situação de Emergência NE-1 deverá ocasionar a realização de Inspeções de Segurança Especiais, conforme critérios definidos pela Resolução ANM n.º 95/2022.
2. Inspecionar cuidadosamente o local para identificar as causas, o grau de comprometimento, a possibilidade de evolução da anomalia e definir as ações corretivas a serem adotadas;
3. Avaliar a necessidade de interrupção de lançamento do rejeito no reservatório ou a possibilidade de rebaixamento do nível d'água;
4. Garantir a manutenção da borda livre operacional, conforme critérios de projeto;
5. Promover a desobstrução do sistema extravasor e reparação do sistema de bombeamento, conforme orientação do manual de operação;
6. A depender da avaliação técnica, pode-se executar uma alternativa de reparo com a supervisão de um profissional capacitado, como leiras para alteamento da crista, bombeamento, dentre outros, para restabelecimento da condição de normalidade. Além disso, o projetista e/ou consultor da estrutura poderá ser consultado para avaliação da situação de emergência, proposição de ações corretivas e definição sobre sua eventual evolução para o Nível de Emergência 2. Nesta oportunidade, ainda poderá ser avaliada a severidade do dano potencialmente provocado, principalmente no vale a jusante, caso a situação evolua.
7. Monitorar rotineiramente as medidas adotadas, de modo a avaliar sua eficácia e verificar indícios de novos focos de problema;
8. Quaisquer danos e/ou alterações em estruturas associadas deverão ser reparados;

Caso a borda livre continue a diminuir, em curto prazo de tempo, e/ou a solução apresentada não seja eficaz, deve-se adotar as providências indicadas na Ficha Nº 06 do Nível 2.

| | |
|--|---|
| DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO | Inspeções de rotina / Análise visual / Leitura de Instrumentação / Acompanhamento do nível d'água dos reservatórios |
| DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO | Fita sinalizadora, cones e outros, caso necessário |
| POSSÍVEIS RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS | Caminhão basculante; Pá carregadeira e/ou retroescavadeira; Trator de esteira; Solo argiloso; Enrocamento; Sacos de Solo-Cimento; Bombas, Dragas e etc. |

| | | | |
|---|--|---|--------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 107/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

| | | | |
|---|----------------------------|---------------|-----------------------|
|  Hydro | FICHA DE EMERGÊNCIA | N.º 04 | MODO DE FALHA |
| | NÍVEL DE EMERGÊNCIA | 2 | EROSÃO INTERNA |

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Surgência de água com sinais de erosão interna (*piping*) com carreamento de material e/ou aumento de vazão, com comprometimento da integridade do barramento (**Situação de emergência NE-1 não controlada tampouco extinta**).
Parâmetros a serem observados para tomada de decisão: intensificação dos níveis de parâmetros identificados no Nível 1, conforme Ficha N.º 01.



POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS


1. Progressão de erosões internas no maciço;
2. Recalques / deformações no maciço;
3. Desenvolvimento da saturação do maciço;
4. Redução do fator de segurança da barragem levando à instabilidade do maciço;
5. Progressão da anomalia com abertura de brecha, caso as ações corretivas não sejam implementadas.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO

1. Implementar **FLUXO DE NOTIFICAÇÃO** para NE-2;
 2. Emitir alerta e prestar auxílio no processo de evacuação preventiva na área do empreendimento;
- Para o NE-2, a priori, não é mais possível confiar que as ações de mitigação serão eficientes;
NOTA: A identificação da Situação de Emergência NE-2 deverá ocasionar a realização/ intensificação de Inspeções de Segurança Especiais, conforme critérios definidos pela Resolução ANM n.º 95/2022.
3. Avaliar a segurança do local antes de acessá-lo, a fim de garantir a integridade dos agentes responsáveis pela avaliação / definição / implementação das medidas corretivas, verificação da extensão dos danos e desempenho das ações implantadas;
 4. Inspeccionar cuidadosamente a área a fim de verificar se a água percolada possui sinais de carreamento de solo ou aumento de vazão (utilizando balde graduado e cronômetro ou outro sistema de medição de vazão), observando os critérios de segurança;
 5. Interromper o lançamento do rejeito no reservatório;
 6. Avaliar a possibilidade de rebaixamento do nível d'água do reservatório, com velocidade controlada, definida pelo projetista e/ou consultor;
 7. Avaliar os dados de monitoramento da instrumentação e a condição de estabilidade, de acordo com o nível freático observado;
 8. Avaliar os motivos de não efetividade das medidas corretivas adotadas na situação do NE-1, caso aplicável;
 9. Executar imediatamente a alternativa de reparo selecionada com a supervisão de um profissional capacitado, como a implantação de dreno invertido (*). Além disso, pode ser necessária a construção de obra de reforço para restabelecimento da condição de estabilidade, conforme legislação vigente;
 10. O projetista e/ou consultor da estrutura poderá avaliar/acompanhar a situação de emergência, propondo ações corretivas. Neste contexto, deve ser avaliada a severidade do dano provocado, principalmente no vale a jusante, caso a situação evolua para uma ruptura. Estes agentes ainda poderão auxiliar/determinar medidas de mitigação adicionais;
 11. Monitorar rotineiramente as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência e verificar indícios de novos focos de problema;
 12. Qualquer procedimento adotado deverá garantir, ao final de sua execução, a condição de estabilidade da estrutura e atender à legislação vigente.
 13. Quaisquer danos e/ou alterações em estruturas associadas deverão ser reparados;
 14. **Caso o problema evolua e/ou a solução apresentada não seja eficaz, adotar os procedimentos elencados na Ficha N.º 07 do Nível de Emergência 3.**
- (*) NOTA: O dimensionamento dos materiais do dreno invertido deverá atender aos critérios de filtro e de transições.

| | |
|--|---|
| DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO | Inspeções de rotina / Análise visual / Leitura de Instrumentação |
| DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO | Fita sinalizadora, cones e outros, caso necessário |
| POSSÍVEIS RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS | Areia; Manta geotêxtil; Britas 1 e 3; Caminhão basculante; Pá carregadeira e/ou retroescavadeira; Bomba; Balde graduado e cronômetro e etc. |

| | | | |
|---|--|---|--------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 108/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

| | | | |
|---|----------------------------|---------------|-----------------------------|
|  Hydro | FICHA DE EMERGÊNCIA | N.º 05 | MODO DE FALHA |
| | NÍVEL DE EMERGÊNCIA | 2 | INSTABILIDADE FÍSICA |

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

- Elevação da freática no interior da estrutura, conduzindo a processo de instabilização do maciço, com comprometimento de sua segurança (**Situação de emergência NE-1 não controlada tampouco extinta**); e/ou
- Evolução de trincas, abatimentos, escorregamentos, depressões acentuadas nos taludes, sulcos profundos de erosão, com comprometimento da segurança da estrutura (**Situação de emergência NE-1 não controlada tampouco extinta**); e/ou
- Sismicidade ou ações de efeitos dinâmicos, conduzindo a um processo de instabilização do maciço, com sérios danos à estrutura.

Parâmetros a serem observados para tomada de decisão: intensificação dos níveis de parâmetros identificados no Nível 1, conforme Ficha N.º 02; registros de abalos sísmicos nas proximidades da estrutura e etc.

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

1. Saturação do maciço e escorregamentos associados;
2. Elevação das poropressões no maciço e/ou redução da seção transversal/geometria, com instabilização dos taludes;
3. Desenvolvimento de caminho preferencial de percolação da água superficial no interior do maciço;
4. Desenvolvimento de processos erosivos e outras anomalias devido aos abatimentos, trincas e depressões acentuadas;
5. Desenvolvimento das anomalias de forma generalizada (trincas, afundamentos, escorregamentos e/ou erosões, deslizamentos, recalques, abatimentos e etc.) com conseqüente redução da resistência do maciço;
6. Redução do Fator de segurança (FS), levando à criação de pontos de desabamento/escorregamentos ou áreas de menor resistência no interior do aterro e fundação;

Instabilização do aterro / possibilidade de ruptura



PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO


1. Implementar **FLUXO DE NOTIFICAÇÃO** para NE-2;
2. Emitir alerta e prestar auxílio no processo de evacuação preventiva na área do empreendimento;

Para o NE-2, a priori, não é mais possível confiar que as ações de mitigação serão eficientes;

NOTA: A identificação da Situação de Emergência NE-2 deverá ocasionar a realização/ intensificação de Inspeções de Segurança Especiais, conforme critérios definidos pela Resolução ANM n.º 95/2022.

3. Avaliar a segurança do local antes de acessá-lo, a fim de garantir a integridade dos agentes responsáveis pela inspeção / avaliação / definição / implementação das medidas corretivas, verificação da extensão dos danos e desempenho das ações implantadas;
4. Interromper o lançamento do rejeito no reservatório;
5. Para a condição da geometria da estrutura, após a ocorrência da anomalia, checar sua estabilidade;
6. Intensificar monitoramento por meio da instrumentação, verificando indícios de movimentação do maciço e avaliando, concomitantemente, o FS obtido de análises de estabilidade;
7. No caso de haver urgência, verificar se a água percolada possui ou não sinais de carreamento de solo e se a vazão está controlada (ver Ficha de Emergência N.º 04);
8. Avaliar a possibilidade de rebaixamento do nível d'água do reservatório, com velocidade controlada, definida pelo projetista e/ou consultor, para o aumento da estabilidade e implantação de medidas corretivas. Destaca-se que no caso de trincas transversais com comunicação com o reservatório, deve-se realizar o imediato rebaixamento do nível d'água para elevação a ser avaliada por especialista, até que a correção da anomalia seja implantada;
9. Avaliar a necessidade de instalação de novos instrumentos de monitoramento (piezômetros, marcos superficiais, inclinômetros, etc.);
10. Avaliar os motivos de não efetividade das medidas corretivas adotadas na situação do NE-1;
11. Uma vez identificado que a evolução da anomalia está associada a um processo de instabilização do maciço, solução voltada ao aumento da estabilidade deverá ser imediatamente avaliada, tal como a construção de berma de equilíbrio;
12. Executar imediatamente a alternativa de reparo selecionada com a supervisão de um profissional capacitado. Além disso, pode ser necessária a construção de outras obras de reforço para restabelecimento da condição de estabilidade conforme legislação vigente;
13. O projetista e/ou consultor da estrutura poderá avaliar/acompanhar a situação de emergência, propondo ações corretivas. Neste contexto deve ser avaliada a severidade do dano provocado, principalmente no vale a jusante, caso a situação evolua para uma ruptura. Estes agentes ainda poderão auxiliar/determinar medidas de mitigação adicionais;
14. Continuar monitorando rotineiramente o local para avaliar a eficiência da medida corretiva adotada e verificar indícios

| | | | |
|---|--|---|--------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 109/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

| | | | |
|---|----------------------------|---------------|-----------------------------|
|  Hydro | FICHA DE EMERGÊNCIA | N.º 05 | MODO DE FALHA |
| | NÍVEL DE EMERGÊNCIA | 2 | INSTABILIDADE FÍSICA |



de novos focos de problema;


15. Qualquer procedimento adotado deverá garantir, ao final de sua execução, a condição de estabilidade da estrutura e atendimento à legislação vigente;

16. Quaisquer danos e/ou alterações em estruturas associadas deverão ser reparados, a exemplo os dispositivos de drenagem;

Caso o problema evolua e/ou a solução apresentada não seja eficaz, adotar os procedimentos elencados na Ficha N.º 07 do Nível de Emergência 3.

| | |
|--|--|
| DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO | Inspeções de rotina / Análise visual / Leitura de Instrumentação / Ocorrência de sismos na região |
| DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO | Fita sinalizadora, cones e outros, caso necessário |
| POSSÍVEIS RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS | Areia; Manta geotêxtil; Britas 1 e 3; Caminhão basculante; Pá carregadeira e/ou retroescavadeira; Trator de esteira; Equipamentos de pequeno porte; Solo argiloso ou bentonita; Cimento; Cal; água; Trena; Bomba; Balde graduado e cronômetro e etc. |

| | | | |
|---|--|---|--------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 110/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

| | | | |
|---|----------------------------|---------------|----------------------|
|  Hydro | FICHA DE EMERGÊNCIA | N.º 06 | MODO DE FALHA |
| | NÍVEL DE EMERGÊNCIA | 2 | GALGAMENTO |

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

- As ações adotadas para tratamento da anomalia enquadrada no Nível 1 não foram suficientes para seu controle (**Situação de emergência NE-1 não controlada tampouco extinta**); e/ou
- Caso o Nível de Água do reservatório atinja uma elevação na qual a borda livre seja **menor** que a apresentada abaixo (*), em relação à menor elevação da crista:
 - B1: 0,65m;
 - B3: 0,65m;
 - B5: 0,65m;
 - B6: 0,65m.
(*) Valores correspondentes à borda livre mínima requerida.
- Qualquer condição que não permita a operação adequada do extravasor, com redução da capacidade vertente, que não tenha sido controlada ou extinta (**Situação de emergência NE-1 não controlada tampouco extinta**); e/ou
- Ocupação do reservatório acima dos níveis previstos em projeto (volume remanescente do trânsito de cheias), sem implantação de medida corretiva de curto prazo (**Situação de emergência NE-1 não controlada tampouco extinta**).

Parâmetros a serem observados para tomada de decisão: intensificação dos níveis de parâmetros identificados no Nível 1, conforme Ficha N.º 03

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS



1. Diminuição da borda livre;
2. Possibilidade de galgamento e ruptura da estrutura.


PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO

1. Implementar **FLUXO DE NOTIFICAÇÃO** para NE-2;
 2. Emitir alerta e prestar auxílio no processo de evacuação preventiva na área do empreendimento;
 3. Para o NE-2, a priori, não é mais possível confiar que as ações de mitigação serão eficientes;
NOTA: A identificação da Situação de Emergência NE-2 deverá ocasionar a realização/ intensificação de Inspeções de Segurança Especiais, conforme critérios definidos pela Resolução ANM n.º 95/2022.
 4. Avaliar a segurança do local antes de acessá-lo, a fim de garantir a integridade dos agentes responsáveis pela avaliação / definição / implementação das medidas corretivas (desobstrução do sistema extravasor, reparação do sistema de bombeamento, conforme orientação do manual de operação, dentre outros), verificação da extensão dos danos e desempenho das ações implantadas;
 5. Avaliar os motivos de não efetividade das medidas corretivas adotadas na situação do NE-1;
 6. Interromper o lançamento do rejeito no reservatório até que a situação seja controlada;
 7. Promover o rebaixamento do nível d'água do reservatório com velocidade controlada, após consulta ao projetista e/ou consultor;
 8. Executar imediatamente a alternativa de reparo selecionada com a supervisão de um profissional capacitado. Além disso, o projetista e/ou consultor da estrutura poderá avaliar/acompanhar a situação de emergência, propondo ações corretivas. Neste contexto, deve ser avaliada a severidade do dano provocado, principalmente no vale a jusante, caso a situação evolua para uma ruptura. Estes agentes ainda poderão auxiliar/determinar medidas de mitigação adicionais;
 9. Continuar monitorando rotineiramente o local para avaliar a eficiência da medida corretiva adotada e verificar indícios de novos focos de problema;
 10. Qualquer procedimento adotado deverá garantir, ao final de sua execução, a condição de estabilidade da estrutura e atendimento à legislação vigente;
 11. Quaisquer danos e/ou alterações em estruturas associadas deverão ser reparados;
- Caso o problema evolua e/ou a solução apresentada não seja eficaz, adotar os procedimentos elencados na Ficha N.º 07 do Nível de Emergência 3.**

| | |
|--------------------------------------|---|
| DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO | Inspeções de rotina / Análise visual / Leitura de instrumentação / Acompanhamento do nível d'água dos reservatórios |
| DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO | Fita sinalizadora, cones e outros, caso necessário |

| | | | |
|---|---|---|--------------------------|
|  |  | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 111/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |
| POSSÍVEIS RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS | | Caminhão basculante; Pá carregadeira e/ou retroescavadeira; Trator de esteira; Solo argiloso; Enrocamento; Sacos de Solo-Cimento; Bombas; Lonas; Sacos de rafia (ou similar) e etc. | |

| | | | |
|---|--|---|--------------------------|
|  Hydro |  Walm Engenharia | MPSA MINERAÇÃO PARAGOMINAS | |
| ENGENHARIA CONCEITUAL 525 - SISTEMA DE REJEITOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM) BARRAGEM B6 | | Nº HYDRO WEA-A0153-RL-525BP-98-0003 | PÁGINA 112/112 |
| | | Nº WALM WA02721026-1-RH-RTE-0003 | |

| | | | |
|---|----------------------------|---------------|---|
|  Hydro | FICHA DE EMERGÊNCIA | N.º 07 | RUPTURA IMINENTE OU ESTÁ OCORRENDO |
| | NÍVEL DE EMERGÊNCIA | 3 | |

SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA 3

A ruptura é iminente ou está ocorrendo. Potenciais causas associadas:

- Erosão Interna (piping) em estágio de evolução e desenvolvimento de brecha de ruptura; e/ou
 - Geometria inadequada devido a deformação no maciço (trincas, escorregamentos, erosões, deslizamentos e/ou recalques de grande magnitude na crista) ou elevação da freática, sismicidade ou ações de efeitos dinâmicos, com sérios danos à estrutura e evolução de problemas estruturais levando a instabilização global; e/ou
 - Condição de Estabilidade que indique Fator de Segurança (FS) $\leq 1,1$ para qualquer condição de carregamento; e/ou
 - Caso o Nível de Água do reservatório atinja uma elevação na qual a borda livre seja **menor** que a apresentada abaixo (*), em relação à menor elevação da crista:
 - B1: 0,40m;
 - B3: 0,40m;
 - B5: 0,40m;
 - B6: 0,40m.
- (*) Valores correspondentes à borda livre mínima requerida.
- Qualquer condição que resulte na inoperação do extravasor, com redução significativa da capacidade vertente; e/ou
 - Ocupação expressiva do volume remanescente do trânsito de cheias, sem implantação de medida corretiva de curto prazo.

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

- Perdas de vidas humanas nas áreas a jusante do sistema de disposição de rejeitos do Vale;
- Impactos em Área de Preservação Permanente (APP) nas faixas marginais ao leito dos cursos d'água;
- Interrupção do tráfego em acessos locais de terra, travessias para embarcações/balsas e nas pontes que estão situadas ao longo dos cursos de água afetados, com possibilidade de danos estruturais às mesmas;
- Impactos sobre a estação de captação de água para a planta de beneficiamento da MPSA;
- Interrupção do mineroduto que interliga a MPSA à Alunorte (HYDRO-ALUNORTE);
- Assoreamento do vale imediatamente à jusante da estrutura, com deposição de sedimentos nos leitos e possível alteração da calha principal dos cursos d'água;
- Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água, energia elétrica e irrigação nas regiões atendidas;
- Pluma de turbidez ao longo dos corpos hídricos considerados;
- Impactos significativos, como inundações nas propriedades rurais ao longo do vale a jusante, com danos a plantações;
- Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, destruição de vida animal, biota aquática e demais prejuízos à fauna e flora características da região;
- Paralisação das atividades da MPSA;
- Impactos negativos na imagem da MPSA;
- Impactos financeiros e multas ambientais;
- Complicações para obtenção de novas licenças ambientais pela MPSA.

AÇÕES DE RESPOSTA

1. **ALERTAR IMEDIATAMENTE A ZONA DE AUTOSSALVAMENTO**, através do acionamento do sistema de alerta.
2. Adotar FLUXO DE NOTIFICAÇÃO interno para **Situação de Emergência NE-3**.