



**GEOPRIME ENGENHARIA**

**E MEIO AMBIENTE LTDA.**

**MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.**

Nº. CONTRATADA:

GEO-RE-MMI-166-01

Nº. MORRO DO IPÊ:

IPE.OP.RL.8000.GT.20.984

**Relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.**

Barragem B1 - Auxiliar - Mina Tico-Tico

**CONTROLE DE REVISÃO DAS FOLHAS**

Rev doc	A	1	2	3	4	5	6	7	Rev doc	A	1	2	3	4	5	6	7	Rev doc	A	1	2	3	4	5	6	7	Rev doc	A	1	2	3	4	5	6	7
Revisão da folha									Revisão da folha									Revisão da folha									Revisão da folha								
1	x	x							29	x	x							57									85								
2	x	x							30									58									86								
3	x	x							31									59									87								
4	x	x							32									60									88								
5	x	x							33									61									89								
6	x	x							34									62									90								
7	x	x							35									63									91								
8	x	x							36									64									92								
9	x	x							37									65									93								
10	x	x							38									66									94								
11	x	x							39									67									95								
12	x	x							40									68									96								
13	x	x							41									69									97								
14	x	x							42									70									98								
15	x	x							43									71									99								
16	x	x							44									72									100								
17	x	x							45									73									101								
18									46									74									102								
19									47									75									103								
20									48									76									104								
21									49									77									105								
22									50									78									106								
23									51									79									107								
24									52									80									108								
25									53									81									109								
26									54									82									110								
27									55									83									111								
28									56									84									112								

REV.	T.E	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES																									
EI	AB	PRELIMINAR PARA COMENTÁRIOS																									
01	I	APROVADO																									
02																											
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																								
<b>I</b>	Emissão Inicial	Rev. 01																									
DATA	29/05/24	03/06/24																									
EXECUTADO	MMS	MMS																									
VERIFICADO	JAP	JAP																									
APROVADO	WPM	WPM																									

**SUMÁRIO:**

<b>1-INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2-OBJETIVO E ESCOPO .....</b>	<b>4</b>
<b>3-LOCALIZAÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>4-CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA.....</b>	<b>5</b>
4.1 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR.....	11
4.2 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO .....	11
<b>5 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>6 – DADOS SOBRE OS EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM.....</b>	<b>13</b>
<b>7 – EQUIPE RESPONSÁVEL .....</b>	<b>15</b>
<b>8 – ART .....</b>	<b>16</b>

## **1-Introdução**

A Mineração Morro do Ipê (MMI) possui três barragens (ou estruturas de contenção de rejeitos de mineração) com alteamentos à montante que se encontram inativas e serão descaracterizadas nos próximos anos: i) B1 Ipê, na vertente Brumadinho; ii) B2 Tico-Tico, e iii) B1 - Auxiliar, ambas na vertente Igarapé (Figura 1).

De acordo com o item 4.1 do Termo de Compromisso (TC) firmado com o Ministério Público (MP) do Estado de Minas Gerais, Secretaria de Estado de Meio-Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) e Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), a Mineração Morro do Ipê deverá emitir e enviar à equipe técnica independente contratada, relatório técnico detalhado demonstrando todos os equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento destinados à execução dos trabalhos, bem como as respectivas garantias de execução.

Desta forma, o intuito deste relatório, elaborado em conjunto com a GEOPRIME ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE, é o de apresentar o descritivo sobre o dimensionamento dos equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da referida estrutura, referente ao último trimestre (Fevereiro 2023 – Abril 2024), de acordo com o Termo de Referência (TR), para acompanhamento do processo de descaracterização de barragens alteadas a montante, no estado de Minas Gerais, disponibilizado pela FEAM em 28/11/2022.

A empresa Terracota Geotecnia foi contratada, no segundo semestre de 2022, para a elaboração do Projeto Executivo de Descaracterização da Barragem B1-Auxiliar – Mina Tico-Tico, em substituição à anterior projetista contratada, Statum Geotecnia. O escopo do projeto foi definido de forma a atender aos requisitos mínimos estabelecidos no Termo de Referência para Descaracterização de Barragens Alteadas pelo Método de Montante, elaborado pelos órgãos estaduais de meio ambiente SEMAD e FEAM.

O projeto executivo de descaracterização foi concluído em setembro de 2023 e o escopo foi subdividido em um total de 03 (três) marcos, conforme descrito abaixo:

Marco 1: Relatório de consolidação de dados;

Marco 2: Relatório de diagnóstico das condições da estrutura;

Marco 3: Projeto Executivo de Descaracterização (desenhos e documentos técnicos).

Apesar de o projeto executivo ter sido emitido em setembro de 2023, informa que as obras de descaracterização da Barragem B1-Auxiliar – Mina Tico-Tico não foram iniciadas durante o trimestre considerado neste relatório.

## 2-Objetivo e Escopo

O presente relatório objetiva apresentar o descritivo sobre o dimensionamento dos equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da referida estrutura, referente ao último trimestre (Fevereiro 2023 – Abril 2024) e de justificar a não possibilidade, no momento, da compilação e descrição de parte dos itens solicitados, pelo motivo de obras de descaracterização da estrutura não terem sido iniciadas neste período.

## 3-Localização

A Barragem B1 - Auxiliar, Mina Tico-Tico, localiza-se no vale do córrego Olaria, no município de Brumadinho-MG, próximo do alto da Serra das Farofas. A estrutura situa-se a jusante da Barragem B2 – Mina Tico-Tico (B2TT) e a montante da estrutura descaracterizada da Barragem B1 Ecológica – Mina Tico-Tico (B1 Tico-Tico). O acesso é realizado pelo trevo imediatamente após o km 520 da rodovia Fernão Dias (BR-381), margem direita no sentido sul (BH-SP). Na Figura 1 é apresentada a localização da barragem.



**Figura 1. Localização das barragens i) B1 Ipê, na vertente Brumadinho; ii) B2 Tico-Tico, e iii) B1 - Auxiliar, ambas na vertente Igarapé. Destaque na barragem B1 - Auxiliar, na vertente Igarapé, à leste da BR-381. Coordenadas: 574.430m E / 7.776.830m N. Datum Sirgas 2000.**

#### 4- Características da Estrutura

As principais características registradas da Barragem B1 - Auxiliar, mina Tico-Tico são apresentadas na Tabela 1 e seguintes subitens.

**Tabela 1- Dados gerais da barragem B1 - Auxiliar – Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.962.**

DADOS GERAIS	
Nome da Estrutura	B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico
Código FEAM	402
Coordenada geográfica do ponto central da crista do barramento	Latitude: -20°06'12.700" Longitude: -44°17'17.500"
Coordenada projetada (UTM) do ponto central da crista do barramento (DATUM SIRGAS2000 – Fuso 23S)	574.430m E / 7.776.830m N
Finalidade do Barramento	Armazenamento de Rejeito Fino de Minério de Ferro
Ano de Início de Implementação	2007
Ano de Início de Operação	2007
Ano de Término de Operação	2019
Ano de Término de Descaracterização	Sem previsão
Situação (status) de operação atual da barragem	Em descaracterização (projeto)
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Volume Total = Reservatório + maciços (m <sup>3</sup> )	4.258.447 (*)
Capacidade total do reservatório (m <sup>3</sup> )	3.116.656 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m <sup>3</sup> )	2.659.653 (*)
Área do reservatório (m <sup>2</sup> )	139.000
Elevação do coroamento (m)	1.011,0
Elevação do terreno natural no ponto baixo do barramento (m)	930,0
Altura atual da barragem (m)	81,0
Extensão do coroamento (m)	570,0
Largura do coroamento (m)	6,0
Largura das bermas (m)	Variável, mínimo de 3,0
Alteamentos realizados e métodos empregados;	Alteamentos a jusante e a montante
Inclinação geral do talude jusante	2,5(H):1(V) (21,6°)
Inclinação talude de montante	2,0(H):1(V) (32°)
Elevação do NA normal do reservatório (m)	1.007,00
Nível d'água máximo maximorum (TR 10.000 anos) (m)	1.010,00
Nível d'água máximo maximorum (PMP) (m)	1.010,30
Borda livre mínima (TR 10.000 anos) (m)	1,00
Borda livre mínima (PMP) (m)	0,70
Descarga do vertedouro (TR 10.000 anos) (m <sup>3</sup> /s)	5,10
Descarga do vertedouro (PMP) (m <sup>3</sup> /s)	9,72
Capacidade de descarga do vertedouro (m <sup>3</sup> /s)	22,00
Área da bacia de contribuição (km <sup>2</sup> )	1,023

(\*) Volumes obtidos da análise e interpretação dos levantamentos topográficos de "As Built" das diversas etapas construtivas e do levantamento de ocupação atual do reservatório (IPE.OP.DF.8000.GT.20.008.A\_R1.dwg).

Matriz de classificação, com base nos critérios estabelecidos nos Anexos I a IV do Decreto 48.140, de 25 de fevereiro de 2021:

De acordo com a Matriz para Classificação de barragens para disposição de resíduos ou rejeitos da mineração, segundo Anexo II do Decreto 48.140/2021 que regulamenta a Lei Estadual 23.291/2019, a Barragem B1 - Auxiliar – Mina Tico-Tico foi classificada com Potencial de Dano Ambiental Alto e Categoria de Risco Baixo, resultando em Classe B, conforme demonstrado a seguir.

**Quadro 1. Categoria de Risco da Barragem B1 - Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.962.**

<b>CATEGORIA DE RISCO</b>		
1	Características Técnicas (CT)	19
2	Estado de Conservação (EC)	0
3	Plano de Segurança da Barragem (PSB)	0
<b>PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PSB</b>		<b>19</b>
<b>CLASSIFICAÇÃO DE RISCO</b>		<b>BAIXO</b>

<b>FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO</b>	<b>CATEGORIA DE RISCO</b>		<b>CRI</b>
	ALTO		$\geq 65$ ou $EC^*=10$ (*)
	MÉDIO		$37 < CRI < 65$
	<b>BAIXO</b>		<b><math>\leq 37</math></b>

(\*) Pontuação (10) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTO e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.

**Quadro 2. Potencial de Dano Ambiental da Barragem B1 - Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.962.**

<b>POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL (PDA)</b>		<b>Pontos</b>
1	Volume total do reservatório	2
2	Existência de População a Jusante	10
3	Impacto Ambiental	6
4	Impacto Socioeconômico	5
<b>PONTUAÇÃO TOTAL (PDA)</b>		<b>23</b>
<b>CLASSIFICAÇÃO DE DANO</b>		<b>ALTO</b>

<b>FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO</b>	<b>POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL</b>		<b>PDA</b>
	ALTO		$\geq 13$
	MÉDIO		$7 < PDA < 13$
	BAIXO		$\leq 7$

**Quadro 3. Classificação de Categoria de Risco e Potencial de Dano Ambiental da Barragem B1 - Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.962.**

CATEGORIA DE RISCO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL		
	ALTO	MÉDIO	BAIXO
ALTO	A	B	C
MÉDIO	B	C	D
<b>BAIXO</b>	<b>B</b>	C	E

**Quadro 4. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B1 - Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.962.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT				
Altura (a)	Comprimento (b)	Vazão de Projeto (c)	Método Construtivo (d)	Auscultação (e)
Altura $\leq 10m$ (0)	Comprimento $\leq 50m$ (0)	<b>CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar</b> (0)	Etapa única (0)	<b>Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico</b> (0)
$10m < \text{Altura} < 30m$ (1)	$50m < \text{Comprimento} < 200m$ (1)	Milenar (2)	Alteamento a jusante (2)	Existe instrumentação em desacordo com o projeto, porém em processo de instalação de instrumentos para adequação ao projeto (2)
$30m \leq \text{Altura} \leq 60m$ (4)	<b><math>200m \leq \text{Comprimento} \leq 600m</math></b> (2)	TR = 500 anos (5)	Alteamento por linha de centro (5)	Existe instrumentação em desacordo com o projeto sem processo de instalação de instrumentos para adequação ao projeto (6)
<b>Altura <math>&gt; 60m</math></b> (7)	Comprimento $> 600m$ (3)	TR inferior a 500 anos ou Desconhecida / Estudo não confiável (10)	<b>Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura</b> (10)	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
<b>CT = <math>\Sigma</math> (a até e) = 19</b>				

Quadro 5. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B1 - Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.962.

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



**Quadro 6. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B1 - Auxiliar – Mina Tico-Tico.**  
Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.962.

<b>PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB</b>				
<b>Documentação de projeto (j)</b>	<b>Estrutura organizacional e qualificação dos profissionais na equipe de segurança da barragem (k)</b>	<b>Manuais de procedimentos para inspeções de segurança e monitoramento (l)</b>	<b>Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)</b>	<b>Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de análise de segurança (n)</b>
<b>Projeto executivo e “como construído” (0)</b>	<b>Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)</b>	<b>Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)</b>	<b>Possui PAE (0)</b>	<b>Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)</b>
Projeto executivo ou “como construído” (2)	Possui profissional técnico qualificado (próprio ou contratado) responsável pela segurança da barragem (1)	Possui apenas manual de procedimentos de monitoramento (2)	Não possui PAE (não é exigido pelo órgão fiscalizador) (2)	Emite regularmente apenas relatórios de Análise de Segurança (2)
Projeto “como está” (3)	Possui unidade administrativa sem profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (3)	Possui apenas manual de procedimentos de inspeção (4)	PAE em elaboração (4)	Emite regularmente apenas relatórios de inspeção e monitoramento (4)
Projeto básico (5)	Não possui unidade administrativa e responsável técnico qualificado pela segurança da barragem (6)	Não possui manuais ou procedimentos formais para monitoramento e inspeções (8)	Não possui PAE (quando for exigido pelo órgão fiscalizador) (8)	Emite regularmente apenas relatórios de inspeção visual (6)
Projeto Conceitual (8)	-	-	-	Não emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento e de Análise de Segurança (8)
Não há documentação de projeto (10)	-	-	-	
<b>PS = Σ (j até n) = 0</b>				

**Quadro 7. Matriz de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental da Barragem B1 - Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.962.**

<b>Quadro de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental</b>			
<b>Volume Total do Reservatório (a)</b>	<b>Existência de População a Jusante (b)</b>	<b>Impacto Ambiental (c)</b>	<b>Impacto Socioeconômico (d)</b>
MUITO PEQUENO ≤ 1 milhão m <sup>3</sup> (1)	INEXISTENTE (Não existem pessoas permanentes / residentes ou temporárias / transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	INSIGNIFICANTE (Área afetada a jusante da barragem encontra-se totalmente descaracterizada de suas condições naturais e a estrutura armazena apenas resíduos classe IIB - Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (0)	INEXISTENTE (não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem) (0)
PEQUENO 1 milhão a 5 milhões m <sup>3</sup> (2)	POUCO FREQUENTE (Não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (3)	POUCO SIGNIFICATIVO (Área afetada a jusante da barragem não apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, e armazena apenas resíduos classe IIB - Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (2)	BAIXO (Existe pequena concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (1)
MÉDIO 5 milhões a 25 milhões m <sup>3</sup> (3)	FREQUENTE (Não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal ou federal ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (5)	<b>SIGNIFICATIVO (Área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, excluídas APPs, e armazena apenas resíduos classe IIB - Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT)</b> (6)	MÉDIO (Existe moderada concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (3)
GRANDE 25 milhões a 50 milhões m <sup>3</sup> (4)	<b>EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas)</b> (10)	MUITO SIGNIFICATIVO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe IIA, Não Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (8)	<b>ALTO (Existe alta concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem)</b> (5)
MUITO GRANDE ≥ 50 milhões m <sup>3</sup> (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
<b>PDA = Σ (a até d) = 23</b>			

#### **4.1 – Identificação do Empreendimento e do Empreendedor**

##### I. Identificação do Empreendimento:

Razão Social: Mineração Morro do Ipê S.A.

CNPJ: 22.902.554/0001-17

Endereço: Rodovia BR 381, Parte, KM 520, S/Nº

Brumadinho – MG – 35460-000

Telefone: (31) 3614-1800 / (31) 3181-1315

E-mail: [casaipe@ipemineração.com](mailto:casaipe@ipemineração.com)

##### II. Identificação do Representante Legal do Empreendimento e do Empreendedor:

Nome: Cristiano Monteiro Parreiras

CPF: 030.102.416-23

Formação: Advogado

Cargo/Função: Diretor de Assuntos Corporativos

Telefone: (31) 99194-8589

E-mail: [cristiano.parreiras@ipeminerao.com](mailto:cristiano.parreiras@ipeminerao.com)

##### III. Responsável Técnico pela Segurança da Barragem:

Nome: Welington Pereira Maximiano

Formação: Engenheiro Civil

Registro Nacional Profissional: 1411469151 (CREA-MG)

Cargo: Coordenador de Geotecnia

Telefone: (31) 3614-1840

E-mail: [welington.maximiano@ipeminerao.com](mailto:welington.maximiano@ipeminerao.com)

#### **4.2 – Identificação da Equipe Responsável pelo Projeto de Descaracterização**

Empresa Responsável pelo Projeto de Descaracterização: Terracota Geotecnia.

Nome: Elias Josafá Cota

Formação: Engenheiro Civil/Geotécnico

Responsabilidade no Estudo: Coordenador do Projeto

Registro Profissional: CREA-MG 1403750408

Nome: André Lins Machado Coelho

Formação: Engenheiro Geotécnico

Responsabilidade no Estudo: Estudos Geotécnicos

Registro Nacional Profissional: CREA-MG 1404481770

Nome: Guilherme Pereira Pinto  
Formação: Engenheiro Geotécnico  
Responsabilidade no Estudo: Estudos Geotécnicos  
Registro Profissional: CREA-MG 2014352674

Nome: Mauro Verassani  
Formação: Engenheiro Hidrólogo  
Responsabilidade no Estudo: Estudos Hidráulicos  
Registro Profissional: CREA-MG 1406671720

Nome: Guilherme de Freitas Roriz Lima  
Formação: Engenheiro Geotécnico  
Responsabilidade no Estudo: Edição do Relatório  
Registro Profissional: CREA-MG 1015708625

## **5 – Atualização sobre o Projeto de Descaracterização**

O conceito do projeto de descaracterização é o de contrapilhamento da estrutura (aterro de reforço) até o nível do coroamento com estéril rochoso (enrocamento de itabirito compacto), o preenchimento e a regularização do reservatório com rejeito filtrado e a selagem da superfície final com solo argiloso;

Os fatores de segurança exigidos para a condição de carregamento não drenado de pico ( $FS \geq 1,3$ ) e não drenado liquefeito ( $FS \geq 1,1$ ) já são atendidos em todas as seções de controle da barragem antes mesmo de se iniciar as obras de descaracterização. Considerando a superfície freática atual, o fator de segurança exigido para a condição de carregamento não drenado de pico ( $FS \geq 1,5$ ), a ser obtido ao final das obras de descaracterização, também já são atendidos em todas as seções;

O projeto de descaracterização foi concebido para ser executado em três etapas macro, sendo a primeira com a construção do canal extravasor/condutor pela ombreira esquerda; a segunda etapa compreende a regularização do reservatório com rejeito filtrado, a selagem da superfície final com solo argiloso, construção do canal de coleta sobre o reservatório e o tamponamento do sistema extravasor operacional; e a terceira etapa se resume na construção do aterro de reforço com enrocamento até o nível do coroamento;

As etapas estão previstas para serem executadas durante os períodos secos, com duração mínima de 6 meses (abril a setembro), podendo se estender em função das condições climáticas desde que haja tempo hábil para atender as premissas de conclusão de cada etapa;

O projeto considera que as escavações para tratamento de fundações e a execução dos aterros será realizada com a utilização de equipamentos convencionais de terraplenagem (escavadeiras

hidráulicas, tratores de esteira, motoniveladoras e caminhões basculantes). Em hipótese alguma poderá ser utilizado métodos de detonação para fragmentação e remoção de blocos rochosos eventualmente encontrados durante as escavações;

O volume total geométrico de aterro previsto para execução do reforço da estrutura, desconsiderando-se o fator de empolamento, é de aproximadamente 1.229.140 m<sup>3</sup>;

O projeto de descaracterização abrange exclusivamente a área da barragem, ombreiras e o reservatório;

A superfície final do reservatório deverá receber camada impermeabilizante (selo) de solo argiloso, preferencialmente laterítico, compactado em camadas de no máximo 25 cm de material solto até obter espessura final mínima de 50 cm, grau de compactação de 98% do PN e ter as declividades indicadas no projeto de forma a direcionar os fluxos incidentes nesta superfície para o canal de condutor.

Em resumo, o projeto de descaracterização será realizado em quatro etapas macro compreendendo:

Etapa 1 – Construção da estrutura em concreto armado do canal extravasor ao longo da ombreira esquerda da barragem;

Etapa 2 – Conformação e drenagem da área do reservatório. Envolve a regularização da superfície com aterro de rejeito filtrado, a escavação para construção do canal principal e canais secundários e interligação com o trecho em concreto, execução de selo com solo argiloso, revestimento dos canais sobre o reservatório com gabiões colchão;

Etapa 3 – Tamponamento do sistema extravasor operacional;

Etapa 4 – Execução do aterro de reforço. Abrange também a realização de supressão vegetal, tratamento das fundações e construção de dispositivo de drenagem interna. A construção do aterro de reforço está prevista para ser executada em um período de 3 (três) anos – **2025 a 2027.**

## **6 – Dados sobre os equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.**

O projeto executivo de descaracterização, da barragem B1 - Auxiliar – Mina Tico-Tico, foi concluído em setembro de 2023. Atualiza que, no trimestre considerado, neste relatório, **as obras de descaracterização da estrutura não foram iniciadas.**

Atualiza que a empresa que executará as obras de descaracterização será a mesma contratada para os serviços de operação de mina, do empreendimento mineiro da Mineração Morro do Ipê, contudo, contará com equipe, maquinário, frota e insumos exclusivos e específicos para este objetivo.

Desta forma, as tratativas para início das obras, que serão executadas de acordo com o projeto de descaracterização, apresentado para a Barragem B1 - Auxiliar – Mina Tico-Tico, foram iniciadas e encontram-se em andamento no trimestre considerado neste relatório.

A construtora deverá revisar os dados apresentados no trimestre anterior e apresentar uma lista dos equipamentos a serem utilizados nos serviços de lançamento, preparo e compactação dos materiais, indicando a quantidade, o modelo, o ano de fabricação e os usos previstos. A fiscalização de obras poderá vetar o uso de quaisquer equipamentos listados, mesmo que tenham sido relacionados pela construtora na sua proposta.

Ao ser iniciada, a execução das obras deverá cumprir com as diretrizes apresentadas na especificação técnica, nos desenhos de projeto e no relatório técnico do projeto executivo. Ressalta-se que as especificações detalhadas poderão ser ajustadas conforme experiência adquirida em campo durante a execução das obras, desde que aprovadas pela fiscalização das obras.

Os tipos e quantidades dos equipamentos deverão ser suficientes para a execução do trabalho dentro do prazo estabelecido para o projeto. Os equipamentos mobilizados deverão atender às necessidades e particularidades dos serviços a serem prestados.

A quantidade de maquinário operando no canteiro está sujeita à velocidade de rebaixamento do nível d'água do reservatório. Caso a velocidade de rebaixamento seja superior à estimada no projeto detalhado, o construtor poderá ampliar o volume de trabalho na escavação do canal, estando a ampliação sujeita à aprovação da fiscalização.

A Mineração Morro do Ipê atualizará trimestralmente este relatório, de acordo com o andamento dos serviços a partir do início das obras de descaracterização.

• Assinaturas

**Responsável técnico pelo projeto:**



Elias Josafá Cota  
Engenheiro Civil - CREA-MG 1403750408

**Responsável técnico pelo acompanhamento das obras:**

Não aplicável. Obras não iniciadas.

**Responsável técnico da barragem:**



Wellington Pereira Maximiano  
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

**Responsável pela elaboração deste relatório:**



Mariângela Mazzei Sucena  
Geóloga - CREA-MG 2000351409

**7 – Equipe Responsável**

<b>Empresa responsável por este relatório</b>		
<b>Razão social:</b>	Geoprime Engenharia e Meio Ambiente Ltda.	Tel.: + (55) (21)
<b>CNPJ:</b>	05.968.895/0001-76	3417-6786
Site: <a href="http://www.geoprime.com.br">http://www.geoprime.com.br</a> Estrada do Guanumbi, 685 - Freguesia – Jacarepaguá Rio de Janeiro - RJ - CEP 22745-200		

<b>Os dados deste relatório foram integralmente fornecidos pela Mineração Morro do Ipê S/A.</b>		
<b>Técnico</b>	<b>Área de Atuação</b>	<b>Responsabilidade no projeto</b>
Mariângela Sucena	Geóloga-Mineração	Elaboração
João Prado	Geólogo-Mineração	Coordenação/Revisão

**8 – ART**

Página 1/2



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

**CREA-MG**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
Nº MG20243037489

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

INICIAL

**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: **MMI-GSU-002350**  
Valor: **R\$ 5.000,00**  
Ação Institucional: **Outros**

Celebrado em: **05/05/2021**  
Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**RODOVIA FERNÃO DIAS**  
Complemento: **KM 520**  
Cidade: **BRUMADINHO**  
Data de Início: **01/06/2024**  
Finalidade:  
Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A**

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

Nº: **S/N**  
CEP: **35460000**  
Coordenadas Geográficas: **0, 0**  
Código: **Não Especificado**  
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**

**4. Atividade Técnica**

14 - Elaboração	Quantidade	Unidade
29 - Detalhamento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA	2,00	un

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

**5. Observações**

Elaboração dos relatórios - Barragem B1 Auxiliar e Barragem B2 ? Mina Tico-Tico (documentos IPE.OP.RL.8000.GT.20.984 e IPE.OP.RL.8000.GT.20.985, para atendimento do item 4.1 do Termo de Compromisso - TC (MPMG,SEMAD/FEAM, ANM), que determina a apresentação pela compromissária, Mineração Morro do Ipê S/A, de relatórios trimestrais acerca dos equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento destinados à execução dos trabalhos de descaracterização das estruturas, bem como as respectivas garantias de execução.

**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 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**, **01** de **junho** 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.

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 200cW  
Impresso em: 02/06/2024 às 19:51:40 por: , ip: 179.108.217.146

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-MG**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº MG20243037489**

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

INICIAL

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 99,64**

Registrada em: **01/06/2024**

Valor pago: **R\$ 99,64**

Nosso Número: **8604861676**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 200cW  
Impresso em: 02/06/2024 às 19:51:41 por: ip: 179.108.217.146

[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br)  
Tel: 0800 031 2732

[atendimento@crea-mg.org.br](mailto:atendimento@crea-mg.org.br)  
Fax:

