



# **PAEBM**

## **PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO**

### **SEÇÃO I**

#### **CARACTERIZAÇÃO DO PAEBM ATENDIMENTO À ANM**

#### **BARRAGEM B2 MINA TICO-TICO**



PAEBM – SEÇÃO I  
Barragem B2 - Mina Tico-Tico


FM.IPE.GCQ.001 - Revisão 1.0

		<b>GEOPRIME ENGENHARIA</b> <b>E MEIO AMBIENTE LTDA.</b>					
<b>MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.</b>							
Nº. CONTRATADA: <b>GEO-RE-PAEBM-B2TT-MMI-102-01</b>		<b>PAEBM Barragem B2 - Mina Tico-Tico</b>					
Nº. MORRO DO IPÊ: <b>IPE.OP.RL.8000.GT.20.130</b>		<b>SEÇÃO I</b>					
<b>CONTROLE DE REVISÃO DAS FOLHAS</b>							
Rev doc	A 1 2 3 4 5 6	Rev doc	A 1 2 3 4 5 6				
Revisão da folha		Revisão da folha					
1	x x x x x x x	31	x x x x x x x				
2	x x x x x x x	32	x x x x x x x				
3	x x x x x x x	33	x x x x x x x				
4	x x x x x x x	34	x x x x x x x				
5	x x x x x x x	35	x x x x x x x				
6	x x x x x x x	36	x x x x x x x				
7	x x x x x x x	37	x x x x x x x				
8	x x x x x x x	38	x x x x x x x				
9	x x x x x x x	39	x x x x x x x				
10	x x x x x x x	40	x x x x x x x				
11	x x x x x x x	41	x x x x x x x				
12	x x x x x x x	42	x x x x x x x				
13	x x x x x x x	43	x x x x x x x				
14	x x x x x x x	44	x x x x x x x				
15	x x x x x x x	45	x x x x x x x				
16	x x x x x x x	46	x x x x x x x				
17	x x x x x x x	47	x x x x x x x				
18	x x x x x x x	48	x x x x x x x				
19	x x x x x x x	49	x x x x x x x				
20	x x x x x x x	50	x x x x x x x				
21	x x x x x x x	51	x x x x x x x				
22	x x x x x x x	52	x x x x x x x				
23	x x x x x x x	53	x x x x x x x				
24	x x x x x x x	54	x x x x x x x				
25	x x x x x x x	55	x x x x x x x				
26	x x x x x x x	56	x x x x x x x				
27	x x x x x x x	57	x x x x x x x				
28	x x x x x x x	58	x x x x x x x				
29	x x x x x x x	59	x x x x x x x				
30	x x x x x x x	60	x x x x x x x				
Rev doc	A 1 2 3 4 5 6	Rev doc	A 1 2 3 4 5 6				
Revisão da folha		Revisão da folha					
61	x x x x x x x	91	x x x x x x x				
62	x x x x x x x	92	x x x x x x x				
63	x x x x x x x	93	x x x x x x x				
64	x x x x x x x	94	x x x x x x x				
65	x x x x x x x	95	x x x x x x x				
66	x x x x x x x	96	x x x x x x x				
67	x x x x x x x	97	x x x x x x x				
68	x x x x x x x	98	x x x x x x x				
69	x x x x x x x	99	x x x x x x x				
70	x x x x x x x	100	x x x x x x x				
71	x x x x x x x	101	x x x x x x x				
72	x x x x x x x	102	x x x x x x x				
73	x x x x x x x	103	x x x x x x x				
74	x x x x x x x	104	x x x x x x x				
75	x x x x x x x	105	x x x x x x x				
76	x x x x x x x	106	x x x x x x x				
77	x x x x x x x	107	x x x x x x x				
78	x x x x x x x	108	x x x x x x x				
79	x x x x x x x	109	x x x x x x x				
80	x x x x x x x	110	x x x x x x x				
81	x x x x x x x	111	x x x x x x x				
82	x x x x x x x	112	x x x x x x x				
83	x x x x x x x	113	x x x x x x x				
84	x x x x x x x	114	x x x x x x x				
85	x x x x x x x	115	x x x x x x x				
86	x x x x x x x	116	x x x x x x x				
87	x x x x x x x	117	x x x x x x x				
88	x x x x x x x	118	x x x x x x x				
89	x x x x x x x	119	x x x x x x x				
90	x x x x x x x						
REV.	T.E	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES					
EI	AB	PRELIMINAR PARA COMENTÁRIOS					
1	B	PARA COMENTÁRIOS					
2	B	PARA COMENTÁRIOS					
3	I	APROVADO					
4	B	PARA COMENTÁRIOS					
5	B	PARA COMENTÁRIOS					
6	I	APROVADO					
TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR (B) PARA COMENTÁRIOS (C) PARA CONHECIMENTO (D) PARA COTAÇÃO	E) PARA CONSTRUÇÃO F) CONFORME COMPRADO G) CONFORME CONSTRUÍDO H) CANCELADO	(I) APROVADO (J) LIBERADO PARA COMPRA (K) CERTIFICADO				
I	Emissão Inicial	REV.1	REV.2	REV.3	REV.4	REV.5	REV.6
DATA	06/01/2021	24/05/2021	15/06/2021	09/09/2021	13/10/2021	04/02/2022	25/04/2022
EXECUTADO	JAV/SRC	JAV/SRC	JAV/SRC	JAV/SRC	JAV/SRC	JAV/SRC	JAV/SRC
VERIFICADO	RRO/JPS	JPS/MMS	JPS/MMS	JPS/MMS	JPS/MMS	JPS/MMS	JPS/MMS
APROVADO	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP



PAEBM – SEÇÃO I  
Barragem B2 - Mina Tico-Tico

FM.IPE.GCQ.001 - Revisão 1.0

																<div>GEOPRIME ENGENHARIA</div> <div>E MEIO AMBIENTE LTDA.</div>																				
MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.																																				
Nº. CONTRATADA: GEO-RE-PAEBM-B2TT-MMI-102-01																PAEBM Barragem B2 - Mina Tico-Tico																				
Nº. MORRO DO IPÊ: IPE.OP.RL.8000.GT.20.130																																				
SEÇÃO I																																				
CONTROLE DE REVISÃO DAS FOLHAS																																				
Rev doc	7	8	9	10	11	12	13	Rev doc	7	8	9	10	11	12	13	Rev doc	7	8	9	10	11	12	13	Rev doc	7	8	9	10	11	12	13					
Revisão da folha								Revisão da folha								Revisão da folha								Revisão da folha												
1	x	x	x	x	x	x	x	31	x	x	x	x	x	x	x	61	x	x	x	x	x	x	x	91	x	x	x	x	x	x	x					
2	x	x	x	x	x	x	x	32	x	x	x	x	x	x	x	62	x	x	x	x	x	x	x	92	x	x	x	x	x	x	x					
3	x	x	x	x	x	x	x	33	x	x	x	x	x	x	x	63	x	x	x	x	x	x	x	93	x	x	x	x	x	x	x					
4	x	x	x	x	x	x	x	34	x	x	x	x	x	x	x	64	x	x	x	x	x	x	x	94	x	x	x	x	x	x	x					
5	x	x	x	x	x	x	x	35	x	x	x	x	x	x	x	65	x	x	x	x	x	x	x	95	x	x	x	x	x	x	x					
6	x	x	x	x	x	x	x	36	x	x	x	x	x	x	x	66	x	x	x	x	x	x	x	96	x	x	x	x	x	x	x					
7	x	x	x	x	x	x	x	37	x	x	x	x	x	x	x	67	x	x	x	x	x	x	x	97	x	x	x	x	x	x	x					
8	x	x	x	x	x	x	x	38	x	x	x	x	x	x	x	68	x	x	x	x	x	x	x	98	x	x	x	x	x	x	x					
9	x	x	x	x	x	x	x	39	x	x	x	x	x	x	x	69	x	x	x	x	x	x	x	99	x	x	x	x	x	x	x					
10	x	x	x	x	x	x	x	40	x	x	x	x	x	x	x	70	x	x	x	x	x	x	x	100	x	x	x	x	x	x	x					
11	x	x	x	x	x	x	x	41	x	x	x	x	x	x	x	71	x	x	x	x	x	x	x	101	x	x	x	x	x	x	x					
12	x	x	x	x	x	x	x	42	x	x	x	x	x	x	x	72	x	x	x	x	x	x	x	102	x	x	x	x	x	x	x					
13	x	x	x	x	x	x	x	43	x	x	x	x	x	x	x	73	x	x	x	x	x	x	x	103	x	x	x	x	x	x	x					
14	x	x	x	x	x	x	x	44	x	x	x	x	x	x	x	74	x	x	x	x	x	x	x	104	x	x	x	x	x	x	x					
15	x	x	x	x	x	x	x	45	x	x	x	x	x	x	x	75	x	x	x	x	x	x	x	105	x	x	x	x	x	x	x					
16	x	x	x	x	x	x	x	46	x	x	x	x	x	x	x	76	x	x	x	x	x	x	x	106	x	x	x	x	x	x	x					
17	x	x	x	x	x	x	x	47	x	x	x	x	x	x	x	77	x	x	x	x	x	x	x	107	x	x	x	x	x	x	x					
18	x	x	x	x	x	x	x	48	x	x	x	x	x	x	x	78	x	x	x	x	x	x	x	108	x	x	x	x	x	x	x					
19	x	x	x	x	x	x	x	49	x	x	x	x	x	x	x	79	x	x	x	x	x	x	x	109	x	x	x	x	x	x	x					
20	x	x	x	x	x	x	x	50	x	x	x	x	x	x	x	80	x	x	x	x	x	x	x	110	x	x	x	x	x	x	x					
21	x	x	x	x	x	x	x	51	x	x	x	x	x	x	x	81	x	x	x	x	x	x	x	111	x	x	x	x	x	x	x					
22	x	x	x	x	x	x	x	52	x	x	x	x	x	x	x	82	x	x	x	x	x	x	x	112	x	x	x	x	x	x	x					
23	x	x	x	x	x	x	x	53	x	x	x	x	x	x	x	83	x	x	x	x	x	x	x	113	x	x	x	x	x	x	x					
24	x	x	x	x	x	x	x	54	x	x	x	x	x	x	x	84	x	x	x	x	x	x	x	114	x	x	x	x	x	x	x					
25	x	x	x	x	x	x	x	55	x	x	x	x	x	x	x	85	x	x	x	x	x	x	x	115	x	x	x	x			x					
26	x	x	x	x	x	x	x	56	x	x	x	x	x	x	x	86	x	x	x	x	x	x	x	116	x	x	x	x			x					
27	x	x	x	x	x	x	x	57	x	x	x	x	x	x	x	87	x	x	x	x	x	x	x	117	x	x	x	x			x					
28	x	x	x	x	x	x	x	58	x	x	x	x	x	x	x	88	x	x	x	x	x	x	x	118	x	x	x	x			x					
29	x	x	x	x	x	x	x	59	x	x	x	x	x	x	x	89	x	x	x	x	x	x	x	119	x	x	x				x					
30	x	x	x	x	x	x	x	60	x	x	x	x	x	x	x	90	x	x	x	x	x	x	x	120							x					
REV.	T.E	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES																																		
7	I	APROVADO																																		
8	I	APROVADO																																		
9	I	APROVADO																																		
10	B	PARA COMENTÁRIOS																																		
11	B	PARA COMENTÁRIOS																																		
12	B	PARA COMENTÁRIOS																																		
13	B	PARA COMENTÁRIOS																																		
TIPO DE EMISSÃO		(A) PRELIMINAR (B) PARA COMENTÁRIOS (C) PARA CONHECIMENTO (D) PARA COTAÇÃO										(E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO (G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO										(I) APROVADO (J) LIBERADO PARA COMPRA (K) CERTIFICADO														
I		REV.7					REV.8					REV.9					REV.10					REV.11					REV.12					REV.13				
DATA		06/07/2022					25/08/2022					25/10/2022					01/08/2023					07/12/2023					27/05/2024					11/04/2025				
EXECUTADO		JAV/SRC					JAV/SRC					JAV/SRC					JAV/SRC					JAV/SRC					JAV/SRC					JAV/SRC				
VERIFICADO		JPS/MMS					JPS/MMS					JPS/MMS					JPS/MMS					JPS/MMS					JPS/MMS					JPS/MMS				
APROVADO		CP					CP					CP					CP					CP					CP					CP				

**NOTA TÉCNICA:**

Este documento apresenta o Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração – PAEBM referente à Barragem B2 – Mina Tico-Tico, considerando o que prevê a Resolução ANM nº 95/2022 e o Decreto Estadual nº 48.078/2020.

O PAEBM da Barragem B2 – Mina Tico-Tico visa estabelecer ações a serem executadas pelo empreendedor no caso de ocorrência das situações emergenciais previstas nos termos deste documento. Ele integra a Estrutura e Conteúdo Mínimo do Plano de Segurança da Barragem, atendendo à Resolução ANM Nº 95, de 7 de fevereiro de 2022, que consolida os atos normativos relacionados à segurança de barragens de mineração, e demais alterações definidas pelas Resoluções ANM nº 130/2023 e nº 175/2024.

Com o advento da Resolução ANM nº 95/2022, houve alteração significativa acerca do conteúdo mínimo a ser apresentado no PAEBM, quando comparado à legislação anterior. Nota-se com destaque o descritivo do item 12, que estabelece a necessidade de apresentação de 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.

Neste contexto, PAEBM ora apresentado à ANM contempla apenas a Seção I previsto pelo Decreto Estadual nº 48.078/2020, de forma a atender o conteúdo mínimo previsto na Resolução ANM nº 95/2022.

O lançamento de rejeitos na barragem foi encerrado no ano de 2007, estando a barragem na condição descomissionada e desativada, conforme definição da Resolução ANM 95/2022, Art. 2º VIII.a e IX.

Esta nova revisão da Seção I do PAEBM da barragem B2 – Mina Tico-Tico, atualiza as informações a respeito do Estudo de Ruptura Hipotética (*Dam Break*), elaborado pela empresa Geomil Serviços de Mineração (936-2024-01-0001), e com última revisão emitida em julho de 2024, sob responsabilidade do Engº de Minas Gustavo de Azevedo Pereira.



Para que o PAEBM seja efetivo e eficiente no seu acionamento, nas ocasiões de situações de emergência, algumas premissas são de importante observação e vão desde ações previstas antes da emissão do PAEBM, bem como após a emissão do mesmo. Desta forma, a emissão do PAEBM compreende um marco importante, mas as ações relacionadas ao atendimento às possíveis emergências não se encerram no mesmo, a saber:

- **Premissas Pré-Emissão do PAEBM:**
  - Relatório de Auditoria Técnica de Segurança de Barragem – RTSB;
  - Relatório de Inspeção de Segurança Regular – RISR;
  - Revisão Periódica de Segurança de Barragem – RPSB;
  - Estudo de Ruptura Hipotética (*Dam Break*);
  - Sistema de Monitoramento;
  - Responsabilidades das Equipes de Emergência;
  - Recursos Disponíveis para a Emergência;
  - Planejamento de Treinamentos e Simulados;
  - Levantamento de Dados Sociais à Jusante.
- **Premissas Pós-Emissão do PAEBM:**
  - Divulgação do PAEBM;
  - Manutenção dos Sistemas de Monitoramento;
  - Procedimentos Preventivos e Corretivos da Barragem;
  - Formação e Prontidão das Equipes de Emergência;
  - Manutenção dos Recursos Disponíveis para a Emergência;
  - Elaboração de Estudo Específico para Implantação de Sinalização Sonora;
  - Elaboração de Plano de Evacuação da Comunidade;
  - Realização dos Treinamentos e Realização dos Simulados;
  - Medidas Corretivas e Ajustes Pós-Simulados;
  - Revisão periódica do PAEBM;
  - Executar a Avaliação de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM (ACO).

## Sumário

<b>1. Apresentação e Objetivo .....</b>	<b>11</b>
<b>2. Documentos de Referência .....</b>	<b>12</b>
<b>3. Correlação do PAEBM com o Conteúdo Mínimo da Resolução ANM nº 95/2022 ...</b>	<b>13</b>
<b>4. Identificação e contatos do Empreendedor, do Coordenador do PAEBM e das entidades constantes do Fluxograma de Notificações .....</b>	<b>14</b>
<b>5. Responsabilidades e Atribuições no PAEBM .....</b>	<b>15</b>
5.1 Responsabilidades do Empreendedor durante a emergência.....	15
5.2 Responsabilidades do Coordenador do PAEBM .....	18
5.3 Responsabilidades das Equipes técnicas durante a emergências .....	20
5.3.1 Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG).....	20
5.3.2 Equipe de Geotecnia .....	20
5.3.3 Responsável Técnico pela Barragem.....	22
5.3.4 Infraestrutura .....	22
5.3.5 Jurídico & Regulatório .....	22
5.3.6 Meio Ambiente .....	23
5.3.7 Recursos Humanos .....	24
5.3.8 Suprimentos .....	24
5.3.9 Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho.....	24
5.3.10 Responsabilidade Social .....	25
5.3.11 Comunicação Externa .....	26
5.3.12 Relações Institucionais .....	27
5.3.12 Facilities .....	27
5.3.13 Comunicação Interna .....	28
5.4 Responsabilidades dos Agentes Externos .....	28
5.4.1 Responsabilidades Da Defesa Civil.....	29
5.5 Responsabilidades na Evacuação.....	29
5.6 Responsabilidades no Encerramento de uma Situação de Emergência .....	30
<b>6. Descrição geral da barragem e estruturas associadas .....</b>	<b>30</b>
6.1 Localização e Mapa de Acesso .....	32

6.2 Classificação dos Rejeitos.....	35
6.3 Estruturas Associadas.....	35
6.3.1 Drenagem Interna.....	36
6.3.2 Drenagem Superficial.....	36
6.3.3 Sistema Extravasor.....	36
6.3.4 Reservatório.....	37
6.3.5 Poço de Bombeamento.....	37
<b>7. Detecção, avaliação e classificação das situações de alerta e/ou de emergência em níveis 1, 2 e/ou 3 .....</b>	<b>38</b>
7.1 Sistema de Detecção de Alerta e Emergências .....	38
7.1.1 Inspeções Visuais .....	38
7.1.2 Instrumentação Convencional e Automática & Videomonitoramento.....	41
7.2 Sistema de Avaliação e Classificação de Alerta e Emergências.....	42
7.2.1 Definição e Critérios para Situação de Alerta.....	42
7.2.2 Definição e Critérios para Situações de Emergência .....	43
<b>8. Ações esperadas para cada nível de emergência .....</b>	<b>45</b>
<b>9. Descrição dos procedimentos preventivos e corretivos .....</b>	<b>45</b>
9.1 Procedimentos Preventivos .....	45
9.2 Procedimentos Corretivos .....	46
<b>10. Recursos materiais e logísticos disponíveis para situação de emergência.....</b>	<b>49</b>
10.1 Recursos Materiais e Recursos Logísticos .....	49
10.2 Localização da Infraestrutura da Empresa.....	52
<b>11. Procedimentos de Comunicação e Notificação .....</b>	<b>52</b>
11.1 Procedimento de Comunicação Notificação na Situação de Emergência .....	52
11.1.1 Notificação dos Agentes Internos.....	52
11.1.2 Notificação dos Agentes Externos .....	53
11.2 Fluxogramas de Notificação .....	56
<b>12. Descrição do Funcionamento Geral do Sistema de Alerta .....</b>	<b>62</b>
12.1 Comunicação e Sistema de Alerta de Emergência na Zona de Autossalvamento .....	62
12.2 Detalhamento do Sistema de Alerta Emergencial de Massa (Sirenes).....	63
12.3 Responsabilidades pelo Monitoramento no CMG .....	66

<b>13. Síntese do estudo de inundação com os respectivos mapas, indicação da ZAS e ZSS assim como dos pontos vulneráveis potencialmente afetados .....</b>	<b>68</b>
13.1 Introdução .....	68
13.2 Responsável Técnico .....	70
13.3 Descritivo Síntese .....	70
13.4 Resultados e Demarcação da Mancha de Inundação (ZAS e ZSS) .....	70
<b>14. Medidas Específicas em Articulação com o Poder Público .....</b>	<b>73</b>
<b>15. Descrição das Rotas de Fuga e Pontos de Encontro .....</b>	<b>73</b>
15.1 Rotas de Acesso .....	73
15.2 Rotas de Fuga, Pontos de Encontro e Pontos de Espera .....	75
15.3 Bloqueio da Rodovia Federal BR-381 e Rotas Alternativas .....	76
<b>16. Descrição dos Programas de Treinamento e Divulgação para Comunidades Afetadas .....</b>	<b>82</b>
16.1 Treinamentos Internos .....	82
16.2 Exercícios Simulados Internos e Externos .....	83
16.3 Fluxogramas Resumidos dos Treinamentos .....	86
<b>17. Descrição do Sistema de Monitoramento .....</b>	<b>89</b>
<b>18. Plano e Registros dos treinamentos do PAEBM .....</b>	<b>102</b>
<b>19. Protocolos de entrega do PAEBM às autoridades competentes; .....</b>	<b>102</b>
<b>20. Relatório de Causas e Consequências de Acidentes - RCCA .....</b>	<b>102</b>
<b>21. Declaração de Encerramento de Emergência .....</b>	<b>103</b>
<b>22. Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM – RCO .....</b>	<b>105</b>
<b>23. Históricos de Atualizações do PAEBM .....</b>	<b>105</b>
<b>24. Equipe Técnica .....</b>	<b>107</b>
<b>25. ARTs .....</b>	<b>108</b>
<b>26. Bibliografia .....</b>	<b>112</b>
<b>Apêndice A – Contatos do Empreendedor e do Coordenador do PAEBM .....</b>	<b>114</b>
<b>Apêndice B – Lista de Correlação: Agentes Internos x Agentes Externos .....</b>	<b>115</b>
<b>Apêndice C – Lista de Contatos do CMG. ....</b>	<b>118</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>119</b>
<b>Anexo 1 – Mapa de Detalhe da Barragem B2 – Mina Tico-Tico .....</b>	<b>120</b>

<b>Anexo 2 (a, b, c) – Laudo de Classificação do Rejeito .....</b>	<b>121</b>
<b>Anexo 3 – Relação das fichas de emergência e respectivas anomalias .....</b>	<b>122</b>
<b>Anexo 4 – Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM – RCO .....</b>	<b>123</b>
<b>Anexo 5 – Plano e Registro de Treinamento .....</b>	<b>124</b>
<b>Anexo 6 – Mapas Gerais de Inundação – Dam Break.....</b>	<b>125</b>
<b>Anexo 7 – Protocolos de Entrega do PAEBM às Autoridades Competentes .....</b>	<b>126</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – MINIATURA DO MAPA DE LOCALIZAÇÃO E ACESSO DA B2 – MINA TICO-TICO .....	33
FIGURA 2 – IMAGEM AÉREA DA BARRAGEM B2 – MINA TICO-TICO. ....	34
FIGURA 3 – MAPA DAS INFRAESTRUTURAS ONDE SE LOCALIZAM OS RECURSOS DE EMERGÊNCIA. ....	52
FIGURA 4 – MODELO DE FORMULÁRIO DE DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA. ....	55
FIGURA 5 – FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÕES EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIAS.....	57
FIGURA 6 – FLUXOGRAMA DO NÍVEL DE ALERTA. ....	58
FIGURA 7 – FLUXOGRAMA DO NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1.....	59
FIGURA 8 –FLUXOGRAMA DO NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2.....	60
FIGURA 9 – FLUXOGRAMA DO NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3. ....	61
FIGURA 10 – TORRE DA SIRENE INSTALADA NO PERÍMETRO URBANO (ESQUERDA), E EXEMPLO DE MANUTENÇÃO EM UMA DAS TORRES COM SIRENE (DIREITA).....	64
FIGURA 11 – MAPA COM POSIÇÃO DAS SIRENES E SUA ABRANGÊNCIA ACÚSTICA NA ZAS (AZUL). ....	65
FIGURA 12 – IMAGEM DE SATÉLITE COM A LOCALIZAÇÃO DAS 3 BARRAGENS ESTUDADAS PELA GEOMIL. ....	69
FIGURA 13 – ÍTENS TÉCNICOS DO DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO.....	70
FIGURA 14 – MANCHA DE INUNDAÇÃO, COM DELIMITAÇÃO DA ZAS EM VERMELHO E DA ZSS EM AZUL. ....	72
FIGURA 15 – TRECHO DA BR-381 DENTRO DA ZAS – SEÇÕES XSEC17, XSEC18, E XSEC19. ....	77
FIGURA 16 – OUTRO TRECHO DA BR-381 DENTRO DA ZAS – SEÇÕES XSEC25, XSEC26, XSEC27 E XSEC45. ....	78
FIGURA 17 – ROTA ALTERNATIVA PRINCIPAL, NOS ENTRONCAMENTOS DA BR-381 x BR-262 EM BETIM E DA BR-381 x MG-431 EM ITATIAIUÇU. ....	80
FIGURA 18 – ROTA ALTERNATIVA PRINCIPAL, NOS ENTRONCAMENTOS DA BR-381 x BR-262 EM BETIM E DA BR-381 x MG-431 EM ITATIAIUÇU. ....	81
FIGURA 19 – CENTRO DE MONITORAMENTO GEOTÉCNICO – CMG.....	90
FIGURA 20 – INSTRUMENTAÇÃO DE CONTROLE – SISMÓGRAFO. ....	97
FIGURA 21 – INSTRUMENTAÇÃO DE CONTROLE – PZ-06, INA-12, E INA-31. ....	97
FIGURA 22 – RADAR INSTALADO PARA ACIONAMENTO AUTOMÁTICO DAS SIRENES. ....	98
FIGURA 23 – OPERAÇÃO MULTIDISCIPLINAR PARA SOBREVOO DE INSPEÇÃO COM DRONE. ....	98
FIGURA 24 – MINIATURA DO MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS INDICADORES DE NÍVEL.....	99
FIGURA 25 – MINIATURA DO MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PIEZÔMETROS DE TUBO ABERTO.....	100
FIGURA 26 – MINIATURA DO MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS MARCOS SUPERFICIAIS, SISMÓGRAFOS E INDICADORES DE VAZÃO. ....	101
FIGURA 27 – MODELO DE FORMULÁRIO DE DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA. ....	104



**ÍNDICE DE QUADROS**

QUADRO 1 – PRINCIPAIS DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA DA B2. .... 12

QUADRO 2 – CORRELAÇÃO ENTRE O CONTEÚDO MÍNIMO DA RESOLUÇÃO ANM Nº 95/2022 E DIVISÃO DOS  
ITENS DA SEÇÃO I. .... 13

QUADRO 3 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA BARRAGEM B2 – MINA TICO-TICO..... 31

QUADRO 4 – RESUMO DOS NÍVEIS DE ALERTA E EMERGÊNCIA..... 44

QUADRO 5 - RELAÇÃO DAS FICHAS DE EMERGÊNCIA E RESPECTIVAS ANOMALIAS. .... 48

QUADRO 6 – RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS PARA EMERGÊNCIAS. .... 49

QUADRO 7 – LOCALIZAÇÃO DETALHADA DO SISTEMA DE ALERTA COM TODAS AS SIRENES EM OPERAÇÃO..... 64

QUADRO 8 – PADRÃO DE COMUNICAÇÃO NO ACIONAMENTO DE SIRENES. .... 66

QUADRO 9 – DADOS CONSOLIDADOS DOS MONITORAMENTOS POR INSTRUMENTOS. .... 91

QUADRO 10 – DADOS DOS INSTRUMENTOS DE MONITORAMENTO. .... 93

QUADRO 11 – HISTÓRICO DE ATUALIZAÇÕES DO PAEBM..... 106

## 1. Apresentação e Objetivo

O Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (Volume V do Plano de Segurança de Barragens) da Barragem B2 foi elaborado com o objetivo de estabelecer medidas e estratégias voltadas para minimizar o risco de perdas de vidas humanas e animais, reduzir os impactos ambientais e preservar o patrimônio sociocultural em situações de emergência.

Dentre as ações propostas no plano para atingir o objetivo principal é possível destacar:

- Identificação e classificação de situações que possam pôr em risco a integridade da barragem;
- Definição de ações preventivas e corretivas para assegurar a segurança da barragem;
- Fluxo de comunicação com os diversos agentes envolvidos;
- Meios de alertar a população possivelmente atingida pela mancha de inundação;
- Medidas para resgatar pessoas e animais atingidos;
- Ações para mitigação de impactos ambientais;
- Medidas para assegurar o abastecimento de água potável às comunidades afetadas;
- Ações de resgate e salvaguarda do patrimônio cultural.



## 2. Documentos de Referência

Os principais documentos de referência para esta elaboração são apresentados no Quadro 1, mas não se limitando apenas aos mesmos.

Quadro 1 – Principais documentos de referência da B2.

Documento	Código	Data	Empresa Responsável
Manual de Operação de Barragem	BSC-E-AA-MA-001-0	Out/2013	DAM Projetos de Engenharia
Projeto Executivo de Desmonte de Barragem	ST2019-036-RT-016	Fev/2020	STATUM Geotecnia Ltda
Projeto Executivo de Descaracterização de Barragem	ST2019-055	Dez/2019	STATUM Geotecnia Ltda
Atualização do Plano de Segurança de Barragem	IPE.OP.RL.8000.GT.20.148	Dez/2020	GEOPRIME Engenharia e Meio Ambiente Ltda.
Relatório de Revisão Periódica de Segurança de Barragem (RPSB) Barragem B2 – Mina Tico-Tico - ANM – Maio de 2021	IPE.OP.RL.8000.GT.20.263	Mai/2021	Terracota Consultoria e Projetos
Levantamento de Dados Sociais na Zona de Autossalvamento (ZAS)	EA-21-025b-MMI_Atualização_Dados Sociais	Out/2022	Amplo Engenharia
Plano de Evacuação de População – Barragens B1 Auxiliar e B2 – Mina Tico-Tico	-	Nov/2022	Amplo Engenharia
Estudo de Ruptura Hipotética (Dam Break)	936-2024-01-0001	Jul/2024	Geomil Serviços de Mineração
Relatório de Inspeção de Segurança Regular – RISR (2º Sem. 2024)	22924-A-BA-RL-02-GE_r1	Set/2023	Terracota Consultoria e Projetos



### 3. Correlação do PAEBM com o Conteúdo Mínimo da Resolução ANM nº 95/2022

No Quadro 2 a seguir é possível observar a correspondência da Seção I do PAEBM com o que prevê o conteúdo mínimo do Volume V, do Anexo II da Resolução ANM nº 95/2022.

**Quadro 2 – Correlação entre o conteúdo mínimo da Resolução ANM nº 95/2022 e divisão dos itens da Seção I.**

Itens da Resolução ANM	Conteúdo Mínimo	Correlação	Itens do PAEBM	Conteúdo do PAEBM
	Anexo II da Resolução ANM nº 95/2022			Barragem B1 - Mina Ipê
Nº	Descritivo da Seção I		Nº do Item	Descritivo da Seção I
1	Apresentação e objetivo do PAEBM	=	1	<a href="#">1 – Apresentação e Objetivo</a>
2	Identificação e contatos do Empreendedor, do Coordenador do PAE e das entidades constantes do Fluxograma de Notificações	=	5	<a href="#">5 – Identificação e contatos do Empreendedor, do Coordenador do PAEBM e das entidades constantes do Fluxograma de Notificações</a>
3	Responsabilidades e atribuições no PAEBM (Empreendedor, Coordenador do PAEBM, Equipe técnica e Defesa Civil), incluindo ciência expressa do coordenador sobre suas obrigações	=	6	<a href="#">6 – Responsabilidades no PAEBM</a>
4	Descrição geral da barragem e estruturas associadas	=	7	<a href="#">7 – Descrição geral da barragem e estruturas associadas</a>
5	Deteção, avaliação e classificação das situações de alerta e/ou de emergência em níveis 1, 2 e/ou 3	=	8	<a href="#">8 – Deteção, avaliação e classificação das situações de alerta e/ou de emergência em níveis 1, 2 e/ou 3</a>
6	Ações esperadas para cada nível de emergência	=	9	<a href="#">9 – Ações esperadas para cada nível de emergência</a>
7	Descrição dos procedimentos preventivos e corretivos	=	10	<a href="#">10 – Descrição dos procedimentos preventivos e corretivos</a>
8	Recursos materiais e logísticos disponíveis para uso em situação de emergência	=	11	<a href="#">11 – Recursos materiais e logísticos disponíveis para situação de emergência</a>
9	Procedimentos de comunicação e notificação (incluindo o Fluxograma de Notificação)	=	12	<a href="#">12 – Procedimentos de Comunicação e Notificação</a>
10	Descrição do funcionamento geral do sistema de alerta para a população a jusante, incluindo seu modo de acionamento	=	13	<a href="#">13 – Descrição do Funcionamento Geral do Sistema de Alerta</a>
11	Síntese do estudo de inundação com os respectivos mapas, indicação da ZAS e ZSS, conforme previsto no art. 6º desta Resolução	=	14	<a href="#">14 – Síntese do estudo de inundação com os respectivos mapas, indicação da ZAS e ZSS assim como dos pontos vulneráveis potencialmente afetados</a>
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	=	15	<a href="#">15 – Medidas Específicas em Articulação com o Poder Público</a>

Itens da Resolução ANM	Conteúdo Mínimo	Correlação	Itens do PAEBM	Conteúdo do PAEBM
	Anexo II da Resolução ANM nº 95/2022			Barragem B1 - Mina Ipê
Nº	Descritivo da Seção I		Nº do Item	Descritivo da Seção I
	potável e para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural			
13	Descrição das rotas de fuga e pontos de encontro, com a respectiva sinalização, desenvolvida em conjunto com a Defesa Civil	=	16	<a href="#">16 – Descrição das Rotas de Fuga e Pontos de Encontro</a>
14	Descrição dos programas de treinamento e divulgação para os envolvidos e para as comunidades potencialmente afetadas, com a realização de exercícios simulados periódicos	=	17	<a href="#">17 – Descrição dos Programas de Treinamento e Divulgação para Comunidades Afetadas</a>
15	Descrição do sistema de monitoramento integrado à segurança da barragem de mineração	=	18	<a href="#">18 – Descrição do Sistema de Monitoramento</a>
16	Registros dos treinamentos do PAEBM	=	19	<a href="#">19 – Registros dos treinamentos do PAEBM</a>
17	Protocolos de entrega do PAEBM às autoridades competentes	=	20	<a href="#">20 – Protocolos de entrega do PAEBM às autoridades competentes;</a>
18	Relatório de Causas e Consequências do Acidente (RCCA)	=	21	<a href="#">21 – Relatório de Causas e Consequências de Acidentes - RCCA</a>
19	Declaração de Encerramento de Emergência	=	22	<a href="#">22 – Declaração de Encerramento de Emergência</a>
20	Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM - RCO	=	23	<a href="#">23 – Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM – RCO</a>

## 4. Identificação e contatos do Empreendedor, do Coordenador do PAEBM e das entidades constantes do Fluxograma de Notificações

A lista dos contatos do empreendedor e do Coordenador do PAEBM encontra-se no Apêndice A, e a lista com a correlação entre os agentes internos e externos, contantes do Fluxograma de Notificação, encontra-se no Apêndice B.

A verificação dos contatos e números de telefone é conduzida regularmente, garantindo uma periodicidade mínima de seis meses. Esse processo visa assegurar a precisão e a atualidade das informações dos agentes envolvidos no fluxo de notificação do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM). Sempre que houver alterações nos dados dos agentes listados, as atualizações são realizadas de forma imediata, reforçando a eficiência e a confiabilidade das comunicações em situações de emergência.

## 5. Responsabilidades e Atribuições no PAEBM

Durante uma situação de emergência, os colaboradores da Mineração Morro do Ipê desempenham papéis essenciais e estratégicos, alinhados às suas competências específicas. Suas responsabilidades incluem a detecção precoce de anomalias, a avaliação criteriosa e a classificação precisa do nível de emergência, garantindo que decisões sejam tomadas de forma ágil e fundamentada.

Além disso, estão diretamente envolvidos na comunicação e notificação tempestiva às autoridades competentes, bem como na emissão de alertas e na coordenação de evacuação das populações potencialmente afetadas a jusante da barragem. Essas ações são realizadas em estreita colaboração com autoridades e órgãos públicos, visando assegurar uma resposta integrada e minimizar os impactos na área de influência.

O próximo item detalha as atribuições específicas dos funcionários da Mineração Morro do Ipê e da Defesa Civil, conforme estabelecido no Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM).

### 5.1 Responsabilidades do Empreendedor durante a emergência

De acordo com a Resolução ANM nº 95/2022, o empreendedor é a pessoa física ou jurídica que detenha outorga, licença, registro, concessão, autorização ou outro ato que lhe confira direito de operação da barragem e do respectivo reservatório, ou, subsidiariamente, aquele com direito real sobre as terras onde a barragem se localize, se não houver quem os explore oficialmente.

Neste sentido, as principais atribuições do empreendedor são:

- Providenciar a elaboração do PAEBM das barragens, incluindo Estudos de Cenários e o(s) respectivo(s) Mapa(s) de Inundação;
- Designar formalmente um Coordenador do PAEBM e seu substituto para coordenar as ações descritas no PAEBM;

- Possuir equipe de segurança de barragens capaz de detectar, avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os Níveis de Segurança e Risco de Ruptura;
- Promover treinamentos internos acerca do PAEBM, no máximo a cada seis meses envolvendo as Equipe de Apoio e Segurança de Barragem e os demais empregados do empreendimento, e manter registros dessas atividades no Volume V do PSB;
- Promover Seminários Orientativos anuais com a participação das prefeituras, organismos de defesa civil, equipe de segurança da barragem, demais empregados do empreendimento, a população compreendida na ZAS e, caso tenha sido solicitado formalmente pela defesa civil, a população compreendida na ZSS;
- Apoiar e participar de simulados de situações de emergência realizados de acordo com o art. 8.º XI, da Lei Federal nº 12.608, de 19 de abril de 2012, em conjunto com prefeituras, organismos de defesa civil, equipe de segurança da barragem, demais empregados do empreendimento e a população compreendida na ZAS, devendo manter registros destas atividades no Volume V do PSB;
- Disponibilizar informações, de ordem técnica, para a Defesa Civil, as prefeituras e demais instituições indicadas pelo governo municipal quando solicitado formalmente;
- Executar as ações previstas nos Fluxogramas de Notificação;
- Notificar a defesa civil estadual, municipal e nacional, as prefeituras envolvidas, os órgãos ambientais competentes e a ANM, em caso de situação de emergência na barragem;
- Emitir e enviar via SIGBM, a Declaração de Encerramento da Emergência em até cinco dias após o encerramento da emergência;
- Disponibilizar recursos (quando a necessidade de recursos for além da autonomia do Coordenador deste PAEBM);
- Fornecer aos organismos de defesa civil municipais os elementos necessários para a elaboração dos Planos de Contingência em toda a extensão do mapa de inundação;
- Oficializar a emergência tanto no âmbito da empresa, como no âmbito externo;

- Prestar apoio técnico aos municípios potencialmente impactados nas ações de elaboração e desenvolvimento dos Planos de Contingência Municipais, realização de simulados e audiências públicas;
- Estabelecer, em conjunto com a Defesa Civil, estratégias de alerta, comunicação e orientação à população potencialmente afetada na ZAS sobre procedimentos a serem adotados nas situações de emergência auxiliando na elaboração e implementação do plano de ações na citada Zona;
- Ter pleno conhecimento do conteúdo do PAEBM, nomeadamente do fluxo de notificações;
- Assegurar a divulgação do PAEBM e o seu conhecimento por parte de todos os entes envolvidos;
- Orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAEBM;
- Acompanhar o andamento das ações realizadas, frente à situação de emergência e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos;
- Elaborar relatório de causas, ações e consequências para toda situação de emergência, independentemente do Nível da mesma;
- Providenciar a elaboração do Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência em Nível 3, uma vez terminada a situação de emergência, com a ciência do responsável legal da barragem, dos organismos de defesa civil e das prefeituras envolvidas;
- Apresentar a ANM o Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência em Nível 3, elaborado por profissional habilitado, externo ao quadro de pessoal do empreendedor, em até seis meses após o acidente, e anexá-lo ao Volume V do Plano – Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração;
- Fornecer subsídios para a instalação, nas comunidades inseridas na ZAS, de sistema de alarme, contemplando sirenes e outros mecanismos de alerta adequados ao eficiente alerta na ZAS;
- Requerer a atualização do PAEBM sempre que houver alguma mudança nos meios e recursos disponíveis para serem utilizados em situação de emergência, bem como no

que se refere a verificação e à atualização dos contatos e telefones constantes no fluxograma de notificações ou quando houver mudanças nos cenários de emergência.

## **5.2 Responsabilidades do Coordenador do PAEBM**

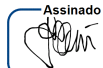


O Coordenador do PAEBM deve ser profissional, designado pelo empreendedor da barragem, com autonomia e autoridade para mobilização de equipamentos, materiais e mão de obra a serem utilizados nas ações corretivas e/ou emergenciais, devendo estar treinado e capacitado para o desempenho da função, e estar disponível para atuar prontamente nas situações de emergência da barragem.

As atribuições do Coordenador do PAEBM são:

- Ter pleno conhecimento do conteúdo do PAEBM, nomeadamente das Fichas de Emergência e dos Fluxos de Notificações;
- Assegurar a divulgação do PAEBM e o seu conhecimento por parte de todos os participantes;
- Orientar, acompanhar e dar suporte a operacionalização do PAEBM;
- Avaliar, em conjunto com a Equipe de Segurança de Barragens, a gravidade da situação de emergência identificada quanto ao seu Nível de Emergência;
- Declarar a situação de emergência e executar as ações descritas no PAEBM.
- Acompanhar o andamento das ações realizadas, frente à situação de emergência, e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos;
- Comunicar e estar à disposição dos organismos de defesa civil por meio do número de telefone constante do PAEBM para essa finalidade.
- Executar as notificações previstas no Fluxograma de Notificação;
- Elaborar, junto com a Equipe de Segurança de barragens, a Declaração de Encerramento da Emergência;
- Garantir a disponibilidade dos recursos necessários ao atendimento da situação de emergência;
- Relacionar-se com as Equipes de Apoio e Segurança de Barragens a fim de tomar as decisões pertinentes;

- Solicitar apoio técnico de consultores e responsável técnico pelo projeto para discutir a situação e definir as ações corretivas;
- Manter o empreendedor devidamente informado da evolução da emergência e das ações adotadas;
- Manter contato permanente com as Equipes de Apoio e Segurança de Barragens, sendo informado das medidas tomadas e checando se os procedimentos necessários foram seguidos;
- Intervir, quando necessário, nas medidas tomadas para controle e mitigação da emergência;
- Programar as reuniões de avaliação depois dos eventos de emergência;
- Coordenar a elaboração do Relatório de Encerramento da Situação de Emergência;
- Contribuir na elaboração de relatórios sobre a situação de emergência, causas, ações e, assim como no Relatório de Encerramento de Emergência;
- Uma vez encerrada a situação de emergência de Nível 3, elaborar o Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência, com a ciência do responsável legal da barragem, da Prefeitura e das Defesas Cíveis Nacional e dos Estados e Municípios afetados;
- Assegurar a atualização e divulgação do PAEBM e seu conhecimento por parte dos agentes internos envolvidos, de forma permanente;
- Participar da investigação e análise quando da ocorrência de uma emergência.

### Ciência Expressa das Obrigações e Responsabilidades

Função	Nome	Assinatura
Responsável pelo empreendimento (Diretor Presidente - CEO)	Jayme Nicolato Correa	Assinado por:  C5C506C5DA0E469...
Coordenador do PAE	Cristiano Monteiro Parreiras	Assinado por:  78715BB869E6409...
Coordenador substituto do PAE	Filipe Barrado Ferreira	Assinado por:  5DA3EEE9F2D245A...

### **5.3 Responsabilidades das Equipes técnicas durante a emergências**

#### **5.3.1 Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG)**

- Integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano, mantendo o coordenador atualizado sobre todas as ações executadas pelo CMG;
- Realizar o videomonitoramento das barragens da Mineração Morro do Ipê;
- Realizar o monitoramento dos instrumentos automatizados ou não, instalados nas barragens como Piezômetros (PZs) Casa Grande e de Corda vibrantes, prismas, Indicadores de Nível de Água (INAs) e Inclinômetros;
- Avisar o Coordenador do PAEBM sobre qualquer anomalia encontrada nas estruturas geotécnicas;
- Dar informações e o suporte necessário em qualquer situação de emergência de barragens conforme solicitado pelo Coordenador do PAEBM;
- Acionar o sinal sonoro através das sirenes instaladas nas barragens e nas ZAS para prevenção e/ou evacuação imediata da população a jusante das barragens, observando que no caso de movimento de massa, o acionamento será automático;
- Disponibilizar as informações advindas do sistema de monitoramento para as equipes ou sistemas das Defesas Cíveis estaduais e federais e da ANM das barragens de mineração com DPA alto, e manter videomonitoramento 24 horas por dia de sua estrutura devendo esta ser armazenada pelo prazo mínimo de noventa dias.

#### **5.3.2 Equipe de Geotecnia**

- Detectar, por meio de inspeções de rotina e/ou análise da instrumentação, eventuais anomalias na Barragem de Rejeitos B2 – Mina Tico-Tico;
- Integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano, mantendo o coordenador atualizado sobre todas as ações executadas pela Geotecnia;
- Avaliar e classificar, em conjunto com o Coordenador do PAEBM, a situação de emergência;
- Informar a potencial situação de emergência ao Coordenador do PAEBM;



- Elaborar e manter atualizados os procedimentos técnicos ligados às ações de geotecnia, frente às situações de emergência na Barragem de Rejeitos B2 – Mina Tico-Tico;
- Deslocar-se imediatamente para o local onde foi identificada a emergência, quando acionado pelo Coordenador do PAEBM;
- Manter contato com o Coordenador do PAEBM durante a situação de emergência;
- Avaliar as ações descritas nas Fichas de Emergência e complementar, caso necessário;
- Realizar o monitoramento e controle dos instrumentos automatizados ou não instalados nas barragens (Piezômetros (PZs) Casa Grande e de Corda vibrantes, prismas, Indicadores de Nível de Água (INAs);
- Realizar monitoramento e controle da estabilidade das barragens;
- Repassar as informações sobre a condição de segurança da barragem ao Coordenador do PAEBM;
- Realizar, diariamente, Inspeções de Segurança Especiais (ISE) de rotina e elaborar quinzenalmente Relatório de Inspeção de Segurança Especial até que a situação de emergência detectada tenha sido classificada como extinta ou controlada;
- Manter registro das ações de controle adotadas e acompanhar a evolução temporal da situação de emergência;
- Desenvolver ações de controle necessárias à mitigação/eliminação de uma situação de emergência, em conjunto com o Coordenador do PAEBM;
- Participar da investigação e análise das causas da emergência;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEBM;
- Caso necessário, solicitar ao Coordenador do PAEBM apoio técnico de consultores e responsável técnico pelo projeto para discutir a situação e definir as ações corretivas;
- Contribuir na elaboração de relatórios sobre a situação de emergência, causas, ações, assim como no Relatório de Encerramento de Emergência.

### **5.3.3 Responsável Técnico pela Barragem**

- Auxiliar na tomada de decisão no que diz respeito às questões técnicas de engenharia e segurança de barragens;
- Coordenar as eventuais obras emergenciais de reforço da estrutura das barragens;
- Verificar periodicamente o nível de segurança das barragens, juntamente com a equipe de Segurança da Barragem;
- Intermediar o contato com consultores externos, se necessário.
- Contribuir na elaboração de relatórios sobre a situação de emergência, causas, ações, assim como no Relatório de Encerramento de Emergência.

### **5.3.4 Infraestrutura**

- Disponibilizar os veículos e equipamentos necessários para qualquer situação de emergência de barragem;
- Realizar as manutenções e operações na barragem para recuperação/eliminação de risco de ruptura nos níveis 1, 2 e 3;
- Comandar a execução das ações corretivas definidas pela equipe técnica de geotecnia, em campo e/ou apoiar a empresa especializada contratada para a execução dos serviços;
- Garantir que todos os recursos de equipamentos, materiais e mão de obra disponíveis na área operacional do empreendimento estejam à disposição do coordenador do PAEBM para atuar na situação de emergência.

### **5.3.5 Jurídico & Regulatório**

- Integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano, mantendo o coordenador atualizado sobre todas as ações executadas pelo Jurídico.
- Apoiar na elaboração da declaração de início da situação de emergência para:
  - Defesa Civil Estadual, Municipal e Nacional;
  - Prefeitura(s) envolvida(s);

- Órgãos ambientais competentes;
  - Agência Nacional de Mineração (ANM);
  - Demais órgãos governamentais descritos no plano.
- 
- Assessorar juridicamente as áreas no relacionamento com representantes da comunidade e agentes externos envolvidos.
  - Prestar assessoria às partes envolvidas em questões emergenciais relacionadas ao cumprimento de ações legais relativas ao evento.
  - Informar o Ministério Público de Minas Gerais sobre eventual situação de emergência da barragem.
  - Fornecer informações sobre as ações realizadas durante a emergência.

#### **5.3.6 Meio Ambiente**

- Integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano, mantendo o coordenador atualizado sobre todas as ações executadas pelo Meio Ambiente;
- Execução dos planos de salvaguarda de Meio Ambiente e patrimônio histórico;
- Atender o previsto no Decreto Estadual 48.078/2020 e legislações correlatas, com destaque para a Resolução Conjunta 3.049/2021;
- Acompanhar e, quando solicitado, prestar as informações necessárias aos representantes dos órgãos de meio ambiente e fiscalização;
- Comunicar a ocorrência e as ações emergenciais adotadas aos seguintes órgãos (ANM, FEAM, IEF e IGAM), Secretarias de Meio Ambiente Estadual e Municipal de Igarapé, São Joaquim de Bicas e Betim, além do IPHAN, IEPHA e IMA, no intuito de antecipar o fornecimento de informações;
- Assessorar o Coordenador do PAEBM avaliando os possíveis impactos ambientais decorrentes do acidente e orientando as ações necessárias para redução destes impactos, juntamente com o corpo técnico das disciplinas envolvidas, como previsto nos planos de salvaguarda de meio ambiente patrimônio histórico;
- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEBM;

- Contribuir na elaboração de relatórios sobre a situação de emergência, causas, ações, assim como no Relatório de Encerramento de Emergência;
- Monitorar e acompanhar o desenvolvimento de eventuais impactos decorrentes de acidentes;
- Acompanhar e, quando solicitado, prestar as informações necessárias aos representantes dos órgãos de meio ambiente e fiscalização;
- Manter contato, em nível institucional, com as empresas de serviços essenciais (tais como empresa de fornecimento de água e de fornecimento de energia elétrica).

#### **5.3.7 Recursos Humanos**

- Uma vez acionada uma situação de emergência, integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas pelos Recursos Humanos;
- Promover o acolhimento dos empregados das unidades possivelmente afetadas;
- Informar a relação dos empregados próprios alocados na unidade afetada;
- Apoiar a equipes de Relação Institucional e Governamental com as informações para notificação das entidades de classe trabalhistas;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

#### **5.3.8 Suprimentos**

- Integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano, mantendo o coordenador atualizado sobre todas as ações executadas pelo Suprimentos;
- Disponibilizar materiais e mão de obra necessários para possíveis necessidades de reparo nas estruturas a depender do nível acionado.

#### **5.3.9 Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho**

- Monitorar e acompanhar o desenvolvimento de eventuais impactos decorrentes de acidentes;

- Participar, através de seu representante, das reuniões periódicas com o Coordenador do PAEBM;
- Contribuir na elaboração de relatórios sobre a situação de emergência, causas, ações, assim como no Relatório de Encerramento de Emergência;
- Manter contato com hospitais, deixando-os de sobreaviso para atendimentos de emergência, e posteriormente, obter informações fidedignas sobre o estado de saúde das vítimas, repassando tais informações para as demais chefias diretamente envolvidas com o sinistro.
- Propor e participar da elaboração de normas e regulamentos internos, visando reduzir o perigo de ocorrência de sinistros;
- Coordenar a gestão da Brigada de Emergência;
- Coordenar as atividades de treinamento, reciclagem e simulação das atividades de emergência, juntamente com os setores operacionais;
- Participar das operações relacionadas às emergências e do restabelecimento da normalidade operacional;
- Cuidar de todos os aspectos de segurança do pessoal envolvido nas operações de resposta;
- Efetuar as investigações e análises do acidente com apoio das demais áreas envolvidas realizando os registros aplicáveis;
- Comunicar a ocorrência e as ações emergenciais, conforme fluxo de informação.

#### **5.3.10 Responsabilidade Social**

- Integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas, uma vez acionada uma situação de emergência.
- Apoiar na rápida divulgação de mensagens de emergência para a população a jusante potencialmente afetada e previamente mapeada (quando houver).
- Auxiliar a Defesa Civil na evacuação da população potencialmente afetada (quando houver).

- Dar suporte ao Coordenador de PAEBM na condução de atividades e atendimento nos Pontos de Encontro, incluindo acolhimento e identificação das pessoas que estejam nas áreas de potencial inundação e arredores (quando houver pessoas nas referidas áreas).
- Atuar como porta-voz junto às comunidades localizadas a jusante da barragem.
- Prestar assistência e acompanhar as ações pós-emergência no suporte às pessoas atingidas.
- Reportar o status de atendimento social sob sua responsabilidade ao Coordenador de PAEBM e às autoridades externas.
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.
- Iniciar a transição das responsabilidades com a equipe do Coordenador de PAEBM em situações de Nível de Emergência 2.
- Acolher o atingido, ou seja, a pessoa que sofreu dano moral ou material em seus meios e modos de vida e/ou teve pelo menos um dos direitos humanos violados em função dos eventos relacionados às barragens.
- Desenvolver ações de reparação e de desenvolvimento dos territórios impactados ambiental e/ou economicamente por eventos relacionados às barragens.

#### **5.3.11 Comunicação Externa**

- Integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas pela Imprensa, uma vez acionada uma situação de emergência.
- Definir, validar e compartilhar informações estratégicas com os veículos de imprensa, de forma proativa ou por demanda.
- Promover e/ou conceder aos órgãos de comunicação entrevistas e coletivas de imprensa relativas às emergências ocorridas, conforme a necessidade.
- Mapear e apoiar o porta-voz de imprensa.
- Assessorar e orientar a empresa (em toda a sua extensão) nos aspectos de comunicação institucional.

- Apoiar na construção das mensagens-chave para notificação à população potencialmente afetada:
  - A partir do Nível de Emergência 1, nas Zonas de Autossalvamento (ZAS).
  - Na Zona de Segurança Secundária (ZSS), na ocorrência do Nível de Emergência 3 ou conforme acordo com o coordenador.
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

#### **5.3.12 Relações Institucionais**

- Integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas pelas Relações Institucionais, uma vez acionada uma situação de emergência.
- Apoiar na rápida divulgação de mensagens de emergência para as organizações de proteção e defesa civil do governo e município e instituições de interesse previamente mapeadas e formalizar a notificação;
- Manter contatos em nível institucional com os órgãos públicos, incluindo aqueles com função de Defesa Civil e, se necessário, empresas e serviços;
- Contatar os sindicatos e mantê-los informados sobre a situação de emergência.

#### **5.3.12 Facilities**

- Integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado sobre todas as ações realizadas pela Facilities.
- Fornecer recursos logísticos relacionados a pessoal, veículos, equipamentos e materiais de construção para atendimento imediato da emergência, conforme solicitação do Coordenador do PAEBM.
- Manter atualizada a lista de fornecedores locais para aquisição de suprimentos, materiais de construção e equipamentos necessários à atuação na emergência.

- Disponibilizar transporte para empregados ou outras pessoas presentes no site, quando necessário, em horários e condições não habituais para retirada segura do local.
- Disponibilizar transporte para a população afetada (quando aplicável), direcionando-os aos locais previamente mapeados para hospedagem.
- Realizar a distribuição e o controle de suprimentos e água potável necessários para a população potencialmente afetada (quando aplicável).
- Fornecer informações sobre as ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento.

### **5.3.13 Comunicação Interna**

- Integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado sobre todas as ações realizadas pela Comunicação Interna durante uma situação de emergência.
- Atuar em interface com o Recursos Humanos, assegurando que o público interno da companhia seja informado sobre atualizações relacionadas a eventuais emergências.
- Elaborar informes, em interface direta com o Coordenador do PAEBM, garantindo a devida aprovação e validação.

### **5.4 Responsabilidades dos Agentes Externos**

O presente PAEBM não se ateve a definir as ações específicas dos agentes externos com atribuições para atuar, quando necessário, em uma situação de emergência na B2 – Mina Tico-Tico.

Os órgãos e autoridades públicas já possuem a responsabilidade formal de atuar durante a ocorrência de situações de emergência nos municípios, através da ação coordenada entre esses em diferentes esferas (municipal, estadual e/ou federal). A ruptura ou a potencial ruptura de uma barragem, por constituir uma situação de emergência de grande impacto, deve ser inserida na sistemática já estabelecida pelos órgãos da administração pública para a mitigação dos seus efeitos.



A Mineração Morro do Ipê deverá se submeter a essa sistemática, acompanhando as ações e suprindo-os permanentemente de informações atualizadas relativas à estrutura.

#### **5.4.1 Responsabilidades Da Defesa Civil**

- Atuar de acordo com as prerrogativas definidas na Lei Federal nº 12.608/2012, Lei Federal nº 12.340/2010, Portaria do Ministério da Integração nº 413/2018 e Resolução GMG nº 83/2024;
- Atuar conforme definido em seu Plano de Contingência notadamente com as ações de evacuação e abrigagem temporária da população, e em linha com o “Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens”, instituído pela Portaria nº 187, de 26 de outubro de 2016 da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério de Integração Nacional.

#### **5.5 Responsabilidades na Evacuação**

A Mineração Morro do Ipê na figura do empreendedor é a responsável por alertar a população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS) em Nível de Emergência 3, o que consiste na necessidade de orientação e aviso sobre a imperiosa saída daquela área. Uma vez alertados, a população da ZAS deverá providenciar sua auto evacuação, dirigindo-se aos pontos de encontro estabelecidos pela Mineração Morro do Ipê em conjunto com a Defesa Civil. Destaca-se que há previsão de evacuação preventiva em Nível de Emergência 2, a ser informada e diligenciada pelos organismos de Defesa Civil dos municípios afetados e do Estado de MG.

Nas demais áreas adjacentes, as ações serão desempenhadas e coordenadas pela Defesa Civil Municipal que, se necessário, poderá realizar o acionamento de órgãos públicos competentes, a partir da comunicação da situação de emergência pelo Empreendedor.

Existem assim, Modelos de Mensagens de Alerta/Evacuação da situação de emergência para a comunicação da ocorrência, pela Defesa Civil Municipal, à população potencialmente atingida pela mancha de inundação.

## 5.6 Responsabilidades no Encerramento de uma Situação de Emergência

Com o controle da situação de emergência e a garantia de que a barragem não traz mais risco, o Coordenador do PAEBM deverá contatar as autoridades locais, para oficializar o término da situação de emergência através do Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência, além de emitir e enviar via SIGBM, a Declaração de Encerramento de Emergência, em até cinco dias após o encerramento da citada emergência. Serão então restaurados os serviços essenciais, como fornecimento de água, energia e saúde pública, caso tenham sido atingidos. Em seguida, terá início a recuperação ou reconstrução das propriedades e instalações danificadas e da barragem. Ao término da situação de emergência de Nível 3, o Coordenador do PAEBM, deverá contribuir com a elaboração do Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência, sendo este elaborado por profissional habilitado, externo ao quadro de pessoal do empreendedor. Este relatório deverá ser protocolado na Superintendência da ANM, em até seis meses após o acidente, e anexado ao PAEBM após sua elaboração. O relatório deverá conter:

- Descrição detalhada do evento e possíveis causas;
- Relatório fotográfico;
- Descrição das ações realizadas durante o evento, inclusive cópia das declarações emitidas e registro dos contatos efetuados, conforme o caso;
- Em caso de ruptura, a identificação das áreas afetadas;
- Consequências do evento, inclusive danos materiais à vida e à propriedade;
- Proposições de melhorias para revisão do PAEBM;
- Conclusões do evento e ciência do responsável legal pelo empreendimento.

## 6. Descrição geral da barragem e estruturas associadas

A barragem de rejeitos de mineração denominada B2 – Mina Tico-Tico, localizada no município de Igarapé, Estado de Minas Gerais, foi classificada de acordo com a Categoria de Risco (**CRI**), como de **risco médio** e Dano Potencial Associado (**DPA**) **alto**, enquadrada, desta forma, na **Classe B**, de acordo a Matriz para Classificação de Barragens de Mineração para disposição

de resíduos e rejeitos segundo Anexo IV da Resolução ANM nº 95/2022. As principais características da estrutura estão listadas no Quadro 3.

**Quadro 3 – Principais Características da Barragem B2 – Mina Tico-Tico.**  
**Fonte: RISR – 2º Semestre de 2024 (22924-A-BA-RL-02-GE\_r1).**

DADOS GERAIS	
Nome da Estrutura	B2 - Mina Tico-Tico
ID Barragem (SIGBM)	9320
Localização	Mina Tico-Tico – Igarapé/MG
Coordenada geográfica do ponto central da crista do barramento	Latitude: - 20° 06'37.550" Longitude: - 44°17'12.020"
Coordenada projetada (UTM) do ponto central da crista do barramento (DATUM SIRGAS2000 – Fuso 23S)	574.570m E / 7.776.150m N
Finalidade do Barramento	Armazenamento de Rejeito Fino de Minério de Ferro
Ano de Início de Implementação	1990
Ano de Início de Operação	1990
Ano de Término de Operação	2007
Ano de Término de Descaracterização	2027 (previsão)
Situação (status) de operação atual da barragem	Em descaracterização
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Metodologia Construtiva	Montante
Volume Total – maciços + reservatório + amortecimento (m <sup>3</sup> )	1.800.173 (*)
Volume Total de maciços (m <sup>3</sup> )	442.916 (*)
Capacidade total do reservatório (m <sup>3</sup> )	1.357.257 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m <sup>3</sup> )	1.344.347 (*)
Volume de amortecimento (m <sup>3</sup> )	19.207
Área do reservatório (m <sup>2</sup> )	18.519
Elevação mínima do coroamento (m)	1.127,0
Elevação do terreno natural no ponto mais baixo do barramento (m)	1.016,0
Altura atual da barragem (m)	111,0
Extensão do coroamento (m)	320,0
Largura do coroamento (m)	4,5
Largura das bermas (m)	5,0
Alteamentos realizados e seus respectivos métodos empregados	Alteamentos a montante
Inclinação geral do talude de jusante	2,5(H):1(V) (21,6°)
Inclinação talude de montante	1,6(H):1(V) (32°)
Elevação da soleira do vertedouro (m)	1.125,20
Nível d'água máximo <i>maximorum</i> (TR 10.000 anos) (m)	1.126,48
Nível d'água máximo <i>maximorum</i> (PMP) (m)	1.126,74
Borda livre mínima (TR 10.000 anos) (m)	0,52
Borda livre mínima (PMP) (m)	0,26
Descarga do vertedouro (TR 10.000 anos) (m <sup>3</sup> /s)	1,44
Descarga do vertedouro (PMP) (m <sup>3</sup> /s)	3,78
Capacidade de Descarga do vertedouro (m <sup>3</sup> /s)	9,60
Área da bacia de contribuição (km <sup>2</sup> )	0,129
CURSO D'ÁGUA INTERCEPTADO	
(X) Sim ( ) Não	
( ) Total; (X) Parcialmente	
Nome: Córrego Olaria	
RESUMO DA CLASSIFICAÇÃO	

Classificação de Categoria de Risco — CRI	Médio
Dano Potencial Associado — DPA	Alto
Classificação de Categoria de Risco e Potencial de Dano Ambiental	B

(\*) Volumes obtidos da reinterpretação da topografia primitiva do vale e levantamento topográfico cadastral.

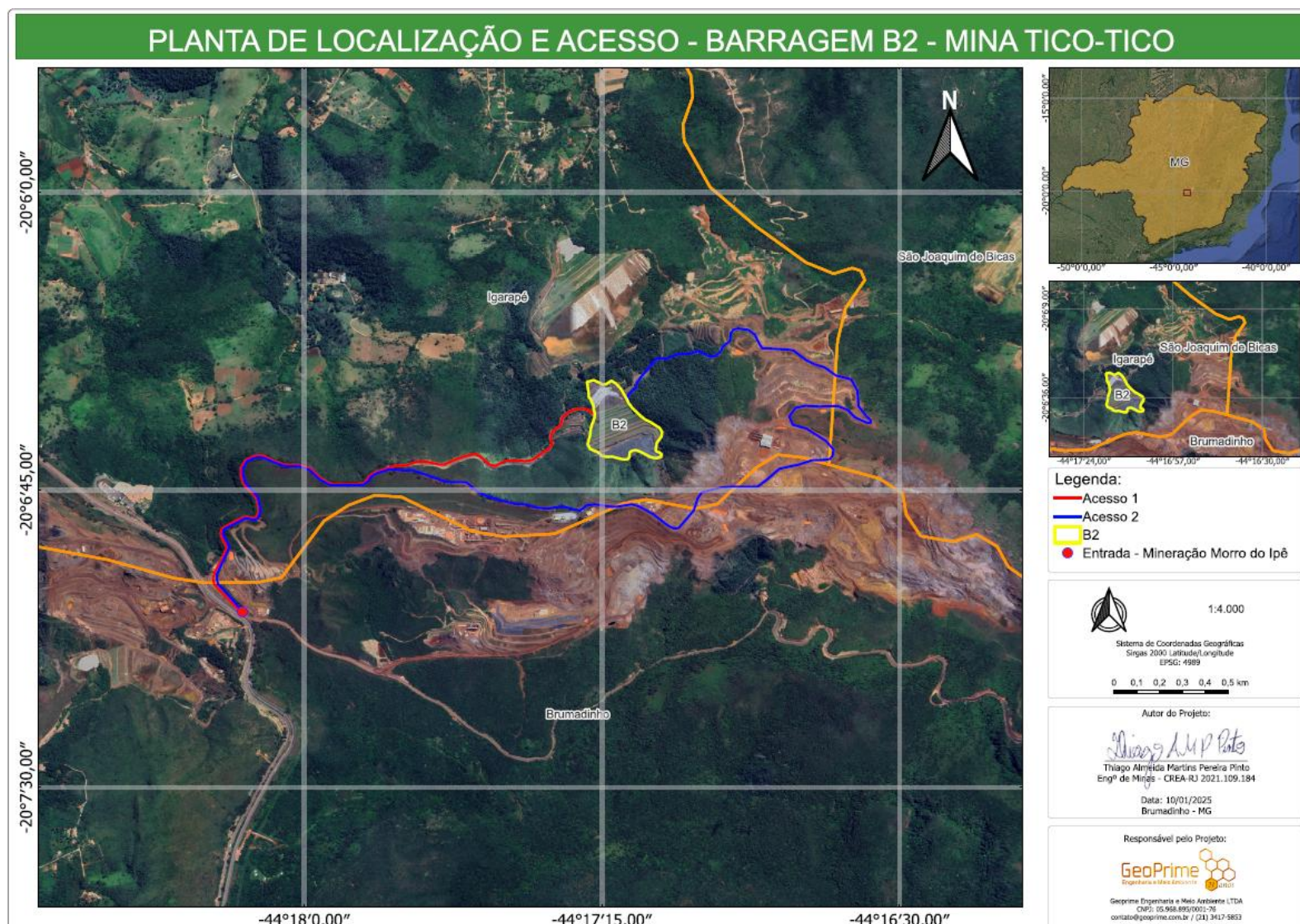
## 6.1 Localização e Mapa de Acesso

A Barragem B2 – Mina Tico-Tico está localizada no vale do córrego Olaria, no município de Igarapé-MG, Estado de Minas Gerais, em torno das coordenadas UTM (SIRGAS2000 – Zona 23S) 574.570 m E e 7.776.150 m N, como se observa no mapa de localização e acesso da Figura 1.

O acesso à área é feito pela BR-381, que liga Belo Horizonte a São Paulo, e corta a Serra das Farofas no extremo Oeste da jazida, distante a 63 km de Belo Horizonte.

Vale destacar que esta estrutura se situa à montante de outra barragem de rejeitos de mineração, denominada B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico. A estrutura da barragem, em detalhe, pode ser observada na Figura 2 e no **Anexo 1**, em tamanho A0.





**Figura 1 – Mapa de Localização e Acesso da B2 – Mina Tico-Tico**





**Figura 2 – Imagem aérea da Barragem B2 – Mina Tico-Tico.**  
**Fonte: RISR – 2º Semestre de 2024 (22924-A-BA-RL-02-GE\_r1).**

## 6.2 Classificação dos Rejeitos

Conforme o Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR) referente ao 2º semestre de 2024, elaborado pela empresa Terracota Consultoria e Projetos (22924-A-BA-RL-02-GE\_r1), a Barragem B2 – Mina Tico-Tico tinha como finalidade a disposição de rejeitos provenientes do beneficiamento de minério de ferro.

No 2º semestre de 2021, a empresa Terra Consultoria e Análises Ambientais Ltda realizou análises detalhadas de amostras do material da barragem, com o objetivo de caracterizar e classificar os rejeitos. Esses rejeitos foram classificados, segundo a norma NBR 10.004, como **Classe II B – Resíduo Inerte**. Os resultados dessas análises estão detalhados nos **Anexos 2-a, 2-b, e 2-c**.

## 6.3 Estruturas Associadas

Os descritivos das estruturas associadas, apresentados a seguir, foram obtidos no documento P1506-MMX-I-BA-RL-01\_GE, Disposição de Rejeitos Sistema Sudeste – Mina Tico-Tico – Barragem B2 – Relatório “As Is” – Elevação 1.126,00, elaborado pela Dinésio Franco Engenharia em março de 2015, no Relatório de Inspeção de Segurança Regular – RISR – Barragem B2 – Mina Tico-Tico - 1º Semestre de 2020 (IPE.OP.RL.8000.GT.20.017 - Revisão 0B.10), elaborado pela Statum Geotecnia Ltda., em março de 2020, no Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR) – Barragem B2 – Mina Tico-Tico - ANM – 1º Semestre de 2020 (IPE.OP.RL.8000.GT.20.017 - Revisão 0B.10), e no Relatório Técnico de Inspeção de Segurança Regular – RISR, 2º Semestre de 2024 (22924-A-BA-RL-02-GE\_r1), elaborado pela Terracota Consultoria e Projetos.

Conforme já mencionado neste documento, a Barragens B2 – Mina Tico-Tico está inoperante e desativada, ou seja, não é mais utilizada como depósito de rejeitos gerados no processo de tratamento do minério, desde o ano de 2007.

### **6.3.1 Drenagem Interna**

Não foi identificado dispositivo de drenagem interna formal nas campanhas de sondagem realizadas na Barragem B2 – Mina Tico-Tico e tampouco existe projeto “As Built” da estrutura que possa comprovar a existência de dispositivos formais de drenagem interna. Entretanto, no pé da barragem, na seção de maior altura da estrutura, foi construído um dreno invertido, onde existia percolação de água até meados de 2015.

À jusante do dreno invertido, foi observada uma surgência com fluxo constante de água, desde fevereiro de 2022. Como o referido ponto se encontrava na projeção da ampliação do reforço da estrutura, procedeu-se com a captação do fluxo de água a partir de um dreno que foi prolongado até o final do maciço do reforço, onde foi instalada uma nova placa indicadora de vazão operante a partir da 2ª quinzena de fevereiro/23.

### **6.3.2 Drenagem Superficial**

O sistema de drenagem superficial da barragem é constituído por canaletas meia cana e por canaletas trapezoidais revestidas por geocomposto cimentício. As canaletas conduzem a água para descidas d'água em pedra argamassada localizadas nas ombreiras da barragem. Os dispositivos de drenagem das bermas (canaletas) foram instalados entre setembro/22 e março/23, e melhoraram o estado de conservação das bermas, reduzindo a infiltração de água na barragem.

### **6.3.3 Sistema Extravisor**

O sistema extravisor, conforme estudo de “as is” (P1506-MMX-I-BA-RL-01-GE), é composto por dois vertedouros: um do tipo tulipa na ombreira esquerda e outro em canal aberto, escavado em solo e revestido com pedra argamassada na ombreira direita.

O trecho final do canal extravisor foi concluído em julho de 2023 com a construção da caixa de passagem, bueiro duplo, e o canal de enrocamento.

Segundo o RISR, emitido no 2º Semestre de 2024, as simulações hidrológicas concluíram que o sistema extravisor de emergência da Barragem B2 – Mina Tico-Tico é capaz de suportar



trânsito de cheias relacionado a TR de 10.000 anos e PMP, sem riscos de galgamento, com borda livre igual a 0,52 m e 0,26 m respectivamente, em relação a crista do maciço.

Complementarmente, a verificação da borda livre supracitada indica que esta é suficiente para conter a arrebentação das ondas para eventos milenares, decamilenares e PMP, sendo a altura máxima de onda igual a 0,26 m, calculada com base na análise do Fetch.

O bueiro tipo BDTC Ø 1,20 m, executado na transposição ao acesso, apresenta capacidade hidráulica satisfatória para chuvas decamilenares e PMP.

#### **6.3.4 Reservatório**

A capacidade total do reservatório é de 1.357.257 m<sup>3</sup>, sendo 1.344.347 m<sup>3</sup> deste volume ocupados por rejeito. O reservatório possui área de 18.519 m<sup>2</sup>.

As operações de disposição de rejeitos foram encerradas em 2007. A impermeabilização com geomembrana que cobria o reservatório desde a 2ª quinzena de janeiro/2023 foi removida durante a segunda quinzena de junho de 2024, como preparativo para o início das obras de descaracterização da barragem.

Os fluxos de água pluvial são direcionados para os dois extravasores existentes a partir do canal de cintura implantado no contato com a encosta natural.

#### **6.3.5 Poço de Bombeamento**

Na 1ª quinzena de maio de 2024 foi iniciado o bombeamento do poço instalado a jusante da Barragem B2 - Mina Tico-Tico. A bomba direciona a água para o canal extravasor operacional da Barragem B1-Auxiliar – Mina Tico-Tico.

## **7. Detecção, avaliação e classificação das situações de alerta e/ou de emergência em níveis 1, 2 e/ou 3**

A gestão de segurança da Barragem B2 – Mina Tico-Tico, possui procedimentos específicos de detecção, avaliação, classificação, notificação e mitigação de situações com ocorrência de anomalias.

### **7.1 Sistema de Detecção de Alerta e Emergências**

Tal como prevê a Resolução ANM nº 95/2022, a estrutura da barragem B2 – Mina Tico-Tico conta com um sistema de detecção e avaliação de segurança, classificando continuamente a barragem em níveis que podem ser:

- Normal;
- Alerta;
- Emergência.

O sistema de detecção de alerta e emergências se consiste na detecção de anomalias que podem ocorrer a partir de uma série de diversos fatores. Logo, os procedimentos de detecção destas possíveis anomalias se baseiam em:

- Inspeções visuais periódicas e Inspeções de Segurança Regular;
- Leituras da instrumentação geotécnica convencional;
- Instrumentação automática e videomonitoramento.

O empreendimento possui um Procedimento Operacional de Monitoramento que estabelece as diretrizes e orientações para o monitoramento das estruturas, com o objetivo de acompanhamento das barragens, no âmbito do Sistema de Gestão de Estruturas Geotécnicas da Mineração Morro do Ipê S/A.

#### **7.1.1 Inspeções Visuais**

Em linhas gerais, a inspeção visual dos taludes e crista da barragem é feita diariamente. Além das inspeções diárias, quinzenalmente, é realizada uma inspeção formal nos taludes, bermas,

sistema extravasor, acessos, ombreiras, reservatório, instrumentação, canaletas de drenagem superficial e drenos, sendo e preenchida a folha de inspeção.

Para registro das inspeções, no final de cada mês, é emitido um relatório de inspeção, o qual deverá conter um resumo das principais observações feitas no período, bem como as recomendações para serviços de manutenção ou correção. Junto ao relatório mensal são anexadas as fichas de inspeção semanal, relatório fotográfico e o registro das precipitações no local.

As inspeções se dividem em:

- Inspeções visuais na crista da barragem;
- Inspeções visuais nos taludes de montante e de jusante das barragens
- Inspeções visuais no maciço, nas ombreiras;
- Inspeções visuais no sistema de drenagem de águas pluviais;
- Inspeções visuais no sistema extravasor operacional e de emergência;
- Inspeções visuais nas galerias;
- Inspeções visuais na área do reservatório;
- Inspeções visuais nos drenos, filtros;
- Inspeções visuais no pé da barragem;
- Inspeções visuais dos dispositivos de auscultação;
- Inspeções visuais nas proteções;
- Inspeções visuais nas áreas a jusante e entorno;
- Inspeções visuais nas interfaces com as estruturas auxiliares e nas estruturas complementares existentes;

Nas inspeções visuais na barragem são verificadas as seguintes anomalias:

- A existência de erosões superficiais no talude de montante da barragem, provocadas por chuva;
- Existência de trincas, rachaduras, fissuras, deslizamentos e depressões na crista, nos taludes e bermas da barragem;

- Existência de erosões superficiais nos taludes de jusante e montante;
- Integridade das canaletas de drenagem;
- Existência de regiões saturadas na superfície dos taludes de jusante da barragem;
- Infiltrações;
- Afloramento da superfície freática no talude de jusante acima do dreno de pé;
- Colmatação de drenos;
- Sinais de carreamento de material;
- Existência de minas d'água nas ombreiras da barragem;
- Deslizamentos;
- Recalques;
- Instabilidade de taludes;
- Abatimentos ou outras feições indicativas de ocorrência de processos geotécnicos destrutivos das estruturas ou dos aterros

Já nas inspeções visuais no vertedouro são verificados os seguintes pontos:

- Existência de erosões nos taludes de escavação do vertedouro;
- Existência de trincas ou abatimentos nos taludes de escavação do vertedouro;
- Sinais de movimentação ou escorregamento dos taludes de escavação do
- Vertedouro;
- Existência de trincas ou rachaduras no concreto de proteção do vertedouro;
- Existência de juntas danificadas no concreto de proteção do vertedouro;
- Sinais de deslocamento do concreto de proteção do vertedouro;
- Descalçamento da base do concreto de proteção do vertedouro;
- Existência de erosões na saída do vertedouro;
- Existência de obstruções à passagem da água.

Por sua vez, nas inspeções visuais na área do reservatório são verificados os seguintes pontos:

- Existência de erosões nas ombreiras do reservatório;
- Sinais de movimentação ou escorregamento nas ombreiras;

- Sinais da presença de animais na área;
- Presença de blocos soltos ou instáveis nas ombreiras do reservatório.

Por fim, semestralmente, é contratada uma inspeção geotécnica detalhada, por empresa especializada. O relatório da inspeção semestral detalhada deverá conter, no mínimo:

- Identificação do representante legal do empreendimento;
- Identificação do responsável técnico pela segurança da barragem;
- Avaliação e classificação das anomalias encontradas, identificando possível mau funcionamento e indícios de deterioração ou defeito de construção;
- Relatório fotográfico contendo as principais anomalias encontradas;
- Reclassificação da barragem;
- Comparação com os resultados da inspeção anual anterior;
- Avaliação do resultado da inspeção e revisão dos registros de instrumentação disponíveis, indicando a necessidade de manutenção, reparos ou de inspeções adicionais, recomendando os serviços necessários;
- Ciente do empreendedor ou de seu representante legal;
- Declaração da condição de estabilidade da barragem;
- Anotação de responsabilidade técnica do profissional envolvido na elaboração do relatório de inspeção.

### **7.1.2 Instrumentação Convencional e Automática & Videomonitoramento**

A instrumentação da barragem refere-se ao conjunto de dispositivos instalados nas estruturas com o objetivo de monitorar sua segurança estrutural e detectar possíveis ocorrências de anomalias através de medições de parâmetros, e a devida análise e interpretação dos dados obtidos, de forma a avaliar as condições de segurança da barragem.

O Plano de Monitoramento e Instrumentação da Barragem B2 – Mina Tico-Tico inclui:

- Especificação dos instrumentos a instalar e cuidados a tomar na instalação, bem como dos equipamentos de leitura e de transmissão de dados, objetivando o controle da segurança e do desempenho das estruturas;

- Frequência das leituras e metodologias de processamento dos dados;
- Programa de Manutenção dos instrumentos, incluindo a frequência da mesma.

É importante frisar que as atividades de monitoramento são complementadas pelas inspeções de segurança da barragem.

Estas inspeções têm por objetivo a detecção de deterioração, identificação de comportamentos anômalos ou mesmo a existência de sintomas de desgaste e comprometimento das estruturas, além é claro da detecção de anomalias nos equipamentos de instrumentação instalados na barragem.

Dentro dessa diretriz, a instrumentação geotécnica da Barragem B2 – Mina Tico-Tico se divide em equipamentos convencionais e equipamentos automatizados cujo descritivo detalhado será exposto no Item 18 deste PAEBM ([18 – Descrição do Sistema de Monitoramento](#)).

## **7.2 Sistema de Avaliação e Classificação de Alerta e Emergências**

### **7.2.1 Definição e Critérios para Situação de Alerta**

De acordo com os Artigos 40 e 41 da Resolução ANM nº 95/2022 considera-se iniciada uma situação de alerta, quando:

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

Uma vez iniciada uma situação de alerta, a empresa deverá proceder imediatamente o comunicado à ANM, elaborando uma completa análise de causas e consequências, de forma a traçar medidas de controle que evitem num curto prazo a evolução da situação de alerta para um nível de emergência 1, e num médio e longo prazo que esta situação venha a se repertir no futuro, observando as causas a serem sanadas.

### **7.2.2 Definição e Critérios para Situações de Emergência**

Por sua vez, nos termos da mesma Resolução ANM nº 95/2022, considera-se iniciada uma situação de emergência, quando:

- a) iniciar-se uma ISE da Barragem de Mineração; ou
- b) em qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura; ou
- c) em qualquer dos casos elencados no inciso II do art. 41 desta Resolução; ou
- d) a critério da ANM.

Os níveis de emergência são classificados de acordo com o Artigo 41, cujos níveis de emergência previstos podem ser observados no Quadro 4 a seguir.

**Quadro 4 – Resumo dos níveis de alerta e emergência.**

Nível de Alerta e Emergência		Descrição
	<b>Alerta</b>	<p>Estado de conservação: Detecção de anomalia que resulte em pontuação 6 (seis) do quadro de Estado de Conservação (Quadro 3 do anexo IV da Resolução ANM nº 95) no Extrato de Inspeção Regular.</p> <p>INSTABILIZAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quando identificada a existência de trincas e abatimentos sem implantação das medidas corretivas necessárias.</li> <li>Quando identificadas erosões superficiais, presença de vegetação arbórea e sem implantação das medidas corretivas necessárias.</li> </ul> <p>GALGAMENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quando forem identificados problemas nas estruturas extravasoras e sem implantação das medidas corretivas necessárias, afetando a confiabilidade do sistema extravasor (sem restrição operacional e extravasor com capacidade plena).</li> </ul> <p>EROSÃO INTERNA: Quando for identificada umidade ou surgência nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras sem implantação das medidas corretivas necessárias.</p>
	<b>Nível 1</b>	<p>a) Quando a barragem de mineração estiver com Categoria de Risco Alta; ou</p> <p>b) Quando for detectada anomalia com pontuação 6 (seis) na mesma coluna do Quadro 3 – Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (1.2 – Estado de Conservação) do Anexo IV em 4 (quatro) EIR seguidos; ou</p> <p>c) Quando for detectada anomalia com pontuação 10 (dez) no EIR; ou</p> <p>d) Qualquer situação elencada no §1º do art. 5º da Resolução ANM nº 95; ou</p> <p>e) Quando o Fator de Segurança drenado estiver entre <math>1,30 &lt; FS &lt; 1,50</math> ou Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre <math>1,20 &lt; FS &lt; 1,30</math> ou quando o Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre <math>1,20 &lt; FS &lt; 1,50</math> para os casos elencados no inciso I, §5º do art. 54 da Resolução ANM nº 95; ou</p> <p>f) Para qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura.</p>
	<b>Nível 2</b>	<p>i. Quando o resultado das ações adotadas na anomalia referida no inciso I for classificado como “não controlado”, de acordo com a definição do § 1º do art. 31 da Resolução ANM nº 95; ou</p> <p>ii. Quando o Fator de Segurança drenado estiver entre <math>1,10 &lt; FS &lt; 1,30</math> ou Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre <math>1,00 &lt; FS &lt; 1,20</math>.</p>
	<b>Nível 3</b>	<p>i. A ruptura é inevitável ou está ocorrendo; ou</p> <p>ii. Quando o Fator de Segurança drenado estiver abaixo de 1,10 ou Fator de Segurança não drenado de pico estiver abaixo de 1,00.</p>



## 8. Ações esperadas para cada nível de emergência

Uma vez concluídas as etapas de Detecção, Avaliação e Classificação, se iniciam os Procedimentos de Notificação e Mitigação. A etapa de notificação da situação de emergência abrange a comunicação do fato aos agentes internos e externos envolvidos, em função da gravidade da ocorrência, respeitando-se a hierarquia e as atribuições imputadas a cada um deles, conforme será melhor detalhado no Item 12 deste PAEBM.

Por sua vez, a etapa de Mitigação relaciona-se à capacidade de resposta frente às situações anômalas identificadas, sendo consolidado através da execução de Procedimentos Preventivos e Procedimentos Corretivos, conforme previsto no Manual de Operação da Barragem, abordados neste PAEBM.

De um modo geral, o importante é que cada anomalia detectada na estrutura seja rigorosamente avaliada, permitindo a adoção de ações adequadas, em comprometimento à garantia de segurança da barragem. Dependendo do grau de risco avaliado, certas ações pelos responsáveis pelo monitoramento e controle são esperadas, de forma a restabelecer as condições de segurança da barragem. Para graus de risco maiores haverá a necessidade da intervenção dos consultores internos e/ou externos que serão acionados para a solução.

Vale destacar que em todas as situações de emergência são iniciadas a partir da Centro de Monitoramento Geotécnico, ou por meio de vistorias e inspeções nas barragens, conduzidas por demais profissionais, iniciando uma comunicação interna ao Responsável Técnico pelas Barragens e ao Coordenador do PAEBM, desencadeando as ações esperadas conforme responsabilidades de cada setor, conforme descrito no Item 6 deste PAEBM.

## 9. Descrição dos procedimentos preventivos e corretivos

### 9.1 Procedimentos Preventivos

Considerando os procedimentos de inspeção visual da Barragem B2 – Mina Tico-Tico e o contínuo monitoramento por instrumentação desempenhado pela Mineração Morro do Ipê, em conformidade com rigorosos critérios de engenharia, é razoável considerar que são

necessários dentro desta contextualização, o estabelecimento de procedimentos preventivos para o acompanhamento do comportamento da estrutura, para a verificação de indícios de problemas e para os apontamentos de providências técnicas a serem tomadas.

Desta forma, o próprio Manual de Operação de Barragens fornece subsídios para a realização de trabalhos preventivos, tendo como objetivo a avaliação e a redução dos riscos estruturais, operacionais e ambientais, com destaque para:

- Vistoria e fiscalização da Barragem e do Sistema Extravasor;
- Manutenção preventiva da Barragem e do Sistema Extravasor;
- Monitoramento das estabilidades do maciço da Barragem;
- Monitoramento dos níveis e geometria de assoreamento da Barragem;
- Monitoramento pluviométrico;
- Monitoramento do volume mínimo para laminação de cheia do reservatório.

Todas estas ações preventivas são de responsabilidade da Mineração Morro do Ipê. Importa ressaltar que o próprio Plano de Segurança da Barragem, com todos os seus procedimentos e informações, se constitui da principal ferramenta de prevenção de falhas na estrutura.

## **9.2 Procedimentos Corretivos**

Em consonância com os seus objetivos, o PAEBM deve prever ações corretivas com o intuito de evitar a ruptura do maciço, ou a evolução da anomalia, quando identificadas situações adversas. Estas situações de emergência podem ser caracterizadas a partir de anomalias identificadas na estrutura da barragem, considerando as seguintes questões, que podem contribuir para um rompimento da barragem:

- a) Taludes de montante;
- b) Taludes de jusante;
- c) Crista;
- d) Infiltrações e fugas de água na barragem;
- e) Sistema de bombeamento inoperante.

Desta forma, foram elaboradas Fichas de Emergência para cada uma destas anomalias, tendo como base o Manual de Preenchimento da Ficha de Inspeção de Barragem elaborado pelo Ministério da Integração Nacional, em 2010, conforme listagem que se expõe no Quadro 5, bem como consta a relação completa e detalhada das fichas, dispostas no **Anexo 3** deste PAEBM, em tamanho A4.

Ainda que tenham sido elencados um considerável número de anomalias, é possível que a estrutura da barragem esteja sujeita a alguma situação de emergência não prevista na lista do Quadro 5.

. Nestes casos, o Responsável Técnico da Barragem, ou o Coordenador do PAEBM serão notificados para que a situação seja prontamente classificada e controlada.

**Quadro 5 - Relação das fichas de emergência e respectivas anomalias.**

Estrutura	Anomalias	Ficha de Emergência
Talude de montante	Sumidouros	FETM - 01
	Rachaduras grandes	FETM - 02
	Deslizamentos, afundamentos ou escorregamentos	FETM - 03
	Taludes íngremes e bancadas de escavação	FETM - 04
	Rachaduras devido ao ressecamento	FETM - 05
Talude de jusante	Deslizamento / encharcamento	FETJ - 01
	Rachaduras transversais	FETJ - 02
	Desabamento/colapso	FETJ - 03
	Rachaduras longitudinais	FETJ - 04
	Afundamentos localizados	FETJ - 05
	Erosão	FETJ - 06
	Árvores/arbustos	FETJ - 07
	Atividades de animais e insetos	FETJ - 08
	Tráfego de animais e gado	FETJ - 09
Crista	Rachadura longitudinal	FEC - 01
	Deslocamento vertical	FEC - 02
	Desabamentos na crista	FEC - 03
	Rachaduras transversais	FEC - 04
	Crista desalinhada	FEC - 05
	Depressões	FEC - 06
	Vegetação excessiva	FEC - 07
	Buracos de animais e insetos	FEC - 08
	Erosões	FEC - 09
	Rachaduras devido ao ressecamento	FEC - 10
	Trilhas	FEC - 11
Infiltrações de fugas de água na barragem	Mudança acentuada na vegetação	FEI - 01
	Grande área molhada ou produzindo fluxo	FEI - 02
	Área molhada e uma faixa horizontal	FEI - 03
	Fuga de água localizada na parte alta do talude	FEI - 04
	Fuga de água	FEI - 05
	Fuga de água barrenta	FEI - 06
	Fuga de água através de rachaduras próximas à crista	FEI - 07
	Vazamentos vindo das ombreiras	FEI - 08
	Fluxo borbulhando a jusante da barragem	FEI - 09
Vertedouro	Vegetação excessiva ou detritos no canal	FEV - 01
	Canais erodidos	FEV - 02
	Descalçamento por erosão no final do vertedouro	FEV - 03
	Parede Deslocada	FEV - 04
	Rachaduras grandes	FEV - 05
	Juntas abertas ou deslocadas	FEV - 06
	Deterioração da estrutura de concreto	FEV - 07
	Vazamento dentro e ao redor do vertedouro	FEV - 08
	Infiltração na junta de construção ou rachadura de concreto	FEV - 09



**PAEBM – SEÇÃO I**  
Barragem B2 - Mina Tico-Tico

FM.IPE.GCQ.001 - Revisão 1.0

## 10. Recursos materiais e logísticos disponíveis para situação de emergência

### 10.1 Recursos Materiais e Recursos Logísticos

Quadro 6 – Recursos materiais e logísticos para emergências.

RECURSOS DISPONÍVEIS	QTD	LOCAL
<b>Infraestrutura</b>		
Ambulatório Médico	1 unidade	Prédio ADM – Mina Ipê
Contêiner da Brigada de Emergência	1 unidade	Mina Ipê
<b>Máquinas, Equipamentos Pesados e Veículos</b>		
Ambulância	1 unidade	Segurança
Caminhão Basculante	10 unidades	Operação de Mina
Caminhão Comboio de Abastecimento	1 unidade	Operação de Mina
Caminhão de Combate a Incêndio (AHQ)	1 unidade	Segurança
Caminhão Pipa	1 unidade	Operação de Mina
Caminhonetes	3 unidades	Geotecnia, Manutenção e Op.Usina
Carros	7 unidades	Patrimonial, ADM, Manutenção, Op.Mina
Escavadeiras	2 unidades	Operação de Mina
Holofotes (4.000 W)	3 unidades	Operação de mina
Pá carregadeira	4 unidades	Operação de Mina
Caminhão Prancha	1 unidade	Operação de Mina
Trator de esteira	1 unidade	Operação de Mina
<b>Ferramentas</b>		
Alavancas simples	3 unidades	Geotecnia
Alicate corta fio	10 unidades	Manutenção Elétrica
Alicate corta vergalhão	1 unidade	Manutenção Elétrica



**PAEBM – SEÇÃO I**  
Barragem B2 - Mina Tico-Tico

FM.IPE.GCQ.001 - Revisão 1.0

RECURSOS DISPONÍVEIS	QTD	LOCAL
Alicate universal	10 unidades	Manutenção Elétrica
Bomba diesel	1 unidade	Operação de Mina
Chibanca	2 unidades	Geotecnia
Enxada	4 unidades	Geotecnia
Escada prolongável de 15 metros	1 unidade	Manutenção Elétrica
Escada prolongável de 2 metros comprimento	1 unidade	Manutenção Elétrica
Facão	2 unidades	Geotecnia
Foice	3 unidades	Geotecnia
Pás	5 unidades	Geotecnia
Rastelo	4 unidades	Geotecnia
<b>Recursos de Emergência Ambiental</b>		
Kit	20 unidades	Meio Ambiente
<b>Recursos da Brigada de Emergência</b>		
Abafadores	5 unidades	Contêiner BE
Bombas costais	5 unidades	Contêiner BE
Bota de combate da incêndio de borracha	5 unidades	Contêiner BE
Cantil de água	2 unidades	Contêiner BE
Capacete Termoplástico com Refletivo	5 unidades	Contêiner BE
Capuz cv brim azul co respirador	5 unidades	Contêiner BE
Chaves de grifo	1 unidade	Contêiner BE
Cintos de segurança	4 unidades	Contêiner BE
Conjunto vestimenta de motoqueiro	4 unidades	Contêiner BE
Conjuntos de aproximação fabricada em endura antichama	2 unidades	Contêiner BE
Conjuntos de respiração autônoma 30 Mpa c/ máscara em silicone	3 unidades	Contêiner BE
Cordas	4 unidades	Contêiner BE
Enxadas	1 unidade	Contêiner BE
Foices	2 unidades	Contêiner BE



**PAEBM – SEÇÃO I**  
Barragem B2 - Mina Tico-Tico

FM.IPE.GCQ.001 - Revisão 1.0

RECURSOS DISPONÍVEIS	QTD	LOCAL
Lanternas	1 unidade	Contêiner BE
Luvas de combate a Incêndio Anti Chamas	10 unidades	Contêiner BE
Macas de madeira para primeiros socorros	2 unidades	Contêiner BE
Mangueiras	1 unidade	Contêiner BE
Marreta de 2 kg	1 unidade	Contêiner BE
Marretas de 1 g	2 unidades	Contêiner BE
Martelos	1 unidade	Contêiner BE
Megafone SK-66 com Sirene e Manopla	2 unidades	Contêiner BE
Pás	3 unidades	Contêiner BE
Picaretas	1 unidade	Contêiner BE
Rastelos	2 unidades	Contêiner BE
<b>Primeiros Socorros</b>		
Ataduras de crepom	20 unidades	Ambulatório
Colares cervical para imobilização	8 unidades	Ambulatório
Esparadrapo	3 unidades	Ambulatório
Gasinhas	18 unidades	Ambulatório
Máscara facial simples	12 unidades	Ambulatório
Micropore	5 unidades	Ambulatório
Pares de luvas de procedimentos	250 unidades	Ambulatório
Prancha/Maca de madeira montada com bachal e tirante aranha	1 unidades	Ambulatório
Talas moldáveis	9 unidades	Ambulatório
Tesoura	1 unidades	Ambulatório
<b>Outros Recursos</b>		
Cones de sinalização	20 unidades	Almoxarifado
Extintores PQS, Água, CO2 e ABC	94 unidades	Diversas áreas
Estação Meteorológica	02 unidades	Mina Ipê /Tico-Tico



## 10.2 Localização da Infraestrutura da Empresa

Conforme se verifica na Figura 3, é possível observar que todos os recursos de emergência se localizam à montante da barragem B2 – Mina Tico-Tico.



Figura 3 – Mapa das infraestruturas onde se localizam os recursos de emergência.

## 11. Procedimentos de Comunicação e Notificação

### 11.1 Procedimento de Comunicação Notificação na Situação de Emergência

Mediante a identificação de uma situação de emergência na Barragem de Rejeitos de Mineração B2 – Mina Tico-Tico, a comunicação se iniciará pelo Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG), informando ao Responsável Técnico pela Barragem e ao Coordenador do PAEBM, problema constatado na estrutura.

#### 11.1.1 Notificação dos Agentes Internos

De fato, a notificação aos Agentes Internos do PAEBM deverá ser estabelecida de forma criteriosa com o conhecimento da hierarquia, para a máxima atenção à urgência da situação. A necessidade de ações de controle e resposta poderá acontecer em vários tipos de

circunstâncias e adversidades. Desta forma, é necessário que os integrantes do PAEBM estejam sempre de prontidão e que as ações sejam eficientes e seguras, devendo as mesmas ser previamente planejadas, considerando a ocorrência do evento a qualquer hora do dia ou da noite, nos dias de semana ou em finais de semana e feriados.

Para que o processo de adoção das ações corretivas possa ser realizado de maneira eficiente, faz-se necessário o conhecimento prévio do tipo de resposta a ser adotado por parte de todos aqueles que poderão ser acionados nessas circunstâncias, o que deverá ser consolidado por meio de treinamento interno e simulados de emergência.

Além disso, devem-se avaliar e checar periodicamente os recursos materiais e humanos disponíveis; os acessos às estruturas e à unidade; e os sistemas alternativos de comunicação disponíveis para serem utilizados em uma eventual situação de emergência.

Formas alternativas de comunicação entre os agentes, tais como rádios, celulares e ou telefone via satélite, deverão ser previstas para serem utilizadas durante a ocorrência de situações de emergência em que haja interrupção de outros meios de comunicação.

### **11.1.2 Notificação dos Agentes Externos**

Quando o Nível de Emergência demandar o acionamento de agentes externos, a notificação por parte da Mineração Morro do Ipê deverá ser realizada imediatamente após a confirmação da ocorrência.

Vale destacar que ocorrência de uma situação de emergência passível de desencadear a ruptura da barragem (Notificação de Emergência Nível 2 – NE-2), ações de resposta nas áreas situadas no entorno do empreendimento se farão necessárias.

Caso a ruptura seja iminente ou já tenha ocorrido (Notificação de Emergência Nível 3 – NE-3), as ações de resposta deverão abranger a área situada à jusante, de modo a minimizar o impacto às populações, propriedades afetadas e meio ambiente. Nessas situações, as medidas a serem adotadas não serão desempenhadas apenas pela Mineração Morro do Ipê, se fazendo necessária a atuação dos Agentes Externos, que se compõem de diferentes órgãos

e autoridades públicas e representantes da comunidade no estabelecimento de contato e nas providências junto à população.

Cabe ao poder público, nos três diferentes níveis (municipal, estadual e federal), a responsabilidade de desenvolver ações e atividades de defesa civil, em situação de normalidade e anormalidade, garantindo o direito de propriedade e a incolumidade à vida, conforme Decreto Federal nº 7.257, de 4 de agosto de 2010.

A comunicação de uma situação de emergência aos agentes externos deverá ser realizada apenas pelos profissionais da Mineração Morro do Ipê com responsabilidade para tal. Essa orientação deverá ser repassada a todos os colaboradores da empresa por meio de procedimento interno para o gerenciamento da comunicação, a ser estabelecido pela unidade, bem como por meio dos treinamentos internos neste PAEBM.

O acionamento dos órgãos reguladores e fiscalizadores para atuação em uma situação de emergência deverá ser oficializada via Declaração de Início da Emergência, cujo modelo encontra-se apresentado na Figura 4.

Por sua vez, a declaração de encerramento de emergência se consiste de uma declaração emitida pelo empreendedor (agente privado ou governamental que explore a barragem para benefício próprio ou da coletividade), para as autoridades públicas competentes estabelecendo o fim da situação de emergência, que deve ser emitida e enviada via SIGBM, de acordo com o modelo previsto no Anexo VI da Resolução ANM nº 95/2022 de maio de 2017 e alterações, em até 5 (cinco) dias após o encerramento da citada emergência, conforme modelo exposto na Figura 27 do Item 22 deste PAEBM ([22 – Declaração de Encerramento de Emergência](#)).

Além desse relatório, deve ser emitido relatório de causas, ações e orientativos do evento de emergência e deve ser apresentada à Feam, aos órgãos de defesa civil e aos entes de proteção ao patrimônio cultural, art. 22, Decreto 48.078/2020.



### DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

À

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO - ANM

SUPERINTENDÊNCIA DE SEGURANÇA DE BARRAGENS DE MINERAÇÃO

A/C LUIZ PANIAGO NEVES

Empreendedor: .....

Nome Da Barragem: .....

Dano Potencial Associado: .....

Categoria De Risco: .....

Município/UF: .....

Data Da Última Inspeção Que Atestou O Encerramento Da Emergência: .....

Declaro para fins de acompanhamento e comprovação junto à ANM, que a situação de emergência iniciada em ..... foi encerrada em ....., em consonância com a Lei Nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, e Resoluções ANM vigentes.

Brumadinho, ..... de ..... de .....

Atenciosamente,

**MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.**

**Figura 4 – Modelo de formulário de declaração de início de emergência.**

## **11.2 Fluxogramas de Notificação**

Os Fluxogramas de Notificação reúnem um conjunto de procedimentos que envolvem a comunicação estabelecida entre os Agentes Internos da empresa, responsáveis pela segurança das barragens, e de autoridades no ambiente externo, representados pelos Agentes Externos, representantes organismos da defesa civil municipal, estadual e nacional e demais autoridades públicas competentes.

Sendo assim, cada Agente Interno ao receber o comunicado interno de emergência divulgado pelo Coordenador do PAEBM, é responsável por se comunicar com respectivos Agentes Externos, conforme o Nível de Emergência, de acordo com o que foi exposto anteriormente no Apêndice B e nas Figura 5 à Figura 9.

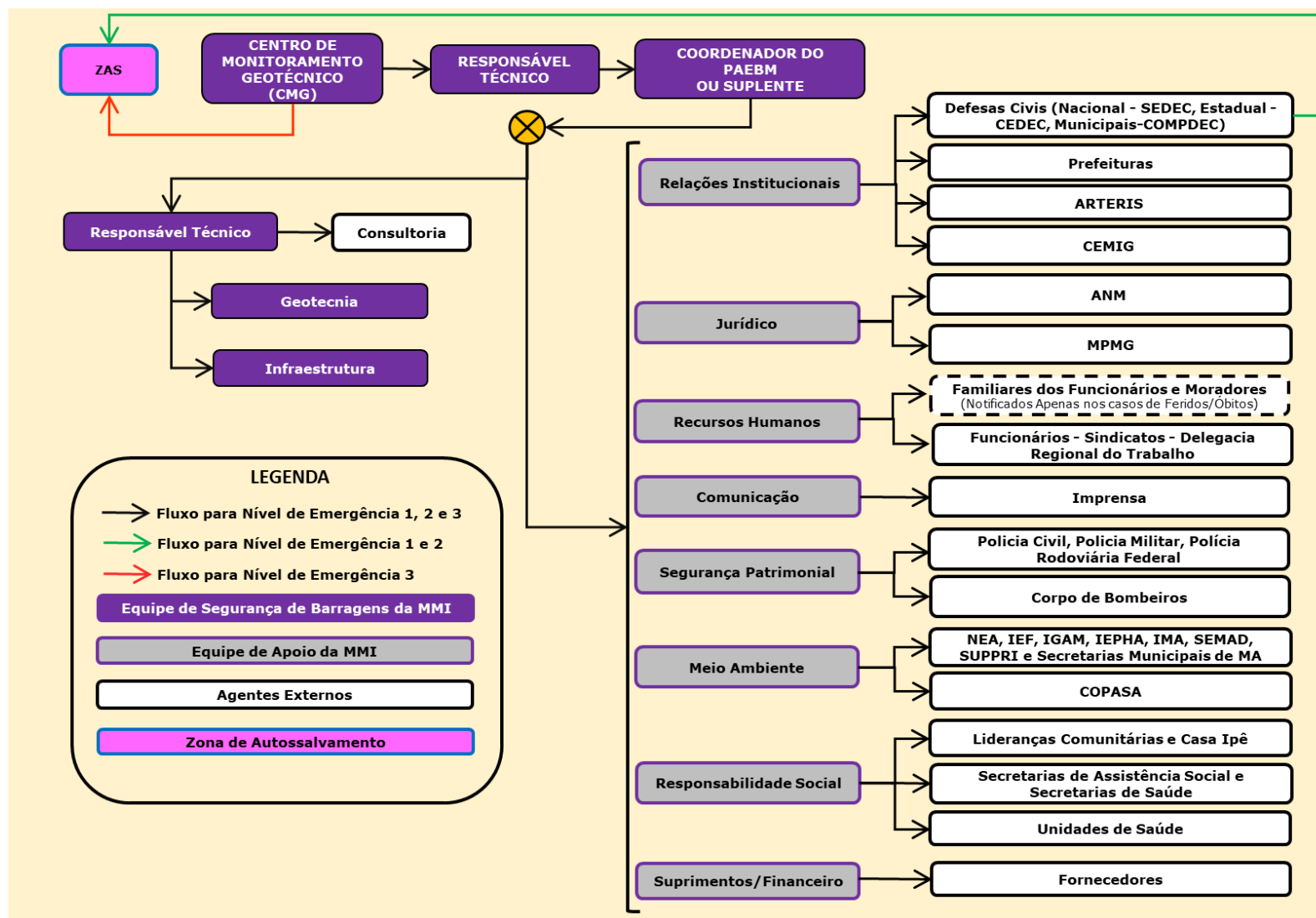


Figura 5 – Fluxograma de notificações em situações de emergências

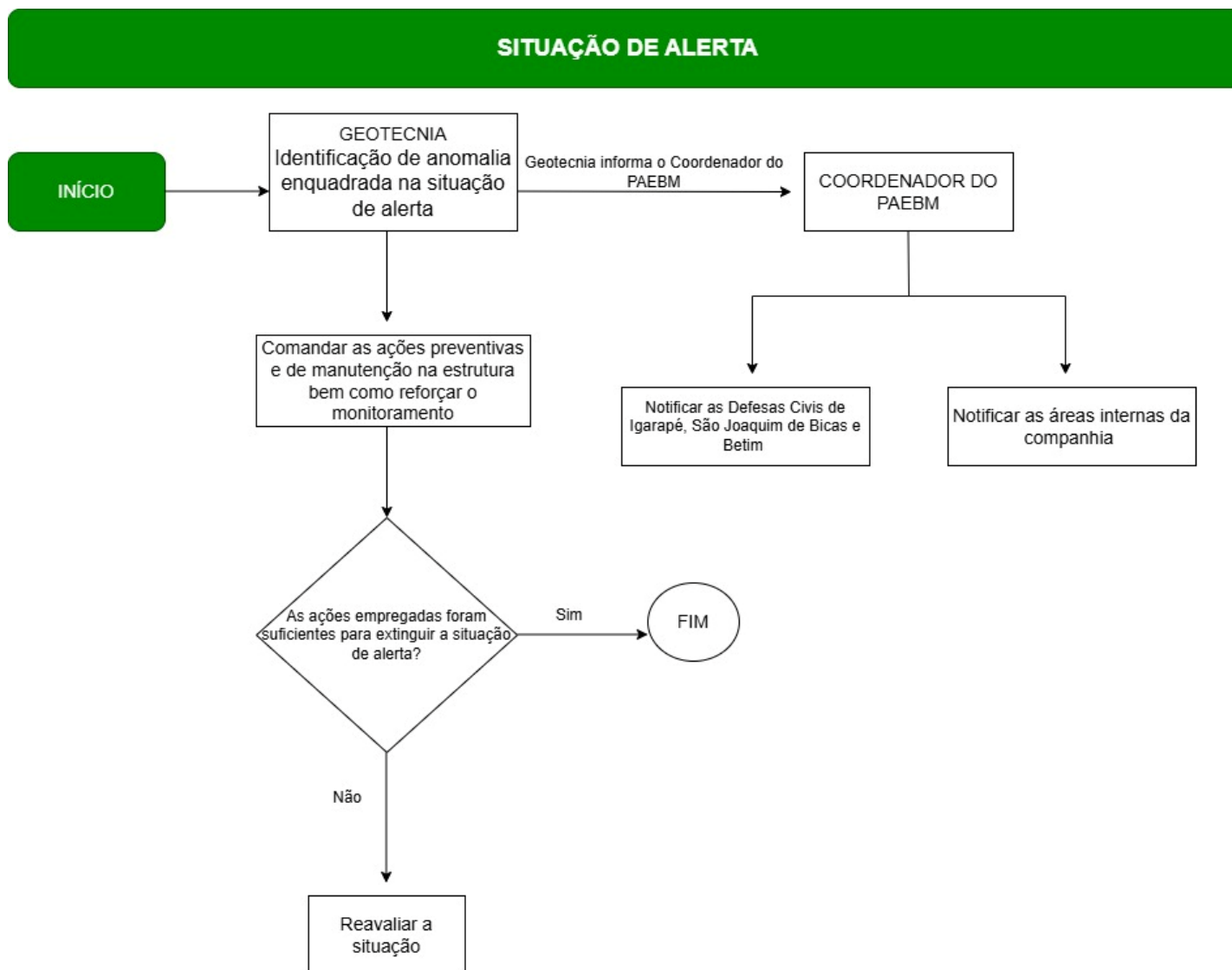
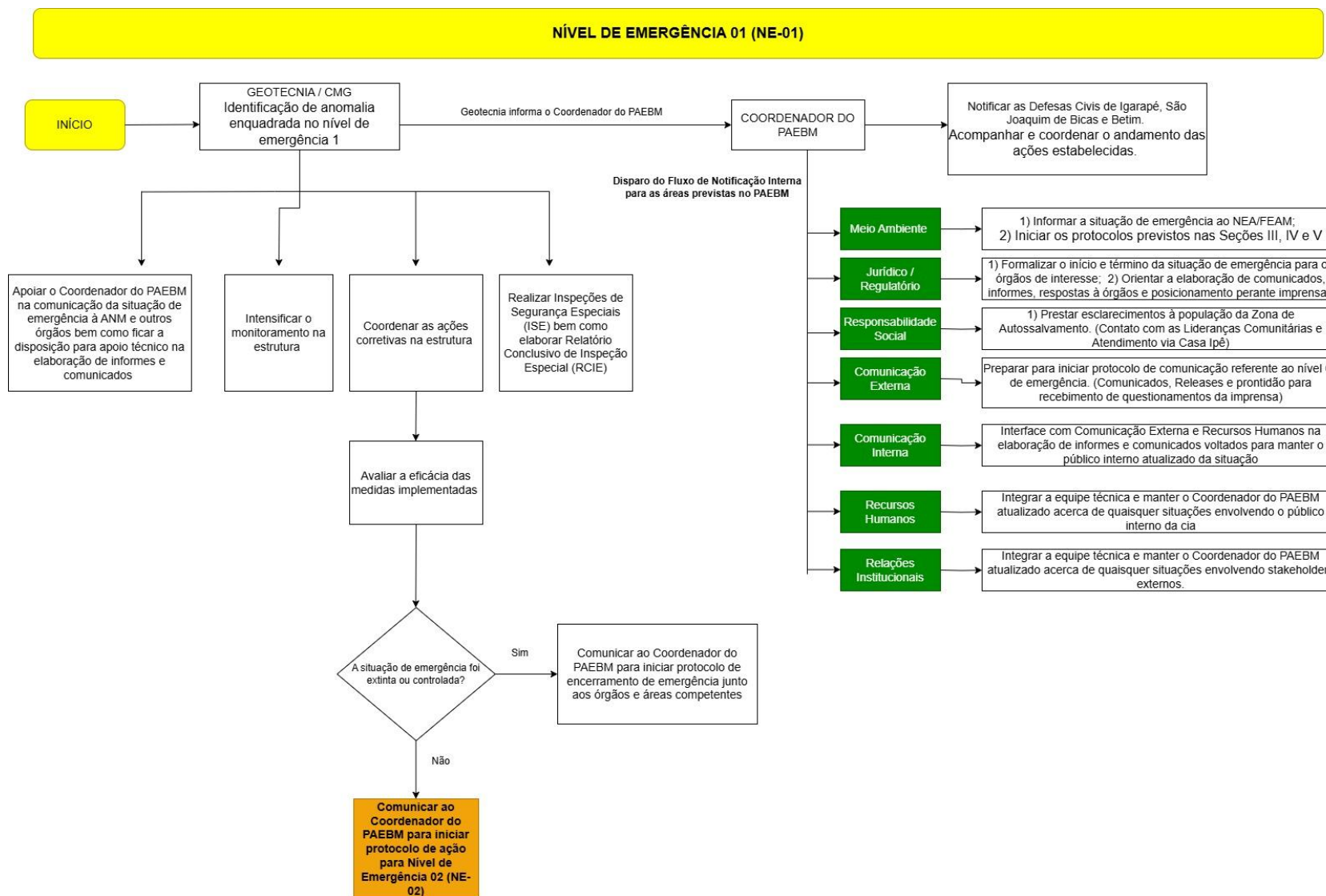
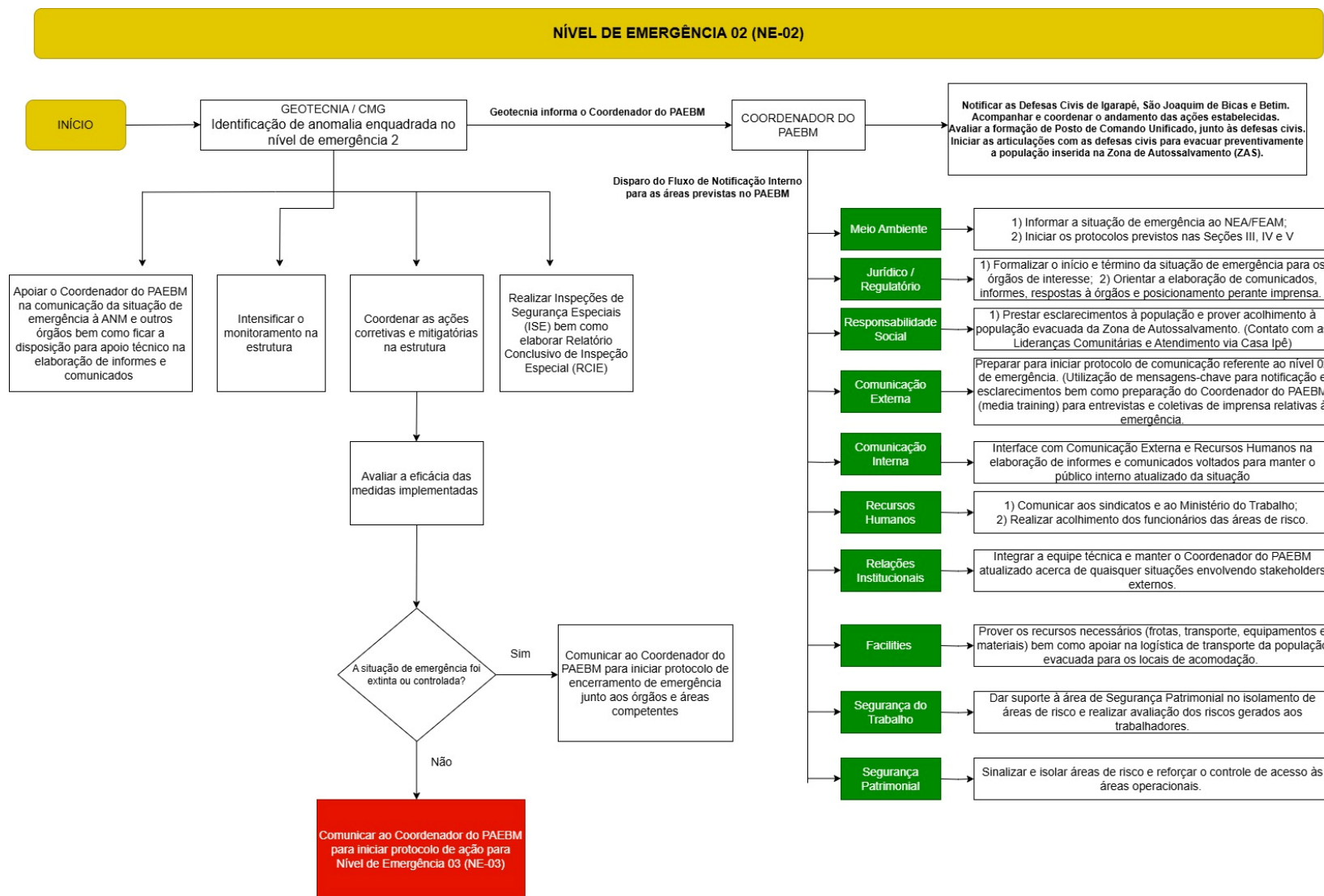


Figura 6 – Fluxograma do nível de alerta.

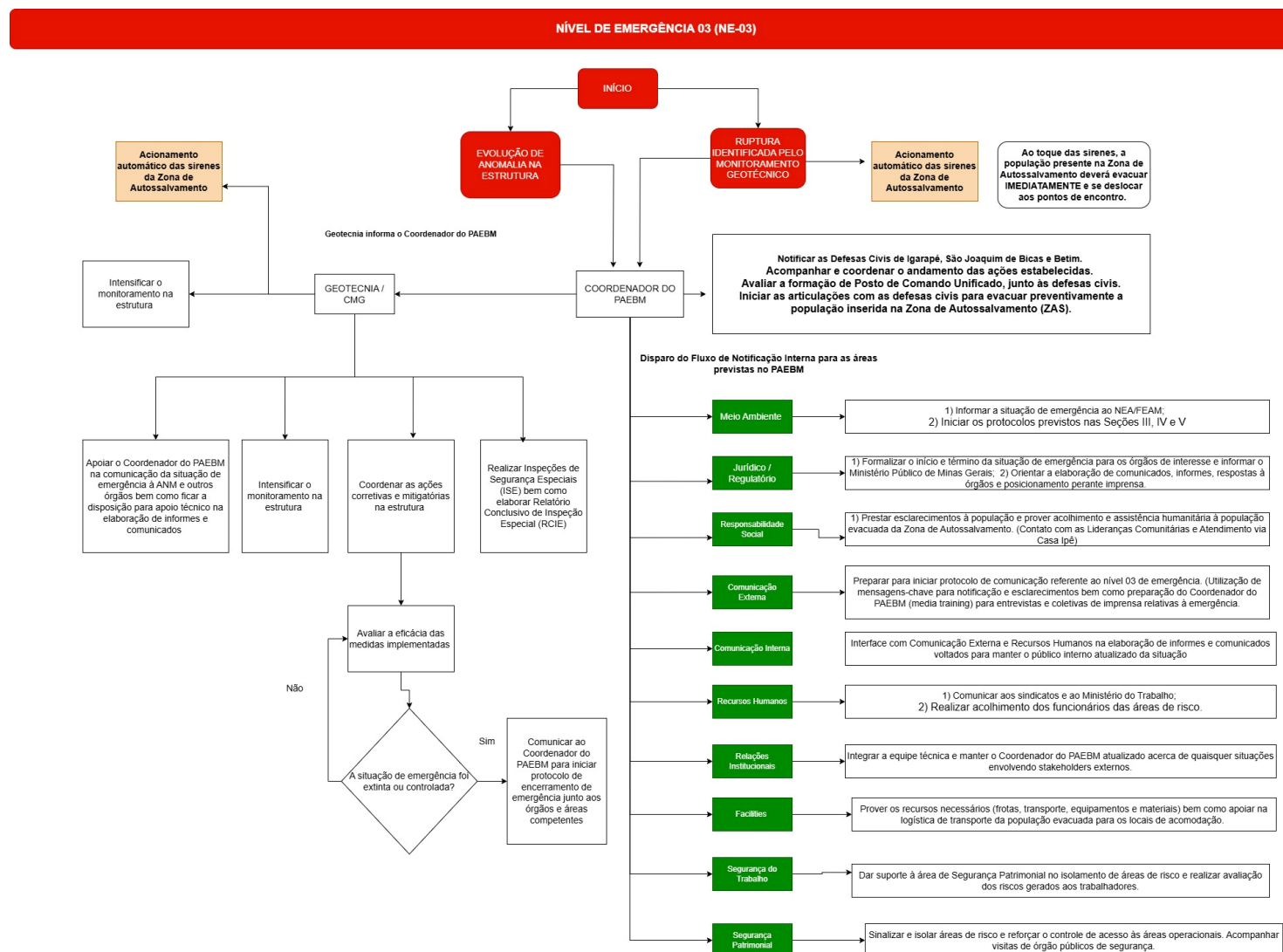




**Figura 7 – Fluxograma do nível de Emergência 1.**



**Figura 8 –Fluxograma do Nível de Emergência 2.**



**Figura 9 – Fluxograma do Nível de Emergência 3.**

## 12. Descrição do Funcionamento Geral do Sistema de Alerta

### 12.1 Comunicação e Sistema de Alerta de Emergência na Zona de Autossalvamento

A Zona de Autossalvamento (ZAS) é definida como a região do vale à jusante da Barragem B2 – Mina Tico-Tico em que se considera que os avisos de alerta à população são da responsabilidade do Empreendedor, por não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em situações de emergência, devendo-se adotar a maior das seguintes distâncias para a sua delimitação: a distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a trinta minutos ou 10 km.

De acordo com os fluxogramas de notificação, já para a emergência Nível 2 é necessária a evacuação preventiva das pessoas inseridas na ZAS.

As equipes envolvidas no atendimento de emergência, uma vez acionadas, devem ficar de prontidão em suas bases e/ou deslocarem-se para pontos estratégicos, conforme necessidade para aviso as pessoas presentes na área.

Diferentes mecanismos de comunicação devem ser utilizados em uma possível situação de emergência como:

- Acionamento das sirenes para testes, simulados e emergência nível 3;
- Comunicação direta através de contatos telefônicos às lideranças representativas. As principais lideranças locais, sejam elas formais ou informais constantes da lista de contatos emergenciais contida neste documento, serão alertadas imediatamente da situação de emergência para que, sejam realizados os deslocamentos imediatos nas áreas, além dos contatos para os telefones cadastrados, bem como para os demais agentes envolvidos visando a evacuação de forma mais rápida possível;
- Chamadas nas rádios locais: As principais rádios locais poderão ser acionadas para contribuir com os alertas às comunidades potencialmente afetadas e, também, cooperarem com o processo de evacuação;

Recebida a comunicação na região da ZAS, as pessoas serão orientadas a se deslocar pelas rotas de fuga até os pontos de encontro. A lista de contatos emergenciais externos já descrita anteriormente, se constitui em mais um recurso de comunicação e notificação de possíveis incidentes em suas barragens de rejeitos.

Na lista estão apontados os contatos internos e externos (autoridades civil e militar e órgãos públicos) e endereços de todos os principais atores envolvidos nos procedimentos de alerta e emergência – concedendo, assim, agilidade ao processo de notificação e comunicação. Cabe ao coordenador do PAEBM manter a lista atualizada para caso de emergência.

## **12.2 Detalhamento do Sistema de Alerta Emergencial de Massa (Sirenes)**

O sistema de alerta para a população a jusante se baseia em sirenes de grande potencial sonoro, as quais podem ser acionadas manualmente, no caso de testes e simulados, e se for o caso de uma emergência Nível 3. Há também a previsão de acionamento automático das sirenes, uma vez que, como já indicado anteriormente, foi instalado 1 (um) radar Rockspot com tecnologia Hexagon/IDS GeoRadar/Leica GeoGeosystems, que utiliza o princípio físico Doppler para detectar deslocamento de fluxos gravitacionais (“avalanche”), o qual se comunicará com as 11 sirenes.

O sistema atual de alerta da Barragem B2 – Mina Tico-Tico foi ampliado em maio de 2023, com novas sirenes instaladas, totalizando 11 sirenes, cujo modelo pode ser visualizado na Figura 10. Para as barragens B1 Auxiliar e B2 – Mina Tico-Tico, o radar Rockspot que aciona automaticamente as sirenes está inserido na mancha do estudo de ruptura hipotética, e seria atingido em cerca de 3.6 seg. Tal fato é inerente ao princípio utilizado pelo equipamento (Efeito Doppler), que possui maior precisão e capacidade de percepção se ortogonalmente alocado com relação ao barramento, ou seja, em sua frente. Tal fato, entretanto, não inviabiliza sua utilização tampouco sua efetividade, já que o tempo de chegada da mancha ao radar é muito maior do que sua resolução temporal de recepção das ondas de rádio em caso de rompimento, que é da ordem de 10<sup>-3</sup> segundos para ambas. Em outras palavras, em caso de eventual rompimento, o radar Rockspot captaria o ocorrido e enviaria ao CMG muito antes de ser atingido pelo movimento de massa, possibilitando o acionamento automático das sirenes.



Atualmente, toda a ZAS está abarcada pelo novo sistema de alerta, que prevê acionamento remoto a partir do Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG). Em caso de indisponibilidade de alguma sirene, a equipe de manutenção do sistema é informada e acionada imediatamente para correção do problema. Periodicamente é prevista e realizada manutenção em todo o sistema. Por fim, informa-se que a companhia realiza diariamente testes silenciosos em todas as sirenes, de forma a detectar quaisquer necessidades de reparos ou manutenções.

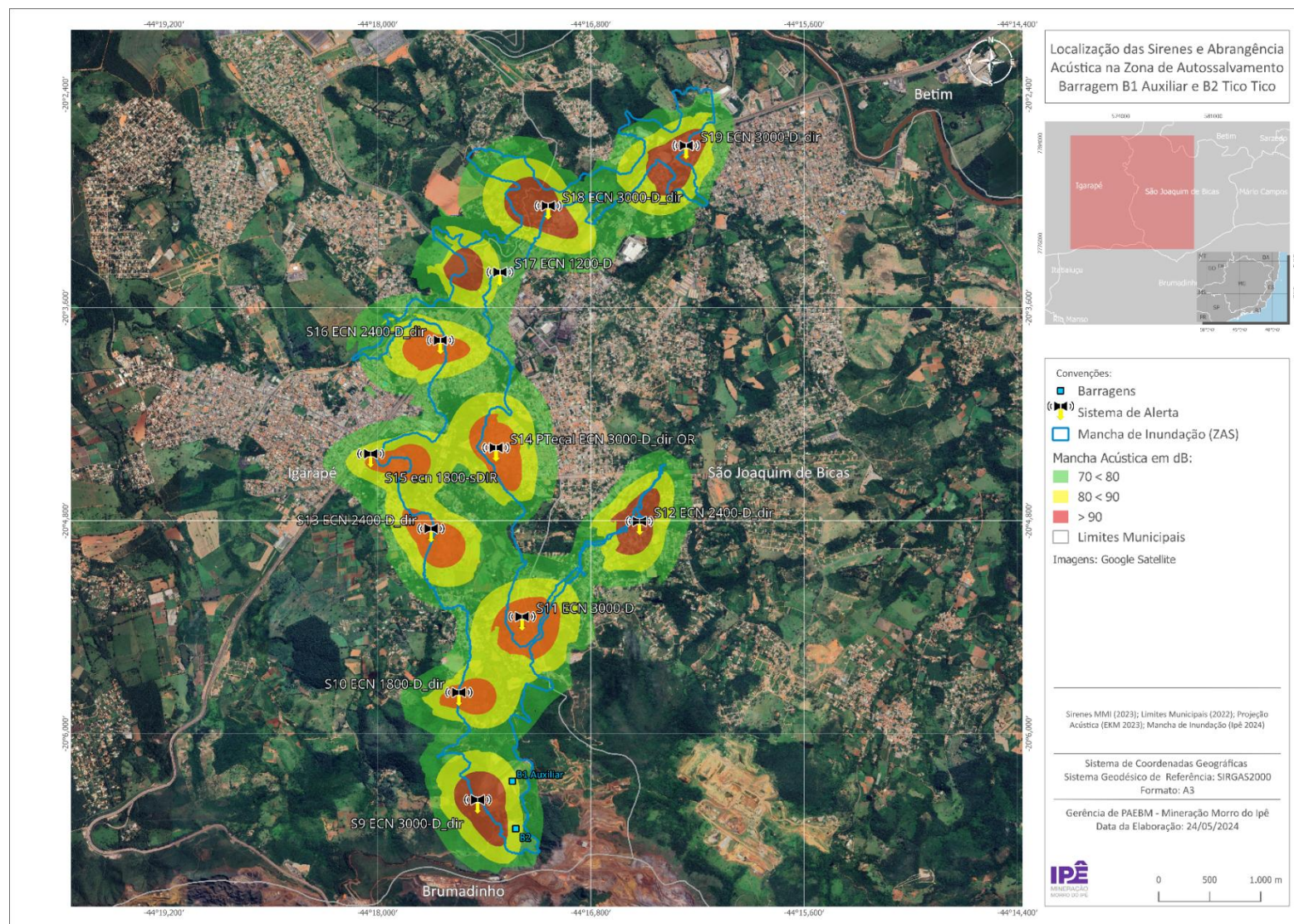


**Figura 10 – Torre da Sirene instalada no perímetro urbano (esquerda), e exemplo de manutenção em uma das torres com sirene (direita).**

Conforme dados fornecidos pela Mineração Morro do Ipê, o sistema de alerta de massa por sirenes conta com 11 pontos, cuja localização georreferenciada por de ser observada no Quadro 7, bem como no mapa de localização disposto na Figura 11.

**Quadro 7 – Localização detalhada do sistema de alerta com todas as sirenes em operação.**

Sirene	Coordenadas Geográficas em Sirgas2000	
S9	20° 6'24.10"S	44°17'25.62"O
S10	20° 5'48.31"S	44°17'32.29"O
S11	20° 5'22.66"S	44°17'11.19"O
S12	20° 4'50.32"S	44°16'31.54"O
S13	20° 4'52.82"S	44°17'41.70"O
S14	20° 4'25.47"S	44°17'19.96"O
S15	20° 4'28.27"S	44°18'2.02"O
S16	20° 3'50.56"S	44°17'40.23"O
S17	20° 3'26.13"S	44°17'18.60"O
S18	20° 3'3.98"S	44°17'2.39"O
S19	20° 2'43.68"S	44°16'15.67"O



**Figura 11 – Mapa com posição das sirenes e sua abrangência acústica na ZAS (azul).**



A sirene pode ser tocada em várias circunstâncias e antes do toque da mesma uma mensagem de voz de alerta é soada informando a população o objetivo do alerta e como proceder. As frases abaixo ilustradas no Quadro 8 são utilizadas e estão afixadas junto ao sistema de acionamento das sirenes.

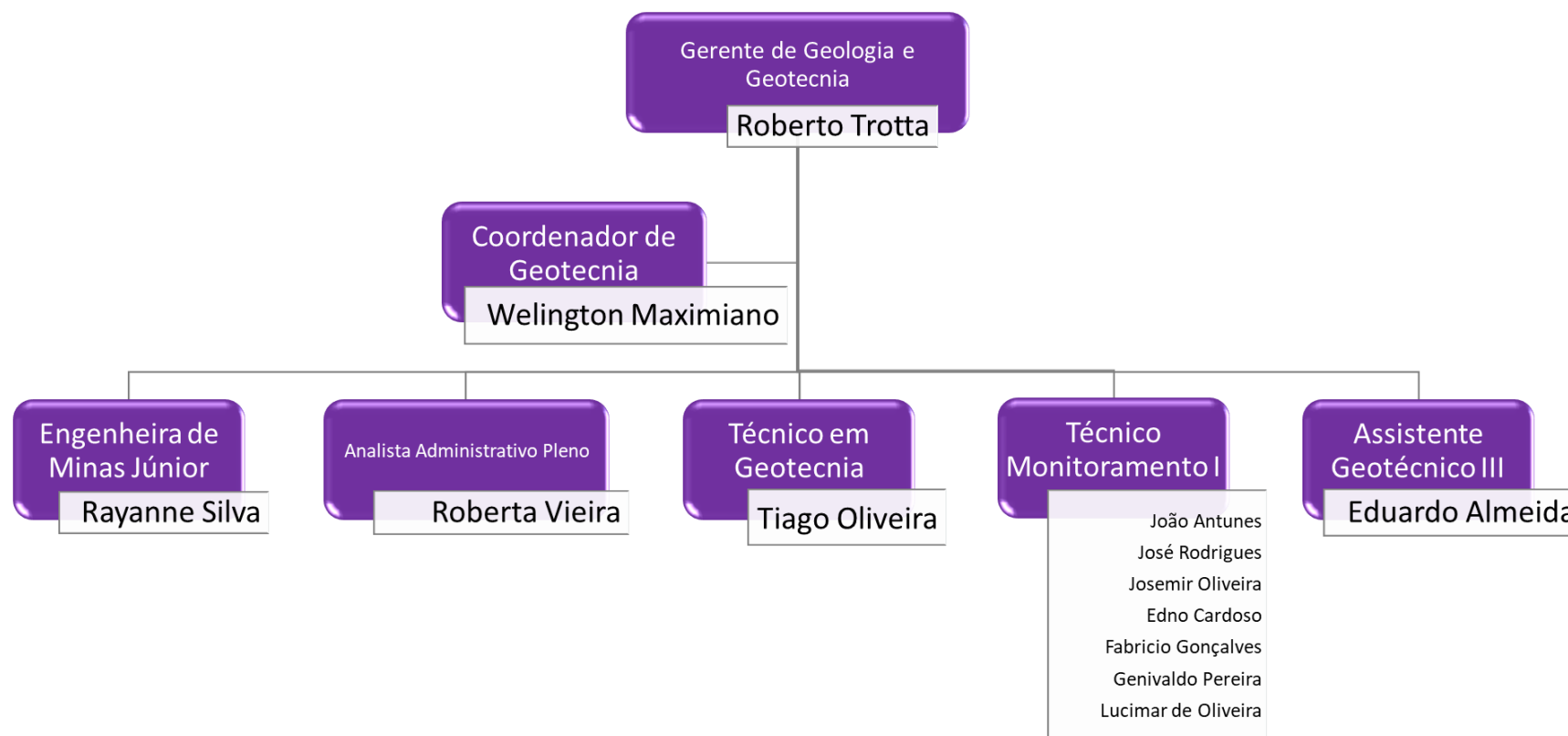
**Quadro 8 – Padrão de comunicação no acionamento de sirenes.**

<b>Situação</b>	<b>Frases</b>
<b>Teste da Sirene</b>	“Teste! Atenção! Teste! Este é apenas um teste da sirene.
	Mantenha a calma e continue com suas atividades. Teste! Atenção! Teste! Este é apenas um teste da sirene. Mantenha a calma e continue com suas atividades.”
<b>Treinamento Simulado</b>	“Simulado! Atenção! Simulado! Este é apenas um exercício para treinamento. Mantenha a calma e dirija-se ao ponto de encontro mais próximo.”
<b>Situação de Emergência Nível 3</b>	“Atenção! Esta é uma situação real de emergência de rompimento de barragem. Atenção! Abandone imediatamente a sua residência. Siga até o ponto de encontro e aguarde o resgate. Atenção! Esse é um alerta de evacuação.”

### 12.3 Responsabilidades pelo Monitoramento no CMG

As responsabilidades pelo monitoramento no Centro de Monitoramento Geotécnico podem ser observadas na lista de contatos apresentadas no Apêndice C, e representada no organograma a seguir.

## Organograma Gerência de Serviços Técnicos - Geotecnia



## 13. Síntese do estudo de inundação com os respectivos mapas, indicação da ZAS e ZSS assim como dos pontos vulneráveis potencialmente afetados

### 13.1 Introdução

O estudo de ruptura hipotética, comumente conhecido pelo termo *Dam Break* da Barragem B2 – Mina Tico-Tico foi recentemente emitido pela empresa Geomil Serviços de Mineração (936-2024-01-0001), datado de julho de 2024, sob responsabilidade do Engº de Minas Gustavo de Azevedo Pereira.

A cópia integral dos Mapas Gerais de Inundação do *Dam Break* elaborado e emitido pela Geomil Serviços de Mineração Ltda encontram-se disponível no seguinte link: [https://www.dropbox.com/scl/fo/9sszrbp6zjjsfkpe7c0o2/h?rlkey=9qab11boggn1qx9x5kqt4fxo4&dl=0https://www.dropbox.com/sh/mnd04occxuramx4/AADf91RyZPRsazfLSKT41Rfqa/B2 B1 Auxiliar/Anexos?dl=0&subfolder\\_nav\\_tracking=1](https://www.dropbox.com/scl/fo/9sszrbp6zjjsfkpe7c0o2/h?rlkey=9qab11boggn1qx9x5kqt4fxo4&dl=0https://www.dropbox.com/sh/mnd04occxuramx4/AADf91RyZPRsazfLSKT41Rfqa/B2%20B1%20Auxiliar/Anexos?dl=0&subfolder_nav_tracking=1), e no **Anexo 6** deste documento.

Inicialmente, é importante destacar que tal estudo é premissa legal prevista nos termos do artigo 6º da Resolução ANM nº 95 de 2022, considerando o cenário de maior dano, qual seja, modo de falha por liquefação.

O estudo de ruptura hipotética apresenta uma consolidação das informações e dos métodos utilizados para elaboração dos mapas de inundação, considerando características reológicas para comportamento não newtoniano aplicados a modelo matemático de ruptura bidimensional. Os cálculos foram realizados no software RiverFlow 2D™, versão 8.10 de 09 de março de 2023.

Cumprе salientar um aspecto importante, que foi a necessidade do estudo analisar para efeito de pior cenário, a ruptura da Barragem B2 – Mina Tico-Tico que fica à montante da B1 Auxiliar, assim como da antiga B1 Ecológica – Mina Tico-Tico, que fica à jusante da B1 Auxiliar, considerando assim um efeito cascata de rupturas, conforme se demonstra na Figura 12.

Finalmente, o *Dam Break*, tem o intuito de estimar a extensão e abrangência da inundação potencial máxima em caso de ruptura hipotética da Barragem B2, em conjunto com a ruptura das demais barragens já mencionadas. Tais informações, fornecidas neste estudo, auxiliarão a Mineração Morro do Ipê a identificar as principais regiões potencialmente atingidas, a zona de autossalvamento (ZAS) e a zona de segurança secundária (ZSS), orientando o planejamento e tratamento dos riscos a jusante.



**Figura 12 – Imagem de satélite com a localização das 3 barragens estudadas pela Geomil.**

**Fonte: Google Maps, 2024.**



**13.2 Responsável Técnico**

O responsável técnico pelo estudo de *Dam Break* da Barragem B2 – Mina Tico-Tico é:

- Gustavo de Azevedo Pereira;
- Engº de Minas;
- CREA/MG 90.526/D.

**13.3 Descritivo Síntese**

A metodologia de desenvolvimento do estudo elaborado pela Geomil, envolveu sequencialmente, os seguintes tópicos como se pode observar na Figura 13.

<b>3</b>	<b><u>CARACTERIZAÇÃO DOS MATERIAIS ARMAZENADOS NO RESERVATÓRIO</u></b>	<b>28</b>
<b>4</b>	<b><u>MODOS DE FALHA</u></b>	<b>74</b>
<b>5</b>	<b><u>ESTUDOS DE VAZÕES</u></b>	<b>81</b>
<b>6</b>	<b><u>ESTUDOS DO HIDROGRAMA DE RUPTURA</u></b>	<b>90</b>
<b>7</b>	<b><u>PARÂMETROS DE ENTRADA</u></b>	<b>96</b>
<b>8</b>	<b><u>PROPAGAÇÃO DA ONDA DE RUPTURA</u></b>	<b>100</b>

Figura 13 – Itens técnicos do desenvolvimento metodológico.  
Fonte: *Dam Break* – Geomil, 2024.

**13.4 Resultados e Demarcação da Mancha de Inundação (ZAS e ZSS)**

A Resolução ANM nº 95/2022 define a zona de autossalvamento (ZAS), como o trecho do vale à jusante da barragem em que se considera que os avisos de alerta à população são da responsabilidade do empreendedor, por não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em situações de emergência, devendo-se adotar a maior das seguintes distâncias para a sua delimitação: a distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a 30 (trinta) minutos ou 10 km (dez quilômetros).

Por sua vez, esta mesma resolução define que a zona de Segurança Secundária – ZSS é a área prevista dentro do Mapa de Inundação, não definida como ZAS.

A demarcação da ZAS e da ZSS ocorre a partir dos resultados do estudo de inundação, conforme desenvolvimento metodológico indicado anteriormente Figura 13, que possibilitou a delimitação da mancha de inundação, conforme se observa na Figura 14.

Segundo o responsável técnico pelo estudo da Geomil, a delimitação da ZAS foi estabelecida considerando como limite a seção XSEC26, que está posicionada a 10 km do pé da barragem e conta com tempo de chegada onda igual a 36,13 minutos.



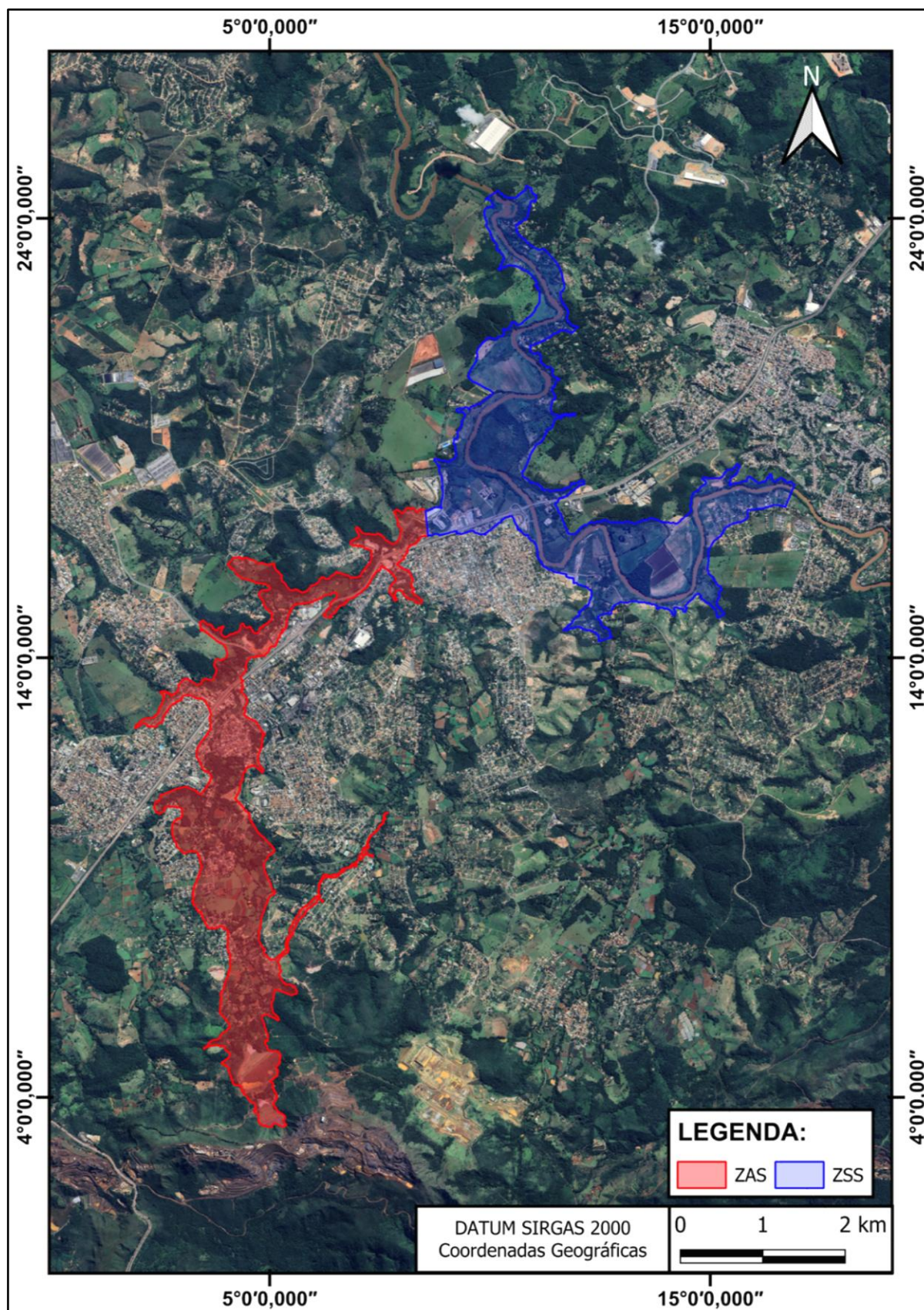


Figura 14 – Mancha de inundação, com delimitação da ZAS em vermelho e da ZSS em azul.

## 14. Medidas Específicas em Articulação com o Poder Público

As medidas específicas em articulação com o poder público, para promoção do resgate dos atingidos, pessoas e animais, para mitigar impactos ambientais, para assegurar o abastecimento de água potável e para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural, constam descritas nas **Seções II, III, IV e V** deste PAEBM.

O estudo de ruptura hipotética da estrutura – *Dam Break*, foi revisado em março de 2024 (nos termos do artigo 6º da Resolução ANM 95 de 2022, mapa de inundação, em modelo 2D, da ruptura conjunta das Barragens B1 Auxiliar, B1 Ecológica e B2 Mina Tico-Tico, considerando o cenário de maior dano, qual seja, modo de falha por liquefação e em atendimento ao ofício 33978/2023/COGRGBM/ANM, especialmente quanto à concentração volumétrica adotada nas simulações, sua variação, e delimitação completa da ZSS, documento 936-2024-01-0001 01 / 2024 Rev 03 03 / 2024, elaborado pela Geomil), e desta forma, não houve, até a data de emissão deste PAEBM, alteração das rotas de acesso, rotas de fuga, pontos de encontro e pontos de espera. Portanto, são apresentados, no **Item 16 – Descrição das Rotas de Fuga e Pontos de Encontro**, as estratégias de evacuação estabelecidos para o *Dam Break* anterior (agosto de 2022), considerando que a mancha de inundação, resultante desta nova revisão é muito semelhante à versão anterior, não impactando, neste momento, na segurança dos envolvidos.

## 15. Descrição das Rotas de Fuga e Pontos de Encontro

### 15.1 Rotas de Acesso

Os descritivos das rotas de acesso foram realizados pela empresa Amplo Engenharia (EA-21-025b-MMI\_Atualização\_Dados Sociais), considerando o Dam Break atualizado emitido pela Geomil Serviços de Mineração (936-2022-07-0001).

Assim, de acordo com a Amplo (2022), dentro do contexto da mancha de inundação da barragem B1 Auxiliar e B2 – Mina Tico-Tico, foram identificadas 3 rotas de acesso/saída da área de estudo.



A Rota 1 parte de Belo Horizonte (com acesso a Betim) pela BR-381, pela BR-262 até o município de Juatuba, onde segue pela avenida João Pinheiro e rua Santos Dumont em direção ao município Igarapé. Em Igarapé segue pelas avenidas 031, Maria Moreira Alves Rocha e a Estrada da SADA até os pontos de encontro S5-5 (58,5 km), S8-1 (58,0 km), S8-2 (58,0 km), S8-3 (58,0 km), S8-4 (57,9 km), S11-1 (57,9 km), S11-2 (58,0 km), S11-4 (58,3 km), S11-5 (58,5 km), S11-6 (58,4 km), S12-1 (57,5 km), S12-2 (57,5 km), S12-3 (57,4 km), S13-1 (57,4 km), S13-2 (57,4 km), S15-1 (57,4 km), S15-2 (57,6 km), S15-3 (57,7 km), S17-1 (57,0 km), S17-2 (56,7 km), S17-4 (54,7 km), S17-5 (56,7 km), S17-6 (56,7 km), S17-7 (56,5 km), S17-8 (56,0 km), S17-9 (55,8 km), S19-3 (53,6 km), S19-5 (52,8 km), S21-2 (53,6 km) e S21-3 (53,4 km).

A Rota 2 parte de Betim (com acesso a Belo Horizonte) pela BR-381 e pela MG-155 até o município de Mário Campos, no qual segue pela MG-040 em direção ao município de Brumadinho. Em Brumadinho segue pela rua Itaguá, avenida Inhotim, rua A, Estrada Ademir Ribeiro Neves e acesso restrito pela Mina Tico-Tico em direção ao município de São Joaquim de Bicas. Em São Joaquim de Bicas segue pela rua Ronaldo Lopes Prado e pela estrada Nossa Senhora da Paz até os pontos de encontro S1-PEI-1 (42,2 km), S1-PEI-2 (42,3 km), S1-PEI-3 (38,5 km), S1-PEI-4 (38,6 km), S1-PEI-6 (38,3 km), S6-1 (41,4 km), S6-3 (41,1 km), S6-6 (41,1 km), S6-9 (41,0 km), S6-10 (41,1 km), S9-1 (41,3 km), S9-2 (43,3 km), S9-3 (42,2 km), S10-1 (43,2 km), S10-2 (43,3 km), S14-1 (42,7 km), S14-2 (43,0 km), S16-1 (43,5 km), S16-2 (43,3 km), S16-3 (43,4 km), S16-4 (43,6 km), S16-5 (43,6 km), S18-1 (43,7 km), S18-2 (43,7 km), S18-3 (43,9 km), S18-4 (43,9 km), S18-5 (44,1 km), S20-3 (44,0 km), S20-4 (43,9 km), S20-5 (44,0 km), S20-6 (44,0 km), S20-7 (44,2 km), S20-8 (44,6 km), S20-9 (44,5 km), S20-10 (44,5 km) e S21-4 (44,5 km).

A Rota 3, partindo de Itatiaiuçu pela MG-431 e pela BR-381 até os pontos de encontro S1-PEI-1 (23,1 km), S1-PEI-2 (23,2 km), S5-5 (30,0 km), S8-1 (29,6 km), S8-2 (29,6 km), S8-3 (29,6 km), S8-4 (29,5 km), S11-1 (29,4 km), S11-2 (29,5 km), S11-4 (29,9 km), S11-5 (30,2 km), S11-6 (30,0 km), S12-1 (29,8 km), S12-2 (29,8 km), S12-3 (29,7 km), S13-1 (29,6 km), S13-2 (29,7 km), S15-1 (29,7 km), S15-2 (29,9 km) e S15-3 (30,0 km).

## 15.2 Rotas de Fuga, Pontos de Encontro e Pontos de Espera

Os descritivos das rotas de fuga, pontos de encontro e pontos de espera foram realizados pela empresa Amplo Engenharia (EA-21-025b-MMI\_Atualização\_Dados Sociais), considerando o Dam Break atualizado emitido pela Geomil Serviços de Mineração (936-2022-07-0001).

Segundo a Amplo (2022), o termo Ponto de Encontro é definido como um “local seguro fora da área de risco em que as pessoas permanecerão até a chegada das autoridades competentes e demais responsáveis pelo encaminhamento aos locais de abrigo”. São destinos que deverão ser adotados como referência de encontro dos moradores e orientação para a saída sem risco de retorno a pontos potencialmente impactados pela hipotética onda de inundação da barragem, seguindo a rota de fuga.

Os Pontos de Espera são destinos que deverão ser adotados como referência para a população se posicionar fora da área atingida pela inundação, na situação de rompimento da barragem, em um cenário de vias de acesso interrompidas. Neste caso, a interrupção das vias, impossibilita a ligação da população atingida aos Pontos de Encontro e às Rotas de Acesso, mantendo essa população em situação de isolamento. Esses pontos foram criados por medida de cautela, considerando que a travessia de moradores de uma margem à outra, a fim de acessarem rotas não impactadas pelo evento hipotético, poderia ocasionar aumento de risco de perda de vida. Neste caso a população direcionada aos Pontos de Espera poderá ser removida por resgate aéreo.

Logo, em seus estudos, a Amplo (2022), para as edificações referentes à área de estudo da barragem B1 Auxiliar e B2– Mina Tico-Tico, foram definidos 100 pontos de encontro/espera com rotas de fuga associadas, 59 localizados em Igarapé, sendo 41 pontos de encontro e 18 pontos de espera, e 41 em São Joaquim de Bicas, sendo 26 pontos de encontro e 15 pontos de espera.

O descritivo das rotas de fuga e dos pontos de encontro, com a respectiva sinalização, desenvolvida em conjunto com a Defesa Civil, se encontra na **Seção II** deste PAEBM.

### **15.3 Bloqueio da Rodovia Federal BR-381 e Rotas Alternativas**

Em conjunto com a Arteris, empresa concessionária da Rodovia Federal BR-381 (Fernão Dias), a Mineração Morro do Ipê está desenvolvendo estudo técnico para operacionalizar junto à concessionária, procedimento de interdição parcial ou total da referida rodovia, em caso de situação de emergência.

Este estudo técnico se baseia principalmente no relatório de Levantamento de Dados Sociais na Zona de Autossalvamento (ZAS), desenvolvidos pela Amplo Engenharia (EA-21-025b-MMI\_Atualização\_Dados Sociais), bem como observando os resultados obtidos no novo *Dam Break* emitido pela Geomil (2024).

Como se pode observar na Figura 15 e na Figura 16 a seguir, existem dois trechos da BR-381 que são potencialmente impactados pela mancha de inundação e que se encontram dentro da ZAS.

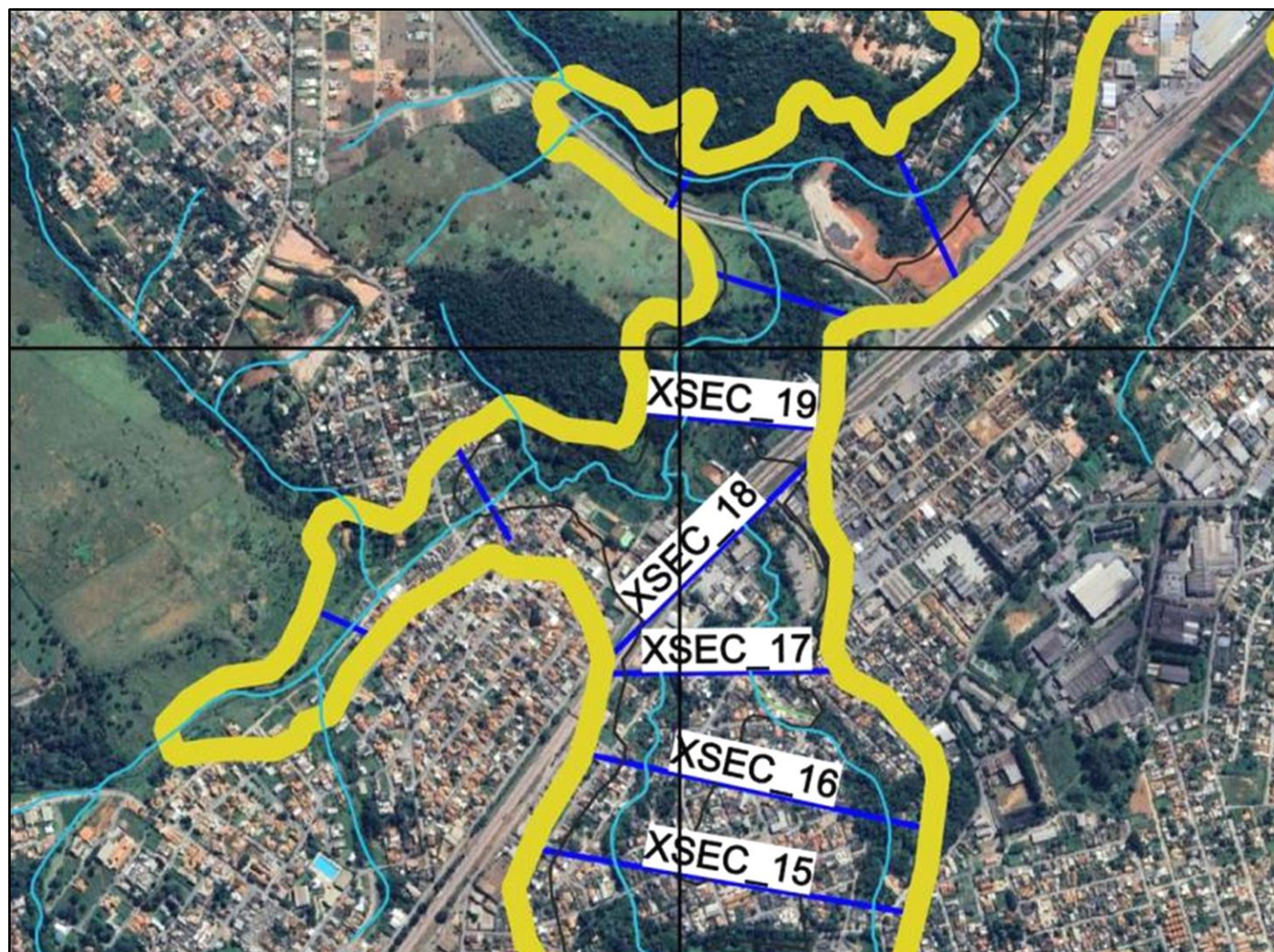


Figura 15 – Trecho da BR-381 dentro da ZAS – Seções XSEC17, XSEC18 e XSEC19.

Fonte: Dam Break, 2024





Figura 16 – Outro trecho da BR-381 dentro da ZAS – Seções XSEC25, XSEC26, XSEC27 e XSEC45.

Fonte: *Dam Break*, 2024.

Assim, os trabalhos envolvem as seguintes questões e objetivam os seguintes resultados:

- Procedimento de comunicação entre a Mineração Morro do Ipê e Arteris em caso de emergências;
- Plano de sinalização para condutores;
- Planejamento de rotas alternativas.
- Plano de interdição da BR-381 considerando rotas alternativas de entrada e saída.

Neste sentido, já há previsão do estabelecimento de interdição de grandes massas, com rotas alternativas para não haver interrupção do escoamento de cargas e funcionamento logístico geral, para os usuários da rodovia BR-381.

Verifica-se na Figura 17 os dois principais pontos de interdição onde serão indicados desvios para evitar a zona quente da região de Betim, São Joaquim de Bicas e Igarapé. A rota alternativa principal, desta forma, envolve o trajeto pela BR-262, MG-050 e MG-431.

Por sua vez, na Figura 18, os principais pontos de acessos para rotas secundárias indicam um total de 7 pontos de retorno, para que os usuários retornem até a rota proposta na Figura 17, ou façam uso de acessos alternativos (não recomendados para veículos de grande porte), a saber: Estrada da SADA (que liga a BR-381 até a BR-262) e Estrada da Conquistinha (que liga a BR-381 até a MG-040), possibilitando que os usuários desviem da zona quente.



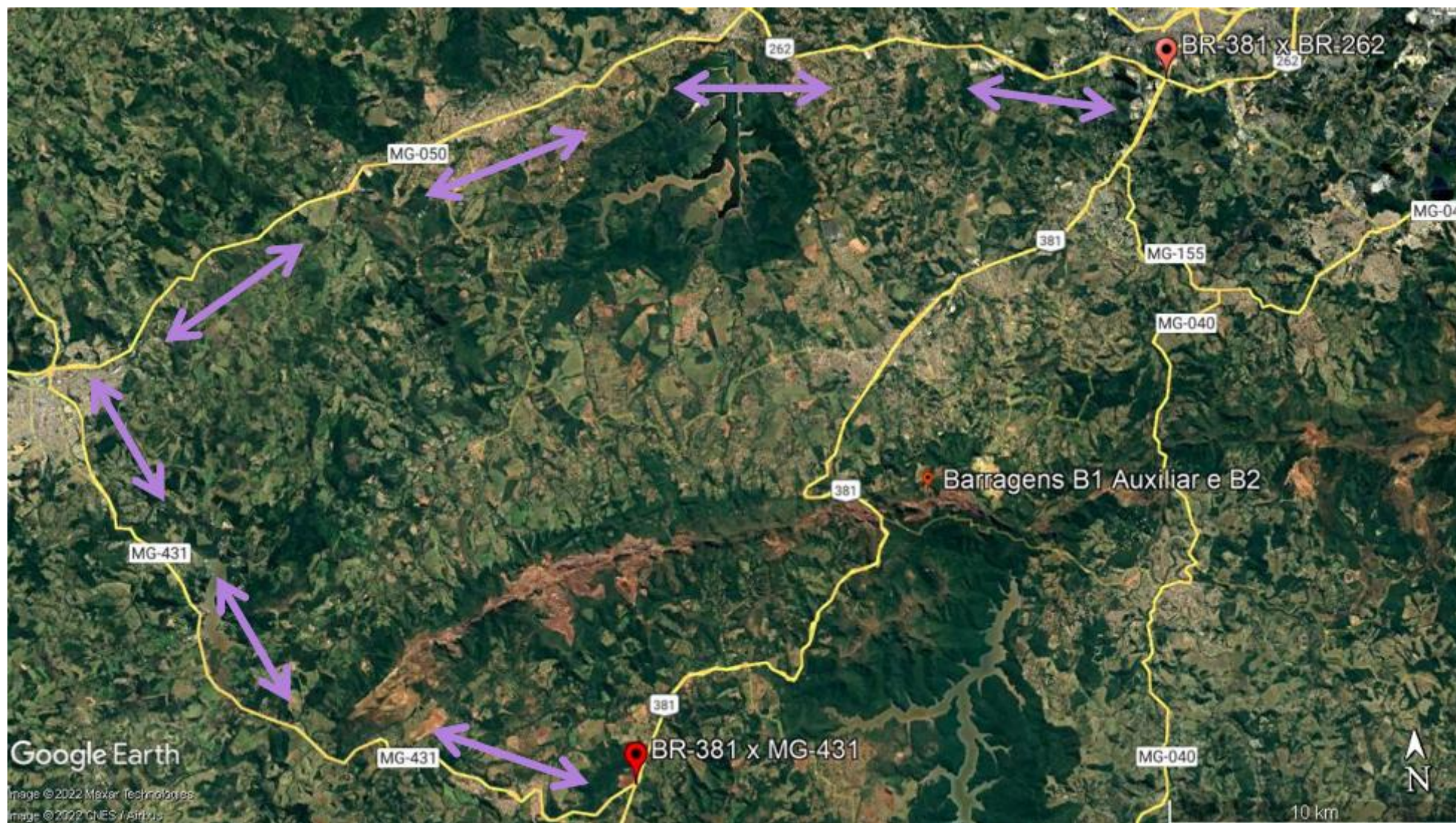


Figura 17 – Rota alternativa principal, nos entroncamentos da BR-381 x BR-262 em Betim e da BR-381 x MG-431 em Itatiaiuçu.



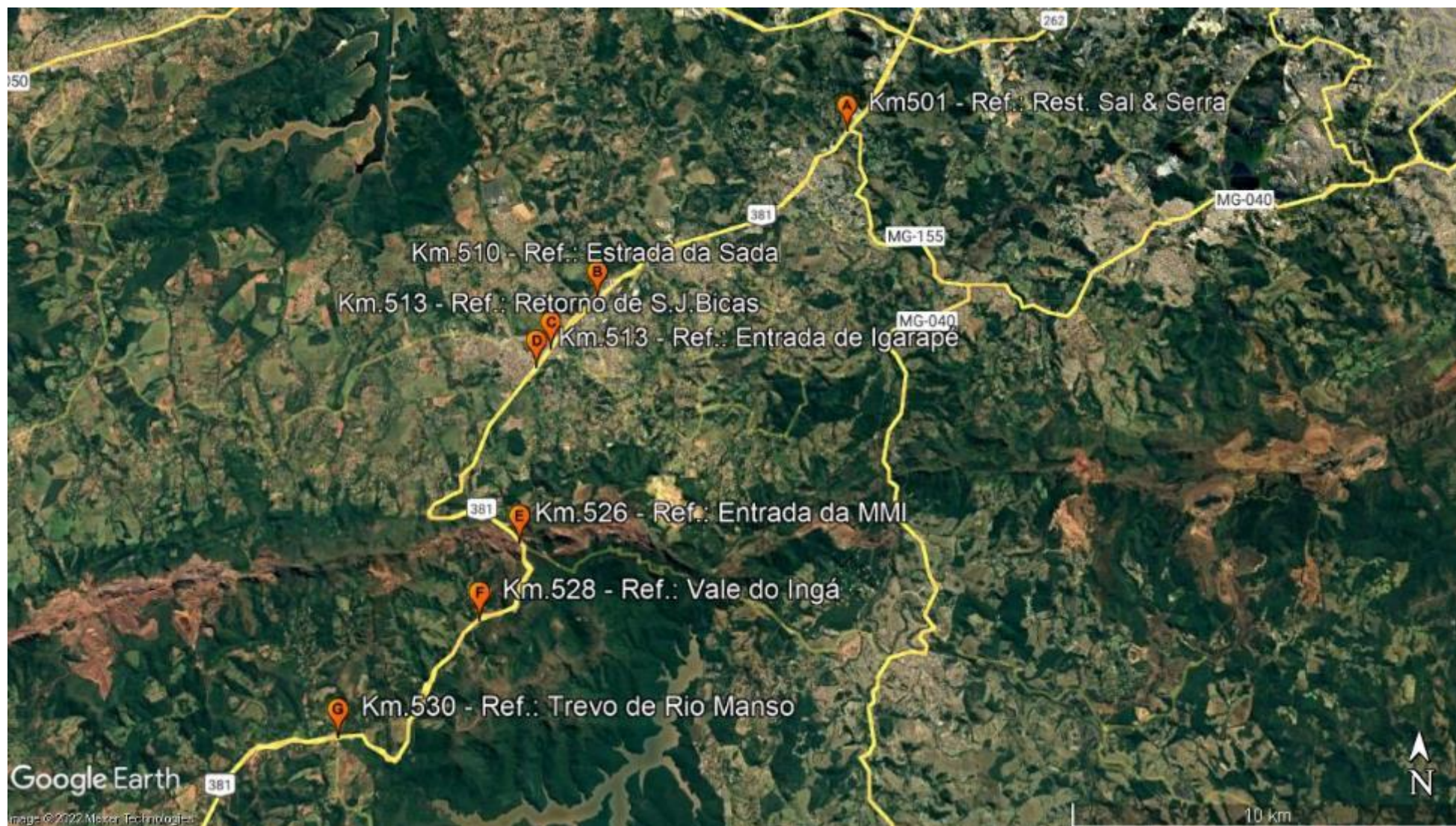


Figura 18 – Rota alternativa principal, nos entroncamentos da BR-381 x BR-262 em Betim e da BR-381 x MG-431 em Itatiaiuçu.



## 16. Descrição dos Programas de Treinamento e Divulgação para Comunidades Afetadas

O plano de treinamento do PAEBM é de fundamental importância pois dele depende o correto ordenamento das ações de todos os envolvidos na emergência, sejam os Agentes Internos ou os Agentes Externos, assim como da população em geral, sobretudo aquela situada na zona de autossalvamento (ZAS). O plano de treinamento se divide basicamente em 4 partes, que são a metodologia e o planejamento dos treinamentos, bem como a realização dos exercícios de alerta, a execução dos treinamentos e a realização dos simulados.

### 16.1 Treinamentos Internos

Basicamente, o treinamento interno deverá envolver o gerenciamento de emergências com conteúdo teórico. Este treinamento deve sempre contar com as lideranças de cada um dos agentes internos e de seus representantes.

O treinamento é importante para garantir que todas as pessoas que atuarão na emergência entendam claramente suas funções e possam agir de forma eficaz e sem demora e deverá ser realizado sempre nas seguintes situações:

- Quando o plano é desenvolvido e/ou alterado;
- Para novos empregados, durante o período de adaptação e integração;
- Quando novos equipamentos ou materiais são introduzidos, podendo afetar as ações durante a emergência;
- Quando os simulados demonstram que o desempenho das pessoas que atuarão na emergência precisa ser melhorado;
- Treinamento internos, no máximo a cada 6 meses, e mantendo os respectivos registros das atividades;
- Treinamentos do PAEBM, semestralmente, para os colaboradores;
- Treinamentos do Manual Operacional da Barragem;
- Treinamento de Inspeções de Campo com detecção de anomalias na barragem;
- Treinamento de Plano de Segurança;

- Avaliações de Riscos, Workshop, Congressos, etc.;
- Para reciclagens a cada dois anos para a equipe de monitoramento e controle da barragem.

## **16.2 Exercícios Simulados Internos e Externos**

Tão logo as equipes internas passem pelos treinamentos internos e após cada setor desenvolver sua metodologia e procedimentos específicos no atendimento às emergências, deverão ser realizados simulados internos.

Também de grande importância, a empresa deverá realizar simulados externos, após a realização de seminários orientativos. Estes simulados externos se constituem de treinamentos práticos que tem como função permitir que a população e agentes envolvidos tomem conhecimento das ações previstas e sejam treinados em como proceder caso haja alguma situação de emergência real. Com isso pode-se avaliar a mobilização e a atuação da equipe de emergência. Todos os aspectos devem ser testados, tais como:

- Praticidade do plano (estrutura e organização);
- Evacuação;
- Comunicação (interna e externa);
- Eficácia dos equipamentos de emergência;
- Adequação das ações do plano;
- Procedimentos de resgate e primeiros-socorros;
- Resposta pessoal de cada integrante do plano;
- Retorno à operação normal.

O empreendedor deverá apoiar e participar de simulados de situações de emergência realizados de acordo com o art. 8º, Inciso XI, da Lei Federal nº 12.608/2012 em conjunto com prefeituras, organismos de defesa civil, equipe de segurança da barragem, demais empregados da Mineração Morro do Ipê e a população compreendida na ZAS, devendo manter os registros destas atividades neste PAEBM.

Para o planejamento dos exercícios simulados de emergências com evacuação de pessoas da comunidade sugere-se que seja utilizada a referência técnica do processo APELL – *Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level*, que é um processo de ação cooperativa local, que visa intensificar a conscientização e a preparação da comunidade para situações de emergência. O APELL foi desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente UNEP – *United Nations Environment Programme*, sendo utilizado o processo específico para a área de mineração.

A cronologia das ações para elaboração e desenvolvimento de exercícios simulados de emergência e evacuação de pessoas da comunidade devem ser basear nos seguintes aspectos:

1. Utilizar estudos das análises dos riscos e as modelagens computacionais para determinar as áreas de abrangência da mancha em um eventual caso de dano estrutural e/ou com extravasamento do conteúdo da barragem *Dam Break* para identificar as propriedades e os ocupantes das ZAS (Zonas de Autossalvamento) e ZSS (Zonas de Segurança Secundária), para a elaboração do exercício simulado;
2. Desenvolver os estudos para a implantação de sistemas de sinalização e alerta para comunicação em massa através dispositivo de advertência sonora (sirenes fixas), sendo instalado sistema de aviso por sinal de alerta com frequência variável e mensagem de voz, com sistema redundante de acionamento remoto e autossuficiência de energia (painel solar / baterias).
3. Identificar as propriedades e os ocupantes das áreas determinadas como ZAS (Zonas de Autossalvamento), se estes ocupantes foram cadastrados em um banco de dados que permita saber as características destas propriedades e de seus ocupantes, assim como, os seus contatos para comunicações de emergências; os contatos com os ocupantes foram utilizados para a elaboração e execução do exercício simulado;
4. Identificar as propriedades e os ocupantes que demandam procedimentos de evacuação específicos como locais de difícil acesso e pessoas com deficiência física e/ou mobilidade reduzida; o cadastramento foi utilizado para identificar os ocupantes das ZAS e ZSS, e para a elaboração do exercício prático de campo na comunidade;

5. Identificar e definir as áreas para o melhor posicionamento dos pontos de encontro, considerando a segurança das pessoas, os acessos e os tempos de deslocamentos das pessoas a partir de suas ocupações, para estas localizações foi considerado que o tempo de deslocamento deve ser menor do que o tempo de inundação previsto nas ZAS, conforme o estudo de modelagem de inundação *Dam Break*; os Pontos de Encontro foram utilizados para a elaboração e execução do exercício simulado;
6. Identificar e definir as rotas de salvamento das ZAS e utilizadas para a elaboração e execução do exercício simulado;
7. Utilizar os procedimentos administrativos, operacionais e de comunicações descritos no PAEBM para a elaboração e execução do exercício simulado;
8. Estar associado ao Plano de Evacuação de Comunidades e integrado ao PAE – Plano de Atendimento às Emergências;
9. Realizar reuniões com os representantes responsáveis dos Serviços Públicos locais de atendimento a emergências envolvidos nos cenários dos exercícios simulados, sendo: Defesa Civil, Corpo de Bombeiro Civil, Policiais e suas divisões de trânsito;
10. Realizar reuniões com os representantes das secretarias do governo municipal de Igarapé envolvidos no cenário do exercício simulado, sendo: Gabinete de Governo, Secretaria de Saúde, Secretaria de Assistência Social, Secretaria do Meio Ambiente.

Vale destacar que os exercícios simulados, de forma a evitar pânico na população, deverão sempre ocorrer com o conhecimento prévio das comunidades.

De fato, os simulados são ferramentas importantíssimas para se auditar o plano de ação emergencial. Informações podem ser extraídas dos simulados usando-se vários métodos:

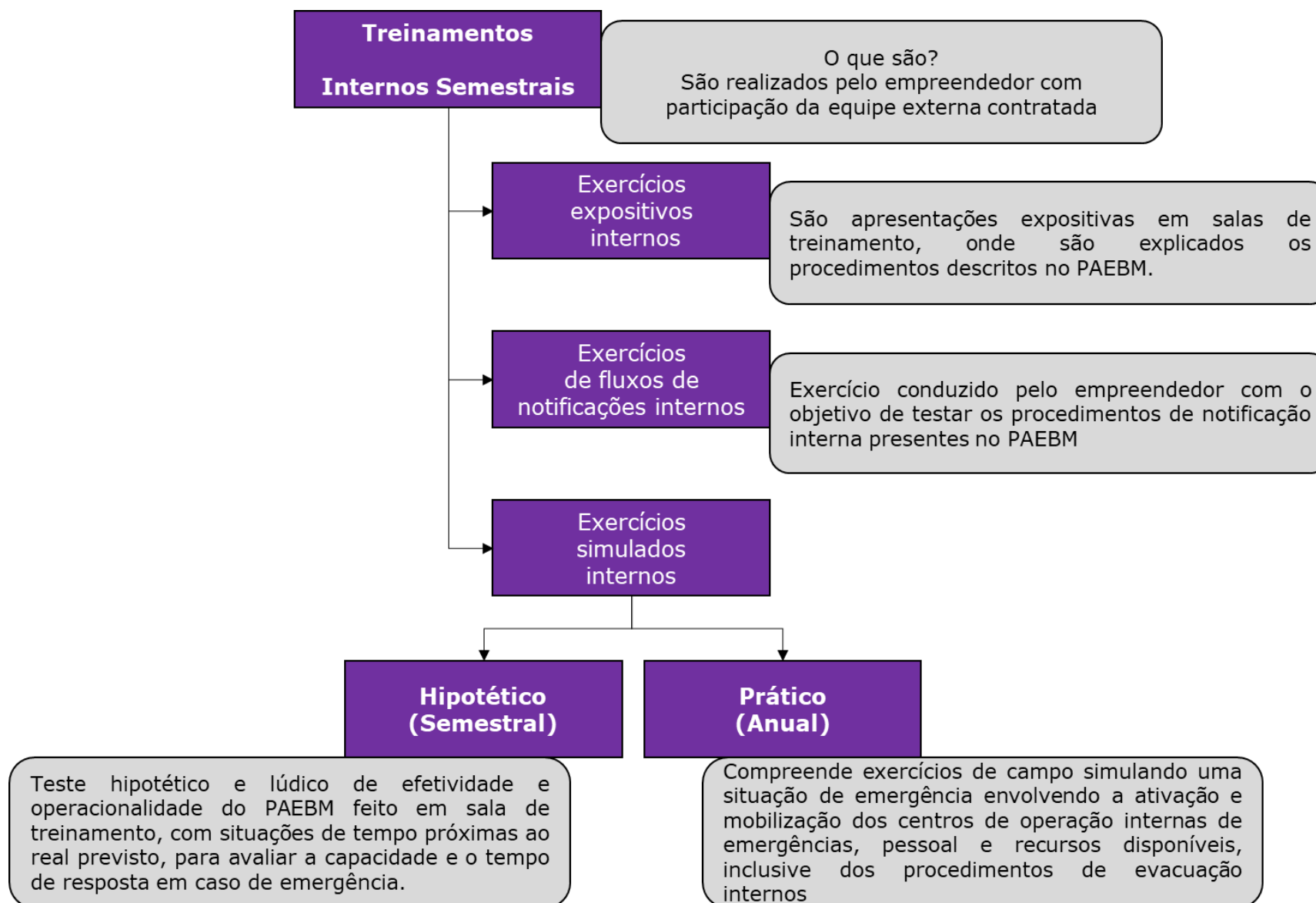
- Observadores presentes nas áreas críticas, providos de listas de verificação que devem ser preenchidas e criticadas. As ações deverão ser cronometradas para detectar qualquer demora na implementação do plano.
- Vídeos registrando as ações emergenciais, envolvendo operações de resgate e socorro

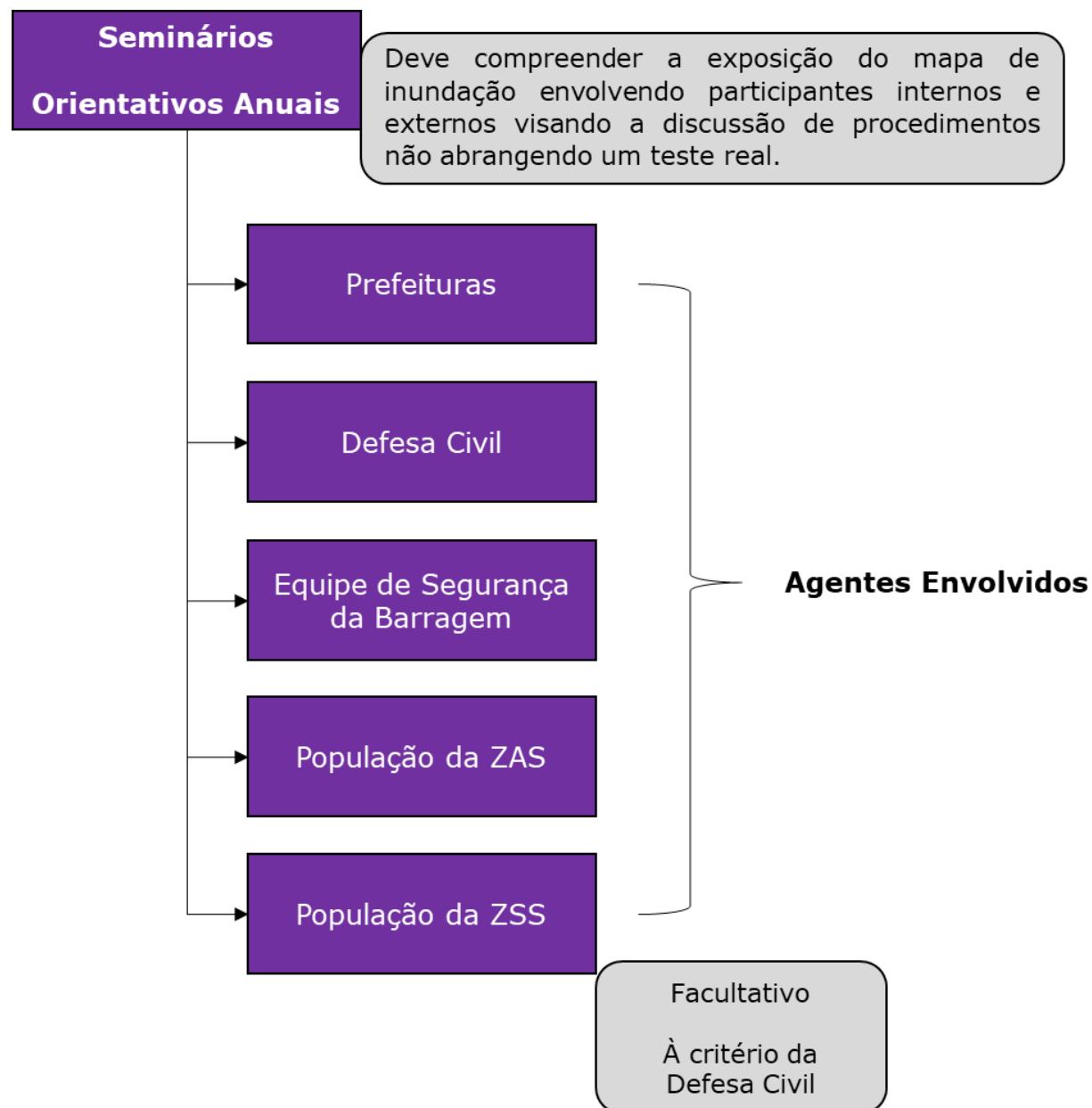
As providências a serem tomadas com a finalidade de aperfeiçoamento, envolvem:

- Coordenação da utilização integrada dos recursos humanos e materiais disponíveis;
- Avaliação dos treinamentos simulados e aproveitamento da experiência obtida em cada um dos treinamentos;
- Definição dos procedimentos que garantirão a execução dos treinamentos, sua frequência, grau de dificuldade, etc.

### **16.3 Fluxogramas Resumidos dos Treinamentos**

Em atendimento aos requisitos contidos na Resolução ANM nº 95/2022, apresenta-se na sequência, os fluxogramas resumidos dos treinamentos a serem desenvolvidos e aplicados pelo empreendimento. O primeiro fluxo indica os treinamentos internos semestrais, o simulado teórico semestral, mais o simulado prático anual. Já o segundo fluxo, indica os seminários orientativo anuais, os quais devem ser realizados independente dos simulados práticos do primeiro fluxograma. O Simulado Prático deve ser executado, obrigatoriamente, pelo menos uma vez durante o ano calendário para composição da ACO.







## 17. Descrição do Sistema de Monitoramento

Conforme confirmado no Artigo 7º da Resolução ANM nº 95/2022 o empreendedor é obrigado a implementar um sistema de monitoramento de segurança de barragem e a manter sistema de monitoramento automatizado de instrumentação, adequado à complexidade da estrutura, com acompanhamento em tempo real e período integral, seguindo os critérios definidos pelo projetista.

As informações advindas do sistema de monitoramento das barragens, deverão estar disponíveis para as equipes ou sistemas das Defesas Civas e da ANM e o videomonitoramento 24 horas por dia deverá ser mantido e armazenado pelo prazo mínimo de noventa dias.

O Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG) foi inaugurado em setembro de 2019 e funciona durante 24 horas, 7 dias da semana. O objetivo do CMG foi suportar as operações de geotecnia da Mineração Morro do Ipê. Vale destacar que este CMG controla ainda outras 2 barragens da Mineração Morro do Ipê. Ela recebe as imagens e dados do sistema de videomonitoramento e tem como objetivo facilitar a logística de pronto-atendimento e resposta.

No CMG (Figura 19) são recebidos os dados dos monitoramentos contínuos de deformação do terreno, via estação total robótica TM50. As leituras são transmitidas para um software que gera um gráfico e mostra as variações de possíveis deslocamentos, recalques e a possível elevação de nível de água na estrutura.

O centro conta com imagens das 3 câmeras Full HD em pleno funcionamento 24h que monitoram as estruturas geotécnicas. As imagens das câmeras são enviadas para televisores que permitem identificar qualquer anomalia, em tempo real.

Um novo sistema foi implementado, interligando as 11 sirenes instaladas e distribuídas pela ZAS (Zona de Autossalvamento). Esse sistema utiliza um televisor de 50' como uma interface visual para monitorar e controlar as sirenes. Além disso, há um desktop exclusivamente dedicado ao controle desses dispositivos.



**Figura 19 – Centro de Monitoramento Geotécnico – CMG.**

Vale destacar ainda, que a barragem conta também com o monitoramento de um radar para atender ao Art. 8º da Resolução 95/2022 da ANM. Este dispositivo utiliza o princípio físico Doppler para detectar deslocamento de fluxos gravitacionais (“avalanche”) e que será vinculado ao sistema de evacuação em massa instalado ao longo da ZAS, para acionamento automático das sirenes, com tecnologia Hexagon/IDS GeoRadar/Leica GeoGeosystems.

O empreendimento dispõe ainda de uma estação meteorológica, em funcionamento *online* 24 horas por dia, durante 7 dias da semana, para o controle de diversos componentes climáticos que possam afetar o desempenho técnico da barragem. Esta estação é de fabricação da renomada empresa Vaisala, empresa líder global em instrumentação para monitoramento meteorológico, ambiental e industrial, com sede na Finlândia, com mais de 80 anos de atuação.

A instrumentação de controle da barragem é composta por 37 (trinta e sete) indicadores de nível d’água, sendo 35 (trinta e cinco) de leitura manual e 2 (dois) automatizados, 25 (vinte e cinco) piezômetros, dos quais 17 (dezessete) são de tubo aberto do tipo Casagrande e monitorados manualmente, enquanto 8 (oito) são elétricos automatizados, 5 (cinco) marcos

superficiais de deformação, 1 (um) indicador de vazão de drenagem interna. Por fim, há 4 (quatro) sismógrafos para monitorar de forma autônoma e contínua as velocidades de vibração ocorridas na barragem durante as atividades de manutenção e quando forem realizadas obras de descaracterização.

O Quadro 9 a seguir mostra a tipologia adotada e a quantidade de instrumentos instalados para a realização do monitoramento da barragem.

**Quadro 9 – Dados consolidados dos monitoramentos por instrumentos.**  
**Fonte: RISR – 2º Semestre de 2024 (22924-A-BA-RL-02-GE\_r1).**

Tipologia do equipamento	Instrumentos utilizados	Quantidade de pontos monitorados	Periodicidade do monitoramento
Convencional	Piezômetros de Tubo Aberto tipo Casagrande (PZ)	17	Semanal
Automático	Piezômetros Elétricos (PZ <sup>1</sup> )	8	Online 24 horas
Convencional	Indicadores de nível d’água (INA)	35	Semanal
Automático	Indicadores de nível d’água (INA)	2	Online 24 horas
Convencional	Indicadores de vazão da drenagem interna	1	Semanal
Convencional	Marcos Superficiais	05	Convencional
Automático	Sismógrafos	04	Online 24 horas
Automático	Estação Meteorológica	01	Online 24 horas
Automático	Radar Rockspot	01	Online 24 horas

As variações dos níveis d'água, a montante e a jusante das estruturas da barragem, bem como as variações das precipitações na área do empreendimento, são grandezas muito importantes para a operação dos reservatórios e para a análise do comportamento das estruturas.

Os instrumentos utilizados no monitoramento da barragem B2 – Mina Tico-Tico podem ser verificados conforme demonstrativo do Quadro 10 a seguir.



**PAEBM – SEÇÃO I**  
Barragem B2 - Mina Tico-Tico

FM.IPE.GCQ.001 - Revisão 1.0

**Quadro 10 – Dados dos instrumentos de monitoramento.**

Fonte: RISR – 2º Semestre de 2024 (22924-A-BA-RL-02-GE\_r1).

Seção	Instrumento	Coordenadas (UTM) SIRGAS2000		Cota de Topo (m)	Cota de Fundo (m)	Prof. (m)	Níveis de Controle (m) (Condição Não Drenada)		
		E (m)	N (m)				Freática Normal	Freática Alerta	Freática Emergência
A-A'	INA-34	574.519,824	7.776.092,184	1.125,46	1.098,14	27,32	1.102,00	1.103,00	1.104,00
	INA-25	574.493,944	7.776.124,174	1.125,51	1.097,78	27,73	1.098,28	1.098,58	1.098,78
	PZ-17	574.492,893	7.776.123,796	1.125,52	1.090,42	35,10	1.092,00	1.093,00	1.094,00
	INA-19	574.501,437	7.776.145,795	1.119,96	1.094,19	25,77	1.094,69	1.094,99	1.095,19
	INA-30	574.496,028	7.776.160,454	1.115,90	1.079,93	35,97	1.092,00	1.093,00	1.094,00
	INA-15	574.494,387	7.776.160,916	1.115,20	1.089,51	25,69	1.092,00	1.093,00	1.094,00
	PZ-23	574.503,574	7.776.162,871	1.115,96	1.085,13	30,83	1.092,00	1.093,00	1.094,00
	PZ-06 <sup>(1)</sup>	574.490,218	7.776.175,201	1.110,33	1.075,80	34,53	1.089,00	1.091,00	1.092,00
	INA-31	574.488,447	7.776.175,368	1.110,33	1.077,72	32,61	1.089,00	1.091,00	1.092,00
	INA-12	574.487,432	7.776.175,985	1.109,95	1.088,77	21,18	1.089,00	1.091,00	1.092,00
	INA-36 <sup>(1)</sup>	574.480,696	7.776.192,019	1.103,90	1.070,80	33,10	1.082,25	1.083,50	1.084,25
	INA-28	574.460,943	7.776.207,008	1.095,14	1.071,74	23,40	1.076,00	1.076,50	1.077,00
	PZ-21 <sup>(1)</sup>	574.462,687	7.776.207,739	1.095,07	1.048,93	46,14	1.066,00	1.068,00	1.070,00
	INA-06	574.471,040	7.776.211,750	1.094,03	1.083,39	10,64	1.084,57	1.084,87	1.085,07
	INA-03	574.462,517	7.776.233,802	1.084,82	1.074,42	10,40	1.074,92	1.075,22	1.076,30
	INA-39	574.466,682	7.776.235,354	1.084,90	1.068,82	16,08	1.072,75	1.073,50	1.076,50
	PZ-11	574.450,970	7.776.255,740	1.078,64	1.027,24	51,40	1.063,00	1.065,00	1.067,00
B-B'	INA-20	574.562,876	7.776.170,936	1.119,96	1.094,24	25,72	1.094,74	1.095,04	1.095,24
	INA-16	574.556,831	7.776.186,690	1.115,27	1.089,62	25,65	1.090,12	1.090,42	1.090,62



**PAEBM – SEÇÃO I**  
Barragem B2 - Mina Tico-Tico

FM.IPE.GCQ.001 - Revisão 1.0

Seção	Instrumento	Coordenadas (UTM) SIRGAS2000		Cota de Topo (m)	Cota de Fundo (m)	Prof. (m)	Níveis de Controle (m) (Condição Não Drenada)		
		E (m)	N (m)				Freática Normal	Freática Alerta	Freática Emergência
B-B'	INA-13	574.552,708	7.776.201,867	1.109,66	1.089,05	20,61	1.089,55	1.089,85	1.090,05
	INA-10	574.543,939	7.776.217,594	1.103,16	1.078,29	24,87	1.078,79	1.079,09	1.079,29
	INA-10A	574.545,267	7.776.217,956	1.103,23	1.083,16	20,07	1.083,96	1.084,26	1.084,46
	INA-07	574.535,188	7.776.238,345	1.093,66	1.072,72	20,94	1.074,06	1.074,36	1.074,56
	INA-07A	574.536,982	7.776.234,018	1.093,64	1.076,94	16,70	1.077,44	1.077,74	1.077,94
	INA-04	574.527,552	7.776.259,135	1.084,46	1.068,65	15,81	1.069,15	1.069,45	1.069,65
	INA-02	574.514,796	7.776.297,920	1.068,65	1.038,74	29,91	1.052,00	1.053,50	1.057,50
	PZ-18	574.513,017	7.776.293,664	1.070,12	1.030,04	40,08	1.052,00	1.053,50	1.057,50
	INA-01	574.503,220	7.776.313,342	1.070,11	1.038,92	31,19	1.049,00	1.050,00	1.053,75
	INA-01A	574.502,899	7.776.311,911	1.070,11	1.043,38	26,73	1.049,00	1.050,00	1.053,75
C-C'	INA-26	574.622,923	7.776.211,341	1.115,50	1.073,07	42,43	1.081,00	1.083,00	1.089,00
	PZ-19	574.624,640	7.776.211,878	1.115,34	1.062,12	53,22	1.081,00	1.083,00	1.089,00
	INA-32	574.609,982	7.776.242,314	1.103,39	1.075,61	27,78	1.077,00	1.079,00	1.081,00
	INA-05	574.591,761	7.776.284,132	1.084,49	1.075,62	8,87	1.077,15	1.077,45	1.077,65
D-D'	INA-05B	574.577,560	7.776.087,144	1.126,06	1.103,52	22,54	1.111,50	1.112,50	1.114,50
	INA-23	574.552,009	7.776.149,087	1.125,75	1.079,61	46,14	1.080,11	1.080,41	1.081,00
	PZ-16	574.551,073	7.776.148,709	1.125,58	1.073,54	52,04	1.074,50	1.075,00	1.076,00
	PZ-03 <sup>(1)</sup>	574.539,333	7.776.176,864	1.115,36	1.059,83	55,53	1.063,00	1.064,50	1.066,00
	PZ-04 <sup>(1)</sup>	574.515,454	7.776.228,365	1.094,40	1.056,08	38,32	1.065,25	1.070,00	1.072,00
	INA-24	574.521,245	7.776.230,297	1.094,38	1.054,17	40,21	1.065,25	1.070,00	1.072,00



**PAEBM – SEÇÃO I**  
Barragem B2 - Mina Tico-Tico

FM.IPE.GCQ.001 - Revisão 1.0

Seção	Instrumento	Coordenadas (UTM) SIRGAS2000		Cota de Topo (m)	Cota de Fundo (m)	Prof. (m)	Níveis de Controle (m) (Condição Não Drenada)		
		E (m)	N (m)				Freática Normal	Freática Alerta	Freática Emergência
D-D'	PZ-15	574.519,798	7.776.229,746	1.094,39	1.032,37	62,02	1.053,50	1.055,00	1.057,50
	INA-29	574.505,661	7.776.263,490	1.079,74	1.045,99	33,75	1.057,00	1.059,00	1.061,00
	PZ-22 <sup>(1)</sup>	574.504,016	7.776.262,970	1.079,71	1.037,71	42,00	1.045,00	1.046,00	1.047,00
	PZ-05	574.499,050	7.776.270,044	1.076,62	1.049,09	27,53	1.055,00	1.056,00	1.058,00
	PZ-01 <sup>(1)</sup>	574.490,976	7.776.284,809	1.069,15	1.046,85	22,30	1.052,00	1.053,00	1.055,00
	PZ-02 <sup>(1)</sup>	574.484,379	7.776.306,479	1.070,34	1.046,63	23,71	1.048,00	1.049,00	1.052,00
E-E'	INA-33 <sup>(1)</sup>	574.625,885	7.776.143,361	1.126,80	1.079,98	46,82	1.084,00	1.085,00	1.086,00
	INA-38	574.598,447	7.776.203,110	1.115,64	1.074,80	40,84	1.075,30	1.076,00	1.081,00
	INA-35	574.583,022	7.776.232,800	1.103,43	1.071,60	31,83	1.072,10	1.073,50	1.078,00
	PZ-20	574.575,328	7.776.253,021	1.094,52	1.051,32	43,20	1.068,50	1.069,50	1.076,00
	INA-27	574.573,684	7.776.252,453	1.094,57	1.068,47	26,10	1.068,97	1.069,50	1.076,00
	INA-40	574.563,720	7.776.271,753	1.085,49	1.061,34	24,15	1.063,00	1.064,50	1.069,50
	PZ-09 <sup>(1)</sup>	574.549,100	7.776.307,150	1.070,61	1.037,00	33,61	1.055,50	1.056,00	1.060,00
	PZ-10	574.547,874	7.776.306,960	1.070,54	1.054,87	15,67	1.055,50	1.056,00	1.060,00
Instrumentos fora de seção de controle	INA-18	574.460,928	7.776.129,034	1.120,04	1.109,60	10,44	Próximo à ombreira esquerda		
	INA-37	574.451,457	7.776.161,553	1.110,82	1.076,31	34,51	Próximo à ombreira esquerda		
	PZ-07	574.726,619	7.776.093,729	1.129,25	1.078,67	50,58	Monitoramento hidrogeológico		
	PZ-08	574.387,740	7.776.201,920	1.116,25	1.053,22	63,03	Monitoramento hidrogeológico		
	PZ-12	574.602,350	7.776.320,922	1.075,37	1.022,70	52,67	Monitoramento hidrogeológico		
	PZ-13	574.776,640	7.776.071,051	1.130,75	1.068,75	62,00	Monitoramento hidrogeológico		





**PAEBM – SEÇÃO I**  
Barragem B2 - Mina Tico-Tico

FM.IPE.GCQ.001 - Revisão 1.0

Seção	Instrumento	Coordenadas (UTM) SIRGAS2000		Cota de Topo (m)	Cota de Fundo (m)	Prof. (m)	Níveis de Controle (m) (Condição Não Drenada)		
		E (m)	N (m)				Freática Normal	Freática Alerta	Freática Emergência
	PZ-14	574.686,697	7.776.449,072	1.056,05	1.004,72	51,33	Monitoramento hidrogeológico		
	PZ-24	574.421,807	7.776.387,927	1.037,65	1.033,76	3,89	Monitoramento hidrogeológico		
	PZ-25	574.461,511	7.776.376,685	1.040,83	1.024,53	16,30	Monitoramento hidrogeológico		
A-A'	MS-01	574.500,555	7.776.121,056	1.126,906	-	-	Não aplicável		
B-B'	MS-02	574.569,932	7.776.149,552	1.127,284	-	-	Não aplicável		
B-B'	MS-03	574.546,808	7.776.202,950	1.109,409	-	-	Não aplicável		
B-B'	MS-04	574.477,353	7.776.175,052	1.109,710	-	-	Não aplicável		
A-A'	MS-05	574.516,529	7.776.272,078	1.079,063	-	-	Não aplicável		
Não aplicável	B2-S1	574.542,368	7.776.175,486	1.114,879	-	-	Não aplicável		
	B2-S2	574.610,429	7.776.239,295	1.102,956	-	-	Não aplicável		
	B2-S3	574.468,902	7.776.212,427	1.094,197	-	-	Não aplicável		
	B2-S4	574.517,197	7.776.290,024	1.071,274	-	-	Não aplicável		
	MV	574.425,322	7.776.431,715	1.013,211	-	-	Não aplicável		

<sup>1</sup> Instrumentos automatizados.

Por meio das fotografias de campo, expostas no RISR – 2º Semestre de 2024 (22924-A-BA-RL-02-GE\_r1) é possível identificar alguns destes instrumentos de monitoramento, como se observa na Figura 20 a Figura 22.



**Figura 20 – Instrumentação de Controle – Sismógrafo.**

**Fonte: RISR – 2º Semestre de 2024 (22924-A-BA-RL-02-GE\_r1).**



**Figura 21 – Instrumentação de Controle – PZ-06, INA-12, e INA-31.**

**Fonte: RISR – 2º Semestre de 2024 (22924-A-BA-RL-02-GE\_r1).**





**Figura 22 – Radar instalado para acionamento automático das sirenes.**

**Fonte: RISR – 2º Semestre de 2024 (22924-A-BA-RL-02-GE\_r1).**

A empresa realiza ainda a atualização topográfica da barragem com voos regulares de DRONE (Figura 23).



**Figura 23 – Operação multidisciplinar para sobrevoo de inspeção com DRONE.**

Por sua vez, a Figura 24, Figura 25 e a Figura 26 apresentam a locação dos instrumentos conforme dados de instalação conhecidos na área da Barragem B2 – Mina Tico-Tico.



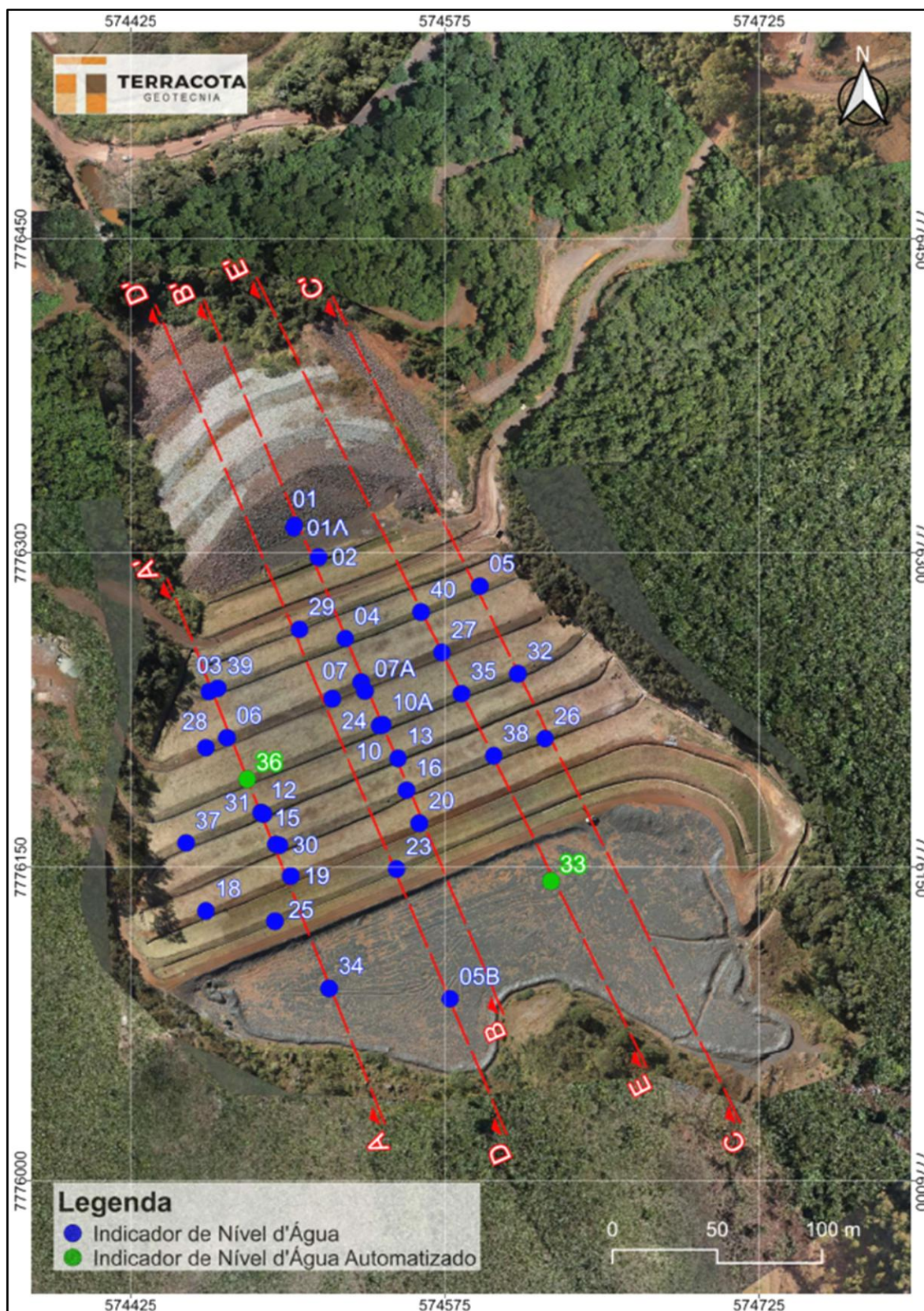


Figura 24 – Miniatura do mapa de localização dos indicadores de nível.

Fonte: RISR – 2º Semestre de 2024 (22924-A-BA-RL-02-GE\_r1).



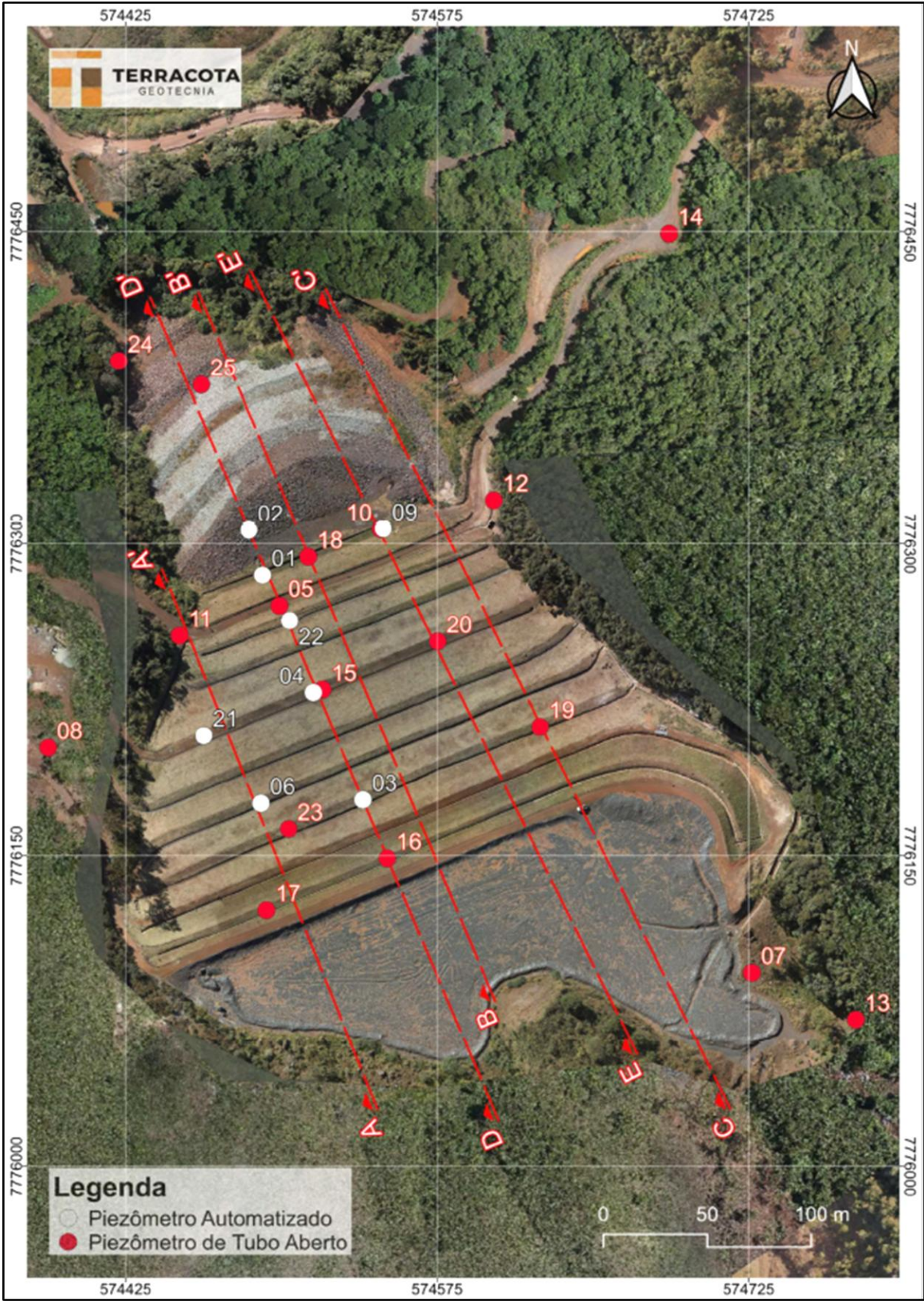


Figura 25 – Miniatura do mapa de localização dos piezômetros de tubo aberto.

Fonte: RISR – 2º Semestre de 2024 (22924-A-BA-RL-02-GE\_r1).



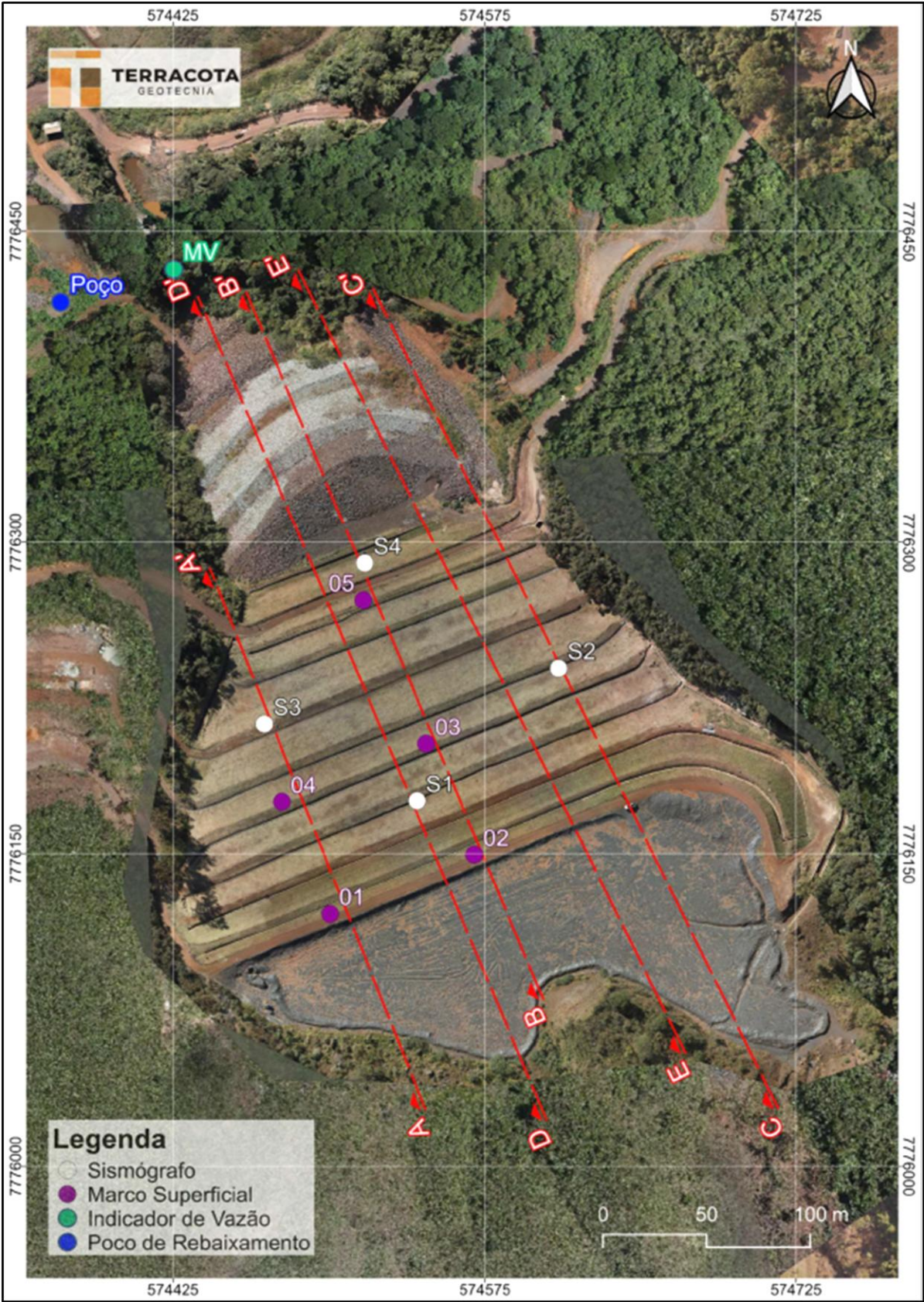


Figura 26 – Miniatura do mapa de localização dos marcos superficiais, sismógrafos e indicadores de vazão.  
Fonte: RISR – 2º Semestre de 2024 (22924-A-BA-RL-02-GE\_r1).

## 18. Plano e Registros dos treinamentos do PAEBM

O plano e registros dos treinamentos serão apresentados por meio dos comprovantes (cópias digitais) apresentados no **Anexo 5** deste documento.

## 19. Protocolos de entrega do PAEBM às autoridades competentes;

A relação das autoridades que deverão receber uma cópia deste PAEBM é apresentada a seguir:

- Agência Nacional de Mineração – ANM;
- Ministério Público do Estado de Minas Gerais;
- Gabinete Militar do Governador e Coordenaria Estadual de Defesa Civil – GMG-Cedec;
- Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais – IEPHA-MG;
- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD;
- Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM;
- Instituto Mineiro de Gestão das águas – IGAM;
- Instituto Estadual de Florestas – IEF;
- Instituto Mineiro de Agropecuária – IMA;
- Defesa Civil do Município de Igarapé;
- Defesa Civil de São Joaquim de Bicas;
- Defesa Civil de Betim.

## 20. Relatório de Causas e Consequências de Acidentes - RCCA

Conforme previsto na Resolução ANM nº 95/2022, segundo o Artigo 43, após a ocorrência do acidente, o empreendedor fica obrigado a apresentar à ANM, o Relatório de Causas e Consequências do Acidente (RCCA), que deve ser anexado ao Volume V do Plano de Segurança de Barragem, devendo conter, no mínimo:

- a) Descrição detalhada do evento e possíveis causas;
- b) Relatório fotográfico;



- c) Descrição das ações realizadas durante o acidente;
- d) Em caso de ruptura, a identificação das áreas afetadas
- e) Consequências do evento, inclusive danos materiais, à vida e à propriedade;
- f) Proposições de melhorias para revisão do PAEBM;
- 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;

Cumpra mencionar que até a presente, conforme informado pelo empreendimento, não ocorreu qualquer evento em emergência Nível 3 ou de acidentes para a barragem B2 – Mina Tico-Tico.

Além deste relatório, deverá ser elaborado outro documento para os órgãos ambientais, contendo as causas, ações e consequências do evento de emergência em qualquer nível de emergência, por força do art. 22, do Decreto nº 48.078/2020.

## **21. Declaração de Encerramento de Emergência**

Até o momento a Barragem B2 – Mina Tico-Tico não apresentou situações de emergência, conforme informado pelo empreendedor.

Vale destacar que a declaração de encerramento de emergência se consiste de uma declaração emitida pelo empreendedor para as autoridades públicas competentes estabelecendo o fim da situação de emergência, que deve ser emitida e enviada via SIGBM, bem como também para à Feam, aos órgãos de defesa civil e aos entes de proteção ao patrimônio cultural, por força do art. 22, do Decreto nº 48.078/2020, cujo modelo é de acordo com aquele previsto na Resolução ANM nº 95/2022, em até 5 (cinco) dias após o encerramento da citada emergência, conforme modelo exposto na Figura 27.



### DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

À

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO - ANM

SUPERINTENDÊNCIA DE SEGURANÇA DE BARRAGENS DE MINERAÇÃO

A/C LUIZ PANIAGO NEVES

Empreendedor: .....

Nome Da Barragem: .....

Dano Potencial Associado: .....

Categoria De Risco: .....

Município/UF: .....

Data Da Última Inspeção Que Atestou O Encerramento Da Emergência: .....

Declaro para fins de acompanhamento e comprovação junto à ANM, que a situação de emergência iniciada em ..... foi encerrada em ....., em consonância com a Lei Nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, e Resoluções ANM vigentes.

Brumadinho, ..... de ..... de .....

Atenciosamente,

**MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.**

**Figura 27 – Modelo de formulário de declaração de encerramento de emergência.**

## 22. Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM – RCO

O Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM da Barragem B2 – Mina Tico-Tico, nos termos da Resolução ANM nº 95/2022, foi elaborado pela H&P em junho de 2023, cujo inteiro teor pode ser verificado no **Anexo 4**.

## 23. Históricos de Atualizações do PAEBM

As revisões e atualizações do PAEBM estão previstas na Resolução ANM nº 95/2022, sempre quando houver alguma mudança nos meios e recursos disponíveis para serem utilizados em situação de emergência, bem como no que se refere à verificação e à atualização dos contatos e telefones constantes no fluxograma de notificações ou quando houver mudanças nos cenários de emergência, devendo ser revisado ainda nas seguintes situações, sem prejuízo de estar sempre atualizado:

- Quando o RISR, o RCIE, o RCO (Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM) ou a RPSB assim o recomendar;
- Sempre que a estrutura sofrer modificações estruturais, operacionais ou organizacionais capazes de influenciar no risco de incidente, acidente ou desastre;
- Quando a execução do PAEBM em exercício simulado, incidente, acidente ou desastre indicar a sua necessidade;
- Quando o PGRBM indicar a sua necessidade;
- Quando a mancha de inundação sofrer modificações decorrentes da aplicação do art. 6º desta Resolução; e
- Em outras situações, a critério da ANM.

**Quadro 11 – Histórico de atualizações do PAEBM.**

Marco	Descritivo	Data
Emissão Inicial	Emissão Inicial de novo PAEBM, considerando as alterações das legislações ocorridas em 2019 e 2020	06/01/2021
Revisão 1	Atualização da legislação ocorrida em janeiro e fevereiro de 2021 e inclusão dos aspectos relacionados ao novo Estudo de <i>Dam Break</i> emitido no final de janeiro de 2021	24/05/2021
Revisão 2	Atualização dos dados relacionados ao Relatórios de Inspeção de Segurança Regular – RISR (1º Sem. 2021) e Relatório Técnico de Auditoria Extraordinária de Segurança de Barragens – RTESB (2021)	15/06/2021
Revisão 3	Consolidação de revisões com contribuição e análise crítica da CESCEN	09/09/2021
Revisão 4	Atualização dos dados relacionados ao Relatórios de Inspeção de Segurança Regular – RISR (2º Sem. 2021)	13/10/2021
Revisão 5	Segregação do PAEBM em Seções formando arquivos independentes	04/02/2022
Revisão 6	Atualização dos dados relacionados ao Relatórios de Inspeção de Segurança Regular – RISR (1º Sem. 2022) & Atualização conforme Resolução ANM nº 95/2022	25/04/2022
Revisão 7	Atualização dos Contatos Internos e do CMG, bem como inclusão de ações em cenário de alerta, além da inclusão dos resultados do primeiro Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM	06/07/2022
Revisão 8	Atualização dos Contatos Internos e do CMG e formatação conforme requisição durante fiscalização da ANM	25/08/2022
Revisão 9	Atualização dos dados relacionados a: - Relatórios de Inspeção de Segurança Regular – RISR (2º Sem. 2022); - Novo Dam Break de agosto de 2022; - Novos Planos de Evacuação a partir do novo Dam Break; - Novos Sistemas de Alerta a partir do novo Dam Break.	26/10/2022
Revisão 10	Atualização dos dados relacionados a: - Relatórios de Inspeção de Segurança Regular – RISR (1º Sem. 2023) e observância da Resolução ANM 130/2023; - Alteração em razão de medidas corretivas propostas após treinamentos e simulados; - Instalação das novas sirenes de emergência; - Atualização das Listas de Contatos Internos e Externos.	01/08/2023
Revisão 11	Atualização dos dados relacionados ao Relatórios de Inspeção de Segurança Regular – RISR (2º Sem. 2023)	15/12/2023
Revisão 12	Atualização dos dados relacionados a: - Relatórios de Inspeção de Segurança Regular – RISR (1º Sem. 2024); - Dam Break de março de 2024; - Atualização das Listas de Contatos Internos e Externos.	27/05/2024
Revisão 12	Atualização dos dados relacionados a: - Relatórios de Inspeção de Segurança Regular – RISR (1º Sem. 2024); - Dam Break de julho de 2024; - Atualização das Listas de Contatos Internos e Externos.	11/04/2025

## 24. Equipe Técnica

Empresa responsável por este relatório		
Razão social:	GEOPRIME ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA	Tel.: + (55) 21 3417-6212
CNPJ:	05.968.895/0001-76	
<a href="http://www.geoprime.com.br">http://www.geoprime.com.br</a> Estrada do Guanumbi, 685 – Freguesia, CEP: 22745-200 – Rio de Janeiro/RJ/Brasil		
Equipe que participou da elaboração deste documento e responsabiliza-se tecnicamente por suas respectivas áreas		
Técnico	Área de Atuação	Responsabilidade no projeto
Mariângela Sucena	Geólogo-Mineração	Coordenador do Projeto
João Prado	Geólogo-Mineração	Coordenador Técnico
José Veleda	Eng.º de Segurança	Autor do PAEBM
Thiago Almeida	Engº de Minas	Autor do PAEBM

## 25. ARTs

Página 1/2



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

**CREA-MG**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº MG20242884842**

**INICIAL**  
**EQUIPE à MG20242881956**

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

---

**1. Responsável Técnico**  
 JOAO ANTONIO PRADO SILVA  
 Título profissional: **GEÓLOGO** RNP: 2005836443  
 Registro: 37511MG

---

**2. Dados do Contrato**  
 Contratante: MMI CPF/CNPJ: 22.902.554/0001-17  
 RODOVIA Fernão Dias N°: S/N  
 Complemento: KM 520 Bairro: ZONA RURAL  
 Cidade: BRUMADINHO UF: MG CEP: 35460000

Contrato: PC006552 Celebrado em: 07/04/2020  
 Valor: R\$ 10.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado  
 Ação Institucional: Outros

---

**3. Dados da Obra/Serviço**  
 RODOVIA FERNÃO DIAS BR 381 N°: S/N  
 Complemento: KM 520 Bairro: ZONA RURAL  
 Cidade: BRUMADINHO UF: MG CEP: 35460000  
 Data de Início: 05/04/2024 Previsão de término: 04/04/2025 Coordenadas Geográficas: 0, 0  
 Finalidade: OUTROS Código: Não Especificado  
 Proprietário: MMI CPF/CNPJ: 22.902.554/0001-17

---

**4. Atividade Técnica**

6 - Consultoria	Quantidade	Unidade
40 - Estudo > DESENVOLVIMENTO E LAVRA DE BENS MINERAIS > DESENVOLVIMENTO > #31.1.3 - DE BARRAGEM DE REJEITOS DE MINERAÇÃO	2,00	un

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

---

**5. Observações**  
 Elaboração e Revisão do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração - PAEBM, consolidado por equipe multidisciplinar, para as estruturas denominadas B1 Auxiliar - Mina Tico-Tico e B2 - Mina Tico-Tico, localizadas no município de Igarapé - 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.  
 - Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio da Câmara de Mediação e Arbitragem - CMA vinculada ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar  
 - 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/lcpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.  
 - Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

---

**7. Entidade de Classe**  
 A3EM - Associação dos Antigos Alunos da Escola de Minas de Ouro Preto

---

**8. Assinaturas**  
 Declaro serem verdadeiras as informações acima  
 Brumadinho, 08 de Abril de 2024  
 Local data  
 JOAO ANTONIO PRADO SILVA - CPF: 003.886.687-09  
 MMI - CNPJ: 22.902.554/0001-17

---

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


---


**10. Valor**

---

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 24aWY  
 Impresso em: 08/04/2024 às 11:16:40 por: ip: 187.113.74.69

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

  
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais




**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**
**CREA-MG**
**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº MG20242881956**
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**
**INICIAL**  
**EQUIPE - ART PRINCIPAL**
**1. Responsável Técnico**
**MARIANGELA MAZZEI SUCENA**  
 Título profissional: **GEÓLOGA**

 RNP: 2000351409  
 Registro: RJ2006149056D MG

**2. Dados do Contrato**

 Contratante: **Morro do Ipê Mineração S/A**  
**RODOVIA FERNÃO DIAS**  
 Complemento: **KM 520**  
 Cidade: **BRUMADINHO**

 Bairro: **ZONA RURAL**  
 UF: **MG**

 CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**  
 Nº: **S/N**  
 CEP: **35460000**

 Contrato: **Não especificado**  
 Valor: **R\$ 10.000,00**  
 Ação Institucional: **Outros**

 Celebrado em: **07/04/2020**  
 Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
**3. Dados da Obra/Serviço**
**RODOVIA FERNÃO DIAS BR 381**  
 Complemento: **KM 520**  
 Cidade: **BRUMADINHO**  
 Data de Início: **04/04/2024**  
 Finalidade: **OUTROS**  
 Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A**

 Previsão de término: **04/04/2025**

 Nº: **S/N**  
 Bairro: **ZONA RURAL**  
 UF: **MG**  
 CEP: **35460000**  
 Coordenadas Geográficas: **0, 0**  
 Código: **Não Especificado**  
 CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**
**4. Atividade Técnica**

8 - Consultoria	Quantidade	Unidade
40 - Estudo > DESENVOLVIMENTO E LAVRA DE BENS MINERAIS > DESENVOLVIMENTO > #31.1.3 - DE BARRAGEM DE REJEITOS DE MINERAÇÃO	2,00	un

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

**5. Observações**

Elaboração e Revisão do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração - PAEBM, consolidado por equipe multidisciplinar, para as estruturas denominadas B1 Auxiliar - Mina Tico-Tico e B2 - Mina Tico-Tico, localizadas no município de Igarapé - 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.

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio da Câmara de Mediação e Arbitragem - CMA vinculada ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar

- 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**

SINGEO-MG - Sindicato dos Geólogos no Estado de Minas Gerais

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Brumadinho, 05 de Abril de 2024

Local data

MARIANGELA MAZZEI SUCENA - CPF: 011.274.657-83

Morro do Ipê Mineração S/A - CNPJ: 22.902.554/0001-17

**9. Informações**

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

**10. Valor**

 A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 4AZby  
 Impresso em: 05/04/2024 às 10:14:17 por: ip: 177.192.107.45

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

 atendimento@crea-mg.org.br  
 Fax:





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

1ª Via - CONTRATADO

**ART de Obra ou Serviço**  
**2020240101572**

 INICIAL  
 INDIVIDUAL

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro

**1. Responsável Técnico****JOSE ANTONIO DELGADO VELEDA**
 Título profissional:  
**ENGENHEIRO AGRÔNOMO**  
**ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO**
RNP: **2001775741**Registro: **2003103192**

Empresa contratada:

Registro:

**2. Dados do contrato**Contratante: **MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.**CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17****RODOVIA FERNÃO DIAS**Complemento: **KM 520**Bairro: **ZONA RURAL**Nº: **S/N**Cidade: **BRUMADINHO**UF: **MG**CEP: **35460000**

Contrato: -

Celebrado em: **04/04/2024**Tipo de Contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**Valor do Contrato: **R\$ 5.500,00****3. Dados da Obra/Serviço****RODOVIA FERNÃO DIAS**Complemento: **KM 520**Bairro: **ZONA RURAL**Nº: **S/N**Cidade: **BRUMADINHO**UF: **MG**CEP: **35460000**Data de Início: **09/04/2024**Previsão de término: **08/04/2025**Coordenadas geográficas: **-21,946197 -45,620666**Finalidade: **OUTRO**Proprietário: **MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.**CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17****4. Atividade técnica****24 - ESTUDO**

Quantidade

Unidade

Pavimento

**73 - OUTROS****1.00****OUT****-****76 - CONTROLE DE RISCO****153 - SISTEMA DE SEGURANÇA****175 - OUTROS**

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

**5. Observações**
**ELABORAÇÃO E REVISÃO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO (PAEBM), CONSOLIDADO POR EQUIPE MULTIDISCIPLINAR, PARA AS ESTRUTURAS DENOMINADAS B2 E B1 AUXILIAR - MINA TICO-TICO, LOCA LIZADAS NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ - MG.**
**6. Declarações****7. Entidade de classe**

SOBES-RIO - SOCIEDADE ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO ESTADO RJ

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

**JOSE ANTONIO DELGADO**

Assinado de forma digital por JOSE

**VELEDA:08526537784****ANTONIO DELGADO VELEDA:08526537784**

Dados: 2024.04.09 17:10:37 -03'00'

**JOSE ANTONIO DELGADO VELEDA - 08526537784****MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A. - 22.902.554/0001-17**Valor ART: **R\$ 99,64**Registrada em **09/04/2024****9. Informações**
 ■ A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea-RJ: [www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade](http://www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade)

 ■ A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade](http://www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade).

■ A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.crea-rj.org.br](http://www.crea-rj.org.br)  
 Tel: (21) 2179-2007

[atendimento@crea-rj.org.br](mailto:atendimento@crea-rj.org.br)  
 Rua Buenos Aires, 40 - Rio de Janeiro - RJ
Valor Pago **R\$ 99,64**Nosso Número: **28078570002101238**


**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**
**CREA-MG**
**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº MG20242884714**
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**
**INICIAL**  
**EQUIPE à MG20242881956**
**1. Responsável Técnico**
**THIAGO ALMEIDA MARTINS PEREIRA PINTO**  
 Título profissional: **ENGENHEIRO DE MINAS**

 RNP: 1420374923  
 Registro: 312884MG

**2. Dados do Contrato**

 Contratante: **Morro do Ipê Mineração S/A**  
**RODOVIA Fernão Dias**  
 Complemento: **KM 520**  
 Cidade: **BRUMADINHO**

 Bairro: **ZONA RURAL**  
 UF: **MG**

 CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**  
 Nº: **S/N**  
 CEP: **35460000**

 Contrato: **PC006552**

 Celebrado em: **07/04/2020**

 Valor: **R\$ 10.000,00**

 Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

 Ação Institucional: **Outros**
**3. Dados da Obra/Serviço**
**RODOVIA Fernão Dias BR 381**  
 Complemento: **Km 520**  
 Cidade: **BRUMADINHO**  
 Data de Início: **05/04/2024**  
 Finalidade: **OUTROS**  
 Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A**

 Bairro: **Zona Rural**  
 UF: **MG**

 Nº: **S/N**  
 CEP: **35460000**

 Previsão de término: **04/04/2025**

 Coordenadas Geográficas: **0, 0**

 Código: **Não Especificado**

 CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**
**4. Atividade Técnica**

8 - Consultoria

Quantidade

Unidade

 40 - Estudo > DESENVOLVIMENTO E LAVRA DE BENS MINERAIS > DESENVOLVIMENTO >  
 #31.1.3 - DE BARRAGEM DE REJEITOS DE MINERAÇÃO

2,00

un

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

**5. Observações**

Elaboração e Revisão do Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração - PAEBM, consolidado por equipe multidisciplinar, para as estruturas denominadas B1 Auxiliar - Mina Tico-Tico e B2 - Mina Tico-Tico, localizadas no município de Igarapé - 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.
- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio da Câmara de Mediação e Arbitragem - CMA vinculada ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar
- 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/lged/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.
- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

**7. Entidade de Classe**

A3EM - Associação dos Antigos Alunos da Escola de Minas de Ouro Preto

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

**Brumadinho, 08 de Abril de 2024**

Local

data

**THIAGO ALMEIDA MARTINS PEREIRA PINTO - CPF: 072.181.206-60**
**Morro do Ipê Mineração S/A - CNPJ: 22.902.554/0001-17**
**9. Informações**

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

**10. Valor**

 A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: Z2B8B  
 Impresso em: 08/04/2024 às 11:13:58 por: ip: 187.113.74.69

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

 atendimento@crea-mg.org.br  
 Fax:


## 26. Bibliografia

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Resolução ANM Nº 95, de 7 de fevereiro de 2022, que consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração, publicada em 16 de fevereiro de 2022.** ANM. Brasília, 2022.

ESTADO DE MINAS GERAIS. **Resolução Conjunta SEMAD/FEAM Nº 2.784, de 21 de março 2019, que determina a descaracterização de todas as barragens de contenção de rejeitos e resíduos, alteadas pelo método a montante, provenientes de atividades minerárias, existentes em Minas Gerais e dá outras providências.** SEMAD/FEAM. Belo Horizonte, 2019.

ESTADO DE MINAS GERAIS. **Decreto Estadual Nº 48.078, de 5 de novembro de 2020. Regulamenta os procedimentos para análise e aprovação do Plano de Ação de Emergência – PAE, estabelecido no art. 9º da Lei nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019, que instituiu a Política Estadual de Segurança de Barragens.**

ESTADO DE MINAS GERAIS. **Decreto Estadual Nº 48.133, de 29 de janeiro de 2021. Altera o Decreto nº 48.078, de 5 de novembro de 2020, que regulamenta os procedimentos para análise e aprovação do Plano de Ação de Emergência – PAE, estabelecido no art. 9º da Lei nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019, que instituiu a Política Estadual de Segurança de Barragens.** Belo Horizonte, 2021.

ESTADO DE MINAS GERAIS. **Decreto Estadual Nº 48.140, de 25 de fevereiro de 2021. Regulamenta dispositivos da Lei nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019, que institui a Política Estadual de Segurança de Barragens, estabelece medidas para aplicação do art. 29 da Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016, e dá outras providências.** Belo Horizonte, 2021.

ESTADO DE MINAS GERAIS. **Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM Nº 3.181, de 11 de novembro de 2022, que estabelece diretrizes para a apresentação do Plano de Ação de Emergência das barragens abrangidas pela Lei nº 23.291, de 25 de janeiro de 2019, no**

**âmbito das competências do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos definidas pelo Decreto nº 48.078, de 5 de novembro de 2020; determina os procedimentos a serem adotados pelos responsáveis destas barragens quando estiverem em situação de emergência e as providências a serem tomadas na hipótese de incidente, acidente ou ruptura, e dá outras providências. Belo Horizonte, 2022.**

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. **Guia de Boas Práticas - Gestão de Barragens e Estruturas de Disposição de Rejeitos.** IBRAM. Brasília, 2019.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Lei Federal nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000.** Brasília, 2010.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Manual de Preenchimento da Ficha de Inspeção de Barragem.** Ministério da Integração Nacional. Brasília, 2010.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Guia de Orientação e Formulários do Plano de Ação de Emergência – PAE.** ANA – Agência Nacional de Águas. Brasília, 2016.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Orientações para apoio à elaboração de planos de contingência municipais para barragens.** Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Brasília, 2016.

## Apêndice A – Contatos do Empreendedor e do Coordenador do PAEBM

Função	Nome completo	Email	Telefone
<b>Coordenador do PAEBM (Titular)</b>	Cristiano Monteiro Parreiras	cristiano.parreiras@ipemineracao.com	+55 (31) 99250-0091
<b>Coordenador do PAEBM (Suplente)</b>	Filipe Barrado Ferreira	filipe.ferreira@ipemineracao.com	+55 (31) 97300-2443
<b>Coordenador do Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG) (Titular)</b>	Roberto Pasquale da Cruz Trotta	roberto.trotta@ipemineracao.com	+55 (21) 98233-3040
<b>Coordenador do Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG) (Suplente)</b>	Welington Maximiano	welington.maximiano@ipemineracao.com	+55 (31) 99490-0034
<b>Sala de Monitoramento e Controle 24h</b>	Central de Atendimento 24h	-	-
<b>Relações Institucionais (Titular)</b>	Warley de Paula Guedes	warley.guedes@ipemineracao.com	+55 (31) 97508-0097
<b>Relações Institucionais (Suplente)</b>	Paula Lopes da Silva	paula.silva@ipemineracao.com	+55 (31) 99253-0747
<b>Segurança do Trabalho (Titular)</b>	Paulo Parziale Milleu	paulo.milleu@ipemineracao.com	+55 (31) 99490-0018
<b>Segurança do Trabalho (Suplente)</b>	Abner de Oliveira Freitas	abner.freitas@ipemineracao.com	+55 (31) 97301-7059
<b>Jurídico e Regulatório (Titular)</b>	Raquel Caram Nascif Dutra	raquel.dutra@ipemineracao.com	+55 (31) 99296-0538
<b>Jurídico (Suplente)</b>	Gabriella de Barros Nogueira Amaral	Gabriella.amaral@ipemineracao.com	+55 (31) 98369-2278
<b>Regulatório (Suplente)</b>	Joana Heine Coutinho	joana.coutinho@ipemineracao.com	+55 (31) 99113-5307
<b>Meio Ambiente (Titular)</b>	Guilherme Raposo de Faria	guilherme.raposo@ipemineracao.com	+55 (31) 99240-0591
<b>Meio Ambiente (Suplente)</b>	Silvia Romualdo Pontes Rossi	silvia.rossi@ipemineracao.com	+55 (31) 99840-7765
<b>Comunicação Interna (Titular)</b>	Heder Godinho	heder.godinho@portosudeste.com	+55 (31) 98011-1151
<b>Comunicação Interna (Suplente)</b>	Ana Paula Carvalho	ana.carvalho@ipemineracao.com	+55 (31) 97332-0202
<b>Responsabilidade Social (Titular)</b>	Ana Luiza de Lima Veloso	ana.veloso@ipemineracao.com	+55 (31) 97599-1551
<b>Responsabilidade Social (Suplente)</b>	Sabrina Angélica de Oliveira	sabrina.oliveira@ipemineracao.com	+55 (31) 99442-0130
<b>Operação de Mina (Titular)</b>	André Luiz Puygserver do Carmo	andre.carmo@ipemineracao.com	+55 (31) 99297-0196
<b>Operação de Mina (Suplente)</b>	Raissa Nogueira	Raissa.nogueira@ipemineracao.com	+55 (31) 97589-0550
<b>Planejamento de Lavra (Titular)</b>	Walter Mazon	walter.mazon@ipemineracao.com	+55 (31) 99321-2252
<b>Planejamento de Lavra (Suplente)</b>	Henrique Silva Ramalho	henrique.silva@ipemineracao.com	+55 (31) 99124-0994
<b>Planejamento de Lavra (Suplente)</b>	Ivair França Apolônio	ivair.apolonio@ipemineracao.com	+55 (31) 99975-1856
<b>Suprimentos (Titular)</b>	Matheus Coelho	matheus.coelho@portosudeste.com	+55 (31) 99335-1876
<b>Suprimentos (Suplente)</b>	Hélio Antônio dos Reis	helio.reis@ipemineracao.com	+55 (31) 99248-0353
<b>Recursos Humanos (Titular)</b>	Angelita Soares	angelita.soares@ipemineracao.com	+55 (31) 99457-0405
<b>Recursos Humanos (Suplente)</b>	Iara Cintia da Silva Costa	iara.costa@ipemineracao.com	+55 (31) 99335-2769
<b>Segurança Patrimonial (Titular)</b>	Alex Gatto	alex.gatto@portosudeste.com	+55 (21) 99775-5956
<b>Segurança Patrimonial (Suplente)</b>	André Luiz de Souza	andre.souza@ipemineracao.com	+55 (31) 97366-3484
<b>Financeiro (Titular)</b>	Marcelo Emediato	marcelo.emediato@ipemineracao.com	+55 (31) 99871-1088
<b>Financeiro (Suplente)</b>	Caio Cavalcanti Souza	caio.souza@ipemineracao.com	+55 (31) 99275-0360
<b>Facilities (Titular)</b>	Joviano Junior Santos Teixeira	joviano.teixeira@ipemineracao.com	+55 (31) 97302-0025 +55 (31) 99862-9322
<b>Facilities (Suplente)</b>	Thiago Vieira Calou	thiago.calou@ipemineracao.com	+55 (31) 99272-1322
<b>Facilities (Suplente)</b>	Victor Bruno Borges	victor.borges@ipemineracao.com	+55 (31) 98448-5053



## Apêndice B – Lista de Correlação: Agentes Internos x Agentes Externos

Agentes Internos	Agentes Externos	Endereço	Telefone	Email
Coordenador do PAEBM/Jurídico/Relações Institucionais	ANM – Sede	Setor Bancário Norte (SBN), Quadra 02, Bloco N – Brasília – DF - Contato: Luiz Paniago	(61) 3312-6970 / (61) 3312-6766 / (61) 3312-6820 / (61) 98179-2015	segurancadebarragens@anm.gov.br luiz.paniago@anm.gov.br
	ANM – Agência MG	Praça Milton Campos, 201 – Serra, Belo Horizonte – MG. Contato: David de Barros Galo	(31) 3194-1200 / (31) 3194-1201 / (31) 3194-1202 / (71) 99997-3575	anm.mg@anm.gov.br
	Centro Nacional de Gerenciamento de Risco de Desastre (CENAD)	Setor Policial Sul, Área 5, Qd. 3, Bloco K - Brasília – DF. Contato: Armin Braun	(61) 99931-9171 / (61) 2034-4660 / (61) 2034-4643 / (61) 3214-0600 / 0800 644 0199	plantaocenad@gmail.com armin.braun@mdr.gov.br
	Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC)	Contato: Wolnei Wolff Barreiro	(61) 2034-4600 / (61) 2034-5513	sedec@mdr.gov.br
	Defesa Civil Estadual (CEDEC)	Edifício Minas – 10º andar – Rodovia Papa João Paulo II, Bairro Serra Verde, nº 4143 – Belo Horizonte – MG. Contato <sup>1</sup> : Plantão 24hrs Contato <sup>2</sup> : Tenente Cel. Carlos Eduardo. Contato <sup>3</sup> : Cel PM Roberto Bermudas	199 / (31) 99819-2400 <sup>1</sup> / (31) 99545-7559 <sup>2</sup> / (31) 3915-2912 <sup>3</sup> / (31) 3915-0217 / (31) 3915-9162 / (31) 3915-0274 / (31) 3915-0199	gmg@gabinetemilitar.mg.gov.br dsb@defesacivil.mg.gov.br
	Prefeitura de Igarapé	Av. Governador Valadares, 325 – Centro – Igarapé.	(31) 3534-5360	gabinete@igarape.mg.gov.br
	Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Igarapé	R. Primeiro de Maio, 100 – Centro, Igarapé – MG. Contato: Natany Gonçalves	(31) 3534-5382 / 199 / (31) 99730-4620	defesacivil@igarape.mg.gov.br
	Prefeitura de São Joaquim de Bicas	Av. José Gabriel de Resende, 340 – Tereza Cristina – São Joaquim de Bicas – MG	(31) 3534-9000	gab.prefeito@saojoaquimdebicas.mg.gov.br
	Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de São Joaquim de Bicas	Av José Gabriel de Resende nº 340 – Tereza Cristina – São Joaquim de Bicas - Contato: Walter José Baía de Moraes	(31) 99827-1064 / (31) 3534-9000	defesacivil@saojoaquimdebicas.mg.gov.br
	Prefeitura de Betim	Rua Pará de Minas, 640 - Brasileira, Betim – MG	0800 256 3236	segov@betim.mg.gov.br
Geotecnia	Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Betim	Rua Antônio Augusto de Resende, 229 – Centro, Betim – MG	(31) 3594-5587 / (31) 99450-4431 / 199	sumvec.betim@hotmail.com
	Consultoria – Auditoria de Segurança – Terracota Geotecnia	Rua Eurico Lima Gil, 40 – Sala 01 – Santa Amélia – Belo Horizonte – MG	(31) 3786-4226	elias@terracota.pro
Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional	Geomil Serviços de Mineração	Avenida Prudente de Moraes, 621, Sala 412, Belo Horizonte, MG	(31) 3344-0677 / (31) 99636-7126	geomil@geomil.com.br
	SAMU	-	192	N/A
	UPA Igarapé	Rua Santos Drummond, 690, Marechal rondon, Igarapé, MG	(31) 3534-1648	saude@igarape.mg.gov.br upa.igarape@gmail.com
	Secretaria de Assistência Social de Igarapé	Rua Santos Drummond, 690, Marechal rondon, Igarapé, MG	(31) 99733-9950	social@igarape.mg.gov.br
	Secretaria de Saúde Igarapé	-	(31) 99889-0345 / (31) 3534-3052	N/A
	Posto de Saúde Dr. Mário de Oliveira Júnior	Rua Dezessete, 181, Nazaré, São Joaquim de Bicas, MG	(31) 3534-7975	secret.saude@saojoaquimdebicas.mg.gov.br





Agentes Internos	Agentes Externos	Endereço	Telefone	Email
	UPA Teresópolis	Avenida Belo Horizonte, 154,Jardim Teresópolis, Betim, MG	(31) 3597-8270	N/A
Segurança Patrimonial	PRF	Plantão 24h	191	N/A
	PRF - Superintendente – Fabio Henrique Silva Jardim	Endereço: Praça Antônio Mourão Guimarães, s/n, - Cidade Industrial - Contagem/MG	(31) 3064-5314 / (31) 97555-2842	sup.mg@prf.gov.br
	PRF	BR 381 – Km 499 – Betim/MG	(31) 97555-5805	N/A
	Polícia Rodoviária Estadual	Plantão 24h	(31)3064-5300	N/A
	Polícia Civil	Plantão 24h	197	N/A
	Polícia Civil São Joaquim de Bicas	R. Cel. Franc. Saraíva, 893 – Tereza Cristina, S. Joaquim de Bicas – MG	(31) 3534-9320 / (31) 3534-0833	N/A
	Polícia Civil Igarapé	R. Cristiano Machado, 1042 – São Sebastião, Igarapé – MG	(31) 3534-1340	N/A
	Polícia Civil Betim	R. Cecília Júlia do Prado, 255 – Centro, Betim – MG	(31) 3438-5900 / (31) 3438-5923	N/A
	Polícia Militar - PMMG	Plantão 24h Ten. Thiago Nunes da Silva Santa	193 / (31) 99795-1793	
	Polícia Militar Igarapé	Rua Antônio Bento Antunes, 26 - São Sebastião - Igarapé – MG	(31) 99538-5491/ (31) 3534 1383 / (31) 3534-1190	N/A
	Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais - CBMMG	Plantão 24h Ten. Cel. BM Abel Moura da Fonseca	190 / (31) 98709-3276	N/A
	Batalhão de Emergências Ambientais e Resposta a Desastres - BEMAD/CBMMG	Contato: Cap. Lucas Pacheco	(31) 98979-2856	bemad.planejamento@bombeiros.mg.gov.br
	Corpo de Bombeiros - Juatuba	BR 262, Km 365 – Bairro Santo Antônio – Juatuba/MG	(31) 3535-7428	N/A
	Corpo de Bombeiros - Betim	Av. Edmeia Matos Lazzarotti, 390 - Parque das Industriais, Betim	(31) 3535-7429	N/A
	Corpo de Bombeiros - Contagem	Av. João César de Oliveira, 3744 - Eldorado, Contagem - MG	(31) 99103-7744 / (31) 3359-6340	N/A
	Corpo de Bombeiros - Belo Horizonte	Av Sinfrônio Brochado, 1.355 – Bairro Barreiro-Belo Horizonte/MG	(31) 3322-7984	N/A
	IPHAN	Contato: Superintendente Débora Nascimento	(31) 3222-2440	gab.mg@iphan.gov.br
	IEPHA	Contato: Felipe Cardoso Vale Pires	(31) 3235-2805	gabinete@iepha.mg.gov.br
	Arteris - Fernão Dias	Rodovia Fernão Dias, km 850,5, Pista Norte – Pouso Alegre/MG	(35) 3449-6610 / (35) 3449-6600 / 0800 283 0381	N/A
	DNIT (Deptº Nac. de Infraest. de Transportes)	Rua Martim de Carvalho 635 - Bairro Santo Agostinho - BH/MG	(31) 3057-1500 / (31) 3057-1501	naa.sremg@dnit.gov.br
Meio Ambiente	IBAMA	Contato: Sérgio Augsto Domingues	(31) 3555-6100	sic.sede@ibama.gov.br
	LigMinas	Opção 7	155	N/A
	SEMAD	Prédio Minas, 1º e 2º andar. Cidade Administrativa do Estado de Minas Gerais.	(31) 3915-1745 / (31) 3915-1904 / (31) 3915-1905	semad@meioambiente.mg.gov.br gabinete.semad@meioambiente.mg.gov.br
	NEA	Rodovia João Paulo II, 4143. Bairro Serra Verde - BH/MG	(31) 99822-3947 / (31) 99825-3947	N/A
	FEAM	SEMAD: Anderson do Carmo Diniz	(31) 3915-1217 / (31) 3915-1231/ (31) 3915-1243	gabinete.feam@meioambiente.mg.gov.br



Agentes Internos	Agentes Externos	Endereço	Telefone	Email
	IGAM	IGAM: Marcelo da Fonseca (Diretoria Geral), Walcrislei Verselli Luz (Gerência de Segurança de Barragens e Sistemas Hídricos) IEF: Laura Homem Oliveira	(31) 3915-1824 / (31) 3916-8853 / (31) 98467-5628 / (31) 98467-9524 / (31) 98467-2888 / (31) 98468-0697	marcelo.fonseca@meioambiente.mg.gov.br dgigam@meioambiente.mg.gov.br walcrislei.luz@meioambiente.mg.gov.br wanderlene.nacif@meioambiente.mg.gov.br
	IEF		(31) 3915-1340 / (31) 3915-1159	dg.ief@meioambiente.mg.gov.br laura.homem@meioambiente.mg.gov.br
	SUPRAM		(31) 3915-1162	nucam.supramcm@meioambiente.mg.gov.br
	CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais)	Avenida Barbacena, 1200. Santo Agostinho – Belo Horizonte – MG. Contato <sup>1</sup> : Rodrigo Damasceno Souza Contato <sup>2</sup> : Plantonistas	116 (MG) / 0800 721 0116 / (31) 99918-2561 <sup>1</sup> / (31) 99951-0042 <sup>2</sup>	ouvidoria@cemig.com.br
	COPASA (Divisão de Macrooperação de Água)	Rua Mar de Espanha, 525 – Bairro Santo Antônio – Belo Horizonte – MG. Contato: Abílio Júnior Batista Campos	115 (MG) / 0800 030 0115 / (31) 3829-7578 / (33) 99902-1320	albino.campos@copasa.com.br
Comunicação e Relacionamento com a Comunidade	FSB Comunicação & Assessoria de Imprensa	R. Visc. De Pirajá, 547 – 3ºAndar – Ipanema, Rio de Janeiro – RJ	(21) 3206-5050 / (21) 99244-2147	fernanda.franco@fsb.com.br debora.lafosse@fsb.com.br
	FM Super Igarapé – 87,9	Ed. Evandro Teixeira Campos – Av. Gov. Valadares, 512 – Sala 214 – Centro, Igarapé – MG	(31) 3534-2632 / (31) 99638-0038	contato@fmsuperigarape.com
	87,9 Transparência FM – São Joaquim de Bicas	Av. Antônio Monteiro Lara, 1100 – Campo do Além, São Joaquim de Bicas – MG	(31) 99966-5257 (whatsapp)	contato@transparenciafm.com.br
	LiberdadeFM 92,9 – Betim	Rua Yvon Magalhães Pinto, 525 – Bairro São Bento – Betim-MG	(31) 3532-3400 / (31) 971319292	suporte@radioliberalidade.com.br
	José Lourenço – Liderança Comunitária – Igarapé	Rua João Rita 110 – Três Poderes – Igarapé – MG	(31) 99969-9681	cassiacorradi15@gmail.com
	Alessandra Aparecida Vilaça – Liderança Comunitária – São Joaquim de Bicas	Rua Cel. Gervásio Lara 85 – Tereza Cristina – S. Joaquim de Bicas – MG	(31) 3534-6459	N/A
Recursos Humanos	SINDIEXTRA-Sindicato das Indústrias Extrativas de Minas Gerais	Av. do Contorno, 4456 – 6º andar – Funcionários, Belo Horizonte – MG	(31) 3223-4042	sindiextra@fiemg.com.br
	Agostinho - Sindicato	-	(31) 99108-9834	N/A
	SRTE (em casos pertinentes)	Rua Curitiba, 832 - Centro - Belo Horizonte - MG	(31) 3270-6100	trabalho.se@mte.gov.br

## Apêndice C – Lista de Contatos do CMG.

Estrutura do CMG				
Contato do CMG	Contato Fixo		Contato Celular	
	31 3614-1841		31 99240-0611	
Turnos (Funcionamento 24 horas)	Turno 1		Turno 2	
	06:00h às 18:00h		18:00h às 06:00h	
Responsáveis pelo Monitoramento				
Técnicos em Geotecnia e Técnicos de Monitoramento	Registro	Contato Fixo	Contato Celular	e-Mail
A - Genivaldo Rodrigues Pereira	127	(31) 3614-1841	(31) 99240-0611	genivaldo.pereira@ipemineracao.com
A - Tiago Mendes de Oliveira	1250			tiago.oliveira@ipemineracao.com
B - João Antunes	211			joao.antunes@ipemineracao.com
B - Josemir de Oliveira	131			josemir.junior@ipemineracao.com
C - José Rodrigues	26			jose.elay@ipemineracao.com
C - Fabricio Silva Gonçalves	1229			fabricio.goncalves@ipemineracao.com
D - Edno Cardoso	448			edno.silva@ipemineracao.com
D - Lucimar Aparecido de Oliveira	1364			lucimar.oliveira@ipemineracao.com
ADM - Dienison Siqueira	56			dienison.siqueira@ipemineracao.com
ADM - Warley Lourenço	395		(31) 97301-0152	warley.silva@ipemineracao.com
Responsável pelas Análises e Controles	Registro	Contato Fixo	Contato Celular	e-Mail
Coordenador em Geotecnia				
ADM - Welington Maximiano	62	(31) 3614-1841	(31) 99490-0034	welington.maximiano@ipemineracao.com
Responsável pelas Análises e Controles	Registro	Contato Fixo	Contato Celular	e-Mail
Engenheira de Minas				
ADM - Rayanne Silva	482	(31) 3614-1841	(31) 97501-0092	rayanne.silva@ipemineracao.com
Analista Administrativo	Registro	Contato Fixo	Contato Celular	e-Mail
ADM - Renan Marques	630	(31) 3614-1837	(31) 99335-2934	renan.marques@ipemineracao.com
Gerente de Geologia e Geotecnia	Registro	Contato Fixo	Contato Celular	e-Mail
ADM - Roberto Pasquale da Cruz Trotta	915	(31) 3614-1841	(31) 99472-0096	roberto.trotta@ipemineracao.com



**PAEBM – SEÇÃO I**  
Barragem B2 - Mina Tico-Tico

FM.IPE.GCQ.001 - Revisão 1.0

## Anexos



**PAEBM – SEÇÃO I**  
Barragem B2 - Mina Tico-Tico

FM.IPE.GCQ.001 - Revisão 1.0

## **Anexo 1 – Mapa de Detalhe da Barragem B2 – Mina Tico-Tico**





**PAEBM – SEÇÃO I**  
Barragem B2 - Mina Tico-Tico

FM.IPE.GCQ.001 - Revisão 1.0

## **Anexo 2 (a, b, c) – Laudo de Classificação do Rejeito**



**PAEBM – SEÇÃO I**  
Barragem B2 - Mina Tico-Tico

FM.IPE.GCQ.001 - Revisão 1.0

## **Anexo 3 – Relação das fichas de emergência e respectivas anomalias**



**PAEBM – SEÇÃO I**  
Barragem B2 - Mina Tico-Tico

FM.IPE.GCQ.001 - Revisão 1.0

## **Anexo 4 – Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM – RCO**

**Fonte: H&P, 2024**



**PAEBM – SEÇÃO I**  
Barragem B2 - Mina Tico-Tico

FM.IPE.GCQ.001 - Revisão 1.0

## Anexo 5 – Plano e Registro de Treinamento



**PAEBM – SEÇÃO I**  
Barragem B2 - Mina Tico-Tico

FM.IPE.GCQ.001 - Revisão 1.0

## **Anexo 6 – Mapas Gerais de Inundação – Dam Break**





**PAEBM – SEÇÃO I**  
Barragem B2 - Mina Tico-Tico

FM.IPE.GCQ.001 - Revisão 1.0

## **Anexo 7 – Protocolos de Entrega do PAEBM às Autoridades Competentes**