

BAUMINAS MINERAÇÃO LTDA.
BARRAGEM DE BOM JARDIM

RELATÓRIO DE CONFORMIDADE E OPERACIONALIDADE DO PAEBM



JUNHO
2024



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	8
2.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	8
2.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	8
2.3. RESPONSÁVEL LEGAL E ENDEREÇO COMERCIAL	9
2.4. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA REVISÃO DO ESTUDO DE RUPTURA	9
3. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA BARRAGEM	9
3.1. LOCALIZAÇÃO	9
3.2. CARACTERÍSTICAS.....	11
4. VERIFICAÇÃO E COMPROVAÇÃO DA CONFORMIDADE E OPERACIONALIDADE DO PAEBM SEGUNDO LEGISLAÇÃO VIGENTE	12
5. VALIDAÇÃO DO MAPA E ESTUDO DE INUNDAÇÃO	22
5.1. METODOLOGIA.....	23
5.2. AVALIAÇÃO PRELIMINAR	23
5.2.1. AVALIAÇÃO SEGUNDO ASPECTOS TÉCNICOS	24
5.2.2. AVALIAÇÃO SEGUNDO ASPECTOS LEGAIS	36
5.3. AVALIAÇÃO DO CADASTRO DA ZAS E ZSS.....	47
5.4. CONCLUSÃO DAS AVALIAÇÕES.....	62
6. DESCRIÇÃO DOS TREINAMENTOS INTERNOS.....	63
6.1. METODOLOGIA.....	63

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 2 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

6.2.	TREINAMENTO 1 – EXERCÍCIOS EXPOSITIVOS INTERNOS.....	64
6.3.	TREINAMENTO 2 – EXERCÍCIO DO ACIONAMENTO DO FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO.....	67
6.4.	TREINAMENTO 3 – SIMULADOS INTERNOS (TABLETOP) E PRÁTICO.....	69
6.5.	CONCLUSÃO DAS AVALIAÇÕES.....	72
7.	DESCRIÇÃO DO SEMINÁRIO ORIENTATIVO ANUAL.....	72
7.1.	DESCRIÇÃO DA REALIZAÇÃO DO SEMINÁRIO ORIENTATIVO.....	73
7.2.	METODOLOGIA.....	74
7.3.	CONCLUSÃO DAS AVALIAÇÕES.....	77
8.	DESCRIÇÃO DOS TESTES DE FUNCIONALIDADE.....	77
8.1.	RESULTADOS DO TESTE DE FUNCIONALIDADE.....	78
8.1.1.	PARTE 1 – SISTEMA DE ALERTA.....	80
8.1.2.	PARTE 2 – ROTAS DE FUGA.....	87
8.1.3.	PARTE 3 – PONTOS DE ENCONTRO.....	89
8.2.	CONCLUSÃO DA AVALIAÇÃO.....	91
9.	INTEGRAÇÃO ENTRE O PAEBM E PLANOS DE CONTIGÊNCIA DA DEFESA CIVIL	91
10.	DESCRIÇÃO DO SIMULADO DE EMERGÊNCIA COM A POPULAÇÃO.....	91
10.1.	CONCLUSÃO DAS AVALIAÇÕES.....	95

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N. °: N/A	FOLHA 3 / 101	
	N. ° KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

11. DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE E OPERACIONALIDADE DO PAEBM (DCO)	
96	
12. TERMO DE CIÊNCIA DO EMPREENDEDOR QUANTO A ACO-PAEBM E DCO...	97
13. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – (ART)	98
14. TREINAMENTOS REALIZADOS	100

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 01: Dados de identificação do Empreendedor.....	8
Quadro 02: Dados de identificação do empreendimento.....	8
Quadro 03: Responsável legal e endereço para envio de correspondência.....	9
Quadro 04: Dados de identificação do responsável técnico pela revisão do estudo de ruptura.....	9
Quadro 05: Características da barragem de Bom Jardim.....	11
Quadro 06. Estrutura de conteúdo mínimo do PAEBM	14
Quadro 07. Avaliação final.....	21
Quadro 08: Resumo da Síntese Metodológica;	25
Quadro 09 – Composição do volume mobilizado – Barragem Bom Jardim – Cenário 1 – Dia Seco.....	26
Quadro 10 – Composição do volume mobilizado – Barragem Bom Jardim – Cenário 2 – Dia chuvoso.....	27

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N. °: N/A	FOLHA 4 / 101	
	N. ° KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

Quadro 11 – Parâmetros críticos da inundação nas seções notáveis – Cenário 01 (Dia Seco).	32
Quadro 12 – Parâmetros críticos da inundação nas seções notáveis – Cenário 02 (Dia Chuvoso).	33
Quadro 13 – Validação do Estudo de Ruptura Hipotética e Mapa de Inundação.	37
Quadro 14 – Atendimento aos requisitos de validação do Mapa e Estudo de Ruptura Hipotética.....	39
Quadro 15 – Validação do cadastro territorial.	48
Legenda: ¹ Aplicável apenas a barragens de mineração com DPA alto ou DPA médio, quando o item de “população a jusante” e/ou “impacto ambiental” obtiver 10 (dez) pontos.	49
Quadro 16 – Análise de atendimento aos requisitos e questões avaliativas do cadastro territorial.....	50
Quadro 17 – Validação dos treinamentos internos do PAEBM.	64
Quadro 18 – Avaliação de conformidade legal do(s) exercício(s) expositivo(s) acompanhado(s).....	65
Quadro 19 – Avaliação de conformidade legal do exercício de acionamento do fluxograma de notificação.	67
Quadro 20 – Avaliação de conformidade legal dos simulados internos hipotético e prático.	70
Quadro 21 – Validação seminário orientativo.	74
Quadro 22 – Adequação de conformidade legal do Seminário Orientativo.	75
Quadro 23 – Validação da funcionalidade dos dispositivos de alerta e rotas de fuga.	78

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N. °: N/A	FOLHA 5 / 101	
	N. ° KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

Quadro 24 – Atendimento aos requisitos de funcionalidade do Sistema de Alerta.	81
Quadro 25 – Atendimento aos requisitos de funcionalidade das rotas de fuga.	87
Quadro 26 – Atendimento aos requisitos de funcionalidade dos pontos de encontro.	89
Quadro 27 – Validação do simulado externo com a população.	92
Quadro 28 – Avaliação de conformidade legal do simulado externo.	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Localização e acesso a área da Barragem de Bom Jardim.	10
Figura 03 – Hidrograma defluente – Ruptura hipotética – Barragem Bom Jardim (Cenário 01 – DiaSeco).	24
Figura 04 – Hidrograma defluente – Ruptura hipotética – Barragem Bom Jardim (Cenário 02 – Dia Chuvoso).	25
Figura 05 – Curva cota x volume – Volume mobilizado – Barragem Bom Jardim – Cenário 01 – Dia Seco.	27
Figura 06 – Curva Cota-Volume – Volume Mobilizado – Cenário 2 (Dia chuvoso) – Ruptura Hipotética – Barragem Bom Jardim.	28
Figura 07 – Mancha de inundação e localização das seções notáveis – Cenário 01 (Dia Seco)	28
Figura 08 – Mancha de inundação e localização das seções notáveis – Cenário 02 (Dia Chuvoso)	29
Figura 09 – Caracterização hidrológica cursos d’água.	29

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 6 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

Figura 10 – Uso e ocupação do solo.	30
Figura 11 – Malha 2D para o vale a jusante da Barragem Bom Jardim – Modelagem da ruptura hipotética – Trecho 1 – Base AW3D	31
Figura 12 – Malha 2D para o vale a jusante da Barragem Bom Jardim – Modelagem da ruptura hipotética – Trecho 2 – Base ALOS PALSAR.	31
Figura 13 – Amortecimento dos hidrogramas nas seções notáveis – Cenário 01	34
Figura 14 – Amortecimento dos hidrogramas nas seções notáveis – Cenário 02 (Parte 1).	35
Figura 15 – Amortecimento dos hidrogramas nas seções notáveis – Cenário 02 (Parte 2).	36

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 8 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

1. INTRODUÇÃO

A empresa Bauminas Mineração Ltda. contratou os serviços da empresa Klabout Cad Engenharia Ltda., para a elaboração do Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM, ciclo 2023/2024, para a Barragem de Bom Jardim, de propriedade da empresa Bauminas, localizada no município Miráí - MG.

As análises e relatoria foram realizadas pela Klabout Cad Engenharia, empresa externa contratada para realização da ACO-PAEBM da estrutura, conforme estabelecido pela Resolução nº 95 de 2022 da Agência Nacional de Mineração (ANM). A equipe foi responsável por conduzir o conjunto de atividades e análises pertinentes à emissão da Declaração de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM (DCO).

2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Quadro 01: Dados de identificação do Empreendedor.

Razão social:	BAUMINAS MINERAÇÃO LTDA.
CNPJ:	19.534.650/0001-45
Endereço:	Fazenda do Cruzeiro, s/n, Barão de Camargos, Zona Rural, Cataguases/MG CEP 36775-899
Telefone:	(32) 3429-4655
Site:	http://www.bauminas.com.br
Email:	alfredo.mucci@bauminas.com.br

2.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Quadro 02: Dados de identificação do empreendimento.

Razão social:	BAUMINAS MINERAÇÃO LTDA.
Nome fantasia:	BAUMINAS MINERAÇÃO LTDA.
CNPJ:	19.534.650/0001-45
Nome da Barragem:	Bom Jardim

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 9 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Processo Administrativo COPAM Nº	00201/1986/040/2014
Endereço:	Fazenda Bom Jardim, S/N, Zona Rural, Mirai/MG, CEP 36790-000
Telefone:	(32) 3429-1550
Email:	alfredo.mucci@bauminas.com.br

2.3. RESPONSABILIDADE LEGAL E ENDEREÇO COMERCIAL

Quadro 03: Responsável legal e endereço para envio de correspondência.

Nome:	Alfredo Mucci Daniel
Função:	Gerente Executivo
Endereço:	Fazenda do Cruzeiro, s/n, Barão de Camargos, Zona Rural, Cataguases/MG CEP 36775-899

2.4. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA REVISÃO DO ESTUDO DE RUPTURA

Quadro 04: Dados de identificação do responsável técnico pela revisão do estudo de ruptura.

Nome:	Jansen Lourenço Bolandini
CPF:	027.403.096-94
Formação	Engenheiro de Produção Civil/ Pós-Graduando Master em Engenharia Geotecnia
CREA:	92.463/D-MG
Telefone:	(31) 9606-5118
Email:	jansenberg@gmail.com

3. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA BARRAGEM

3.1. LOCALIZAÇÃO

A barragem Bom Jardim pertencente a empresa Bauminas Mineração Ltda., encontra-se inserida no município de Mirai/MG, inserida nos pontos de coordenada média 737194.98E / 7652724.52S (Datum SIRGAS 2000, ZONA 23S). A barragem foi construída no Córrego Bom Jardim, afluente da

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 10 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

margem direita do Rio Fubá que é contribuinte do Rio Muriaé, pertencente à bacia do Rio Paraíba do Sul.

O acesso à área da estrutura pode ser feito partindo da cidade de Mirai, seguindo cerca de 3,0 (três) km pela MG-447, sentido Cataguases, acessando a estrada vicinal à direita e seguindo cerca de 12,0 (doze) km até chegar à área da barragem.



Figura 01: Localização e acesso a área da Barragem de Bom Jardim.



Figura 02: Localização e acesso a área da Barragem de Bom Jardim.

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 11 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

3.2. CARACTERÍSTICAS

A Quadro 05 apresenta as características da barragem conforme o último Relatório Técnico de Segurança de Barragem - RTSB, elaborado em março de 2024.

Quadro 05: Características da barragem de Bom Jardim.

Nome da estrutura	Barragem Bom Jardim
Localização	Fazenda Bom Jardim, Zona Rural, Mirai – MG 737194.98E / 7652724.52S (Datum SIRGAS 2000, ZONA 23S)
Finalidade	Barragem destinada ao armazenamento de rejeitos de planta de lavagem de bauxita.
Início da implantação: Início da operação: Término da operação: descaracterização	- 2008 - 2008 - 2019 - 2022
Situação (status) de operação atual da barragem	Em processo de descaracterização.
Volume atual do reservatório (m³) Capacidade total do reservatório (m³);	até El. 611,70 m: ~ 1,900E+06 m³ até El. 616,50 m: ~ 2,786E+06 m³
Área do reservatório (m²)	235.000,00
Elevação (m) do terreno natural no ponto baixo do barramento (m);	600,00
Altura atual da barragem (m);	23,00
Curso d'água/Bacia Hidrográfica	Córrego Bom Jardim / Bacia do Rio Muriaé.
Altura máxima da crista:	23,00 m
Cota de coroamento da crista:	620,00 m
Comprimento da Crista:	65,76 m
Largura da Crista:	~ 6,00 m
Maciço de Terra Compactada:	~ 31.000 m³
Talude de Montante	1:1,8 (V:H), com proteção de montante nos últimos 5,0 m através de Rip-Rap de enrocamento.

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 12 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Talude de Jusante	1:2,0 (V:H) com berma de 3,0 m de largura à El. 621,00 m, 1:2,4 (V:H) entre a cota 613,30 m e 621,00 m.
Dreno de Pé	Enrocamento
Dreno vertical tipo chaminé	Areia e brita 0
Dreno Horizontal e Laterais até as ombreiras direita e esquerda	Areia e brita 0
N.A. Normal (Emboque do extravasor):	616,45 m
Bacia Hidrográfica:	7,28 km ²
Perímetro à El. 616,45 m:	~3,7 km
Área de Inundação (El. 611,70 m):	226.000,00 m ² = 226 ha
Área de Inundação (El. 616,50 m):	235.000,00 m ² = 235 ha
Volume Total do Reservatório (El. 611,70 m):	2,786E+06 m ³
Volume de deposição de rejeitos até El. 611,70 m: (5,0m abaixo da soleira do vertedouro)	1,900E+06 m ³
Nível da crista da Barragem:	620,00 m
NA. Normal (Soleira do ECN):	611,50 m
Estrutura do vertedouro em CA	6,0 m x 3,55 m (Seção de entrada)
Q_{projeto} do Vertedouro (TR=10000 anos):	47,00 m ³ /s
Cota do fundo do reservatório	600,00 m

4. VERIFICAÇÃO E COMPROVAÇÃO DA CONFORMIDADE E OPERACIONALIDADE DO PAEBM SEGUNDO LEGISLAÇÃO VIGENTE

A realização da ACO-PAEBM no Ciclo 2023-2024 teve como referência os seguintes instrumentos normativos:

Lei Federal nº 12.334 20 DE SETEMBRO DE 2010

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 13 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), destinada a diferentes usos, incluindo a disposição final ou temporária de rejeitos de mineração, além de criar o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens.

Lei Federal nº 14.066 30 DE SETEMBRO DE 2020

Altera a Lei nº 12.334, com destaque para o detalhamento dos requisitos que integram os Planos de Ação de Emergência, além de questões vinculadas à transparência e participação social e à articulação entre os empreendimentos e os órgãos responsáveis por ações de emergência.

Portaria SEDEC nº 187 26 DE OUTUBRO DE 2016

Instituiu o Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens como referência nacional. O documento foi elaborado pelo Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres, da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, e publicado em setembro de 2016, busca subsidiar as equipes das defesas civis municipais e estaduais na elaboração de seus Planos de Contingência (PlanCon) no que diz respeito aos riscos associados a barragens.

Resolução ANM nº 95 7 DE FEVEREIRO DE 2022

Consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração abrangidas pela PNSB, bem como sobre a Avaliação de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM.

Resolução ANM nº 130 24 DE FEVEREIRO DE 2023

Altera a Resolução nº 95 em 20 artigos, consolidando parâmetros e reforçando os requisitos legais que pautam a gestão de segurança das barragens de mineração no Brasil.

Todas as avaliações de conformidade e operacionalidade apresentadas neste relatório são baseadas no conteúdo que compõe o Plano de Ação de Emergência da

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 14 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

estrutura. Devido à centralidade do documento, a análise inicial do processo de ACO-PAEBM corresponde à verificação da organização e conteúdo mínimos estabelecidos pelo Anexo II da Resolução ANM nº 95/2022. O Quadro a seguir apresenta os resultados desta conferência, indicando onde localizar as informações no documento avaliado.

Quadro 06. Estrutura de conteúdo mínimo do PAEBM

Conteúdo Mínimo	Referência	Status
1. Apresentação e objetivo do PAEBM;	PAEBM_BJ_VI_04_2023, seção I, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 7 - 9; Estudo de Ruptura Hipotética, KCEBAU.005.2024.036-02, revisão 0, emitido em 04/04/2024, pág. 11;	OK
2. Identificação e contatos do Empreendedor, do Coordenador do PAE e das entidades constantes do Fluxograma de Notificações;	PAEBM_BJ_VI_04_2023, seção I, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 10 - 16; PAEBM_BJ_VII_04_2023, seção II, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 15 – 19	OK
3. Responsabilidades e atribuições no PAEBM (empreendedor, coordenador do PAEBM, equipe técnica e Defesa Civil), incluindo ciência expressa do coordenador sobre suas obrigações;	PAEBM_BJ_VI_04_2023, seção I, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 51 - 58; PAEBM_BJ_VII_04_2023, seção II, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pag. 08 - 13;	OK
4. Descrição geral da barragem e estruturas associadas;	PAEBM_BJ_VI_04_2023, seção I, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 16 - 17; Estudo de Ruptura Hipotética, KCEBAU.005.2024.036-02, revisão 0, emitido em 04/04/2024, pág. 14 - 15;	OK

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 15 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Conteúdo Mínimo	Referência	Status
5. Detecção, avaliação e classificação das situações de alerta e/ou de emergência em níveis 1, 2 e/ou 3;	PAEBM_BJ_VI_04_2023, seção I, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 21 - 23; PAEBM_BJ_VII_04_2023, seção II, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pag. 19 - 25;	OK
6. Ações esperadas para cada nível de emergência;	PAEBM_BJ_VI_04_2023, seção I, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 28 - 29;	OK
7. Descrição dos procedimentos preventivos e corretivos;	PAEBM_BJ_VI_04_2023, seção I, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 29 - 36; PAEBM_BJ_VII_04_2023, seção II, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pag. 26 - 38;	OK
8. Recursos humanos, materiais e logísticos disponíveis para uso em situação de emergência;	PAEBM_BJ_VII_04_2023, seção II, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pag. 26 - 38;	OK
9. Procedimentos de comunicação e notificação (incluindo o Fluxograma de Notificação);	PAEBM_BJ_VI_04_2023, seção I, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 34 e 46; PAEBM_BJ_VII_04_2023, seção II, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pag. 42; PAEBM_BJ_VIII_04_2023, seção III, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 06 - 08	OK
10. Descrição do funcionamento geral do sistema de alerta para a população a jusante, incluindo seu modo de acionamento;	PAEBM_BJ_VI_04_2023, seção I, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pag. 76; PAEBM_BJ_VII_04_2023, seção II, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 38 a 40;	OK
11. Síntese do estudo de inundação com os respectivos mapas, indicação da ZAS e ZSS,	PAEBM_BJ_VI_04_2023, seção I, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 59 - 75;	OK

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 16 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

Conteúdo Mínimo	Referência	Status
conforme previsto no art. 6º desta Resolução;		
12. Medidas específicas, em articulação com o Poder Público, para resgatar atingidos, pessoas e animais, para mitigar impactos ambientais, para assegurar o abastecimento de água potável e para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural;	PAEBM_BJ_VII_04_2023, seção II, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 15 - 55; PAEBM_BJ_VIII_04_2023, seção III, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 16-29; PAEBM_BJ_VIII_AP2_04_2023, seção III, apêndice 2, revisão 0, emitido em 18/04/2023, 25 pags.; PAEBM_BJ_VIII_AP3_04_2023, seção III, apêndice 3, revisão 0, emitido em 18/04/2023, 135 pags.; PAEBM_BJ_VIII_AP4_04_2023, seção III, apêndice 4, revisão 0, emitido em 18/04/2023, 18 pags.; PAEBM_BJ_VIII_AP6_04_2023, seção III, apêndice 6, revisão 0, emitido em 18/04/2023, 78 pags., PAEBM_BJ_VIII_AP7_04_2023, seção III, apêndice 7, revisão 0, emitido em 18/04/2023, 56 pags.; PAEBM_BJ_VIII_AP8_04_2023, seção III, apêndice 8, revisão 0, emitido em 18/04/2023, 61 pags.;	OK

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 17 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Conteúdo Mínimo	Referência	Status
	<p>PAEBM_BJ_VIII_AP9_04_2023, seção III, Apêndice 9, revisão 0, emitido em 18/04/2023, 112 pags.;</p> <p>PAEBM_BJ_VIII_AP10_04_2023, seção III, apêndice 10, revisão 0, emitido em 18/04/2023, 23 pags.;</p> <p>PAEBM_BJ_VIII_AP11_04_2023, seção III, apêndice 11, revisão 0, emitido em 18/04/2023, 25 pags.;</p> <p>PAEBM_BJ_VIII_AP12_04_2023, seção III, apêndice 12, revisão 0, emitido em 18/04/2023, 22 pags.;</p> <p>PAEBM_BJ_VIV_04_2023, seção IV, revisão 0, emitido em 18/04/2023, 47 pags.;</p> <p>PAEBM_BJ_VV_04_2023, seção V, revisão 0, emitido em 18/04/2023, 27 pags..</p>	
13. Descrição das rotas de fuga e pontos de encontro, com a respectiva sinalização, desenvolvida em conjunto com a Defesa Civil;	PAEBM_BJ_VII_04_2023, seção II, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 41, 47 - 52;	OK
14. Descrição dos programas de treinamento e divulgação para os envolvidos e para as comunidades potencialmente afetadas, com a realização de	PAEBM_BJ_VII_04_2023, seção II, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 42 - 44; (01)-Relatório Fotográfico Treinamento PAEBM-ABRIL – 2024	OK

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 18 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Conteúdo Mínimo	Referência	Status
exercícios simulados periódicos.		
15. Descrição do sistema de monitoramento integrado à segurança da barragem de mineração;	-	OK
16. Registros dos treinamentos do PAEBM;	PAEBM_BJ_VI_04_2023, seção I, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 77-79; PAEBM_BJ_VII_04_2023, seção II, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 42 - 44; (01)-Relatório Fotográfico Treinamento PAEBM-ABRIL – 2024	OK
17. Protocolos de entrega do PAEBM às autoridades competentes;	PAEBM_BJ_VI_04_2023, seção I, apêndice F, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 136-142;	OK
18. Relatório de Causas e Consequências do Acidente (RCCA), contendo, no mínimo: a) Descrição detalhada do evento e possíveis causas; b) Relatório fotográfico; c) Descrição das ações realizadas durante o acidente; e) Consequências do evento, inclusive danos	PAEBM_BJ_VI_04_2023, seção I, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 82, 85-134;	N / A (dado que a barragem não entrou em N.E.

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 19 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Conteúdo Mínimo	Referência	Status
<p>materiais, à vida e à propriedade;</p> <p>f) Proposições de melhorias para revisão do PAEBM;</p> <p>g) Manifestação de ciência e concordância por parte do empreendedor, no caso de pessoa física, ou do titular do cargo de maior hierarquia na estrutura da pessoa jurídica, sobre o relatório e suas recomendações.</p>		
<p>19. Declaração de Encerramento de Emergência, quando for o caso;</p>	<p>PAEBM_BJ_VI_04_2023, seção I, apêndice C, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 131 e 132;</p>	<p>N / A (dado que a barragem não entrou em N.E.</p>
<p>20. Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM - RCO:</p>	<p>KCE-2022-RCO-001 – revisão 0 de 10/10/2022</p> <p>KCE-2023-RCO-001 – revisão 0 de 09/06/2023.</p>	
<p>a) Identificação do representante legal do empreendedor;</p>		<p>OK</p>
<p>b) Identificação da equipe externa contratada responsável técnica pela elaboração do Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM de Barragem</p>		<p>OK</p>
<p>c) Verificação e comprovação da conformidade e operacionalidade do PAEBM conforme a legislação vigente;</p>		<p>OK</p>
<p>d) Validação do mapa e do estudo de inundação da barragem em consonância com os parâmetros estabelecidos no art. 6º desta Resolução, com sugestão de Classificação em Dano Potencial Associado;</p>		<p>OK</p>

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 20 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

Conteúdo Mínimo	Referência	Status
e) Descrição dos treinamentos internos realizados pelo empreendedor com as eventuais melhorias propostas para o PAEBM, no máximo a cada 6 (seis) meses, em consonância com o inciso III do art. 38 desta Resolução;		OK
f) Descrição do Seminário Orientativo Anual realizado e seus resultados, com a participação das prefeituras, organismos de defesa civil, equipe de segurança da barragem, demais empregados do empreendimento e a população compreendida na ZAS;		OK
g) Descrição dos testes, com registro e comprovação de funcionalidade das sirenes instaladas, das rotas de fuga e pontos de encontro tendo como base o item 5.3, do "Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens" instituído pela Portaria nº 187, de 26 de outubro de 2016, da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério da Integração Nacional, ou documento legal que venha sucedê-lo ou boas práticas divulgadas pelas Defesas Cíveis Federais, Estaduais e Municipais;		OK
h) Avaliação e comprovação da instalação das sirenes em local adequado conforme art. 8 desta Resolução;		OK
i) Comprovação da integração do PAEBM com o Plano de Contingência da Defesa Civil, caso exista;		N/A
j) Descrição do eventual apoio e participação em simulados de situações de emergência realizados de acordo com o art. 8º, inciso XI, da Lei nº 12.608, de 19 de abril de 2012, caso o empreendedor tenha sido solicitado formalmente pela defesa civil;		N/A
k) Declaração de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM da Barragem, conforme Anexo VII;		OK
l) Ciente do empreendedor ou de seu representante legal; e		OK
m) Assinatura do elaborador do RCO com ART específica.		OK

Com base nestas informações, foi possível concluir que o PAEBM da estrutura não apresenta todos os conteúdos requeridos pela ANM e, portanto, está em conformidade com as regras de referência apresentando as pendências apontadas no quadro 6 descritas abaixo:

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 21 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

- Item 10: Falta quantidade de sirenes instaladas e local de instalação.
- Item 15: Não há descrição dos equipamentos de monitoramento da barragem, carta de risco e descrição do alerta automático.

As seções que seguem são dedicadas às avaliações das atividades e recursos previstos no plano, com foco tanto na conformidade legal de seu conteúdo quanto na operacionalidade de seus preceitos e recursos. A fim de antecipar os resultados da ACO-PAEBM para a Barragem Bom Jardim, o quadro seguinte apresenta um resumo das avaliações que compõem este RCO.

Quadro 07. Avaliação final.

Avaliação final da conformidade legal e operacionalidade do PAEBM	Resultado
<p>Validação do mapa e estudo de inundação</p> <p>Avaliação técnica realizada em parceria com a empresa WN Engenharia. Metodologia: Peer Review.;</p>	Validado
<p>Treinamentos internos semestrais</p> <p>O empreendedor realizou os exercícios expositivos, exercícios de teste do fluxo de notificação e exercícios simulados, em ambos os semestres do Ciclo 2023-2024.</p>	Validado
<p>Seminário orientativo</p> <p>O empreendedor, realizou o seminário orientativo nos dias 12/04/2024 e 18/04/2024 com a população inserida na ZAS e com os agentes institucionais constantes no fluxo de notificações do PAEBM.</p>	Validado
<p>Teste de funcionalidade de recursos do PAEBM</p> <p>Avaliação realizada pela equipe multidisciplinar da empresa externa Klabout Cad. Metodologia: Análise documental do PAEBM, geonálise e verificação de campo in loco.</p>	Validado
<p>Instalação das sirenes</p>	Validado

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 22 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

Avaliação final da conformidade legal e operacionalidade do PAEBM	Resultado
Avaliação realizada. Metodologia: análise documental, geoanálise e verificação in loco.	
Integração PAEBM-PLANCON Avaliação de requisitos mínimos que constam no PAEBM e são utilizados como referência pela Defesa Civil municipal na elaboração do PlanCon.	Validado
Simulado de emergência com a população O simulado de emergência do PAEBM da estrutura foi realizado em 18/04/2024 no município de Mirai/MG, com participação da Defesa Civil local.	Validado

Conclusão da ACO-PAEBM 2023-2024

Declaração de Conformidade e Operacionalidade aprovada.

5. VALIDAÇÃO DO MAPA E ESTUDO DE INUNDAÇÃO

A Klabout Cad Engenharia, em parceria com a WN Engenharia, realizou a análise para validação do Mapa e do Estudo de Inundação da estrutura em avaliação, considerando os marcos normativos vigentes, em especial nas diretrizes consolidadas na Resolução ANM nº 95/2022 e as boas práticas da engenharia.

Este estudo foi elaborado a partir da metodologia de revisão por pares (peer review), que consiste em uma dupla checagem técnica e legal, a partir do olhar externo de equipe igualmente capacitada, porém não envolvida na construção do estudo, como forma de assegurar, de maneira isenta e legítima, a validade técnica dos procedimentos e parâmetros adotados, bem como dos resultados alcançados. A escolha dessa metodologia deve-se ao preceito de validação dos estudos de ruptura pela equipe externa responsável pela ACO-PAEBM, conforme definido no inciso III do Art. 45 da Resolução ANM nº 95 de 2022. A metodologia do peer review

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 23 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

é amplamente utilizada na comunidade científica para avaliação e validação de artigos e estudos científicos publicados nas diversas disciplinas.

5.1. METODOLOGIA

A análise de peer review foi desenvolvida com dois focos complementares: (i) o primeiro deles, considera os aspectos técnicos de elaboração do estudo e dos respectivos mapas de inundação anexos, guiado por boas práticas em engenharia; (ii) por sua vez, o segundo busca analisar a conformidade do material com o artigo 6º da Resolução ANM nº 95 de 2022, principal legislação em nível federal referente ao tema.

Qualquer mudança ou adição de documento além dos listados nos anexos deste relatório são passíveis de revisão da atual análise de peer review, isentando até então a responsabilidade da Klabout Engenharia e da WN Engenharia sobre as modificações inferidas.

Esclarecidos os caminhos metodológicos percorridos pelas consultorias Klabout Engenharia e WN Engenharia, a próxima seção apresenta a análise dos aspectos técnicos como a composição dos hidrogramas de ruptura das barragens, propagação da onda de cheia no vale à jusante, e mapeamento potencial das inundações. Após as discussões, é apresentada uma análise de aderência do estudo à legislação de referência.

5.2. AVALIAÇÃO PRELIMINAR

Nesta seção, são apresentados os resultados da Avaliação Preliminar do Mapa e do Estudo de Dam Break da Barragem Bom Jardim. Para fins de organização, os conteúdos foram divididos em dois blocos, sendo o primeiro deles referente aos aspectos técnicos e o segundo aos aspectos legais.

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º:	FOLHA	
	N/A	24 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV.	
		0	

5.2.1. AVALIAÇÃO SEGUNDO ASPECTOS TÉCNICOS

A análise dos aspectos técnicos está ancorada em abordagens metodológicas referenciadas nacional e internacionalmente, que são amplamente utilizadas para estudos de ruptura hipotética da estrutura. Portanto, em consonância com a literatura e com a legislação, esta análise focou nos três principais itens que compõem o Estudo de Dam Break:

- Composição dos hidrogramas de ruptura das barragens
- Propagação da onda de cheia no vale a jusante
- Mapeamento potencial das inundações

A seguir, é apresentado o resultado da avaliação preliminar para cada item mencionado acima.

Hidrogramas de ruptura

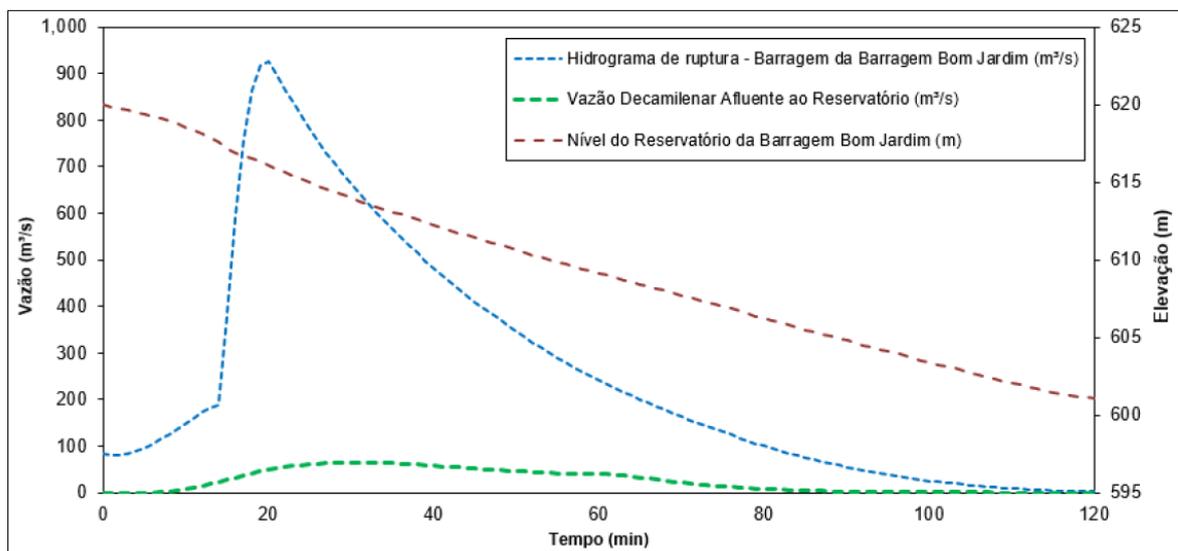


Figura 03 – Hidrograma defluente – Ruptura hipotética – Barragem Bom Jardim (Cenário 01 – DiaSeco).

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 25 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

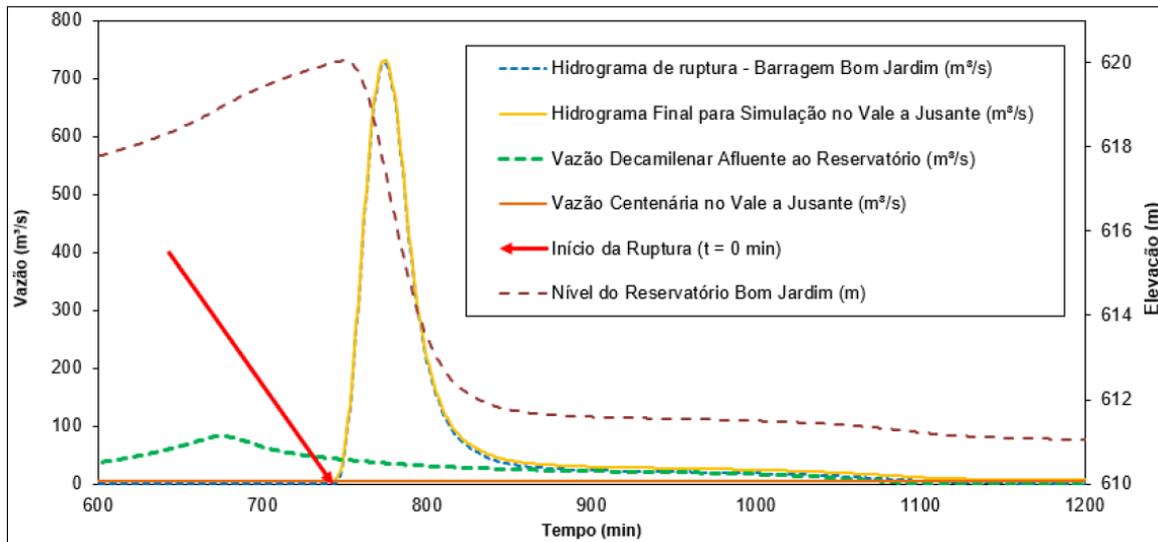


Figura 04 – Hidrograma defluente – Ruptura hipotética – Barragem Bom Jardim (Cenário 02 – Dia Chuvoso).

Definição das hipóteses de ruptura e escolha do método de falha

Quadro 08: Resumo da Síntese Metodológica;

Cenários considerados	<ul style="list-style-type: none"> • Cenário 1: Ruptura hipotética da Barragem Bom Jardim considerando dia seco, ou seja, a ruptura ocorre simultaneamente a uma cheia no vale a jusante equivalente ao período de retorno de 2 anos; • Cenário 2: Ruptura hipotética da Barragem Bom Jardim considerando dia chuvoso, ou seja, a ruptura ocorre simultaneamente a uma cheia no vale a jusante equivalente ao período de retorno de 10000 anos.
Hipótese de Ruptura e Método de Falha	<ul style="list-style-type: none"> • Piping; • Galgamento.

Simulação hidráulica do método de falha para caracterização do hidrograma de ruptura

O Quadro 09 apresenta a curva cota x volume do volume mobilizado para o Cenário 01 – Dia Seco e a Figura 05 apresenta a mesma informação em forma gráfica.

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 26 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Quadro 09 – Composição do volume mobilizado – Barragem Bom Jardim – Cenário 1 – Dia Seco.

Elevação ?m	Volume Mobilizado (m³) – Composição		Volume de Água (m³) - Topografia Janeiro 2022		Volume de Rejeito (m³) - Topografia de Janeiro 2022		Volume Maciço (m³) - Informação As Built	
	Volume simples (m³)	Volume acumulado (m³)	Volume simples (m³)	Volume acumulado (m³)	Volume simples (m³)	Volume acumulado (m³)	Volume simples (m³)	Volume acumulado (m³)
600,00	1550,00	0,00				0,00	1550,00	0,00
601,00	1550,00	1550,00				0,00	1550,00	1550,00
602,00	2550,27	4100,27			1.000,27	1000,27	1550,00	3100,00
603,00	5755,88	9856,15			4.205,88	5206,15	1550,00	4650,00
604,00	11477,95	21334,10			9.927,95	15134,10	1550,00	6200,00
605,00	19472,99	40807,09			17.922,99	33057,09	1550,00	7750,00
606,00	28764,75	69571,84			27.214,75	60271,84	1550,00	9300,00
607,00	40318,65	109890,49			38.768,65	99040,49	1550,00	10850,00
608,00	55322,45	165212,94			53.772,45	152812,94	1550,00	12400,00
609,00	73147,93	238360,86			71.597,93	224410,86	1550,00	13950,00
610,00	91464,94	329825,80			89.914,94	314325,80	1550,00	15500,00
611,00	112264,84	442090,64	0,00	0,00	110.714,84	425040,64	1550,00	17050,00
612,00	135676,08	577766,72	12948,37	12948,37	121.177,70	546218,35	1550,00	18600,00
613,00	159765,25	737531,97	39298,31	52246,68	118.916,94	665135,28	1550,00	20150,00
614,00	182878,95	920410,91	68323,55	120570,24	113.005,39	778140,68	1550,00	21700,00
615,00	200811,07	1121221,98	100402,92	220973,16	98.858,15	876998,83	1550,00	23250,00
616,00	214728,10	1335950,08	151274,49	372247,65	61.903,60	938902,43	1550,00	24800,00
617,00	227881,87	1563831,95	194904,14	567151,79	31.427,73	970330,16	1550,00	26350,00
618,00	35874,52	1599706,47			34.324,52	1004654,68	1550,00	27900,00
619,00	42625,63	1642332,10			41.075,63	1045730,31	1550,00	29450,00
620,00	41789,95	1684122,05			40.239,95	1085970,26	1550,00	31000,00

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 27 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

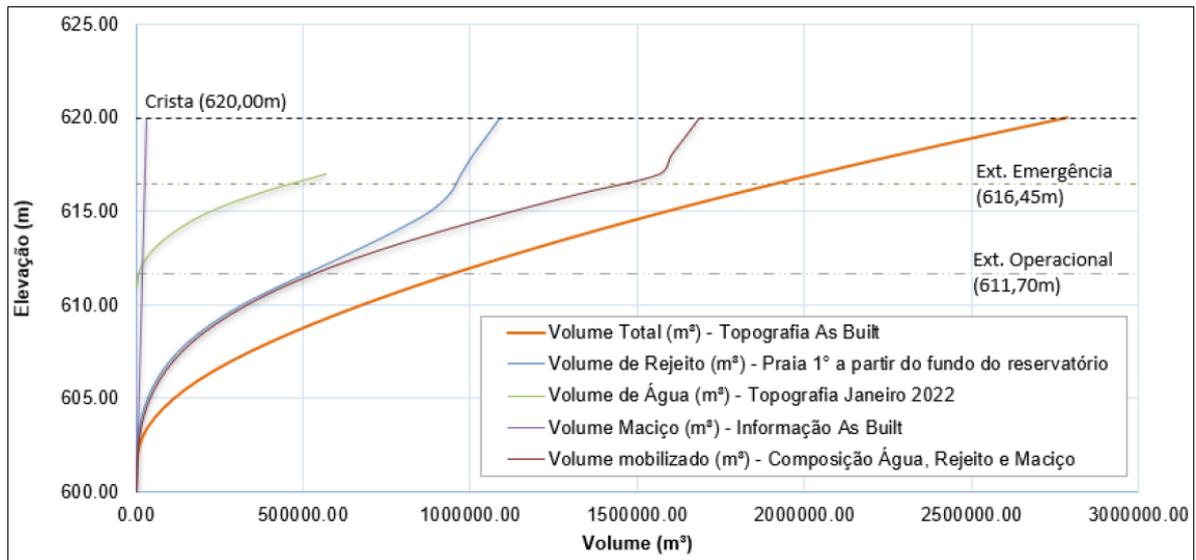


Figura 05 – Curva cota x volume – Volume mobilizado – Barragem Bom Jardim – Cenário 01 – Dia Seco.

A curva cota x volume do volume mobilizado para o Cenário 2 é então apresentada na Quadro 10 e na Figura 06. Ao todo, a mobilização realizada neste estudo de ruptura equivale a 53% do volume total do reservatório da Barragem Bom Jardim, considerando a cota da crista.

Quadro 10 – Composição do volume mobilizado – Barragem Bom Jardim – Cenário 2 – Dia chuvoso.

Elevação (m)	Volume Mobilizado (m³) – Composição		Volume de Água (m³) – Topografia Janeiro 2022		Volume de Rejeito (m³) – Topografia de Janeiro 2022		Volume Maciço (m³) – Informação As Built	
	Volume simples (m³)	Volume acumulado (m³)	Volume simples (m³)	Volume acumulado (m³)	Volume simples (m³)	Volume acumulado (m³)	Volume simples (m³)	Volume acumulado (m³)
611,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
612,00	68872,78	68872,78	12948,37	12948,37	157978,55	157978,55	1550,00	1550,00
613,00	90172,47	159045,25	39298,31	52246,68	143712,32	301690,87	1550,00	3100,00
614,00	113082,18	272127,43	68323,55	120570,24	126436,79	428127,66	1550,00	4650,00
615,00	137787,28	409914,71	100402,92	220973,16	105605,54	533733,20	1550,00	6200,00
616,00	174822,53	584737,24	151274,49	372247,65	66519,89	600253,09	1550,00	7750,00
617,00	207098,20	791835,45	194904,14	567151,79	34446,51	634699,60	1550,00	9300,00
618,00	216772,81	1008608,26	204076,31	771228,10	35865,82	670565,42	1550,00	10850,00
619,00	223606,30	1232214,55	208815,74	980043,83	41781,25	712346,67	1550,00	12400,00
620,00	234761,94	1466976,49	220468,74	1200512,57	40376,28	752722,95	1550,00	13950,00

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 28 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

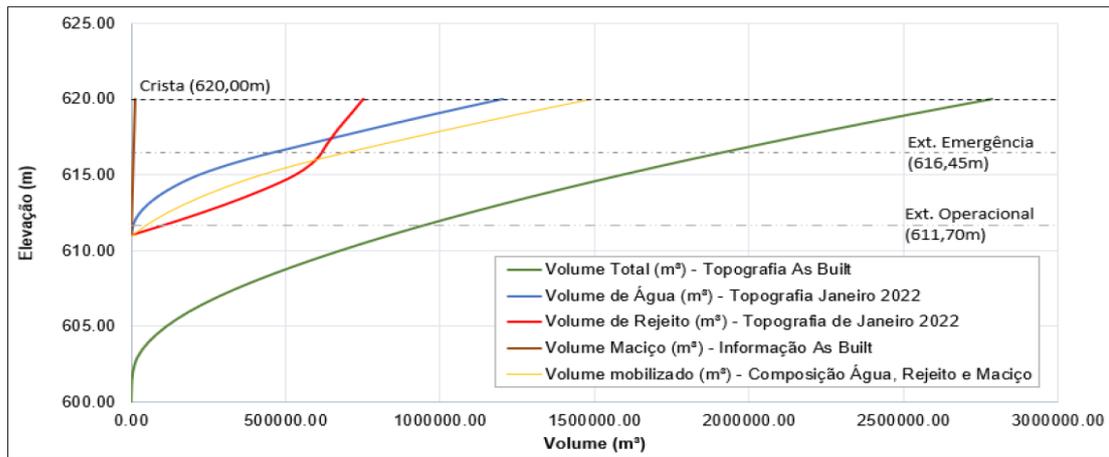


Figura 06 – Curva Cota-Volume – Volume Mobilizado – Cenário 2 (Dia chuvoso) – Ruptura Hipotética – Barragem Bom Jardim.

Propagação da onda de cheia

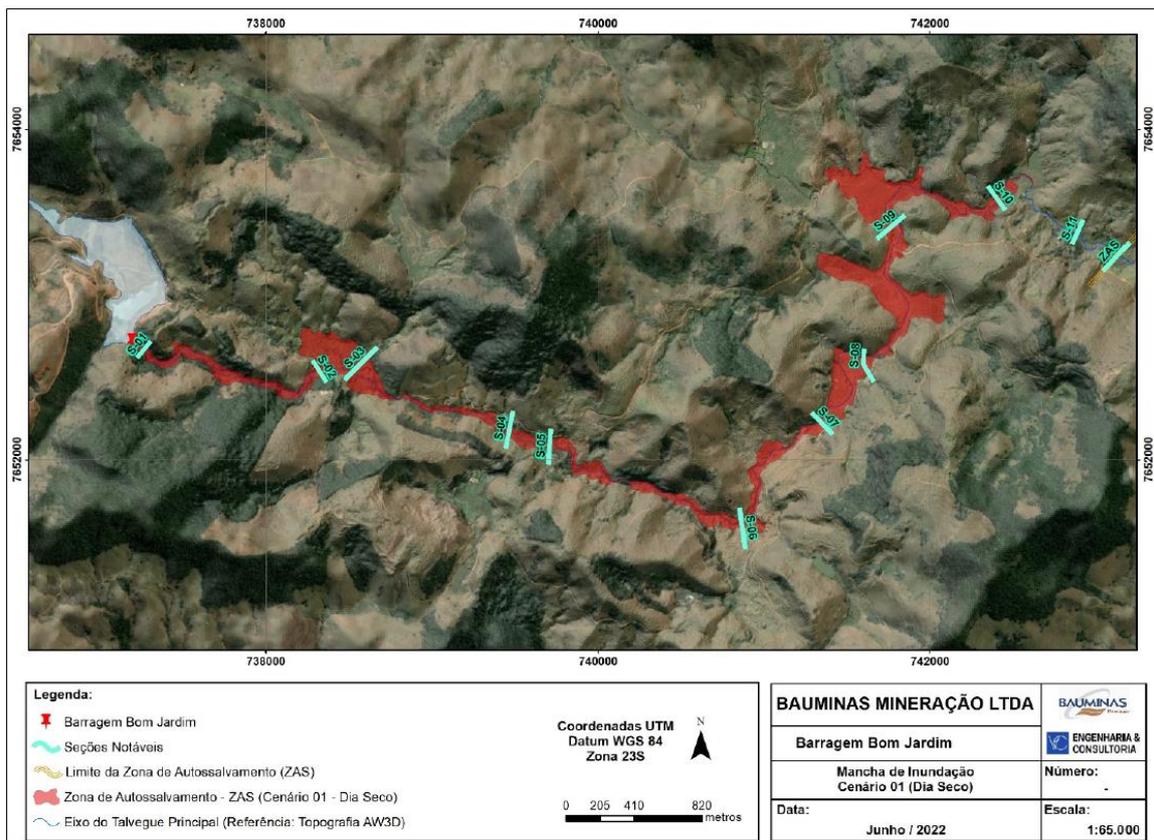


Figura 07 – Mancha de inundação e localização das seções notáveis – Cenário 01 (Dia Seco)

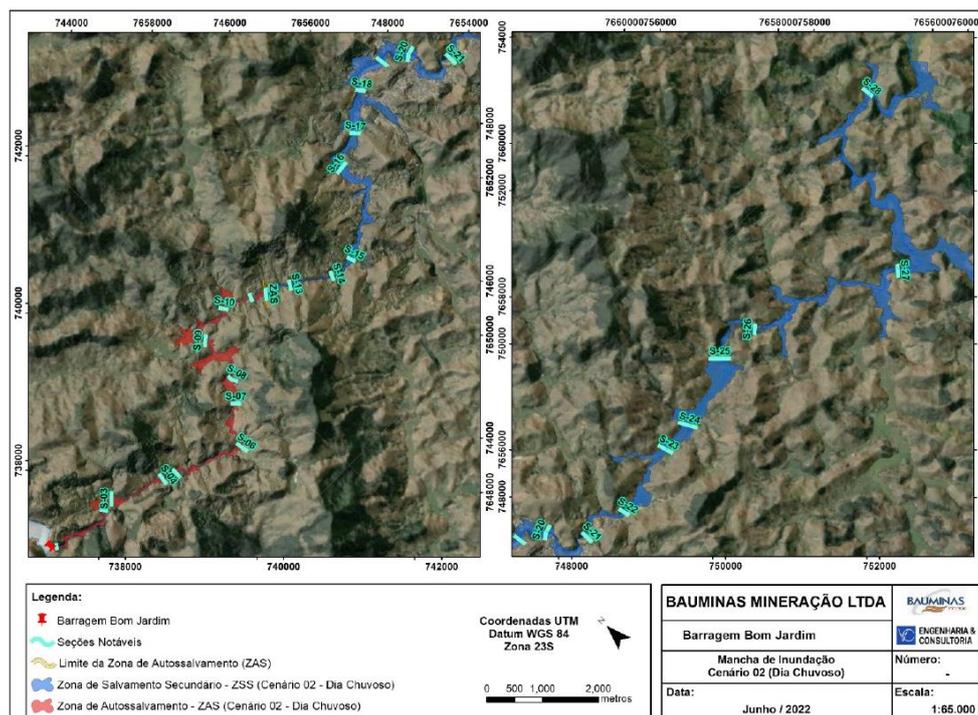


Figura 08 – Mancha de inundação e localização das seções notáveis – Cenário 02 (Dia Chuvoso)

Caracterização hidrológica dos cursos d'água e uso do solo

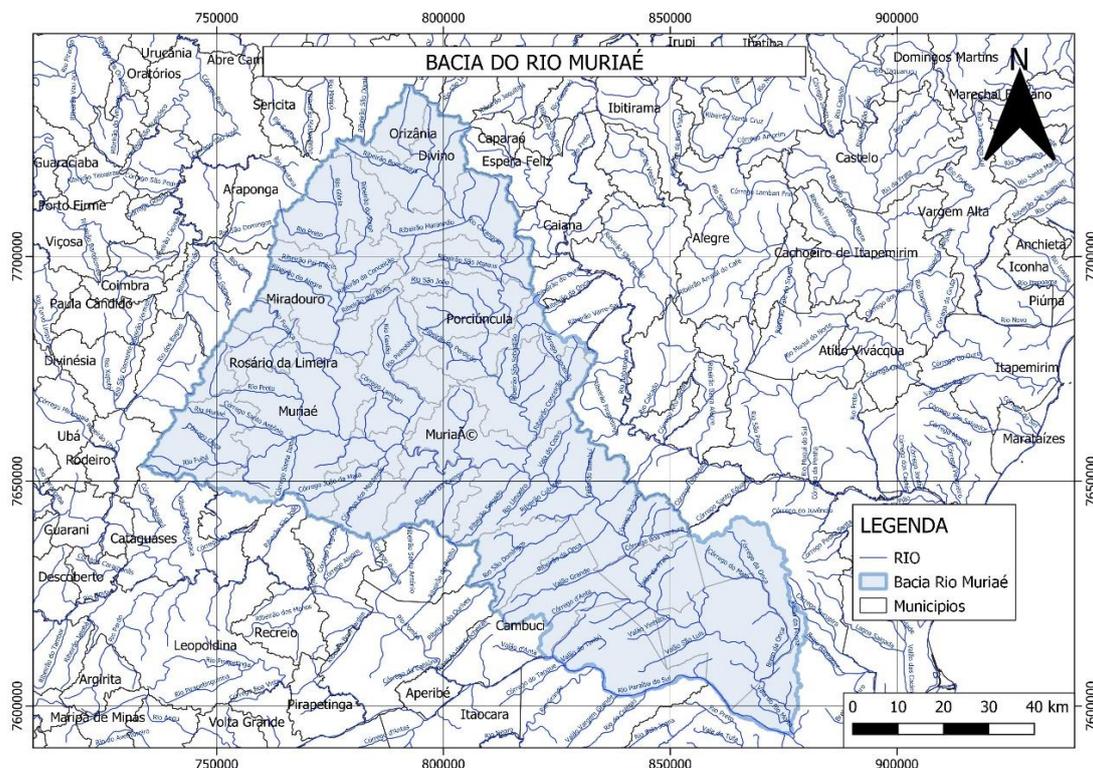


Figura 09 – Caracterização hidrológica cursos d'água.

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 30 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

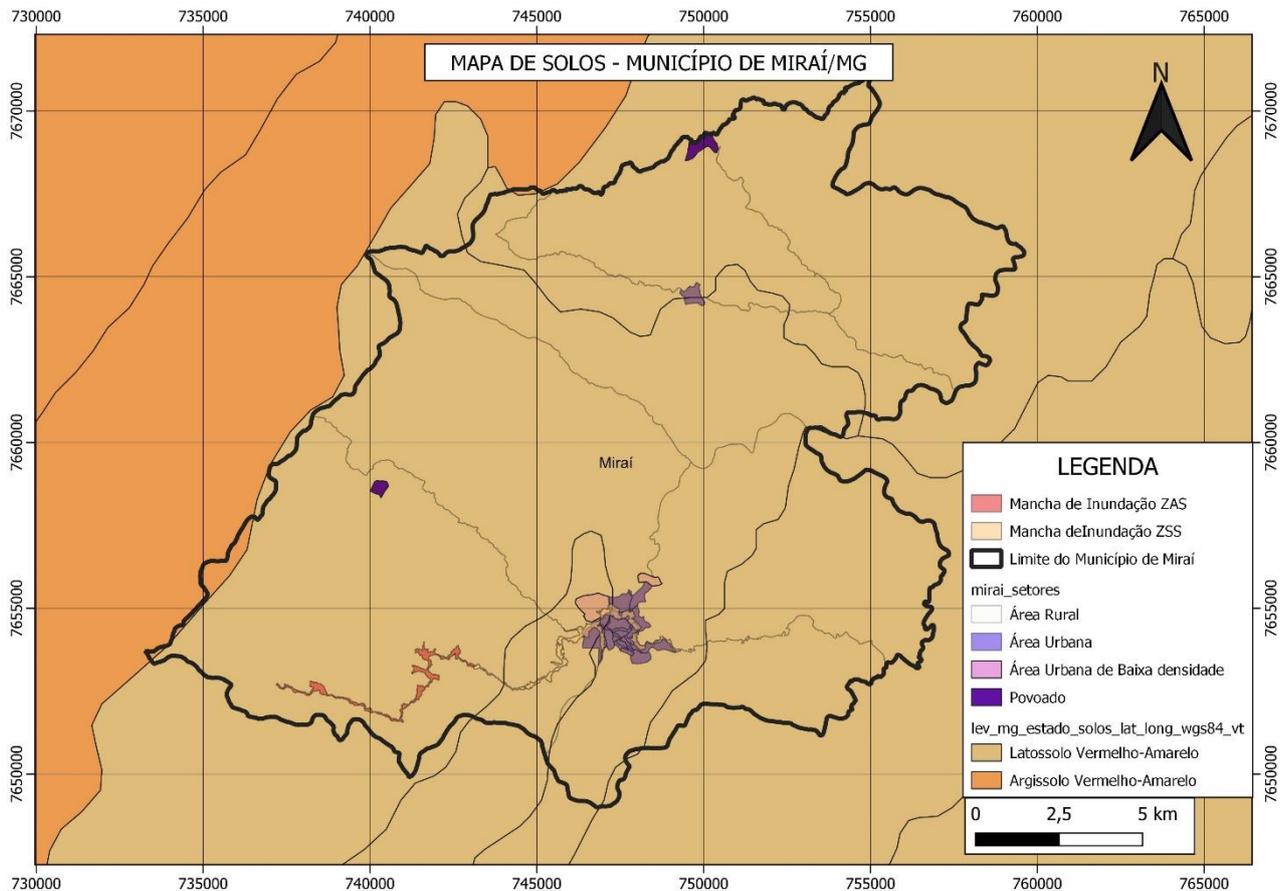


Figura 10 – Uso e ocupação do solo.

Desenvolvimento da modelagem hidráulica computacional e Construção do Modelo Digital de Terreno do vale a jusante (MDT)

Para a propagação de cheias de ruptura (tempo x espaço) e consequente definição de áreas potencialmente inundáveis, utilizou-se o software HEC-RAS (River Analysis System), em sua versão 6.1, desenvolvido pelo HEC-USACE (Hydrologic Engineering Center – U. S. Army Corps of Engineers), o qual efetua cálculos de progressão bidimensional do escoamento.

Sendo assim, esse software é capaz de determinar as elevações de nível de água e descarga em locais específicos ao longo de um curso de água, baseado na solução das equações de Saint-Venant.

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 31 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Como dados básicos para o funcionamento do modelo, foi considerada a base topográfica, assim como o hidrograma calculado. Para a modelagem do fluxo bidimensional ao longo do vale a jusante da Barragem Bom Jardim, foi gerada malha computacional com células de dimensões 10 m x 10 m. O trecho modelado para simulação da propagação da onda de ruptura foi de, aproximadamente, 32km. Em virtude da qualidade da base topográfica disponível, foi necessário subdividir a modelagem em 2 trechos distintos, como apresentado na Figura 11 e na Figura 12

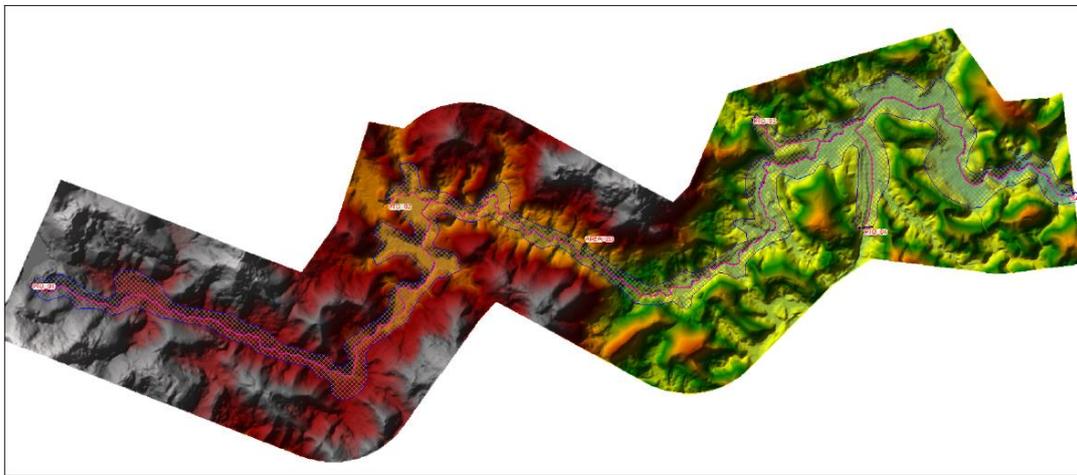


Figura 11 – Malha 2D para o vale a jusante da Barragem Bom Jardim – Modelagem da ruptura hipotética – Trecho 1 – Base AW3D

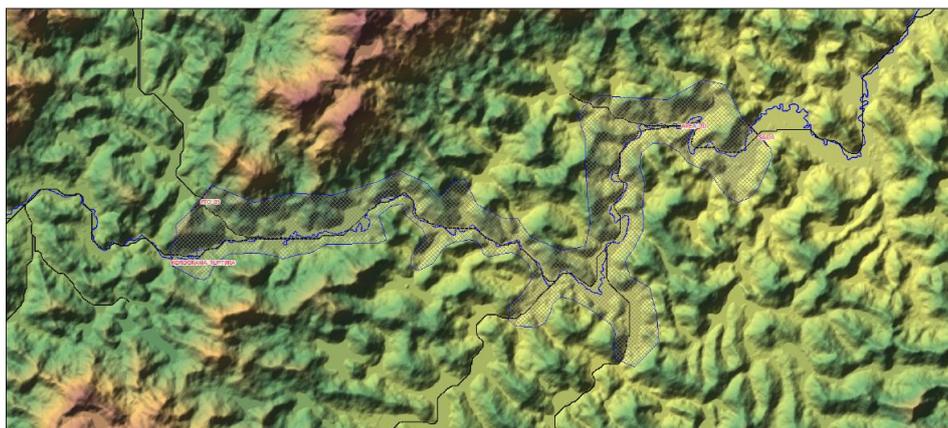


Figura 12 – Malha 2D para o vale a jusante da Barragem Bom Jardim – Modelagem da ruptura hipotética – Trecho 2 – Base ALOS PALSAR.

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 32 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Mapeamento da inundação potencial

Esse item aborda os estudos relacionados à forma provável que se comportaria uma onda de cheia (escoamento crítico), provocado pelo rompimento de barragem. É muito importante para as populações que residem e/ou transitam na região a jusante do barramento, que o mapeamento da inundação represente o atingimento máximo da onda de ruptura da barragem.

O mapeamento da inundação constitui um dos principais produtos do estudo de ruptura hipotética, e é por meio dele que os interessados conseguem assimilar e compreender a extensão potencial dos impactos decorrentes de um acidente com a estrutura.

Para se definirem as envoltórias da inundação, os resultados do modelo computacional são pós-processados e tratados, para formarem uma única mancha. A poligonal resultante é, por fim, sobreposta às imagens de satélite para que as principais regiões atingidas sejam identificadas e destacadas, orientando o planejamento e tratamento dos riscos a jusante.

Pós-processamento da modelagem computacional e Mapeamento dos parâmetros da inundação potencial

As características da cheia potencial máxima provocada pela onda de ruptura hipotética da estrutura estão apresentadas no Quadro 11 e no Quadro 12, para os cenários 01 e 02, respectivamente.

Quadro 11 – Parâmetros críticos da inundação nas seções notáveis – Cenário 01 (Dia Seco).

Seção	Distância em relação à Barragem (km)	Profundidade máxima da inundação (m)	Vazão na máxima inundação (m ³ /s)	Velocidade máxima (m/s)	Tempo aproximado de chegada da onda (HH:mm)	Tempo para a inundação máxima (HH:mm)
S-01	0,04	5,2	923	7,1	00:01	00:20
S-02	1,4	7,3	896	7,7	00:18	00:52
S-03	1,61	10,7	561	2,2	00:21	00:52
S-04	2,83	7,8	350	1,9	00:28	00:57
S-05	3,11	9,2	349	2,5	00:33	00:58

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 33 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Seção	Distância em relação à Barragem (km)	Profundidade máxima da inundação (m)	Vazão na máxima inundação (m ³ /s)	Velocidade máxima (m/s)	Tempo aproximado de chegada da onda (HH:mm)	Tempo para a inundação máxima (HH:mm)
S-06	4,65	10,3	328	2,1	00:45	01:12
S-07	5,66	7,6	318	2,3	00:57	01:26
S-08	6,39	12,1	292	2,9	01:06	01:30
S-09	7,56	10,4	166	1,2	01:28	03:48
S-10	8,67	6,6	5	0,2	02:30	05:18

Esse comportamento está coerente, uma vez que as maiores velocidades de transporte da onda decorrem dos hidrogramas de ruptura de maior volume, e, portanto, maior inércia.

Quanto menores os volumes dos hidrogramas de ruptura, as velocidades de transporte da onda tendem a convergir para a velocidade de transporte normal correspondente às cheias naturais dos cursos de água.

Outra forma de demonstrar os resultados dos efeitos de propagação dos hidrogramas de ruptura hipotética é por meio da apresentação dos hidrogramas registrados em cada uma das seções hidráulicas do modelo.

Dessa forma, apresenta-se, na Figura 13, os hidrogramas propagados no modelo matemático referentes às seções notáveis para o Cenário 01 e na Figura 14 e na Figura 15, os hidrogramas para o Cenário 02.

Quadro 12 – Parâmetros críticos da inundação nas seções notáveis – Cenário 02 (Dia Chuvoso).

Seção	Distância em relação à Barragem (km)	Profundidade máxima da inundação (m)	Vazão na máxima inundação (m ³ /s)	Velocidade máxima (m/s)	Tempo aproximado de chegada da onda (HH:mm)	Tempo para a inundação máxima (HH:mm)
S-01	0,04	5,2	732	15,36	00:04	00:30
S-02	1,4	7,3	731	8,2	00:10	00:32
S-03	1,61	10,7	631	2,9	00:12	00:37
S-04	2,83	7,8	616	4,4	00:16	00:42
S-05	3,11	9,2	616	4,7	00:18	00:43

Seção	Distância em relação à Barragem (km)	Profundidade máxima da inundação (m)	Vazão na máxima inundação (m ³ /s)	Velocidade máxima (m/s)	Tempo aproximado de chegada da onda (HH:mm)	Tempo para a inundação máxima (HH:mm)
S-06	4,65	10,3	610	5,3	00:22	00:47
S-07	5,66	7,6	610	6,5	00:27	00:50
S-08	6,39	12,1	608	6,7	00:28	00:52
S-09	7,56	10,4	545	4,0	00:34	01:00
S-10	8,67	6,6	453	3,6	00:37	01:15
S-11	9,62	5,7	447	10,0	00:43	01:19
ZAS	10,00	7,0	446	4,5	00:43	01:20
S-13	10,62	7,7	446	8,2	00:46	01:22
S-14	11,54	4,4	445	11,2	00:49	01:24
S-15	12,17	5,4	445	6,5	00:49	01:25
S-16	14,70	6,8	391	3,7	01:01	01:43
S-17	15,72	6,3	380	2,3	01:19	01:49
S-18	16,68	6,3	347	8,1	01:24	02:04
S-19	17,47	6,2	281	5,1	01:25	02:21
S-20	18,21	6,3	268	2,8	01:26	02:52
S-21	19,44	6,0	264	5,5	01:31	02:43
S-22	20,62	4,3	263	2,5	01:40	02:49

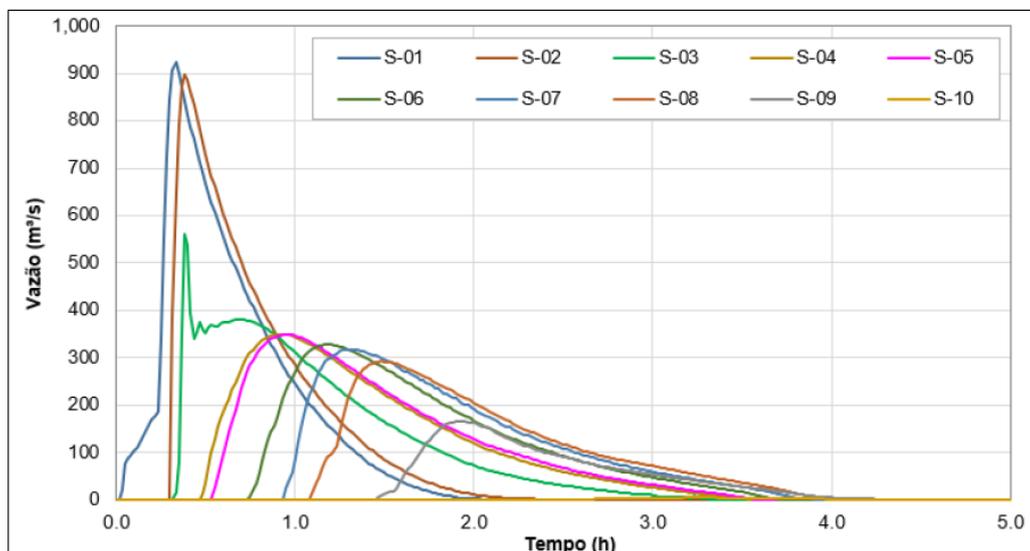


Figura 13 – Amortecimento dos hidrogramas nas seções notáveis – Cenário 01

No CENÁRIO 01, nos resultados apresentados, o fenômeno de abatimento dos hidrogramas de cheias ocorre devido ao diferencial de energia entre o volume

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 35 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

transportado em altas velocidades e a resistência ao escoamento promovida por efeitos de difusão e pelas mudanças de declividade e geométricas do vale, principalmente.

Observa-se pelos resultados da Quadro e dos gráficos que o abatimento do hidrograma de ruptura ocorre, mais intensamente, nos trechos iniciais.

A partir dos resultados apresentados observa-se que os hidrogramas e elevações da inundação potencial comportaram-se de maneira coerente com o esperado para esse tipo de estudo.

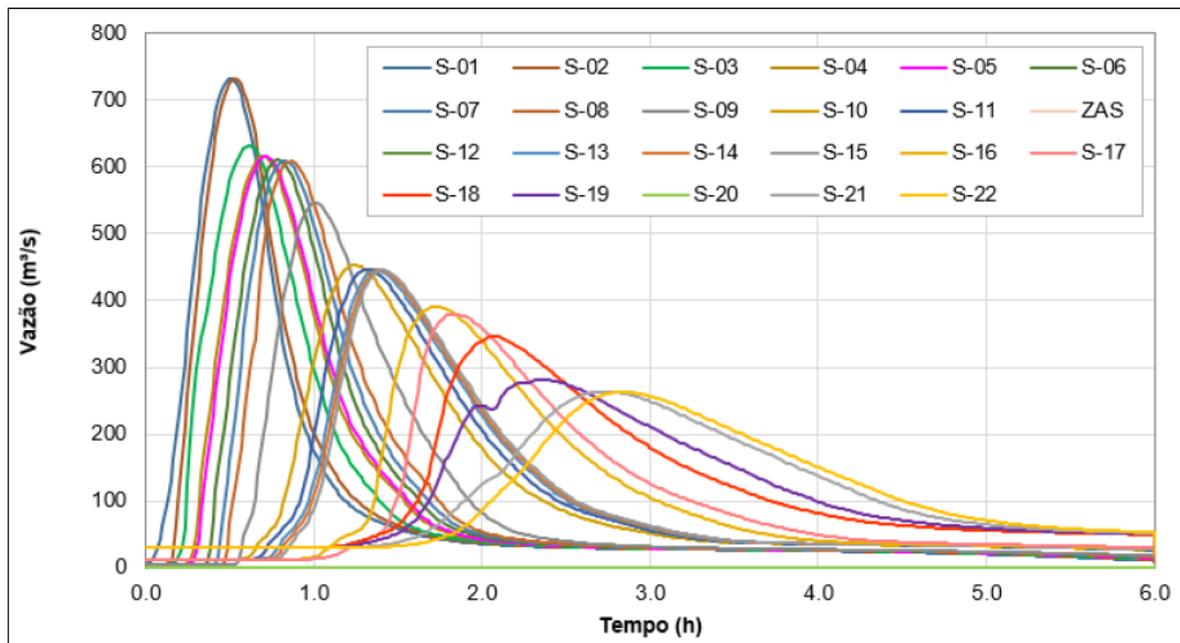


Figura 14 – Amortecimento dos hidrogramas nas seções notáveis – Cenário 02 (Parte 1).

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 36 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

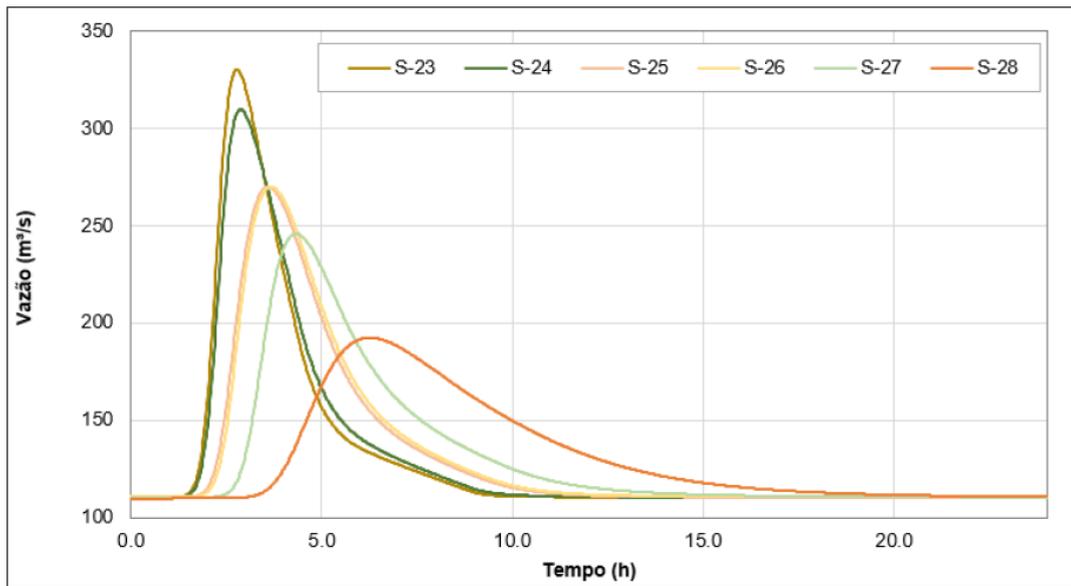


Figura 15 – Amortecimento dos hidrogramas nas seções notáveis – Cenário 02 (Parte 2).

No CENÁRIO 02, nos resultados apresentados, o fenômeno de abatimento dos hidrogramas de cheias ocorre devido ao diferencial de energia entre o volume transportado em altas velocidades e a resistência ao escoamento promovida por efeitos de difusão e pelas mudanças de declividade e geométricas do vale, principalmente.

Observa-se pelos resultados da Quadro e dos gráficos que o abatimento do hidrograma de ruptura ocorre, mais intensamente, nos trechos iniciais.

5.2.2. AVALIAÇÃO SEGUNDO ASPECTOS LEGAIS

A legislação mais recente e aplicável a estudos de ruptura hipotética de barragens de mineração está contida na Resolução nº 95 de 2022 da ANM. Em seu artigo 6º, há diversas exigências de cumprimento para a elaboração de um estudo de ruptura hipotética de barragens, caracterizado por disposições acerca dos dados básicos, modelos numéricos, condições de contorno e mapeamento da inundação potencial.

Neste sentido, os documentos disponibilizados para caracterização do presente estudo também foram avaliados frente ao tipo de atendimento da legislação, de

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 37 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

acordo com o quadro abaixo. Para que o empreendimento esteja aderente à lei em relação ao requisito, é necessário que ele atenda a todos os itens (ou perguntas avaliativas). Cada item submetido à avaliação foi classificado conforme as categorias a seguir, considerando-se o atendimento do empreendimento aos requisitos normativos.

O quadro a seguir apresenta um resumo do atendimento aos itens da legislação pertinente (Resolução nº 95 de 2022 da ANM). No caso da Barragem Bom Jardim, encontrou-se atendimento integral dos itens avaliados.

Quadro 13 – Validação do Estudo de Ruptura Hipotética e Mapa de Inundação.

GRUPO DB01. Critérios aplicáveis a estruturas submetidas à ACO-PAEBM completa	
Requisito	Resultado
<p>DB01.01. O empreendedor deve elaborar estudo de ruptura hipotética contendo mapa de inundação georreferenciado exibindo: as áreas a serem inundadas (explicitando a ZAS e a ZSS), os tempos de chegada da frente e do pico de onda de inundação, os níveis máximos atingidos em termos de cota e altura da onda, a velocidade máxima, o risco hidrodinâmico, a vazão máxima e o tempo de duração da fase crítica da inundação, abrangendo os corpos hídricos e possíveis impactos ambientais.*</p> <p>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 DPA.</p>	OK
<p>DB01.02. O deslocamento da frente de onda deve ser feito considerando, minimamente, modelos 2D, devendo o empreendedor executar ou considerar minimamente: a caracterização geotécnica e reológica dos rejeitos passíveis de mobilização na ruptura; a classificação dos rejeitos ou sedimentos armazenados no reservatório segundo a norma</p>	OK

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 38 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

ABNT/NBR 10.004 ou norma que a suceda; e a topografia atual e primitiva do reservatório.	
DB01.03. O mapa de inundação deve ser elaborado por responsável técnico com Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), respeitando as boas práticas de engenharia e explicitando o método adotado para sua elaboração.	OK
DB01.04. Nas situações em que houver barragens localizadas a jusante da estrutura objeto da avaliação e que estejam dentro da área de influência da inundação, o estudo e o mapa de inundação devem considerar também uma análise conjunta das estruturas.	N/A
DB01.05. Os estudos de ruptura e mapas de inundação devem considerar o modo de falha que ocasione o cenário de maior dano, sendo que, para o caso de modo de falha por liquefação, quando aplicável, devem ser consideradas as mobilizações máximas, fisicamente possíveis, dos volumes do maciço e dos materiais contidos no reservatório, com apresentação da metodologia utilizada para definição do volume mobilizável e observando-se as condições reológicas dos materiais.	OK
DB01.06. O estudo de ruptura hipotética deve conter explicitamente os critérios técnicos que justifiquem os limites da área de estudo e a delimitação da mancha de inundação.	OK
DB01.07. Os mapas de inundação devem representar a tipologia do vale a jusante da estrutura, identificando: equipamentos urbanos; equipamentos com potencial de contaminação; infraestruturas de interesse cultural, artístico, histórico e de outra natureza que integrem ou sejam relevantes ao patrimônio cultural; sítios arqueológicos e espeleológicos; unidades de conservação, áreas de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em	OK

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 39 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

legislação específica; existência de comunidades indígenas tradicionais ou quilombolas; e estações de captação de água para abastecimento urbano.	
DB01.08. O mapa de inundação deve estar atualizado, refletindo o cenário atual da estrutura de mineração, e em conformidade com sua cota licenciada.	OK
DB01.09. O mapa de inundação, de responsabilidade do empreendedor, deve ser enviado à ANM, via SIGBM, em formato KMZ ou outro definido pela ANM, sempre que houver atualização, discriminando a ZAS e a ZSS.	OK

As classificações de cumprimento dos requisitos foram baseadas na análise de atendimento aos itens especificados nas perguntas avaliativas. As subseções abaixo apresentam as informações do quadro acima com o detalhamento dos resultados aferidos também para as questões avaliativas aplicadas a todos os requisitos.

Quadro 14 – Atendimento aos requisitos de validação do Mapa e Estudo de Ruptura Hipotética.

GRUPO DB01. Critérios aplicáveis a estruturas submetidas à ACO-PAEBM completa	
Requisito	Resultado
<p>DB01.01. O empreendedor deve elaborar estudo de ruptura hipotética contendo mapa de inundação georreferenciado exibindo: as áreas a serem inundadas (explicitando a ZAS e a ZSS), os tempos de chegada da frente e do pico de onda de inundação, os níveis máximos atingidos em termos de cota e altura da onda, a velocidade máxima, o risco hidrodinâmico, a vazão máxima e o tempo de duração da fase crítica da inundação, abrangendo os corpos hídricos e possíveis impactos ambientais.*</p> <p>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 DPA.</p>	ADERENTE

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 40 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
DB01.01.01. O mapa de inundação exibe detalhadamente a área a ser inundada?	OK	-
DB01.01.02. O mapa de inundação exibe a área a ser inundada em gráficos e mapas georreferenciados?	OK	-
DB01.01.03. O mapa de inundação explicita a ZAS?	OK	-
DB01.01.04. O mapa de inundação explicita a ZSS? -	OK	-
DB01.01.05. O mapa de inundação apresenta os tempos de viagem para os picos da frente da onda?	OK	-
DB01.01.06. O mapa de inundação apresenta os níveis máximos atingidos em termos de cota da onda?	OK	-
DB01.01.07. O mapa de inundação apresenta os níveis máximos atingidos em termos de altura da onda?	OK	-
DB01.01.08. O mapa de inundação apresenta a velocidade máxima da onda?	OK	-
DB01.01.09. O mapa de inundação apresenta o risco hidrodinâmico?	OK	-
DB01.01.10. O mapa de inundação apresenta a vazão máxima da inundação?	OK	-
DB01.01.11. O mapa de inundação apresenta o tempo de duração da fase crítica da inundação?	OK	-
DB01.01.12. O mapa de inundação abrange os corpos hídricos da área?	OK	-

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 41 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

DB01.01.13. O mapa de inundação abrange possíveis impactos ambientais na área?	OK	-
Requisito		Resultado
DB01.02. O deslocamento da frente de onda deve ser feito considerando, minimamente, modelos 2D, devendo o empreendedor executar ou considerar minimamente: a caracterização geotécnica e reológica dos rejeitos passíveis de mobilização na ruptura; a classificação dos rejeitos ou sedimentos armazenados no reservatório segundo a norma ABNT/NBR 10.004 ou norma que a suceda; e a topografia atual e primitiva do reservatório.		ADERENTE
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
DB01.02.01. O deslocamento da frente de onda foi realizado considerando modelos 2D?	OK	-
DB01.02.02. O deslocamento da frente de onda considera a caracterização geotécnica e reológica dos rejeitos passíveis de mobilização na ruptura?	OK	-
DB01.02.03. O deslocamento da frente de onda considera a classificação dos rejeitos ou sedimentos armazenados no reservatório segundo a norma ABNT/NBR 10.004?	OK	-
DB01.02.04. O deslocamento da frente de onda considera a topografia atual do reservatório?	OK	-
DB01.02.01. O deslocamento da frente de onda considera a topografia primitiva do reservatório?	NOK	Não há topografia primitiva.
Requisito		Resultado
DB01.03. O mapa de inundação deve ser elaborado por responsável técnico com Anotação de Responsabilidade		ADERENTE

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 42 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Técnica (ART), respeitando as boas práticas de engenharia e explicitando o método adotado para sua elaboração.		
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
DB01.03.01. O mapa de inundação foi elaborado por responsável técnico com ART?	OK	-
DB01.03.01. O mapa de inundação foi elaborado por responsável técnico respeitando as boas práticas de engenharia?	OK	-
DB01.03.01. O mapa de inundação elaborado por responsável técnico apresenta clareza em relação à metodologia adotada para sua elaboração?	OK	-
Requisito		Resultado
DB01.04. Nas situações em que houver barragens localizadas a jusante da estrutura objeto da avaliação e que estejam dentro da área de influência da inundação, o estudo e o mapa de inundação devem considerar também uma análise conjunta das estruturas.		N/A
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
DB01.04.01. Caso existam barragens localizadas a jusante da estrutura e dentro da área de influência da inundação, estas foram identificadas no mapa e/ou estudo de inundação?	N/A	-
DB01.04.02. O mapa de inundação realiza uma análise conjunta (ruptura em cascata) de todas as demais barragens a jusante da estrutura e dentro da área de influência da inundação?	N/A	-
Requisito		Resultado

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 43 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

<p>DB01.05. Os estudos de ruptura e mapas de inundação devem considerar o modo de falha que ocasione o cenário de maior dano, sendo que, para o caso de modo de falha por liquefação, quando aplicável, devem ser consideradas as mobilizações máximas, fisicamente possíveis, dos volumes do maciço e dos materiais contidos no reservatório, com apresentação da metodologia utilizada para definição do volume mobilizável e observando-se as condições reológicas dos materiais.</p>	ADERENTE	
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
DB01.05.01. Os modos de ruptura constantes no estudo e mapa de inundação consideram o modo de falha que ocasionaria o cenário de maior dano, independentemente da probabilidade de ocorrência?	OK	-
DB01.05.02. Para os casos de falha por liquefação, o cálculo do volume mobilizável considerou as mobilizações máximas, fisicamente possíveis, do volume do maciço?	OK	-
DB01.05.03. Para os casos de falha por liquefação, o cálculo do volume mobilizável considerou as mobilizações máximas, fisicamente possíveis, do volume dos materiais contidos no reservatório?	OK	-
DB01.05.04. Para os casos de falha por liquefação, o cálculo do volume mobilizável considerou as condições reológicas dos materiais?	OK	-
Requisito		Resultado

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 44 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

DB01.06. O estudo de ruptura hipotética deve conter explicitamente os critérios técnicos que justifiquem os limites da área de estudo e a delimitação da mancha de inundação.	ADERENTE	
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
DB01.06.01. O estudo de ruptura hipotética contém explicitamente os critérios técnicos que justificam os limites da área de estudo?	OK	-
DB01.06.02. O estudo de ruptura hipotética contém explicitamente os critérios técnicos que justificam a delimitação da mancha de inundação?	OK	-
Requisito		Resultado
DB01.07. Os mapas de inundação devem representar a tipologia do vale a jusante da estrutura, identificando: equipamentos urbanos; equipamentos com potencial de contaminação; infraestruturas de interesse cultural, artístico, histórico e de outra natureza que integrem ou sejam relevantes ao patrimônio cultural; sítios arqueológicos e espeleológicos; unidades de conservação, áreas de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica; existência de comunidades indígenas tradicionais ou quilombolas; e estações de captação de água para abastecimento urbano.		ADERENTE
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
DB01.07.01. Os mapas de inundação foram executados com base topográfica atualizada?	OK	-
DB01.07.02. Os mapas de inundação foram executados em escala apropriada para representação da tipologia do vale a jusante?	OK	-

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 45 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

DB01.07.03. Os mapas de inundação foram executados de acordo com as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da cartografia Brasileira, constantes no Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984	OK	-
DB01.07.04. Os mapas de inundação identificam infraestruturas de mobilidade tais como ferrovias, estradas de uso local, rodovias municipais ou estaduais ou federais?	OK	-
DB01.07.05. Os mapas de inundação identificam equipamentos urbanos tais como, mas não se limitando a: escolas, hospitais, presídios, subestações de energia, estações de tratamento de água ou de esgoto?	OK	-
DB01.07.06. Os mapas de inundação identificam equipamentos com potencial de contaminação, tais como, mas não se limitando a: postos de gasolina, indústrias ou depósitos químicos/radiológicos?	N/A	-
DB01.07.07. Os mapas de inundação identificam infraestruturas de interesse cultural, artístico, histórico e de outra natureza que integrem ou sejam relevantes ao patrimônio cultural?	N/A	-
DB01.07.08. Os mapas de inundação identificam sítios arqueológicos?	N/A	-
DB01.07.09. Os mapas de inundação identificam sítios espeleológicos?	N/A	-
DB01.07.10. Os mapas de inundação identificam unidades de conservação, áreas	N/A	-

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 46 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica?		
DB01.07.11. Os mapas de inundação identificam a existência de comunidades indígenas tradicionais?	N/A	
DB01.07.12. Os mapas de inundação identificam a existência de comunidades quilombolas?	N/A	
DB01.07.13. Os mapas de inundação identificam estações de captação de água para abastecimento urbano?	N/A	
Requisito		Resultado
DB01.08. O mapa de inundação deve estar atualizado, refletindo o cenário atual da estrutura de mineração, e em conformidade com sua cota licenciada.		ADERENTE
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
DB01.08.01. Os mapas de inundação estão atualizados, ou seja, refletem o cenário atual da estrutura?	OK	-
DB01.08.02. Os mapas de inundação estão em conformidade com a cota licenciada da estrutura?	OK	-
Requisito		Resultado
DB01.09. O mapa de inundação, de responsabilidade do empreendedor, deve ser enviado à ANM, via SIGBM, em formato KMZ ou outro definido pela ANM, sempre que houver atualização, discriminando a ZAS e a ZSS.		ADERENTE
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
DB01.09.01. O mapa de inundação foi enviado à ANM em formato KMZ após a	OK	-

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 47 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

última atualização do estudo de ruptura hipotética?		
DB01.09.01. Tais mapas em KMZ submetidos à ANM discriminam a ZAS e a ZSS?	OK	-

A partir das análises apresentadas, conclui-se que o Mapa e Estudo de Inundação da Barragem Bom Jardim da Bauminas Mineração foi **aprovado**.

5.3. AVALIAÇÃO DO CADASTRO DA ZAS E ZSS

O cadastro populacional e de suas variáveis socioeconômicas vinculadas é uma das ferramentas mais relevantes para uma gestão da segurança eficiente, no contexto de operação de barragens de mineração. A realização precisa de seus procedimentos e a geração de resultados incontestes orientam, de maneira suficiente, ações rápidas do Poder Público e do próprio empreendedor nos casos de emergência.

Configura-se, portanto, como uma medida de prevenção de danos, notadamente os irreversíveis, às populações residentes, estruturas públicas e zonas ambientais nas Zonas de Autossalvamento (ZAS) e de Segurança Secundária (ZSS) de empreendimentos desta natureza, entre outros recursos. No limite, contribui decisivamente para a eliminação do risco de violações de direitos humanos, por parte dos empreendedores, e orienta a magnitude do alcance necessário para o estabelecimento de uma relação saudável entre sociedade e empreendimento, conferindo a percepção/sensação de segurança necessária a uma convivência colaborativa entre estas duas realidades.

Neste sentido, em cumprimento aos eixos obrigatórios do Ciclo 2023-2024 da ACO-PAEBM da Barragem Bom Jardim, pertencente à Bauminas Mineração, este relatório apresenta os resultados da análise do cadastro territorial da ZAS e ZSS da estrutura.

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 48 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Nesta seção, são apresentados os resultados das análises do cadastro territorial da Barragem Bom Jardim, pertencente à Bauminas Mineração. Segundo a avaliação da Klabout Engenharia, a estrutura atende a todos os requisitos.

Quadro 15 – Validação do cadastro territorial.

GRUPO CA01. Identificação da população	
Requisito	Resultado
CA01.01. O cadastro deve abranger toda a população existente na ZAS.	OK
CA01.02. O cadastro da população deve estar atualizado.*	OK
CA01.03. O cadastro da população da ZAS deve identificar as pessoas que podem apresentar dificuldades em um processo de evacuação da área.*	OK
GRUPO CA02. Identificação das interferências na área de impacto	
Requisito	Resultado
CA02.01. O mapeamento das interferências na mancha de inundação deve abranger toda a ZAS e ZSS.*	OK
CA02.02. O mapeamento das interferências na ZAS e ZSS deve estar atualizado. *	OK
CA02.03. O mapeamento das interferências na Área de Impacto Potencial deve identificar infraestruturas de mobilidade existentes na ZAS e ZSS.*	OK
CA02.04. O mapeamento das interferências na Área de Impacto Potencial deve identificar equipamentos urbanos existentes na ZAS e ZSS.*	OK
CA02.05. O mapeamento das interferências na Área de Impacto Potencial deve identificar equipamentos com potencial de contaminação existentes na ZAS e ZSS.*	OK

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 49 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

CA02.06. O mapeamento das interferências na Área de Impacto Potencial deve identificar infraestruturas relevantes ao patrimônio cultural existentes na ZAS e ZSS.*	OK
CA02.07. O PAEBM deve identificar os sítios arqueológicos e espeleológicos existentes na ZAS e ZSS. *	N/A
CA02.08. O PAEBM deve identificar as unidades de conservação, áreas de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica existentes na ZAS e ZSS.*	OK
CA02.09. O PAEBM deve identificar a existência de comunidades indígenas tradicionais e/ou quilombolas existentes na ZAS e ZSS.*	N/A
CA02.10. O PAEBM deve identificar estações de captação de água para abastecimento urbano existentes na ZAS e ZSS.*	N/A
GRUPO CA03. Elementos proibidos na ZAS	
Requisito	Resultado
CA03.01. A ZAS não deve possuir instalações destinadas a atividades administrativas, de vivência, saúde ou recreação.	OK
CA03.02. A ZAS não deve possuir barragens ou estruturas vinculadas ao processo operacional da mineração.	OK
CA03.03. A ZAS não deve possuir fontes de radioatividade.	OK

Legenda: ¹ Aplicável apenas a barragens de mineração com DPA alto ou DPA médio, quando o item de “população a jusante” e/ou “impacto ambiental” obtiver 10 (dez) pontos.

As classificações de cumprimento dos requisitos foram baseadas na análise de atendimento aos itens especificados nas perguntas avaliativas.

Atendendo aos requisitos da ANM, a realização de cadastro populacional e de levantamento socioeconômico na ZAS e ZSS busca subsidiar a elaboração de estratégias de prevenção e resposta, orientando a atuação do empreendimento, da Defesa Civil e dos demais órgãos competentes em casos de emergência com

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 50 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

a estrutura. Em geral, tal processo capta informações relevantes referentes à identificação da população e das interferências na área de impacto potencial, além do levantamento de elementos proibidos na ZAS. Os resultados das análises dos itens ou questões avaliativas por requisito são apresentados no quadro a seguir.

Quadro 16 – Análise de atendimento aos requisitos e questões avaliativas do cadastro territorial.

CA01. IDENTIFICAÇÃO DA POPULAÇÃO			
Requisito		Resultado	
CA01.01. O Cadastro deve abranger toda a população existente na ZAS.		ADERENTE	O cadastro territorial da estrutura abrangeu toda a população existente na ZAS
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
CA01.01.01. O mapa de inundação apresenta a delimitação correta da ZAS?	OK	-	<p>VC-2021-045-RH-DWG-0015 - BARRAGEM BOM JARDIM - ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA - CENÁRIO 01 (DIA SEC) – ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO;</p> <p>VC-2021-045-RH-DWG-0021- BARRAGEM BOM JARDIM - ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA - CENÁRIO 02 (DIA SEC) – ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO – Folha 01/07;</p> <p>VC-2021-045-RH-DWG-0022- BARRAGEM BOM JARDIM - ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA - CENÁRIO 02 (DIA SEC) – ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO – Folha 02/07;</p>
CA01.01.02. O mapa de inundação apresenta a delimitação correta da ZSS?	OK	-	<p>VC-2021-045-RH-DWG-0021- BARRAGEM BOM JARDIM - ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA - CENÁRIO 02 (DIA SEC) – ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO – Folha 01/07;</p>

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 51 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

			VC-2021-045-RH-DWG-0022- BARRAGEM BOM JARDIM - ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA - CENÁRIO 02 (DIA SEC) – ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO – Folha 02/07;
CA01.01.03. O PAEBM contém informações relativas ao cadastramento da população da ZAS?	OK	-	PAEBM_BJ_VII_04_2023, seção II, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pag. 38 - 39;
CA01.01.04. O PAEBM contém informações relativas ao cadastramento da população da ZSS?	NOK	Não há cadastro da ZAS por ser parte do centro urbano de Mirai/MG	-
Requisito		Resultado	
CA01.02. O Cadastro da população da ZAS deve estar atualizado.* PARA AS ESTRUTURAS DE MINERAÇÃO CLASSIFICADAS COM DPA ALTO OU CLASSIFICADAS COM DPA MÉDIO QUE PONTUEM 10 NOS ITENS DE “POPULAÇÃO A JUSANTE” E OU “IMPACTO AMBIENTAL”.		ADERENTE	O cadastro da população da ZAS está atualizado
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
CA01.02.01. O cadastro da população da ZAS foi realizado ou revisado em data igual ou posterior à data da última RPSB?	OK	-	(01)-Relatório Fotográfico Treinamento PAEBM-ABRIL – 2024
CA01.02.02. O cadastro da população da ZAS foi realizado ou revisado em	OK	-	(01)-Relatório Fotográfico Treinamento PAEBM-ABRIL – 2024

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 52 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

data igual ou posterior à data da última recomendação de atualização no RISR, RCIE, RCO ou RPSB?			
Requisito		Resultado	
<p>CA01.03. O Cadastro da população da ZAS deve identificar as pessoas que podem apresentar dificuldades em um processo de evacuação da área.*</p> <p>PARA AS ESTRUTURAS DE MINERAÇÃO CLASSIFICADAS COM DPA ALTO OU CLASSIFICADAS COM DPA MÉDIO QUE PONTUEM 10 NOS ITENS DE "POPULAÇÃO A JUSANTE" E OU "IMPACTO AMBIENTAL".</p>		ADERENTE	O cadastro da população da ZAS identifica pessoas que podem apresentar dificuldades em um processo de evacuação da área
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
CA01.03.01. O PAEBM apresenta o quantitativo total de pessoas que podem apresentar dificuldades em um processo de evacuação da área?	OK	-	PAEBM_BJ_VII_04_2023, seção II, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pag. 39;
CA01.03.02. O cadastro apresenta a razão pela qual a pessoa cadastrada possui dificuldade de deslocamento no processo de evacuação?	OK	-	PAEBM_BJ_VII_04_2023, seção II, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pag. 39;
CA01.03.03. Os dados básicos de dificuldade de deslocamento da	OK	-	PAEBM_BJ_VII_04_2023, seção II, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pag. 38-39;

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A		FOLHA 53 / 101
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01		REV. 0

população da ZAS estão completos na base de dados do Cadastro, com informações para todos os indivíduos identificados?			
CA02. IDENTIFICAÇÃO DAS INTERFERÊNCIAS NA ZAS E ZSS			
Requisito	Resultado		
<p>CA02.01. O mapeamento das interferências na mancha de inundação deve abranger toda a ZAS e ZSS.*</p> <p>PARA AS ESTRUTURAS DE MINERAÇÃO CLASSIFICADAS COM DPA ALTO OU CLASSIFICADAS COM DPA MÉDIO QUE PONTUEM 10 NOS ITENS DE “POPULAÇÃO A JUSANTE” E/OU “IMPACTO AMBIENTAL”.</p>	ADERENTE	<p>O mapeamento das interferências na mancha de inundação abrange toda a ZAS e ZSS.</p>	
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
CA02.01.01. O PAEBM contém informações relativas ao cadastramento das interferências na ZAS e ZSS?	OK	-	VC-2021-045-RH-DWG -0014 - BARRAGEM BOM JARDIM - ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA - MAPA DE INTERFERÊNCIAS - PLANTA;
CA02.01.02. O Estudo de Ruptura Hipotética da estrutura contém informações relativas ao cadastramento das interferências na ZAS e ZSS?	OK	-	Estudo de Ruptura Hipotética, KCEBAU.005.2024.036-02, revisão 0, emitido em 04/04/2024, pág. 79-81;

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 54 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Requisito		Resultado	
<p>CA02.02. O mapeamento das interferências na mancha de inundação deve abranger toda a ZAS e ZSS.*</p> <p>PARA AS ESTRUTURAS DE MINERAÇÃO CLASSIFICADAS COM DPA ALTO OU CLASSIFICADAS COM DPA MÉDIO QUE PONTUEM 10 NOS ITENS DE “POPULAÇÃO A JUSANTE” E/OU “IMPACTO AMBIENTAL”.</p>		<p style="text-align: center;">ADERENTE</p> <p style="text-align: center;">O cadastro da população da ZAS está atualizado.</p>	
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
CA02.02.01. O mapeamento das interferências na mancha de inundação existentes na ZAS e ZSS foi realizado ou revisado em data igual ou posterior à data da última RPSB?	<p style="text-align: center;">OK</p>	<p style="text-align: center;">-</p>	Estudo de Ruptura Hipotética, KCEBAU.005.2024.036-02, revisão 0, emitido em 04/04/2024, pág. 79-81;
CA02.02.02. O mapeamento das interferências na mancha de inundação existentes na ZAS e ZSS foi realizado ou revisado em data igual ou posterior à data da última recomendação de atualização no RISR, RCIE, RCO ou RPSB?	<p style="text-align: center;">OK</p>	<p style="text-align: center;">-</p>	Estudo de Ruptura Hipotética, KCEBAU.005.2024.036-02, revisão 0, emitido em 04/04/2024, pág. 79-81;

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N. °: N/A	FOLHA 55 / 101
		N. ° KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

CA02.02.03. Pode-se afirmar que não houve modificações estruturais, operacionais ou organizacionais significativas no empreendimento no último semestre?	OK	Sim, pode-se afirmar que não houve modificações estruturais, operacionais ou organizacionais significativas no empreendimento no último semestre. Ou seja, o item dispensa a avaliação de CA02.02.04.	Relatórios inspeção mensais da WN Engenharia: WNEBAU.005.2024.001-004 - RELATÓRIO MENSAL DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR MÊS DE REFERÊNCIA: ABRIL/2024. WNEBAU.005.2023.001-009 - RELATÓRIO MENSAL DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR MÊS DE REFERÊNCIA: SETEMBRO/2023.
CA02.02.04. O mapeamento das interferências na mancha de inundação existentes na ZAS e ZSS foi realizado ou revisado em data igual ou posterior às últimas modificações estruturais, operacionais ou organizacionais significativas no empreendimento?*	N/A	-	-
<small>APLICÁVEL APENAS QUANDO O ITEM CA02.02.03 INDICAR QUE HOUVE MODIFICAÇÕES SIGNIFICATIVAS NO ÚLTIMO SEMESTRE</small>			

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 56 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Requisito		Resultado	
<p>CA02.03. O mapeamento das interferências na Área de Impacto Potencial deve identificar infraestruturas de mobilidade existentes na ZAS e ZSS.*</p> <p>PARA AS ESTRUTURAS DE MINERAÇÃO CLASSIFICADAS COM DPA ALTO OU CLASSIFICADAS COM DPA MÉDIO QUE PONTUEM 10 NOS ITENS DE “POPULAÇÃO A JUSANTE” E/OU “IMPACTO AMBIENTAL”.</p>		<p>ADERENTE</p> <p>O mapeamento das interferências na ZAS e ZSS identifica infraestruturas de mobilidade na área.</p>	
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
CA02.03.01 O PAEBM contém informações relativas ao levantamento de infraestruturas de mobilidade (ferrovias, estradas de uso local, rodovias municipais ou estaduais ou federais) existentes na ZAS e ZSS?	OK	-	VC-2021-045-RH-DWG -0014 - BARRAGEM BOM JARDIM - ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA - MAPA DE INTERFERÊNCIAS - PLANTA;
Requisito		Resultado	
<p>CA02.04. O mapeamento das interferências na Área de Impacto Potencial deve identificar equipamentos urbanos existentes na ZAS e ZSS.*</p> <p>PARA AS ESTRUTURAS DE MINERAÇÃO CLASSIFICADAS COM DPA ALTO OU CLASSIFICADAS COM DPA MÉDIO QUE</p>		<p>ADERENTE</p>	

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 57 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

PONTUEM 10 NOS ITENS DE “POPULAÇÃO A JUSANTE” E/OU “IMPACTO AMBIENTAL”.			
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
CA02.04.01 O PAEBM contém informações relativas ao levantamento de equipamentos urbanos (escolas, hospitais, presídios, subestações de energia, estações de tratamento de água ou de esgoto) existentes na ZAS e ZSS?	OK	Não há cadastro da ZSS.	VC-2021-045-RH-DWG -0014 - BARRAGEM BOM JARDIM - ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA - MAPA DE INTERFERÊNCIAS - PLANTA;
Requisito		Resultado	
CA02.05. O mapeamento das interferências na Área de Impacto Potencial deve identificar equipamentos com potencial de contaminação existentes na ZAS e ZSS.* PARA AS ESTRUTURAS DE MINERAÇÃO CLASSIFICADAS COM DPA ALTO OU CLASSIFICADAS COM DPA MÉDIO QUE PONTUEM 10 NOS ITENS DE “POPULAÇÃO A JUSANTE” E/OU “IMPACTO AMBIENTAL”.		NÃO SE APLICA	O mapeamento das interferências na ZAS e ZSS não identifica equipamentos com potencial de contaminação na área pois não há.
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
CA02.05.01 O PAEBM contém informações relativas ao levantamento de equipamentos com	N/A	-	VC-2021-045-RH-DWG -0014 - BARRAGEM BOM JARDIM - ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA - MAPA DE INTERFERÊNCIAS - PLANTA;

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 58 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

potencial de contaminação (postos de gasolina, indústrias ou depósitos químicos/radiológicos) existentes na ZAS e ZSS?			
Requisito		Resultado	
CA02.06. O mapeamento das interferências na Área de Impacto Potencial deve identificar infraestruturas relevantes ao patrimônio cultural existentes na ZAS e ZSS.* PARA AS ESTRUTURAS DE MINERAÇÃO CLASSIFICADAS COM DPA ALTO OU CLASSIFICADAS COM DPA MÉDIO QUE PONTUEM 10 NOS ITENS DE “POPULAÇÃO A JUSANTE” E/OU “IMPACTO AMBIENTAL”.		NÃO SE APLICA	O mapeamento das interferências na ZAS e ZSS não identifica infraestruturas relevantes ao patrimônio cultural na área.
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
CA02.06.01 O PAEBM contém informações relativas ao levantamento de infraestruturas relevantes ao patrimônio cultural existentes na ZAS e ZSS?	N/A	-	VC-2021-045-RH-DWG -0014 - BARRAGEM BOM JARDIM - ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA - MAPA DE INTERFERÊNCIAS - PLANTA;
Requisito		Resultado	
CA02.07. O mapeamento das interferências na Área de Impacto Potencial deve identificar sítios		NÃO SE APLICA	O mapeamento das interferências na ZAS e ZSS não identifica sítios arqueológicos e

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 59 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

arqueológicos e espeleológicos existentes na ZAS e ZSS.*			espeleológicos na área pois não há.
PARA AS ESTRUTURAS DE MINERAÇÃO CLASSIFICADAS COM DPA ALTO OU CLASSIFICADAS COM DPA MÉDIO QUE PONTUEM 10 NOS ITENS DE “POPULAÇÃO A JUSANTE” E/OU “IMPACTO AMBIENTAL”.			
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
CA02.07.01 O PAEBM contém informações relativas ao levantamento de sítios arqueológicos e espeleológicos existentes na ZAS e ZSS?	N/A	-	VC-2021-045-RH-DWG -0014 - BARRAGEM BOM JARDIM - ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA - MAPA DE INTERFERÊNCIAS - PLANTA;
Requisito		Resultado	
CA02.08. O mapeamento das interferências na Área de Impacto Potencial deve identificar áreas ambientais específicas existentes na ZAS e ZSS.*		ADERENTE	O mapeamento das interferências na ZAS e ZSS identifica áreas ambientais específicas.
PARA AS ESTRUTURAS DE MINERAÇÃO CLASSIFICADAS COM DPA ALTO OU CLASSIFICADAS COM DPA MÉDIO QUE PONTUEM 10 NOS ITENS DE “POPULAÇÃO A JUSANTE” E/OU “IMPACTO AMBIENTAL”.			
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
CA02.08.01 O PAEBM contém informações relativas ao levantamento de áreas ambientais	OK	-	VC-2021-045-RH-DWG -0014 - BARRAGEM BOM JARDIM - ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA - MAPA DE INTERFERÊNCIAS - PLANTA;

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 60 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

específicas (unidades de conservação, áreas de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica) existentes na ZAS e ZSS?			
Requisito		Resultado	
CA02.09. O mapeamento das interferências na Área de Impacto Potencial deve identificar comunidades indígenas tradicionais e/ou quilombolas existentes na ZAS e ZSS.* PARA AS ESTRUTURAS DE MINERAÇÃO CLASSIFICADAS COM DPA ALTO OU CLASSIFICADAS COM DPA MÉDIO QUE PONTUEM 10 NOS ITENS DE “POPULAÇÃO A JUSANTE” E/OU “IMPACTO AMBIENTAL”.		NÃO SE APLICA	O mapeamento das interferências na ZAS e ZSS não identifica comunidades indígenas tradicionais e/ou quilombolas na área pois não há.
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
CA02.09.01 O PAEBM contém informações relativas ao levantamento de comunidades indígenas tradicionais e/ou quilombolas existentes na ZAS e ZSS?	N/A	-	VC-2021-045-RH-DWG -0014 - BARRAGEM BOM JARDIM - ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA - MAPA DE INTERFERÊNCIAS - PLANTA;
Requisito		Resultado	
CA02.10. O mapeamento das interferências na Área de Impacto		NÃO SE APLICA	O mapeamento das interferências na ZAS e ZSS não

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 61 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

<p>Potencial deve identificar estações de captação de água para abastecimento urbano existentes na ZAS e ZSS.*</p> <p>PARA AS ESTRUTURAS DE MINERAÇÃO CLASSIFICADAS COM DPA ALTO OU CLASSIFICADAS COM DPA MÉDIO QUE PONTUEM 10 NOS ITENS DE “POPULAÇÃO A JUSANTE” E/OU “IMPACTO AMBIENTAL”.</p>			<p>identifica estações de captação de água na área pois não há.</p>
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
CA02.10.01 O PAEBM contém informações relativas ao levantamento de estações de captação de água para abastecimento urbano existentes na ZAS e ZSS?	N/A	-	VC-2021-045-RH-DWG -0014 - BARRAGEM BOM JARDIM - ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA - MAPA DE INTERFERÊNCIAS - PLANTA;
CA03. ELEMENTOS PROIBIDOS NA ZAS			
Requisito	Resultado		
CA03.01. A ZAS não deve possuir instalações destinadas a atividades administrativas, de vivência, saúde ou recreação.	ADERENTE		
	A ZAS do empreendimento não possui instalações destinadas a atividades administrativas, de vivência, saúde ou recreação.		
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
CA03.01.01. Entre as unidades identificadas na ZAS, há instalações destinadas a atividades administrativas, de vivência, saúde ou recreação?	OK	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 62 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Requisito		Resultado	
CA03.02. A ZAS não deve possuir barragens ou estruturas vinculadas ao processo operacional da mineração.		ADERENTE	A ZAS do empreendimento não possui barragens ou estruturas vinculadas ao processo operacional da mineração.
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
CA03.02.01. Entre as unidades identificadas na ZAS, há barragens ou estruturas vinculadas ao processo operacional da mineração?	OK	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento
Requisito		Resultado	
CA03.03. A ZAS não deve possuir fontes de radioatividade instaladas		ADERENTE	A ZAS do empreendimento não possui fontes radioativas.
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
CA03.03.01. Entre as unidades identificadas na ZAS, há instalação, obra ou serviço que manipule, utilize ou armazene fontes radioativas?	OK	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento

A partir dessa análise, conclui-se que o cadastro territorial da Barragem Bom Jardim da Bauminas Mineração está **reprovado** por não possuir dados da ZSS.

5.4. CONCLUSÃO DAS AVALIAÇÕES

De acordo com as análises apresentadas nesta seção, o mapa de inundação e estudo de ruptura hipotética, a classificação de DPA da estrutura e o cadastro territorial da ZAS e ZSS estão **adequados**, pois não atendem aos requisitos legais dispostos na Resolução nº 95/2022 da ANM.

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 63 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

6. DESCRIÇÃO DOS TREINAMENTOS INTERNOS

Para que as ações de emergência previstas pelo PAEBM sejam efetivas, é fundamental que os colaboradores que atuam no empreendimento sejam treinados e conheçam o conteúdo do plano. Além do entendimento sobre papéis e responsabilidades, colaboradores que atuam em empreendimentos minerários devem ser capazes de identificar os recursos e as ações a serem implementadas em uma emergência, incluindo o acionamento do fluxograma de comunicação interna e externa sobre a ocorrência.

Em respeito às boas práticas de segurança de barragens e à legislação de referência, a Bauminas Mineração realiza exercícios expositivos e simulações de emergência com acionamento do fluxograma de comunicação semestralmente. Conforme os incisos I, II e III do Art. 47 da Resolução ANM nº 95/2022, são descritos e apresentados os treinamentos internos semestrais referentes ao PAEBM da Barragem Bom Jardim localizada em Mirai (MG) realizados no primeiro e segundo semestres do ciclo 2023-2024.

As evidências de realização de cada um dos treinamentos são apresentadas nos anexos deste relatório. Nas próximas seções, serão apresentadas descrições dos treinamentos internos em ambos os semestres do Ciclo, apresentando uma visão geral sobre o período, público, formato da atividade e conteúdo programático.

6.1. METODOLOGIA

Para validar os treinamentos internos do PAEBM da Barragem Bom Jardim, a Klabout Engenharia realizou o acompanhamento das atividades e a coleta de evidências. Com base no que versa o Art. 47 da Resolução ANM nº 95/2022, os treinamentos foram avaliados considerando o cumprimento de requisitos ligados à realização dos treinamentos, periodicidade de realização, participação de entes externos e documentação de registros.

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 64 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

Após a coleta dos dados, são realizadas as análises dos recursos a partir do atendimento a critérios mínimos estabelecidos pela legislação federal de referência. Estes critérios foram sistematizados em requisitos, compostos, por sua vez, por itens ou perguntas avaliativas. Tais itens correspondem a aspectos específicos necessários para aderência completa do empreendimento ao requisito analisado .

Para que o empreendimento esteja aderente à lei em relação ao requisito, é necessário que ele atenda a todos os itens avaliativos. Cada item submetido à avaliação foi classificado conforme as categorias a seguir, considerando-se o atendimento do empreendimento aos requisitos normativos.

6.2. TREINAMENTO 1 – EXERCÍCIOS EXPOSITIVOS INTERNOS

Os exercícios expositivos internos buscam apresentar aos colaboradores diretos e indiretos do empreendimento os conteúdos e procedimentos descritos no PAEBM, com o objetivo de promover a cultura de segurança e favorecer o estado de prontidão e adoção das ações necessárias em caso de emergência. Eles são realizados por meio de abordagem teórica, com exposição do conteúdo em salas de treinamento, devendo abordar tópicos e conceitos importantes do PAEBM, tais como mancha de inundação, níveis de emergência, fluxograma de notificação, sistemas de monitoramento e de alerta, além de informações de risco e sobre rotas de fuga e pontos de encontro. O exercício expositivo avaliado neste relatório é descrito no quadro a seguir.

Quadro 17 – Validação dos treinamentos internos do PAEBM.

Primeiro semestre	Exercícios expositivos	Treino de fluxo de notificação	Simulados internos
Promoção, pelo empreendedor, dos treinamentos internos.	Aprovado	Aprovado	Aprovado

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 65 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Cumprimento da periodicidade semestral para realização dos treinamentos internos.	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Registros da realização dos treinamentos internos.	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Participação da equipe externa contratada para esta finalidade.	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Segundo semestre	Exercícios expositivos	Treino de fluxo de notificação	Simulados internos
Promoção, pelo empreendedor, dos treinamentos internos.	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Cumprimento da periodicidade semestral para realização dos treinamentos internos.	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Registros da realização dos treinamentos internos.	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Participação da equipe externa contratada para esta finalidade.	Aprovado	Aprovado	Aprovado

As classificações de cumprimento dos requisitos foram baseadas na análise de atendimento aos itens especificados nas perguntas avaliativas. As subseções abaixo apresentam as informações do quadro acima com o detalhamento dos resultados aferidos também para as questões avaliativas aplicadas a todos os requisitos.

Quadro 18 – Avaliação de conformidade legal do(s) exercício(s) expositivo(s) acompanhado(s).

TI01. EXERCÍCIO INTERNO EXPOSITIVO		
Requisito		Resultado
TI01.01. Realização de exercícios expositivos com colaboradores do empreendimento.		ADERENTE
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 66 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

TI01.01.01. Houve a realização de pelo menos um exercício expositivo interno no Ciclo ACO-PAEBM vigente?	OK	-
TI01.01.02. O exercício expositivo interno contou com a participação de trabalhadores do empreendimento?	OK	-
Requisito		Resultado
TI01.02. Cumprimento da periodicidade semestral de realização dos exercícios expositivos internos.		ADERENTE
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
TI01.02.01. Foi realizado pelo menos um exercício expositivo em cada semestre do Ciclo ACO-PAEBM vigente?	OK	-
Requisito		Resultado
TI01.03. Registro de realização dos exercícios expositivos internos.		ADERENTE
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
TI01.03.01. O PAEBM da estrutura contém registros dos treinamentos do PAEBM?	OK	-
TI01.03.02. Foram identificados registros de realização do(s) exercício(s) expositivo(s), tais quais (mas não se limitando a) listas de presença, fotografias, vídeo de gravação, etc.?	OK	-
Requisito		Resultado
TI01.04. Participação da equipe externa contratada na realização dos exercícios expositivos internos.		ADERENTE
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
TI01.04.01. Os exercícios expositivos para os empregados diretos e terceirizados foram	OK	-

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 67 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

ministrados e/ou acompanhados por equipe externa contratada pelo empreendimento?		
Requisito		Resultado
TI01.05. O conteúdo ministrado nos exercícios expositivos internos deve abranger os procedimentos de emergência com a estrutura descritos no PAEBM.		ADERENTE
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
TI01.05.01. As informações do exercício expositivo são coerentes com as informações apresentadas no PAEBM da estrutura?	OK	-

6.3. TREINAMENTO 2 – EXERCÍCIO DO ACIONAMENTO DO FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO

A legislação que versa sobre a necessidade de realizar o teste do fluxograma de notificação, Resolução ANM nº 95/2022, destaca a obrigatoriedade deste exercício, no entanto, não apresenta detalhes sobre sua operacionalização. De acordo com a legislação supracitada, o exercício de fluxograma de notificação deve ser conduzido pelo empreendedor com o objetivo de testar os procedimentos de notificação interna presentes no PAEBM, mantendo o estado de prontidão, uma vez que permite uma maior familiarização dos envolvidos com os seus elementos e atribuições inerentes ao PAEBM, concluindo por sua evolução operacional.

No quadro a seguir, é apresentada a respectiva avaliação de conformidade desse modelo com os requisitos normativos estabelecidos.

Quadro 19 – Avaliação de conformidade legal do exercício de acionamento do fluxograma de notificação.

TI02. FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÕES	
Requisito	Resultado
TI02.01. Realização de exercícios internos do fluxograma de notificações do PAEBM com colaboradores do empreendimento.	ADERENTE

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 68 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
TI02.01.01. Houve a realização de pelo menos um exercício interno do fluxograma de notificações do PAEBM nos semestres de análise?	OK	-
TI02.01.02. O exercício interno do fluxograma de notificações do PAEBM contou com a participação de trabalhadores do empreendimento?	OK	-
Requisito		Resultado
TI02.02. Cumprimento da periodicidade semestral de realização dos exercícios internos do fluxograma de notificações do PAEBM.		ADERENTE
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
TI02.02.01. Foi realizado pelo menos um exercício interno do fluxograma de notificações do PAEBM por semestre do Ciclo ACO-PAEBM vigente?	OK	-
Requisito		Resultado
TI02.03. Registro de realização dos exercícios internos do fluxograma de notificações do PAEBM.		ADERENTE
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
TI02.03.01. O PAEBM da estrutura contém registros dos treinamentos do PAEBM?	OK	-
TI02.03.02. Foram identificados registros de realização do(s) exercício(s) de teste do fluxograma de notificação do PAEBM, tais quais (mas não se limitando a) listas de presença, fotografias, vídeo de gravação etc.?	OK	-
Requisito		Resultado

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 69 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

TI02.04. Participação da equipe externa contratada na realização dos exercícios internos do fluxograma de notificações do PAEBM.		ADERENTE
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
TI02.04.01. Os exercícios de teste do fluxograma de notificação do PAEBM para os empregados diretos e terceirizados foram ministrados e/ou acompanhados por equipe externa contratada pelo empreendimento?	OK	-
Requisito		Resultado
TI02.05. Os procedimentos de notificação interna descritos pelo PAEBM foram testados durante o exercício do fluxograma de notificação?		ADERENTE
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
TI02.05.01. O PAEBM da estrutura contém a descrição dos procedimentos de comunicação e notificação (incluindo o fluxograma de notificação)?	OK	-
TI02.05.02. Foram testados os procedimentos de notificação interna descritos pelo PAEBM?	OK	-

6.4. TREINAMENTO 3 – SIMULADOS INTERNOS (TABLETOP) E PRÁTICO

Semestralmente, os empreendedores devem realizar exercícios simulados com o público interno, podendo ser práticos ou hipotéticos, com a obrigatoriedade de se realizar um simulado prático anualmente (Resolução ANM nº 95/2022). Os simulados têm por objetivo preparar, instruir e treinar os atores que tomam decisões diante de uma situação de emergência, bem como os trabalhadores e a população, para que diante de uma adversidade os impactos sobre perdas humanas e no meio ambiente sejam diminutos.

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 70 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Em uma situação de emergência é imprescindível que o público interno do empreendimento saiba identificar e agir de forma a cumprir as medidas descritas nos PAEBM das estruturas, a fim de controlar a situação e minimizar os riscos e perdas envolvidos. Visando a instrução deste público para emergências com barragens, a Resolução ANM nº95/2022 diz sobre a necessidade de os empreendedores realizarem semestralmente exercícios simulados, podendo ser práticos ou hipotéticos.

Quadro 20 – Avaliação de conformidade legal dos simulados internos hipotético e prático.

TI03. SIMULADO INTERNO HIPOTÉTICO		
Requisito		Resultado
TI03.01. Realização de simulado hipotético de emergência com colaboradores do empreendimento.		ADERENTE
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
TI03.01.01. O simulado hipotético do PAEBM contou com a participação de trabalhadores do empreendimento?	NOK	-
Requisito		Resultado
TI03.02. A periodicidade de realização do simulado de emergência hipotético interno é anual e deve ocorrer em semestre diferente da realização do simulado de emergência prático interno.		ADERENTE
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
TI03.02.01. O empreendedor realizou simulado hipotético com colaboradores do empreendimento em algum momento durante o Ciclo ACO-PAEBM vigente?	OK	-
TI03.02.02. O semestre de realização do simulado hipotético foi diferente do semestre de realização do simulado interno prático?	OK	
Requisito		Resultado

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 71 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

TI03.04. Participação da equipe externa contratada na realização do simulado de emergência hipotético com colaboradores do empreendimento.	ADERENTE
TI03.04.01. O simulado de emergência hipotético para os empregados diretos e terceirizados foram ministrados e/ou acompanhados por equipe externa contratada pelo empreendimento?	OK -
TI04. SIMULADO INTERNO PRÁTICO	
Requisito	Resultado
TI04.01. Realização de simulado prático de emergência com colaboradores do empreendimento.	ADERENTE
TI04.01.01. O simulado prático do PAEBM contou com a participação de trabalhadores do empreendimento?	OK -
Requisito	Resultado
TI04.02. A periodicidade de realização do simulado de emergência prático interno é anual e deve ocorrer em semestre diferente da realização do simulado de emergência hipotético interno.	ADERENTE
TI04.02.01. O empreendedor realizou simulado prático com colaboradores do empreendimento em algum momento durante o Ciclo ACO-PAEBM vigente?	OK -
TI04.02.02. O semestre de realização do simulado prático foi diferente do semestre de realização do simulado interno hipotético?	OK -
Requisito	Resultado
TI04.03. Registros da realização do simulado de emergência prático com colaboradores do empreendimento.	ADERENTE

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 72 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

TI04.03.01. O PAEBM da estrutura contém registros dos treinamentos do PAEBM?	OK	-
TI04.03.02. Foram identificados registros de realização do simulado de emergência prático interno, tais quais (mas não se limitando a) listas de presença, fotografias, vídeo de gravação etc.?	OK	-
Requisito		Resultado
TI04.04. Participação da equipe externa contratada na realização do simulado de emergência prático com colaboradores do empreendimento.		ADERENTE
TI04.04.01. O simulado de emergência prático para os empregados diretos e terceirizados foram ministrados e/ou acompanhados por equipe externa contratada pelo empreendimento?	OK	-

6.5. CONCLUSÃO DAS AVALIAÇÕES

De acordo com as análises apresentadas nesta seção, os treinamentos internos do PAEBM estão inadequados, pois atendem aos requisitos legais dispostos na Resolução nº 95/2022 da ANM.

7. DESCRIÇÃO DO SEMINÁRIO ORIENTATIVO ANUAL

A realização de seminários orientativos e demais eventos de instrução e participação popular faz parte dos requisitos mínimos de funcionamento de empreendimentos de mineração enquadrados na Política Nacional de Segurança de Barragens. Segundo o artigo 48 da Resolução ANM nº 95/2022,.

“Art. 48. O empreendedor, com participação da equipe externa contratada e após validação do mapa de inundação, fica obrigado a promover e realizar seminários orientativos anuais, com participação das prefeituras, organismos

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 73 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

de defesa civil, equipe de segurança da barragem, demais empregados do empreendimento, população compreendida na ZAS e, caso tenha sido solicitado formalmente pela defesa civil, população compreendida na ZSS também.

Parágrafo único. O citado Seminário Orientativo referenciado no caput deve compreender a exposição do mapa de inundação envolvendo participantes internos e externos visando a discussão de procedimentos não abrangendo um teste real.”

Como parte integrante da ACO-PAEBM da Barragem Bom Jardim, o empreendimento da Bauminas Mineração localizado em Mirai/MG, realiza seminários orientativos anualmente junto a órgãos públicos e população local da área de impacto potencial do empreendimento.

As atividades foram acompanhadas pela Klabout Engenharia, empresa responsável pela ACO-PAEBM da estrutura, referente ao Ciclo 2023-2024, que apresenta, neste relatório, a descrição do evento. Nas seções seguintes, são apresentadas as estratégias de planejamento e realização do Seminário Orientativo acompanhado. As evidências e registros da atividade estão disponíveis no anexo deste relatório. Além disto, a atividade foi avaliada à luz da Resolução ANM nº 95/2022, conforme se apresenta a seguir.

7.1. DESCRIÇÃO DA REALIZAÇÃO DO SEMINÁRIO ORIENTATIVO

Esta seção descreve detalhadamente o conteúdo apresentado pelo(a) mediador(a) responsável no seminário orientativo promovido pelo empreendedor, bem como as discussões e debates, as dúvidas levantadas e como elas foram sanadas. Objetiva-se, além de atender a regras aplicáveis, identificar pontos de atenção a serem aperfeiçoados no PAEBM e em eventuais realizações futuras de outros seminários orientativos sobre o plano de segurança da estrutura.

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 74 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Para consulta ao conteúdo apresentado, aos temas debatidos e às eventuais intervenções por parte do público, consultar a ata inserida nos anexos deste relatório.

7.2. METODOLOGIA

Para validar o seminário orientativo com a população local da área de impacto potencial da Barragem Bom Jardim, a Klabout Engenharia realizou o acompanhamento da atividade e a coleta de evidências. Com base no que versa o Art. 48 da Resolução ANM nº 95/2022, o seminário orientativo foi avaliado considerando o cumprimento de requisitos ligados à periodicidade de realização, participação de entes externos e documentação de registros.

Após a coleta dos dados, são realizadas as análises dos recursos a partir do atendimento a critérios mínimos estabelecidos pela legislação federal de referência. Estes critérios foram sistematizados em requisitos, compostos, por sua vez, por itens ou perguntas avaliativas. Tais itens correspondem a aspectos específicos necessários para aderência completa do empreendimento ao requisito analisado .

Para que o empreendimento esteja aderente à lei em relação ao requisito, é necessário que ele atenda a todos os itens avaliativos. Cada item submetido à avaliação foi classificado conforme as categorias a seguir, considerando-se o atendimento do empreendimento aos requisitos normativos.

Quadro 21 – Validação seminário orientativo.

GRUPO SO01. Quadro de requisitos da atividade	
Requisito	Resultado
SO01.01. O empreendimento deve promover seminários orientativos anuais	OK
SO01.02. O empreendedor deve contar com participação da equipe externa contratada na realização do seminário orientativo	OK

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 75 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

SO01.03. O seminário orientativo deve contar com a participação de órgão(s) de proteção de defesa civil e população da ZAS e ZSS (esta última, caso solicitado formalmente pela Defesa Civil).	OK
SO01.04. Abordagem do conteúdo mínimo e promoção de dinâmicas exigidas	OK

Os seminários orientativos sobre PAEBM, quando enquadrados na realização da ACO-PAEBM, devem seguir as disposições legais estabelecidas pela Resolução ANM nº 95/2022, portanto a atividade foi avaliada pela Klabout Engenharia de acordo com o estabelecido no Art. 48 da norma. O quadro a seguir apresenta o detalhamento das avaliações dos requisitos, formados pelos itens avaliativos que seguem.

Quadro 22 – Adequação de conformidade legal do Seminário Orientativo.

SO01. SEMINÁRIO ORIENTATIVO		
Requisito		Resultado
SO01.01 O empreendimento deve promover seminários orientativos anuais		ADERENTE
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
SO01.01.01. Foi realizado seminário orientativo anual com a população da ZAS?	OK	-
SO01.01.02. Foi realizado seminário orientativo anual com a população da ZSS? *	N/A	-
QUANDO SOLICITADO PELA DEFESA CIVIL		
Requisito		Resultado
SO01.02. O empreendedor deve contar com participação da equipe externa contratada na realização do seminário orientativo		ADERENTE
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 76 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

SO01.02.01. Houve a participação no seminário orientativo de pelo menos uma pessoa da equipe externa contratada?	OK	-
Requisito		Resultado
SO01.03. O seminário orientativo deve contar com a participação de órgão(s) de proteção de defesa civil e população da ZAS e da ZSS (esta última, caso solicitado formalmente pela Defesa Civil).		ADERENTE
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
SO01.03.01. As prefeituras/Defesas Civas dos municípios que possuem intersecção com a ZAS estiveram presentes no seminário orientativo?	OK	-
SO01.03.02. A população das áreas/comunidades que possuem intersecção com a ZAS estiveram presentes no seminário orientativo?	OK	-
SO01.03.03. As prefeituras/Defesas Civas dos municípios que possuem intersecção com a ZSS estiveram presentes no seminário orientativo? * QUANDO SOLICITADO PELA DEFESA CIVIL	N/A	-
SO01.03.04. A população das áreas/comunidades que possuem intersecção com a ZSS estiveram presentes no seminário orientativo? * QUANDO SOLICITADO PELA DEFESA CIVIL	N/A	-
Requisito		Resultado
SO01.04. Abordagem do conteúdo mínimo e promoção de dinâmicas exigidas		ADERENTE

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 77 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
SO01.04.01. No seminário orientativo, foi apresentado o mapa de inundação?	OK	-
SO01.04.02. No seminário orientativo, houve espaço de participação para participantes externos (defesa civil e população) e internos (funcionários do empreendimento) com vistas ao esclarecimento de dúvidas sobre os procedimentos a serem adotados em uma situação de emergência?	OK	-

7.3. CONCLUSÃO DAS AVALIAÇÕES

De acordo com as análises apresentadas nesta seção, o seminário orientativo está inadequado, pois **não atende** aos requisitos legais dispostos na Resolução nº 95/2022 da ANM.

8. DESCRIÇÃO DOS TESTES DE FUNCIONALIDADE

Conforme a Resolução nº 95/2022 da ANM, uma das etapas da ACO-PAEBM corresponde à validação da funcionalidade dos recursos que integram o sistema de alerta, as rotas de fuga e os pontos de encontro instalados para atender a estrutura. A mesma norma determina que a descrição destes recursos deve integrar o conteúdo mínimo dos PAEBM, obrigatório a ser apresentado por estrutura de mineração enquadrada na PNSB.

Para que os PAEBM sejam efetivos, é necessário que os recursos de salvamento previstos pelo documento estejam instalados, funcionais e disponíveis para as pessoas que transitam ou residem na Área de Impacto Potencial da estrutura de mineração. Neste sentido, em cumprimento aos eixos obrigatórios do Ciclo 2023-2024 da ACO-PAEBM, este relatório apresenta os resultados do teste de funcionalidade dos principais recursos previstos no PAEBM da Barragem Bom Jardim, pertencente à Bauminas Mineração e situada em Mirai/MG.

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 78 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Partindo da Resolução ANM nº 95/2022, foi analisado o atendimento aos requisitos de funcionalidade do sistema de alerta, das rotas de fuga e dos pontos de encontro vinculados à estrutura sob análise, conforme previsto no PAEBM e implementado pelo empreendimento. Além desses três aspectos, o estudo também compreende a verificação de aderência do conteúdo mínimo do PAEBM da estrutura à legislação de referência, como parte da validação da conformidade e operacionalidade dos recursos do plano de segurança.

Vale destacar que este relatório visa a avaliar os requisitos mínimos exigidos pela ANM em âmbito federal. Também é importante ressaltar que as análises e avaliações apresentadas neste relatório são baseadas em dados de momento, datados à época de emissão do documento.

8.1. RESULTADOS DO TESTE DE FUNCIONALIDADE

É importante destacar que todas as avaliações foram realizadas com base na coleta de evidências documentais, de dados observados através de visita técnica de campo e pelo processamento de informações nas quais se baseiam a documentação de referência do Plano de Segurança da estrutura. O quadro a seguir resume a aderência do empreendimento aos requisitos legais avaliados.

Quadro 23 – Validação da funcionalidade dos dispositivos de alerta e rotas de fuga.

GRUPO SA01. Enquadramento e abrangência do Sistema de Alerta	
Requisito	Resultado
SA01.01. O PAEBM deve contemplar a existência de Sistema de Alerta às pessoas da ZAS.	OK
SA01.02. Quando solicitado pela Defesa Civil, o PAEBM deve contemplar Sistema de Alerta às pessoas da ZSS.	N/A
SA01.03. O Sistema de Alerta deve contar com, no mínimo, dois meios de alerta às pessoas da ZAS.	OK
SA01.04. As sirenes devem ser instaladas fora da mancha de inundação.	OK

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 79 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

GRUPO SA02. Sistema de Monitoramento e Sistema de Alerta	
Requisito	Resultado
SA02.01. A estrutura deve contar com Sistema de Monitoramento de segurança.	OK
SA02.02. O Sistema de Monitoramento deve contar com automatização da instrumentação.	OK
SA02.03. O Sistema de Monitoramento deve ser equipado com vídeo monitoramento 24h por dia, com capacidade de armazenamento de 90 dias.	OK
SA02.04. O Sistema de Alerta deve estar integrado à estrutura de monitoramento da barragem.	OK
SA02.05. O Sistema de Alerta deve contar com sistemas automatizados de acionamento de sirenes.	OK
SA02.06. O Sistema de Monitoramento integrado ao Sistema de Alerta deve ser capaz de detectar em tempo real sinais de rompimento.	OK
GRUPO SA03. Comunicação e alerta em situação de emergência	
Requisito	Resultado
SA03.01. O Sistema de Alerta deve contar com um plano de notificação imediata dos órgãos responsáveis sobre qualquer alteração das condições de segurança da barragem que possa implicar acidente ou desastre.	OK
SA03.02. A sala de monitoramento deve dispor de capacidade para contactar os órgãos municipais de emergência.	OK
SA03.03. Os contatos dos órgãos responsáveis devem estar atualizados.	OK
GRUPO RF01. Enquadramento e sinalização das rotas de fuga	
Requisito	Resultado
RF01.01. O PAEBM deve conter a descrição das rotas de fuga.	OK

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 80 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

RF01.02. O tempo total de evacuação da ZAS em cada rota de fuga deve ser menor que o tempo de chegada do rejeito à área de impacto da rota.	OK
RF01.03. As rotas de fuga devem ser identificadas com placas no padrão orientado pela Defesa Civil.	OK
GRUPO PE01. Enquadramento e abrangência dos pontos de encontro	
Requisito	Resultado
PE01.01. O PAEBM deve informar e descrever os pontos de encontro que atendem a estrutura.	OK
PE01.02. Os pontos de encontro devem ser identificados com placas no padrão orientado da Defesa Civil.	OK
PE01.03. Os pontos de encontro devem estar localizados fora da área de impacto direto.	OK

As classificações de cumprimento dos requisitos foram baseadas na análise de atendimento aos itens especificados nas perguntas avaliativas. As subseções abaixo apresentam as informações do quadro apresentado acima, com o detalhamento dos resultados aferidos também para as questões avaliativas aplicadas a todos os requisitos das três dimensões contempladas no teste de funcionalidade.

8.1.1. PARTE 1 – SISTEMA DE ALERTA

Os Sistemas de Alerta têm por objetivo alertar as pessoas que trabalham, residem ou transitam nas áreas a jusante da barragem quanto à necessidade de se deslocarem para os pontos de encontro. Estudos realizados comprovam que, em casos de ruptura de barragem, a existência de um Sistema de Alerta - seja por sirene, seja por outros mecanismos eficientes instalados na ZAS –, reduz o número de vítimas em situações de emergência. Por isso, é imprescindível mantê-lo operacional durante toda a vida da estrutura (instalação, utilização e descaracterização).

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 81 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Quadro 24 – Atendimento aos requisitos de funcionalidade do Sistema de Alerta.

SA01. ENQUADRAMENTO E ABRANGÊNCIA DO SISTEMA DE ALERTA			
Requisito		Resultado	
SA01.01. O PAEBM deve contemplar a existência de Sistema de Alerta às pessoas da ZAS		ADERENTE	
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
SA01.01.01. O PAEBM menciona a existência de Sistema de Alerta sonoro ou outra solução tecnológica de comunicação de situações de alerta e emergência à população da ZAS?	OK	-	PAEBM_BJ_VII_04_2023, seção II, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 39 e 40;
SA01.01.02. O Sistema de Alerta contempla a instalação de sirenes na ZAS?	Ok	-	PAEBM_BJ_VII_04_2023, seção II, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 39 e 40;
Requisito		Resultado	
Quando solicitado pela Defesa Civil, o PAEBM deve contemplar Sistema de Alerta às pessoas da ZSS.* CASO SOLICITADO PELA DEFESA CIVIL OU COMPDEC.		NÃO SE APLICA	Não solicitado pela defesa civil
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
SA01.02.01. O PAEBM menciona a existência ou previsão de instalação de Sistema de Alerta sonoro	N/A	-	PAEBM_BJ_VII_04_2023, seção II, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 39 e 40;

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 82 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

ou outra solução tecnológica de comunicação de situações de alerta e emergência à população da ZSS?			
SA01.02.02. O Sistema de Alerta contempla a instalação de sirenes na ZSS?	Ok	-	PAEBM_BJ_VII_04_2023, seção II, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 39 e 40;
Requisito		Resultado	
SA01.03. O Sistema de Alerta deve contar com, no mínimo, dois meios de alerta às pessoas da ZAS.		ADERENTE	
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
SA01.03.01. Além das sirenes, o Sistema de Alerta dispõe ou prevê a instalação de, pelo menos, outro recurso/meio de alerta à população da ZAS?	OK	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento
SA01.03.02. Além das sirenes, o Sistema de Alerta dispõe ou prevê a instalação de, pelo menos, outro recurso/meio de alerta à população da ZAS?	Ok	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento
Requisito		Resultado	

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 83 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

SA01.04. As sirenes devem ser instaladas fora da mancha de inundação.*		ADERENTE	
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
SA01.04.01. Há sirenes instaladas dentro da mancha de inundação?	OK	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento
SA01.04.02. Há sirenes instaladas dentro da mancha de inundação?	Ok	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento
SA01.04.03. As sirenes estão instaladas nos locais indicados pelo PAEBM?	OK	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento
SA02. SISTEMA DE MONITORAMENTO E SISTEMA DE ALERTA			
Requisito		Resultado	
SA02.01. A estrutura deve contar com Sistema de Monitoramento de segurança.		ADERENTE	
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
SA02.01.01. A estrutura conta com Sistema de Monitoramento de segurança?	OK	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento
Requisito		Resultado	
SA02.02. O Sistema de Monitoramento deve contar com automatização da instrumentação.		ADERENTE	

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 84 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
SA02.02.01. O Sistema de Monitoramento da estrutura conta com instrumentos automatizados?	OK	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento
Requisito		Resultado	
SA02.03. O Sistema de Monitoramento deve ser equipado com vídeo monitoramento 24h por dia, com capacidade de armazenamento de 90 dias.	ADERENTE		
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
SA02.03.01. O Sistema de Monitoramento da estrutura conta com vídeo monitoramento 24 horas por dia e sete dias por semana?	OK	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento
SA02.03.02. As imagens do Sistema de Monitoramento da estrutura são armazenadas pelo período mínimo de 90 dias?	OK	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento
Requisito		Resultado	
SA02.04. O Sistema de Alerta deve estar integrado à estrutura de monitoramento da barragem.	ADERENTE		
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 85 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

SA02.04.01. Conforme o PAEBM, o Sistema de Alerta está integrado à estrutura de monitoramento?	OK	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento
Requisito		Resultado	
SA02.05. O Sistema de Alerta deve contar com sistemas automatizados de acionamento de sirenes.	ADERENTE		
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
SA02.05.01. Há indicativo de que o Sistema de Alerta conta com sistemas automatizados de acionamento de sirenes?	OK	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento
Requisito		Resultado	
SA02.06. O Sistema de Monitoramento integrado ao Sistema de Alerta deve ser capaz de detectar em tempo real sinais de rompimento.	ADERENTE		
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
SA02.06.01. Há um indicativo no PAEBM de que os instrumentos de monitoramento são capazes de identificar sinais de rompimento em tempo real?	OK	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento
SA03. COMUNICAÇÃO E ALERTA EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA			
Requisito		Resultado	

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 86 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

SA03.01. O Sistema de Alerta deve contar com um plano de notificação imediata dos órgãos responsáveis sobre qualquer alteração das condições de segurança da barragem que possa implicar acidente ou desastre.		ADERENTE	
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
SA03.01.01. Há previsão de notificação imediata dos órgãos responsáveis sobre qualquer alteração das condições de segurança da estrutura que possa implicar acidente ou desastre?	OK	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento
Requisito		Resultado	
A sala de monitoramento deve dispor de capacidade para contatar os órgãos municipais de emergência.		ADERENTE	
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
SA03.02.01. Foi identificado telefone, rádio ou outro meio de comunicação que permita o contato entre a sala de monitoramento e órgãos municipais de segurança?	OK	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento
SA03.02.02. Foi identificada cópia da	OK	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 87 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

última versão disponível do PAEBM da estrutura em versão impressa na sala de monitoramento?			representante(s) do empreendimento
Requisito		Resultado	
SA03.03. Os contatos dos órgãos responsáveis devem estar atualizados.		ADERENTE	
SA03.03.01. Os contatos telefônicos dos órgãos municipais de emergência são atualizados e/ou testados periodicamente?	OK	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento

8.1.2. PARTE 2 – ROTAS DE FUGA

As rotas de fuga são caminhos rápidos que, em casos de emergência, darão acesso aos pontos de encontro. Elas devem ser de conhecimento da comunidade local e dos funcionários do empreendimento, possuir condições adequadas para locomoção das pessoas e ser sinalizadas por placas indicativas da direção do ponto de encontro mais próximo. A cada mudança de direção no trajeto, deve-se instalar uma nova placa de orientação, sendo recomendável que as placas sejam estrategicamente instaladas de modo a ser possível visualizar a próxima placa a partir da localização da placa anterior. Desta maneira, é de responsabilidade do empreendimento a instalação das estruturas de sinalização para orientação dos trabalhadores e da população habitante para orientações de evacuação em casos de emergência, além da realização de seminários orientativos com a população da área de impacto potencial.

Quadro 25 – Atendimento aos requisitos de funcionalidade das rotas de fuga.

RF01. ENQUADRAMENTO E SINALIZAÇÃO DAS ROTAS DE FUGA	
Requisito	Resultado

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 88 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

RF01.01. O PAEBM deve conter a descrição das rotas de fuga.		ADERENTE	
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
RF.01.01.01. O PAEBM da estrutura contém descrição das rotas de fuga?	OK	-	PAEBM_BJ_VII_04_2023, seção II, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 41 a 55;
Requisito		Resultado	
RF01.02. O tempo total de evacuação da ZAS em cada rota de fuga deve ser menor que o tempo de chegada do rejeito à área de impacto da rota		ADERENTE	
RF01.02.01. O tempo estimado de evacuação da ZAS é suficiente para garantir o deslocamento da população até uma área segura?	OK	-	PAEBM_BJ_VII_04_2023, seção II, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 41 a 55;
RF01.02.02. O tempo estimado de evacuação da ZAS é suficiente para garantir o deslocamento da população até uma área segura?		-	PAEBM_BJ_VII_04_2023, seção II, revisão 0, emitido em 18/04/2023, pags. 41 a 55;
Requisito		Resultado	
RF01.03. As rotas de fuga devem ser identificadas com placas no padrão orientado da Defesa Civil.		ADERENTE	
RF01.03.01. Existem placas de sinalização nas rotas de fuga?	OK	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 89 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

			representante(s) do empreendimento
RF01.03.02. As placas indicam a direção a seguir até o ponto de encontro?		-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento
RF01.03.03. O modelo das placas de sinalização das rotas de fuga corresponde minimamente ao recomendado por normativas de referência?	NOK	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento

8.1.3. PARTE 3 – PONTOS DE ENCONTRO

Os pontos de encontro são locais seguros localizados fora da mancha inundação, garantindo, assim, a segurança de funcionários e da população do entorno de uma barragem de mineração. Neles, devem ser colocadas placas informativas com os números de telefone de órgãos de emergência, recomendações à população e outras orientações de autopreservação.

Quadro 26 – Atendimento aos requisitos de funcionalidade dos pontos de encontro.

PE01. ENQUADRAMENTO E SINALIZAÇÃO DOS PONTOS DE ENCONTRO			
Requisito		Resultado	
PE01.01. O PAEBM deve conter a descrição dos pontos de encontro.		ADERENTE	
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
PE01.01.01 O PAEBM da estrutura contém	OK	-	PAEBM_BJ_VII_04_2023, seção II, revisão 0, emitido

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 90 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

descrição dos pontos de encontro?			em 18/04/2023, pags. 41 a 55;
Requisito		Resultado	
PE01.02. Os pontos de encontro devem ser identificados com placas no padrão orientado da Defesa Civil.		ADERENTE	
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa	Evidência (s) e Referência (s)
PE01.02.01 Existe placa de sinalização instalada em todos os pontos de encontro do empreendimento?	OK	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento
PE01.02.02 O modelo das placas de sinalização dos pontos de encontro corresponde minimamente ao recomendado pelo Caderno de Orientações ou outras normativas de referência, se aplicável?	OK	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento
Requisito		Resultado	
PE01.03. Os pontos de encontro devem estar localizados fora da área de impacto direto.		ADERENTE	
PE01.03.01 O PAEBM apresenta a localização dos pontos de encontro (coordenadas e mapa)?	OK	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento
PE01.03.02 Todos os pontos de encontro estão	OK	-	Informação aferida em visita técnica de campo à localidade e confirmada

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 91 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

localizados fora da mancha de inundação?		em coleta por consulta formal a representante(s) do empreendimento
---	--	--

8.2. CONCLUSÃO DA AVALIAÇÃO

A partir dessa análise, conclui-se que o teste de funcionalidade dos recursos do PAEBM da Barragem Bom Jardim da Bauminas Mineração está aprovado, pois atende aos requisitos legais dispostos na Resolução nº 95/2022 da ANM.

9. INTEGRAÇÃO ENTRE O PAEBM E PLANOS DE CONTIGÊNCIA DA DEFESA CIVIL

NÃO SE APLICA.

10. DESCRIÇÃO DO SIMULADO DE EMERGÊNCIA COM A POPULAÇÃO

Parte das ações de transparência sobre PAEBM corresponde ao treinamento da população local, que reside, frequenta ou transita em mediações da área de impacto potencial da estrutura. Simulados de emergência com a população têm a finalidade de capacitar os participantes para conhecer e utilizar os recursos de autossalvamento, além de instruir sobre os procedimentos que devem ser tomados a partir da comunicação de emergência através do acionamento do sistema de alerta.

Além de boa prática recomendada pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), representante do órgão central do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), a realização de simulados externos com a população cadastrada na ZAS do empreendimento também faz parte dos requisitos obrigatórios para a ACO-PAEBM de estruturas inclusas na PNSB.

Neste sentido, a Klabout Engenharia, empresa contratada responsável pela ACO-PAEBM da Barragem Bom Jardim, pertencente à Bauminas Mineração, apresenta,

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 92 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

neste relatório, a descrição e avaliação do simulado externo com a população da Zona de Autosalvamento (ZAS) da estrutura. A atividade foi realizada em 18/04/2024, na zona rural do município de Mirai/MG, este relatório apresenta a descrição e avaliação do simulado prático externo realizado a partir das informações do PAEBM da estrutura. As evidências da atividade estão disponíveis nos anexos deste RCO.

Quadro 27 – Validação do simulado externo com a população.

GRUPO SE01. Quadro de requisitos da atividade	
Requisito	Resultado
SE.01.01. Realizar o simulado prático de emergência com a população da ZAS em conjunto com órgãos de proteção e defesa civil.	OK
SE.01.02. Realizar o simulado prático de emergência com a população da ZSS em conjunto com órgãos de proteção e defesa civil.* APLICÁVEL CASO TENHA SIDO REALIZADA SOLICITAÇÃO FORMAL POR PARTE DE ÓRGÃO DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL.	N/A
SE.01.03. O exercício simulado de emergência com a população da ZAS deve ser realizado anualmente ou sempre que houver alterações que impactem nas condições de funcionamento do plano de contingência de emergências do órgão de proteção e defesa civil local.	OK
SE.01.04. A realização do exercício simulado de emergência com a população da ZAS deve ser descrita na última revisão do PAEBM e na última emissão de RCO da estrutura.	OK

Os simulados práticos com população local, quando enquadrados na realização da ACO-PAEBM, devem seguir as disposições legais estabelecidas pela Resolução ANM nº 95/2022, portanto a atividade avaliada pela Klabout Engenharia de acordo com o estabelecido no inciso IV do Art. 38 da norma. O quadro a seguir apresenta

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 93 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

o detalhamento das avaliações dos requisitos, formados pelos itens avaliativos que seguem.

Quadro 28 – Avaliação de conformidade legal do simulado externo.

SE01. SIMULADO PRÁTICO COM A POPULAÇÃO		
Requisito		Resultado
SE01.01. Realizar o simulado prático de emergência com a população da ZAS em conjunto com órgãos de proteção e defesa civil.		ADERENTE
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
SE01.01.01. Foi realizado simulado prático externo com a população da ZAS?	OK	-
SE01.01.02. Pelo menos um órgão de proteção e defesa civil participou da atividade?	OK	-
SE01.01.03. Houve participação de pelo menos uma pessoa que reside ou frequenta a ZAS do empreendimento?	OK	-
Requisito		Resultado
SE01.02. Realizar o simulado prático de emergência com a população da ZSS em conjunto com órgãos de proteção e defesa civil.		NÃO SE APLICA
Requisito		Resultado
SE01.03. O exercício simulado de emergência com a população da ZAS deve ser realizado anualmente ou sempre que houver alterações que impactem nas condições de funcionamento do plano de contingência de emergências do órgão de proteção e defesa civil local.		ADERENTE
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
SE01.03.01. Foi realizado pelo menos um simulado prático de emergência com a	OK	-

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 94 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

população da ZAS do empreendimento durante a vigência do Ciclo ACO-PAEBM atual?		
SE01.03.02. Pode-se afirmar que NÃO houve modificações estruturais, operacionais ou organizacionais significativas no empreendimento no último semestre?	OK	-
SE01.03.03. A data de realização do último simulado externo com a população da ZAS é posterior à data das últimas modificações estruturais, operacionais ou organizacionais significativas no empreendimento?	OK	-
Requisito		Resultado
SE01.04. A realização do exercício simulado de emergência com a população da ZAS deve ser descrita na última revisão do PAEBM e na última emissão de RCO da estrutura.		ADERENTE
Questão avaliativa	Avaliação	Justificativa
SE01.04.01. O PAEBM da estrutura contém descrição dos programas de treinamento e divulgação para os envolvidos e para as comunidades potencialmente afetadas?	OK	-

A metodologia adotada para o exercício simulado permitiu avaliar o tempo de evacuação das áreas de risco, a taxa de adesão da comunidade e as rotas de fuga e pontos de encontro, bem como identificar falhas e pontos de melhorias.

Vale ressaltar que a participação e envolvimento dos funcionários do empreendimento na realização do exercício é uma boa prática que contribui para reforçar internamente os procedimentos e ações de resposta a situações de emergência e também para aproximar a empresa da comunidade.

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N. °: N/A	FOLHA 95 / 101	
	N. ° KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

10.1. CONCLUSÃO DAS AVALIAÇÕES

A partir dessa análise, conclui-se que o simulado externo de emergência na ZAS da Barragem Bom Jardim, executado pela Bauminas Mineração no 1º/2º semestre de ANO (1º/2º semestre do ciclo ACO-PAEBM 2023/2024) está adequado e **atende** aos requisitos legais dispostos na Resolução nº 95/2022 da ANM.

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 96 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

11. DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE E OPERACIONALIDADE DO PAEBM (DCO)

Declaro, para fins de acompanhamento e comprovação junto à ANM, que realizei Avaliação de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM na estrutura acima especificada conforme Relatório de Conformidade e Operacionalidade, elaborado em 14/06/2024, e **atesto** que o PAEBM da barragem em questão está em conformidade com a legislação vigente e operacional em sua aplicabilidade em situações de emergência.

Belo Horizonte, 14 de junho de 2024.



Auditor – Jansen Lourenço Bolandini
Engº de Produção Civil e Geotécnico
92.463/D-MG

		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N.º: N/A	FOLHA 97 / 101	
	N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

12. TERMO DE CIÊNCIA DO EMPREENDEDOR QUANTO A ACO-PAEBM E DCO

Eu, Alfredo Daniel Mucci, Representante Legal do Empreendedor, Engenheiro Geólogo da Bauminas Mineração declaro possuir ciência do conteúdo do Relatório de Conformidade e Operacionalidade do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração da Barragem Bom Jardim, produzido pela empresa externa contratada Klabout Engenharia, para atendimento da Avaliação de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM do ciclo 2023-2024.

Belo Horizonte, 14 de junho de 2024



Empreendedor - Alfredo Mucci Daniel
Engenheiro Geólogo
CPF: 479.106.076-87 CREA58.765 - D/MG

		BARRAGEM BOM JARDIM
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A
		FOLHA 98 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01
		REV. 0

13. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – (ART)

Página 1/2



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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20243076223

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

JANSEN LOURENCO BOLANDINI

Título profissional: ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO-CIVIL

RNP: 1401610579

Registro: MG0000092463D MG

Empresa contratada: KLABOUT CAD ENGENHARIA LTDA

Registro Nacional: 0001170350-MG

2. Dados do Contrato

Contratante: BAUMINAS MINERAÇÃO LTDA

CPF/CNPJ: 19.534.650/0001-45

FAZENDA DO CRUZEIRO

Nº: S/N

Complemento:

Bairro: BARÃO DE CAMARGOS

Cidade: CATAGUASES

UF: MG

CEP: 36770071

Contrato: 03_2024

Celebrado em: 01/06/2024

Valor: R\$ 7.500,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional: Outros

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA BOM JARDIM

Nº: S/N

Complemento:

Bairro: ZONA RURAL

Cidade: MIRÁI

UF: MG

CEP: 36790000

Data de Início: 01/06/2024

Previsão de término: 30/06/2025

Coordenadas Geográficas: 0, 0

Finalidade: OUTROS

Código: Não Especificado

Proprietário: BAUMINAS MINERAÇÃO LTDA

CPF/CNPJ: 19.534.650/0001-45

4. Atividade Técnica

8 - Consultoria

Quantidade

Unidade

8 - Auditoria > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA

1,00

un

8 - Auditoria > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.4 - DE MATERIAL MISTO

1,00

un

8 - Auditoria > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.3 - DE TERRA-ENROCAMENTO

1,00

un

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

5. Observações

ELABORAÇÃO DE RCO E DCO - DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE E OPERACIONALIDADE DA BARRAGEM BOM JARDIM EM MIRÁI/MG.

6. Declarações

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

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

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

7. Entidade de Classe

IMEC - Instituto Mineiro de Engenharia Civil

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: z3Z28
Impresso em: 15/06/2024 às 08:06:19 por: , ip: 179.251.235.138



www.crea-mg.org.br

atendimento@crea-mg.org.br

Tel: 0800 031 2732

Fax:



		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM		N.º: N/A	FOLHA 99 / 101
		N.º KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0

Página 2/2



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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20243076223

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

8. Assinaturas _____

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belo Horizonte, 14 de junho de 2024

Local data

JANSEN LOURENCO
BOLANDINI:02740309694

Assinado de forma digital por JANSEN
LOURENCO BOLANDINI:02740309694
Dados: 2024.06.15 08:11:09 -03'00'

JANSEN LOURENCO BOLANDINI - CPF: 027.403.096-94

BAUMINAS MINERAÇÃO LTDA - CNPJ: 19.534.650/0001-45

Documento assinado digitalmente

9. Informações _____

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento

gov.br
ALFREDO MUCCI DANIEL
Data: 15/06/2024 08:18:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

10. Valor _____

Valor da ART: R\$ 99,64 Registrada em: 14/06/2024 Valor pago: R\$ 99,64 Nosso Número: 8604986048

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: z3Z28
Impresso em: 15/06/2024 às 08:08:20 por: , ip: 179.251.235.138

www.crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732

atendimento@crea-mg.org.br
Fax:



		BARRAGEM BOM JARDIM	
Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	N. °: N/A	FOLHA 100 / 101	
	N. ° KLABOUT ENGENHARIA: KCEBAU.005.2024.041-01	REV. 0	

14. TREINAMENTOS REALIZADOS

Relatório Fotográfico do Treinamento PAEBM

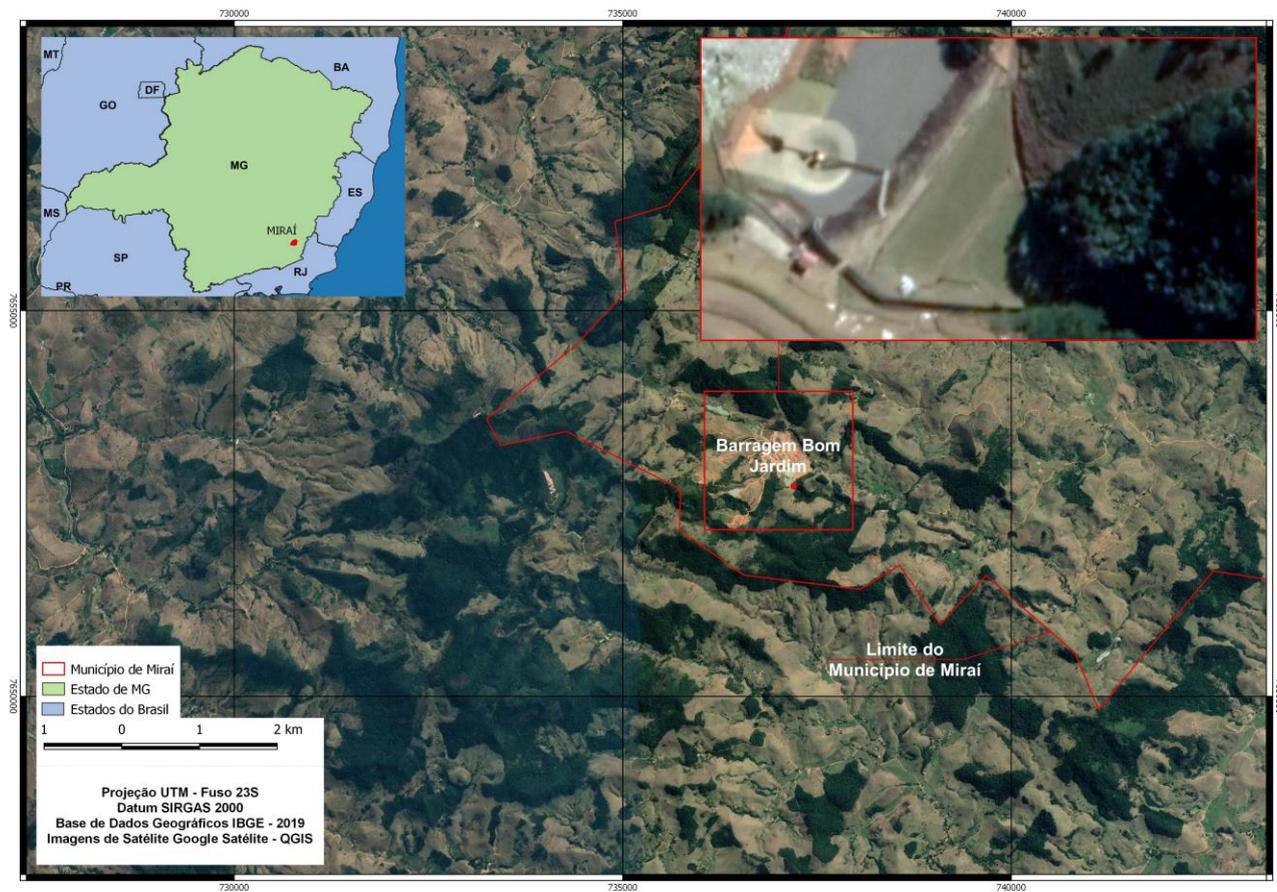
Abril 2024

O presente relatório tem como objetivo apresentar as duas etapas do treinamento do Plano de Ação Emergencial da Barragem de Bom Jardim realizado nos dias 12/04/2024 a 18/04/2024 pelos funcionários da BAUMINAS Mineração Unidade Miráí-MG.

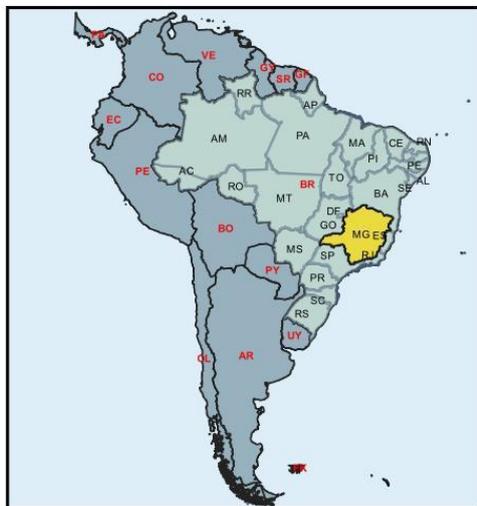
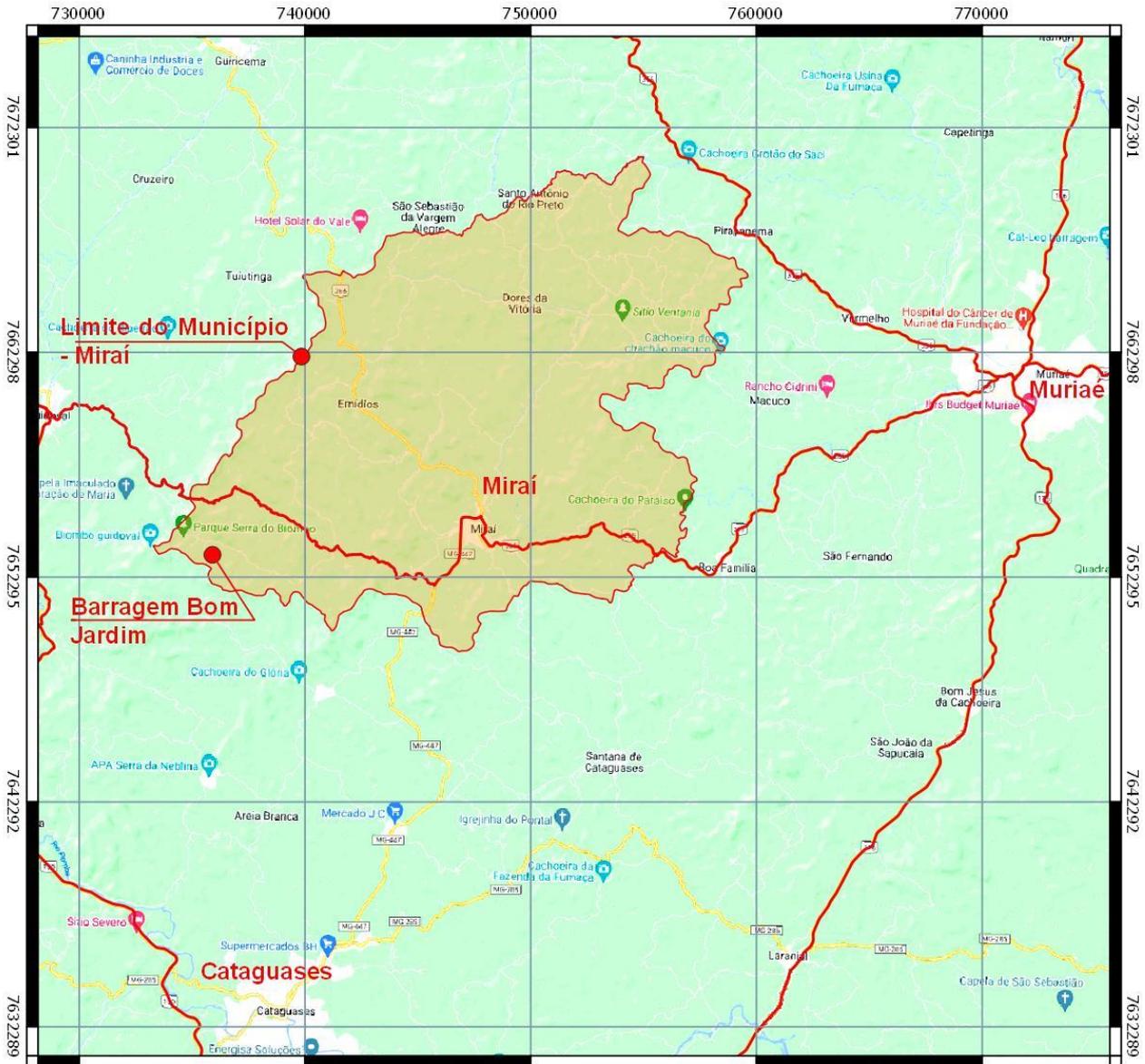
Sumário

1 - Indicação da Área do Entorno da Barragem	3
2 – Localização das Habitações	5
3 – Apresentação do PAEBM aos Colaboradores e Moradores.....	11
4 – Localização dos Alertas Sonoros e Torres.....	16

1 - Indicação da Área do Entorno da Barragem



Localização da Barragem de Bom Jardim



Legenda

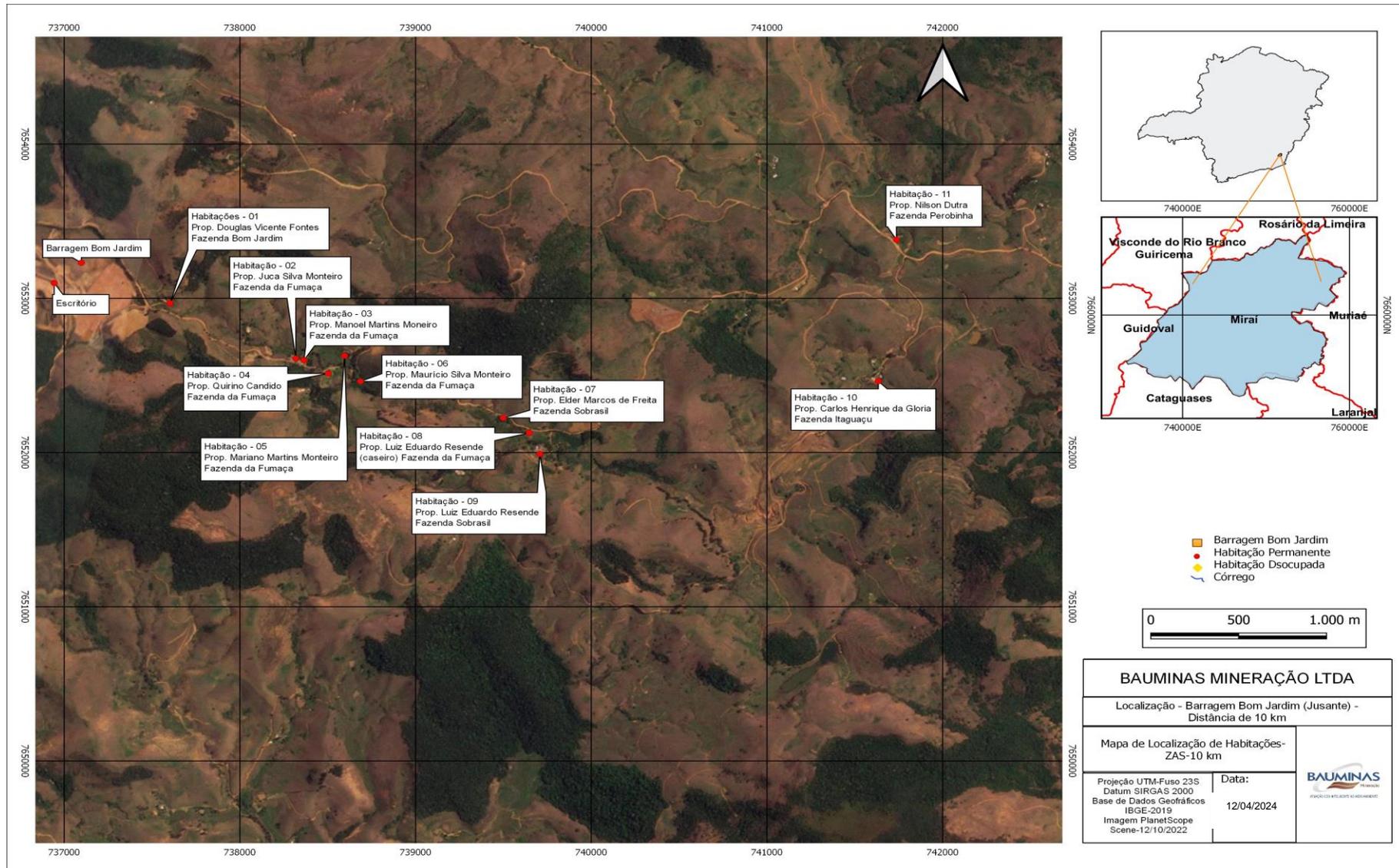
- Estado de MG
- Município_Mirai
- Estradas
- Limite_Pais
- Sede Municipal

0 500 1.000 km

Sistema de Coordenadas UTM
Datum -SIRGAS 2000-Fuso 23S
Base Cartográfica do IBGE

Localização da Barragem de Bom Jardim

2 – Localização das Habitações



Localização das Habitações - Módulo 1



Colaboradores da BAUMINAS explicando o PAEBM aos moradores da região de ZAS. Detalhe –
Morador: Habitação 01 -Douglas Vicente Fontes.



Colaboradores da BAUMINAS explicando o PAEBM aos moradores da região de ZAS. Detalhe –
Morador: Habitação 02 - Juca da Silva Monteiro.



Colaboradores da BAUMINAS explicando o PAEBM aos moradores da região de ZAS. Detalhe – Morador: Habitação 03 – Manoel Martins Monteiro (funcionário).



Colaboradores da BAUMINAS explicando o PAEBM aos moradores da região de ZAS. Detalhe – Morador: Habitação 04 – Propriedade do Quirino Cândido .



Colaboradores da BAUMINAS explicando o PAEBM aos moradores da região de ZAS. Detalhe –
Morador: Habitação 05 – Maurício Silva Monteiro



Colaboradores da BAUMINAS explicando o PAEBM aos moradores da região de ZAS. Detalhe –
Morador: Habitação 06 – Propriedade do Elder Marcos de Freitas (Irmão).



Colaboradores da BAUMINAS explicando o PAEBM aos moradores da região de ZAS. Detalhe – Morador: Habitação 07 e 08 – Propriedade do Luiz Eduardo Resende.

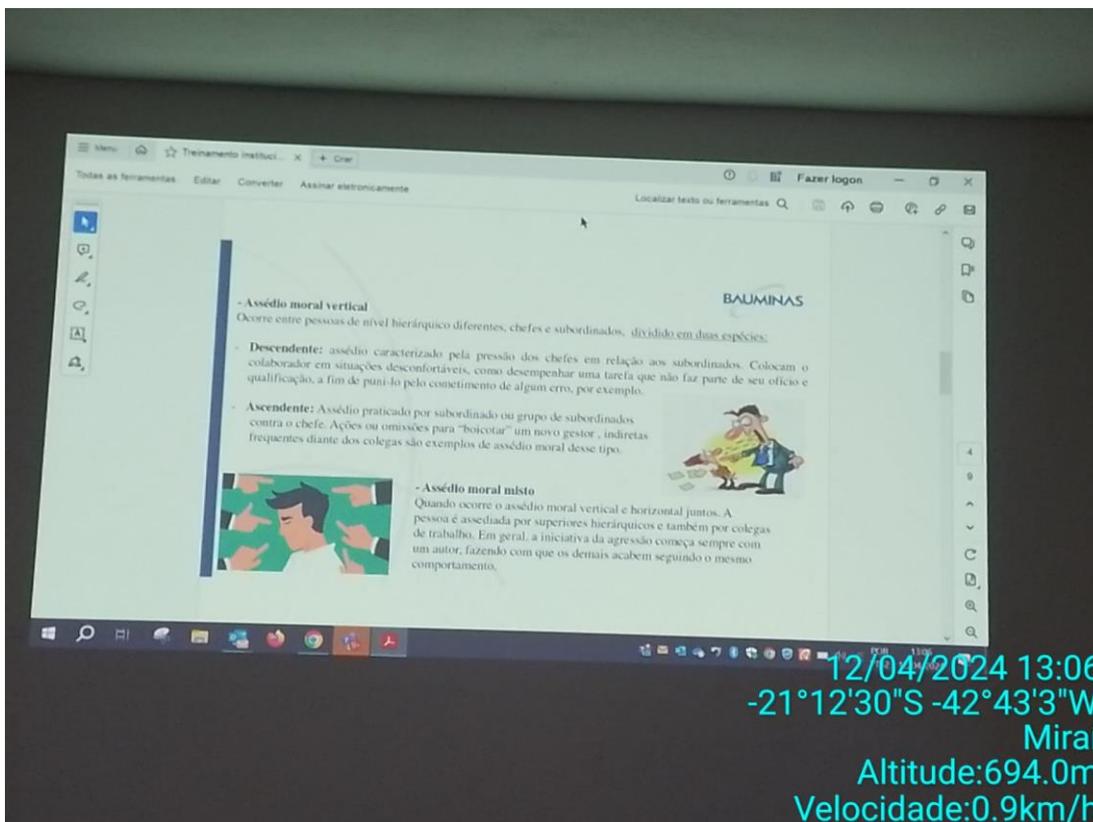


Colaboradores da BAUMINAS explicando o PAEBM aos moradores da região de ZAS. Detalhe – Morador: Habitação 09 – Propriedade do Carlos Henrique da Glória.



Colaboradores da BAUMINAS explicando o PAEBM aos moradores da região de ZAS. Detalhe – Morador: Habitação 10- Propriedade do Nilson Dutra (Funcionário).

3 – Apresentação do PAEBM aos Colaboradores e Moradores



Apresentação do PAEBM aos colaboradores e moradores



Apresentação do PAEBM aos colaboradores e moradores.



Apresentação do PAEBM aos colaboradores e moradores



Apresentação do PAEBM aos colaboradores e moradores.



Apresentação do PAEBM aos colaboradores e moradores.



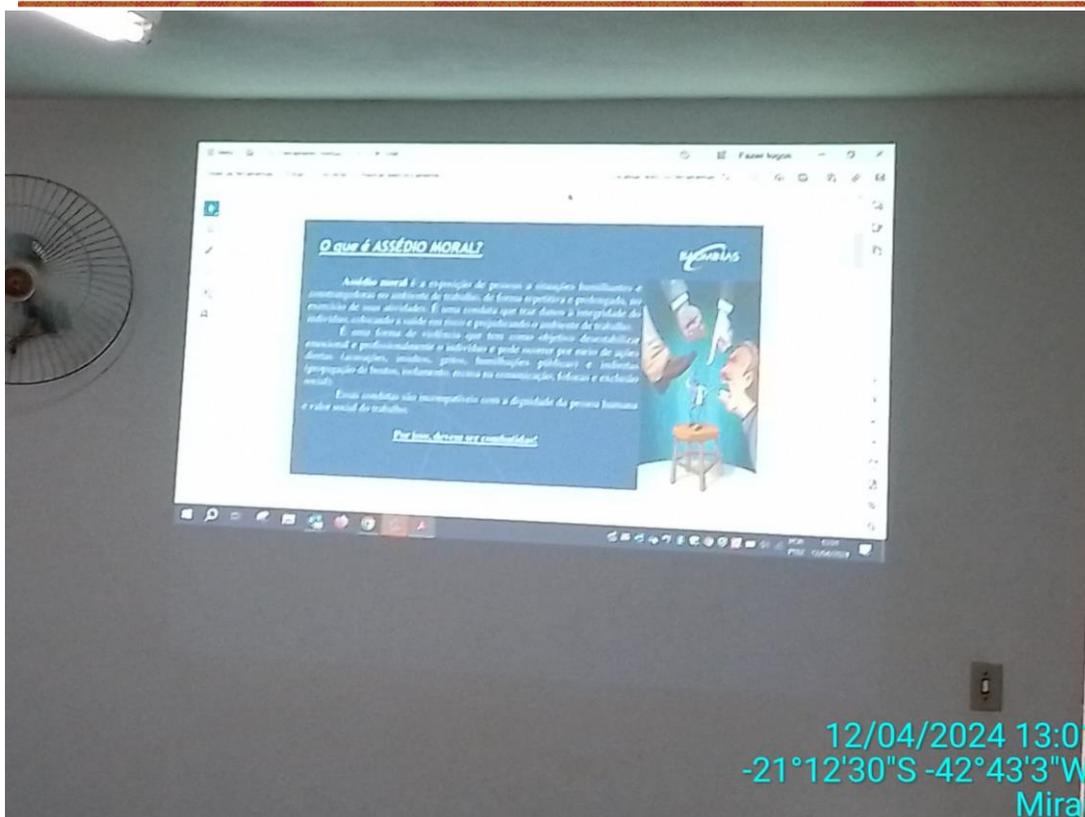
Apresentação do PAEBM aos colaboradores e moradores.



Apresentação do PAEBM aos colaboradores e moradores.



Apresentação do PAEBM aos colaboradores e moradores.



12/04/2024 13:01
-21°12'30"S -42°43'3"W
Miraf

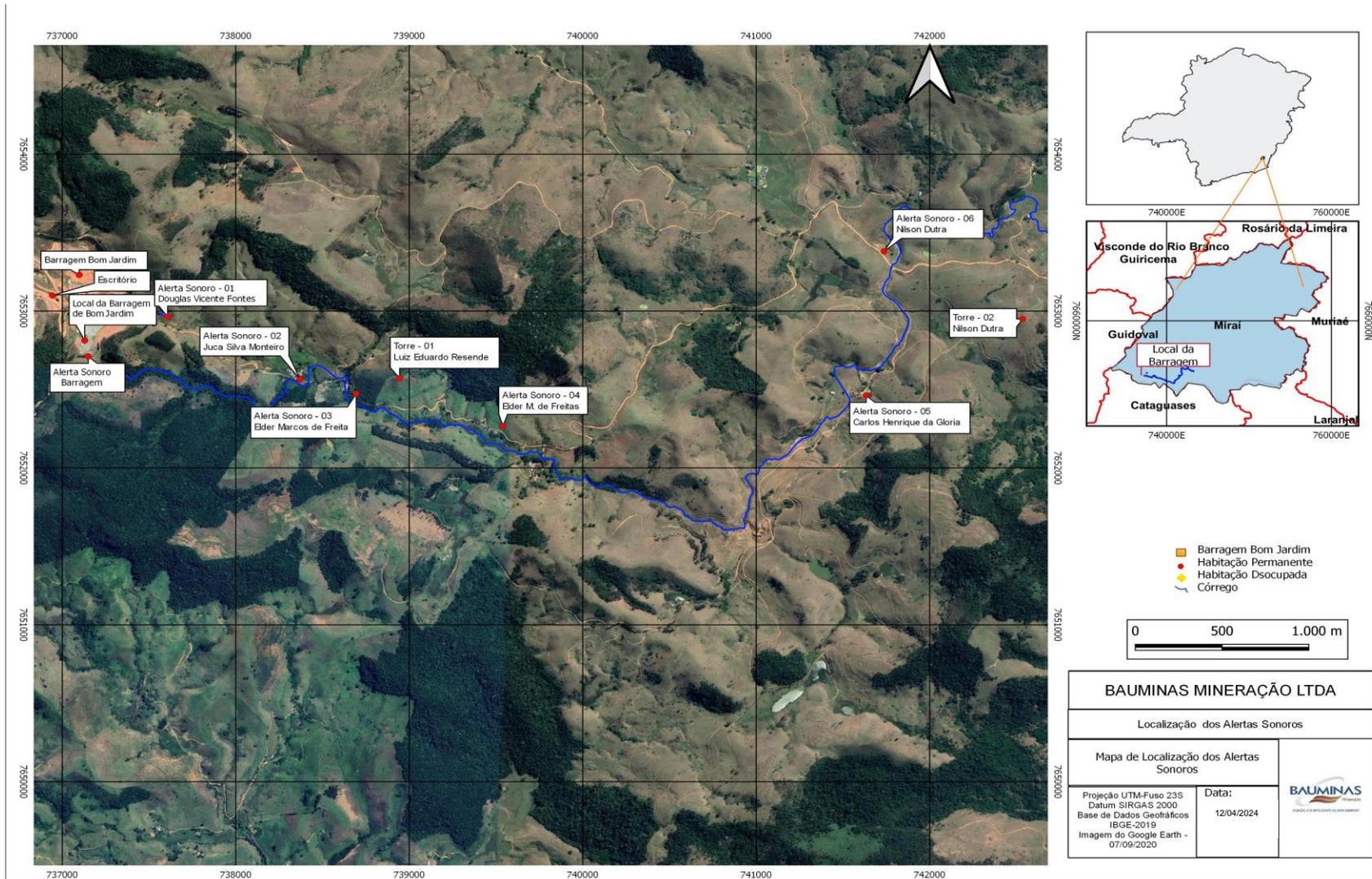
Apresentação do PAEBM aos colaboradores e moradores.



12/04/2024 13:05
-21°12'30"S -42°43'3"W
Miraf
Altitude:695.5m
Velocidade:0.4km/h

Apresentação do PAEBM aos colaboradores e moradores.

4 – Localização dos Alertas Sonoros e Torres



Contato imediato com os Ribeirinhas



Contato imediato com os Ribeirinhas



Contato imediato com os Ribeirinhas





Contato imediato com os Ribeirinhas



Contato imediato com os Ribeirinhas





Contato imediato com os Ribeirinhas



Contato imediato com os Ribeirinhas





Contato imediato com os Ribeirinhas



Contato imediato com os Ribeirinhas





Contato imediato com os Ribeirinhas



Contato imediato com os Ribeirinhas



Simulação do PAEBM- com o veículo GOL					
Colaboradores: Amaral					
Data:	18/04/2024				
Início:	08:17:00				
Escritório - Saída:	08:17:00				
Mata-Burro Entrada de BJ - Saída:	08:21:00				
Proprietário:					
Douglas Vicente Fontes					
Chegada:	08:22:00	Saída:	08:24:00	Tempo gasto	00:02:00
José da Silva Monteiro / Manoel Martins Monteiro					
Chegada:	08:26:00	Saída:	08:30:00	Tempo gasto	00:04:00
Quirino Candito					
Chegada:	08:39:00	Saída:	08:42:00	Tempo gasto	00:03:00
Maurício Silva Monteiro					
Chegada:	08:44:00	Saída:	08:46:00	Tempo gasto	00:02:00
Elder Marcos de Freitas					
Chegada:	08:50:00	Saída:	08:51:00	Tempo gasto	00:01:00
Luiz Eduardo Resende (Caseiro)					
Chegada:	08:52:00	Saída:	08:55:00	Tempo gasto	00:03:00
Nilson Dutra					
Chegada:	09:06:00	Saída:	09:09:00	Tempo gasto	00:03:00
Carlos Henrique da Glória					
Chegada:	09:17:00	Saída:	09:21:00	Tempo gasto	00:04:00
Chegada à Fazenda Bom Jardim: 09:36:00					

Alfredo Mucci - Gerente	(32) 99902-7347
Cláudio Henrique de Carvalho Souza	(31) 98864-4841
Dario Torres de Moura Filho	(32) 3429-4712
Luiz Antônio Vieira Vilani	(32) 99938-8171
Fernando Antônio Elias	(32) 99929-9448/ (32) 99121-8701
Vigias (Bom Jardim)	(32) 99942-1368
Tatiane de Paula	(32) 3429-4697/ (32)99928-3803
Prefeitura Mirai	(32) 3426-1288
Prefeitura Muriaé	(32) 3696-3300/(32) 3696-3332
Prefeitura Laje do Muriaé – RJ	(22) 3829-2426
Prefeitura Itaperuna – RJ	(22) 3811-1050
Corpo de Bombeiros – Muriaé - MG	(32) 3722-2598
Corpo de Bombeiros – Itaperuna-RJ	(22) 3824-5945 / (22)3824-4316
Energisa (Mirai)	(32) 3426-1262 / 0800 020 1212
Polícia Civil – MG	(32) 3426-1052 – Mirai (32) 3722-2777 – Muriaé
Polícia Civil – RJ	(22) 3829-2371 – Laje do Muriaé (22) 3822-0190 – Itaperuna
Polícia Militar – MG	190 – Mirai (32) 3721-9312 – Muriaé
Polícia Militar – RJ	(22) 3829-2235 – Laje do Muriaé (22)3822-8340 – Itaperuna
Defesa Civil Mirai – MG	(32) 99194-8043 Antônio Valmiro (32) 3426-1288 Prefeitura
Defesa Civil – MG	(31) 3915-0247 ou 3915-0226 Geral (31) 3915-9000 Geral Controle de Emergência (31) 99818-2400 Plantão Centro de Controle de Emergência
Defesa Civil – RJ	(22) 3824-6334/ 3824-4781 – Itaperuna (22) 3829-2426 – Laje do Muriaé (21) 2333-2901/ 2333-2902 – Rio de Janeiro
COPASA	(32) 3426-1423
CEDAE	(22) 3824-5423/ 3824-4644
Ministério Público – MG	(32) 3729-3100 – Muriaé (32) 3541-2155/ 3541-1277 – Ubá
Ministério Público – RJ	(21) 2550-9050 – Rio de Janeiro (22) 3829-2494 – Lajes do Muriaé
Ministério Público Federal	(22) 3811-9700 – Itaperuna (21) 3971-9300 – Rio de Janeiro (61) 3105-5100 – Brasília
FEAM – Gerência de Atendimento à Emergência Ambiental	(31) 3915-1236/ (31) 3915-1237/ (31) 3915-1000/ (31) 99822-3947/ (31)99825-3947
URC – Zona da Mata – Ubá	(32) 3539-2700
SEMAD	(31) 3915-1905/ (31) 3228-7834
IEF	(32) 3217-1235 – Juiz de Fora (32) 3539-2740 – Ubá
DNPM	(31) 3194-1200
IGAM	(31) 3915-1252/ 3915-1507
IBAMA	(32) 3215-7662 – Juiz de Fora (31) 3555-6100/ 3555-6119 – Belo Horizonte

BARRAGEM DE BOM JARDIM – PAEBM – ZAS

DATA	DOUGLAS VICENTE FONTES
<u>18 / 04 / 24</u>	* <i>Mons Amorim Soares</i>
DATA	JOSÉ DA SILVA MONTEIRO
<u>18 / 04 / 24</u>	* <i>José Carlos Monteiro</i>
DATA	MANOEL MARTINS MONTEIRO
<u>18 / 04 / 24</u>	* <i>Manoel Martins Monteiro</i>
DATA	QUIRINO CANDIDO
<u>18 / 04 / 24</u>	* <i>Virgínia Maurício Candido</i>
DATA	MAURÍCIO SILVA MONTEIRO
<u>18 / 04 / 24</u>	* <i>Roberto Monteiro</i>
DATA	ÉLDER MARCOS DE FREITAS
<u>18 / 04 / 24</u>	* <i>Jucimar da Silva</i>
DATA	LUIZ EDUARDO RESENDE
<u>18 / 04 / 24</u>	* <i>Luiz Inacio</i>
DATA	CARLOS HENRIQUE DA GLÓRIA
<u>18 / 04 / 24</u>	* <i>Jose Catalino Borasso</i>
DATA	NILSON DUTRA
<u>18 / 04 / 24</u>	* <i>[Signature]</i>
DATA	
<u>18 / 04 / 24</u>	* <i>Mons Castro Silva</i>
DATA	
<u>18 / 04 / 24</u>	

BARRAGEM DE BOM JARDIM – PAEBM – ZAS

DATA	ADILSON MARTINHO DE MIRANDA
<u>18 / 04 / 24</u>	<i>Adilson M de Miranda</i>
DATA	ANTONIO MARCOS DO AMARAL
<u>18 / 04 / 24</u>	<i>[Signature]</i>
DATA	CARLOS CREPALDI SOARES
<u>18 / 04 / 24</u>	<i>Carlos Crepaldi Soares</i>
DATA	FERNANDO ANTONIO ELIAS
<u>18 / 04 / 24</u>	<i>Fernando A Elias</i>
DATA	GILBERTO RIS ALONSO
<u>18 / 04 / 24</u>	
DATA	GILMAR ALMEIDA ALONSO
<u>18 / 04 / 24</u>	<i>Gilmar Almeida Alonso</i>
DATA	LUIZ MAURO RODRIGUES
<u>18 / 04 / 24</u>	<i>Luiz Mauro Rodrigues</i>
DATA	MATEUS AUGUSTO BARCARO OLIVEIRA
<u>18 / 04 / 24</u>	<i>Mateus Augusto Barcaro Oliveira</i>
DATA	WILTON SEBASTIAO DE OLIVEIRA
<u>18 / 04 / 24</u>	<i>Wilton Sebastiao de Oliveira</i>
DATA	
<u>18 / 04 / 24</u>	<i>[Signature]</i>
DATA	
<u>18 / 04 / 24</u>	<i>[Signature]</i>