																												<p align="center"><b>GEOPRIME ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA.</b></p>																											
<b>MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.</b>																																																							
Nº. CONTRATADA: <b>GEO-RE-MMI-180-01</b>														<p align="center"><b>Relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.</b></p> <p align="center">Barragem B1 – Mina Ipê</p>																																									
Nº. MORRO DO IPÊ: <b>IPE.OP.RL.8000.GT.20.1080</b>																																																							
<b>CONTROLE DE REVISÃO DAS FOLHAS</b>																																																							
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										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	x	x						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																																																						
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	01/09/2024	02/09/2024																																																					
EXECUTADO	MMS	MMS																																																					
VERIFICADO	JAP	JAP																																																					
APROVADO	WPM	WPM																																																					

## **SUMÁRIO:**

<b>1 – INTRODUÇÃO</b> .....	<b>3</b>
<b>2 – OBJETIVOS E ESCOPO</b> .....	<b>3</b>
<b>3 – LOCALIZAÇÃO</b> .....	<b>4</b>
<b>4 – CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA</b> .....	<b>5</b>
<b>5 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR</b> .....	<b>11</b>
<b>6 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>7 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO</b> .....	<b>12</b>
7.1 – CONCEPÇÃO.....	12
7.2 – PREMISSAS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS.....	14
7.3 – MONITORAMENTO NA ENCOSTA.....	15
<b>8 – DADOS SOBRE OS EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM</b> .....	<b>15</b>
<b>9 – EQUIPE RESPONSÁVEL</b> .....	<b>17</b>
<b>10 – ART</b> .....	<b>18</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 - Mina 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), 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 (Maio 2024 – Julho 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 – Mina Ipê, em substituição à anterior projetista contratada, DF+. 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 foi concluído tempestivamente em fevereiro de 2023. Durante o período avaliado, não houve alterações nos conceitos do projeto de descaracterização, porém os documentos passaram por revisões de modo a contemplar o reforço de enrocamento executado a jusante.

## **2 – Objetivos 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 (Maio 2024 – Julho 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.

### 3 – Localização

A Barragem B1 – Mina Ipê localiza-se no vale do córrego Olaria, no município de Brumadinho-MG, próximo do alto da Serra das Farofas. 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 - Mina Ipê, na vertente Brumadinho; ii) B2 Tico-Tico, e iii) B1 Auxiliar, ambas na vertente Igarapé. Destaque na barragem B1 - Mina Ipê, na vertente Brumadinho, à oeste da BR-381 (canto direito da imagem inferior). Coordenadas: 572.390m E / 7.775.120m N. Datum Sirgas 2000.**

#### 4 – Características da Estrutura

As principais características registradas da Barragem B1 – Mina Ipê são apresentadas na Tabela 1 e seguintes subitens.

**Tabela 1: Dados gerais da barragem B1 – Mina Ipê (Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1024).**

DADOS GERAIS	
Nome da Estrutura	Barragem B1 – Mina Ipê
Código FEAM	132
Coordenada geográfica do ponto central da crista do barramento	Latitude: - 20° 07'11.300" Longitude: - 44°18'26.900"
Coordenada projetada (UTM) do ponto central da crista do barramento (DATUM SIRGAS2000 – Fuso 23S)	572.390m E / 7.775.120m N
Finalidade do Barramento	Armazenamento de Rejeito Fino de Minério de Ferro
Ano de Início de Implementação	~1991
Ano de Início de Operação	~1991
Ano de Término de Operação	2017
Ano de Término de Descaracterização	2025 (previsão)
Situação (status) de operação atual da barragem	Em descaracterização (projeto)
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Volume Total (m <sup>3</sup> )	1.236.370 (*)
Volume do reservatório (m <sup>3</sup> )	943.579 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m <sup>3</sup> )	786.359
Área do reservatório (m <sup>2</sup> )	51.226
Elevação mínima do coroamento (m)	1.057,89
Elevação do terreno natural no pé do barramento (m)	1.002,10
Altura atual da barragem (m)	55,79
Extensão do coroamento (m)	176,0
Largura do coroamento (m)	6,0
Largura das bermas (m)	Variável, no mínimo 3,0
Inclinação geral do talude jusante	2,55H:1V (21,4°)
Alteamentos realizados e seus métodos empregados	2 alteamentos a montante (**)
Nível d'água máximo maximorum (TR 10.000 anos) (m)	1.057,39 / 1.057,07 (***)
Nível d'água máximo maximorum (PMP) (m)	1.057,86 / 1.057,50 (***)
Borda livre mínima (TR 10.000 anos) (m)	0,50 / 0,82 (***)
Borda livre mínima (PMP) (m)	0,03 / 0,39 (***)
Descarga do vertedouro (TR 10.000 anos) (m <sup>3</sup> /s)	6,72 / 3,22 (***)
Descarga do vertedouro (PMP) (m <sup>3</sup> /s)	14,33 / 8,50 (***)
Capacidade de Descarga do vertedouro (m <sup>3</sup> /s)	15,00
Área da bacia de contribuição (km <sup>2</sup> )	0,51

(\*) Volumes atualizados a partir das superfícies resultantes da nova interpretação geológica elaborada pela DF+ Engenharia Geotécnica e Recursos hídricos e levantamento topográfico de novembro de 2021 acrescido de 31.705 m<sup>3</sup> referente ao aterro de reforço;

(\*\*) O maciço do segundo alteamento foi construído no sentido para jusante, porém é uma ampliação do maciço do 1º alteamento, executado pelo método de montante.

(\*\*\*) Valores obtidos considerando que todo o volume livre estaria disponível para a passagem do trânsito de cheias.

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 – Mina Ipê 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 - Mina Ipê – Mina Ipê. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.10240.**

CATEGORIA DE RISCO		
1	Características Técnicas (CT)	15
2	Estado de Conservação (EC)	0
3	Plano de Segurança da Barragem (PSB)	0
<b>PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PSB</b>		<b>15</b>
<b>CLASSIFICAÇÃO DE RISCO</b>		<b>BAIXO</b>

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

**Quadro 2. Potencial de Dano Ambiental da Barragem B1 - Mina Ipê – Mina Ipê. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1024.**

POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL (PDA)		Pontos
1	Volume total do reservatório	2
2	Existência de População a Jusante	10
3	Impacto Ambiental	6
4	Impacto Socioeconômico	1
<b>PONTUAÇÃO TOTAL (PDA)</b>		<b>19</b>
<b>CLASSIFICAÇÃO DE DANO</b>		<b>ALTO</b>

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL		PDA
	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 - Mina Ipê – Mina Ipê. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1024.**

CATEGORIA DE RISCO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL		
	ALTO	MÉDIO	BAIXO
ALTO	A	B	C
MÉDIO	B	C	D
BAIXO	B	C	E

**Quadro 4. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B1 - Mina Ipê – Mina Ipê. Características Técnicas (CT) - Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1024.**

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 (0)</b>	Etapa única (0)	<b>Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)</b>
10m < Altura < 30m (1)	<b>50m &lt; Comprimento &lt; 200m (1)</b>	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)
<b>30m <math>\leq</math> Altura <math>\leq 60m</math> (4)</b>	200m $\leq$ Comprimento $\leq 600m$ (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)
Altura > 60m (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 (10)</b>	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
<b>CT = <math>\Sigma</math> (a até e) = 15</b>				

Quadro 5. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B1 - Mina Ipê - Mina Ipê. Estado de Conservação (EC) - Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1024.

<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, ferragem 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 = <math>\Sigma</math> (f até i) = 0</b>			



**Quadro 6. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B1 - Mina Ipê – Mina Ipê. Plano de Segurança da Barragem – PS - Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1024.**

<b>PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PS</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 - Mina Ipê – Mina Ipê. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1024.**

Quadro de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental			
Volume Total do Reservatório (a)	Existência de População a Jusante (b)	Impacto Ambiental (c)	Impacto Socioeconômico (d)
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)	<b>BAIXO</b> <b>(Existe pequena concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem)</b> (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</b> <b>(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</b> <b>(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)	ALTO (Existe alta concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (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>DPA = Σ (a até d) = 19</b>			

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

I. Nome da barragem e da mina:

Barragem B1 – Mina Ipê.

II. Coordenadas geográficas do ponto central da barragem antes do início das obras de descaracterização, referenciadas no Datum SIRGAS-2000:

Latitude -20°07'11.300"/Longitude -44°18'26.900"

III. Dados do Empreendedor e 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)

IV. 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@ipemineraçao.com

V. 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@ipemineraçao.com

## **6 – 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: Roberto Rangel Silva  
Formação: Eng. Civil Hidrólogo  
Responsabilidade no Estudo: Estudos Hidráulicos  
Registro Nacional Profissional: CREA-MG 1416269886

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

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

### **7.1 – Concepção**

O conceito do projeto de descaracterização é o de remoção completa dos rejeitos dispostos no reservatório, além dos maciços, tanto o maciço inicial quanto os alteamentos realizados e do aterro de reforço, de forma a retornar o vale a uma condição próxima a original;

O projeto considera a utilização de poço de rebaixamento instalado a jusante da barragem para o rebaixamento da superfície freática da fundação, a um limite abaixo dos materiais classificados como contráteis na fundação antes do início das obras e que esta condição será mantida e monitorada durante os trabalhos de forma a atender os fatores de segurança exigidos para a condição de carregamento não drenado liquefeito ( $FS \geq 1,1$ ) em todas as seções de controle da barragem antes mesmo de se iniciar as obras de descaracterização;

O atendimento à premissa anterior considera que a barragem trabalhará em condições drenadas, dessa forma não haverá necessidade de se adotar uma Estrutura de Contenção a Jusante (ECJ);

O projeto de descaracterização foi concebido para ser executado em duas etapas macro de remoção (dois anos/ciclos), sendo a primeira com remoção dos rejeitos do reservatório até a elevação 1.043,0 m e rebaixamento do maciço da barragem para a elevação 1.046,50 m e a segunda concluindo a remoção completa na elevação 1.001,0 m;

As etapas estão previstas para serem executadas durante os períodos secos. Mesmo assim, o projeto contempla a escavação no rejeito de sumps provisórios no interior do próprio reservatório, para direcionamento dos fluxos de água de chuvas eventuais a serem bombeados para a planta de processo. Essas estruturas serão realocadas a medida do avanço do rebaixamento do rejeito;

O projeto considera que a escavação e remoção dos rejeitos e maciços será realizada com a utilização de equipamentos convencionais de terraplenagem (escavadeiras hidráulicas 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 projeto considera que a escavação e remoção dos rejeitos e maciços será realizada em camadas de espessura média de 2,0 m, que poderá ser ajustada em campo, condicionada à capacidade de suporte do material. Caso necessário, serão executadas valas drenantes para deságue do rejeito saturado com o objetivo de garantir condições de segurança e operação para trafegabilidade dos equipamentos durante a atividade de lavra. Nos casos em que o material permanecer saturado também poderá ser realizada a construção de um lastro com rejeito seco (aterro de conquista) de forma a viabilizar a trafegabilidade dos equipamentos e remoção do material;

O volume total geométrico de remoção previsto, desconsiderando-se o fator de empolamento, é de aproximadamente 1.100.789 m<sup>3</sup>;

Deverá ser realizada a recomposição vegetal da área do terreno natural exposta pelas escavações após remoção dos rejeitos e maciços, com utilização de materiais apropriados.

Conforme item 3.6 da TR de Descaracterização da FEAM, a técnica será determinada com embasamento no diagnóstico da área pós-descaracterização à medida que avançam as obras e se tenha as reais condições da superfície exposta com objetivo final de reintrodução da área ao

contexto da paisagem local;

Será proposta uma proteção na calha do fundo do vale com blocos de enrocamento onde se espera que haja fluxo de água, de forma a proteger o local contra erosão.

## **7.2 – Premissas geológico-geotécnicas**

Como premissa do projeto de descaracterização da Barragem B1- Mina Ipê, o nível freático deve estar abaixo da camada de rejeito contrátil presente na fundação da barragem. Para atingir este objetivo, foi executado pela empresa Master Poços, na 1ª quinzena de abril de 2023, um poço de bombeamento (PT-01) com aproximadamente 176 m de profundidade, para rebaixamento do lençol freático local. Foi realizada a instalação da bomba (Motobomba Leão S65-10 600 – 35 CV - 440 Trifásica) e o teste de bombeamento foi executado entre os dias 29/09/2023 e 24/10/2023 enviando a água para dois tanques metálicos. Posteriormente esta água era enviada para a usina através de uma bomba BA13, operando 24 hrs/dia com vazão de 60 m<sup>3</sup>/h. Na 1ªquinzena de abril de 2024, a MMI realizou um teste para avaliar a vazão que é possível bombear do poço de rebaixamento (PT-01), alterando o direcionamento da água para o extravasor da Barragem B1A Emicon, localizada a jusante da Barragem B1 – Mina Ipê. A partir da 2ª quinzena de abril, manteve-se o bombeamento para jusante.

No período avaliado (maio/2024 a julho/2024) a bomba do poço PT-01 esteve em operação contínua com direcionamento da água para jusante da estrutura, com deságue na canaleta que conduz o fluxo até o extravasor da Barragem B1A Emicon.

Após a conclusão do estudo hidrogeológico realizado pela Water Services (documento IPE.OP.RL.8000.GT.20.946), verificou-se a necessidade de implantação de um novo poço de rebaixamento para que seja possível atingir o nível freático desejado e assim sejam iniciadas as obras de descaracterização.

Dessa forma, no dia 30/04/2024 foi iniciada a instalação de um poço de rebaixamento complementar (PT-02) a jusante da estrutura pela empresa Mendonça Poços Ltda., sendo finalizado no dia 01/05/2024, com 180 metros de profundidade. No dia 14/05/24 foram concluídos os testes de 24h de bombeamento do poço, resultando numa vazão de 23 m<sup>3</sup>/h. Na 1ª quinzena de junho, a MMI realizou a instalação da bomba provisória no poço PT-02. Na 1ª quinzena de julho/2024, fez-se a instalação da bomba definitiva no poço PT-02. No período avaliado (maio/2024 a julho/2024) a bomba do poço PT-02 esteve em operação, direcionando o fluxo também para o extravasor da Barragem B1A Emicon, tendo alguns pequenos períodos de paralisação para manutenção.

Como parte da premissa de manter o reservatório sempre seco, é mantida uma bomba modelo flygt com sensor automático de ativação na baía de montante, de modo a reduzir a infiltração e o tempo de formação de lago dentro do reservatório.

Durante as obras de descaracterização, um sistema de bombeamento será mantido no sump operacional de cada fase de escavação.

### **7.3 – Monitoramento na Encosta**

No período avaliado foi concluída a instalação de 26 marcos de deslocamento no topo do talude da encosta na margem direita do reservatório, para que sejam aferidos possíveis deslocamentos na região.

Na 1ª quinzena de julho foi realizada a instalação da câmera DEFOX de monitoramento do talude na margem direita do reservatório, a qual, de acordo com a MMI, realiza a captura de imagens de alta qualidade que são enviadas para o servidor da GEOPREVENT onde são realizadas análises de deformações baseadas em uma comparação das imagens obtidas.

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

As obras de descaracterização da estrutura **não foram iniciadas até o momento.**

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 – Mina Ipê, 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.

**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

## 9 – 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

**10 – 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 MG20243287755

**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: **01/09/2024**

Finalidade:

Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A**

Bairro: **ZONA RURAL**

UF: **MG**

Nº: **S/N**

CEP: **35460000**

Previsão de término: **01/05/2025**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Código: **Não Especificado**

CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**

**4. Atividade Técnica**

14 - Elaboração

29 - Detalhamento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA

Quantidade

1,00

Unidade

un

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

**5. Observações**

Elaboração do relatório - Barragem B1 ? Mina Ipê (documento IPE.OP.RL.8000.GT.20.1080), 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 da estrutura, 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/lpdp/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

MARIANGELA MAZZEI  
SUCENA:01127465783

Assinado de forma digital por MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783  
Dados: 2024.09.02 20:29:36 -03'00'

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARIANGELA MAZZEI SUCENA - CPF: 011.274.657-83

Brumadinho, 01 de setembro de 2024

Local data

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: A6a2c  
impresso em: 02/09/2024 às 20:20:31 por: , ip: 179.137.194.43



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

atendimento@crea-mg.org.br  
Fax:



**CREA-MG**  
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 MG20243287755**

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

INICIAL

**10. Valor**

Valor da ART: R\$ 99,64

Registrada em: 01/09/2024

Valor pago: R\$ 99,65

Nosso Número: 8605578938

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: A6a2c  
Impresso em: 02/09/2024 às 20:20:33 por: , ip: 179.137.194.43

[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:

