MANUTENÇÃO DOS RECURSOS NECESSÁRIOS AOS TRABALHOS DE DESCARACTERIZAÇÃO:

- RELATÓRIOS BARRAGEM B1 IPÊ: páginas 2 a 180
- RELATÓRIOS BARRAGEM B1 AUXILIAR: páginas 181 a 344
- RELATÓRIOS BARRAGEM B2 TICO-TICO: páginas 345 a 516

- FEVEREIRO DE 2025
  11_IPE.OP.RL.8000.GT.20.1165_Trim_B1_IPe_Item_4_TC_Rev01
  10_MG20253739310_B1_Ipe

- NOVEMBRO DE 2024
  09_IPE.OP.RL.8000.GT.20.1118_Trim_B1_IPÊ_Item_4_TC

- SETEMBRO DE 2024
  08_IPE.OP.RL.8000.GT.20.1080_Trim_B1_IPÊ_Item_4_TC

- JUNHO DE 2024
  07_IPE.OP.RL.8000.GT.20.983_Trim_B1_IPÊ_Item_4_TC
  06_ART_B1_Mina_Ipe_Trim_Jun_2024

- FEVEREIRO DE 2024
  05_IPE.OP.RL.8000.GT.20.939_Trim_B1_IPÊ_Item_4_TC

- NOVEMBRO DE 2023
  04_IPE.OP.RL.8000.GT.20.827_Trim_B1_IPE_Item_4_TC_DEZ23

- AGOSTO DE 2023
  03_IPE.OP.RL.8000.GT.20.755_Trim_B1_IPÊ_Item_4_AGO23

- MAIO DE 2023
  02_IPE.OP.RL.8000.GT.20.700_B1_IPÊ_Item_4_TC_MAI23

- FEVEREIRO DE 2023
  01_IPE.OP_.RL_.8000.GT_.20.661_B1_IPE_Item_4_TC_FEV23

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-220-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.1165

Relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.
Barragem B1 – Mina Ipê

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									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	x	x							47									75									103								
20	x	x							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

I	Emissão Inicial	Rev. 01						
DATA	24/02/2025	28/02/2025						
EXECUTADO	MMS	MMS						
VERIFICADO	JAP	JAP						
APROVADO	WPM	WPM						

Informação Restrita

SUMÁRIO:

1 – INTRODUÇÃO 3

2 – OBJETIVOS E ESCOPO 3

3 – LOCALIZAÇÃO 4

4 – CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA 4

5 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 11

6 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 11

7 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 12

7.1 – CONCEPÇÃO 12
7.2 – PREMISSAS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS 14
7.3 – MONITORAMENTO NA ENCOSTA 15
7.4 – ATIVIDADES COMPLEMENTARES 16

8 – DADOS SOBRE OS EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM. 16

9 – EQUIPE RESPONSÁVEL 18

10 – ART 19

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, no município de Brumadinho; ii) B2 – Mina Tico-Tico, e iii) B1 – Auxiliar – Mina Tico-Tico, ambas localizadas no município de Igarapé.

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 (Novembro 2024 – Janeiro 2025), 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 posteriores.

2 – Objetivos e Escopo

O presente relatório objetiva apresentar a projeção do dimensionamento dos equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento, para a descaracterização da referida estrutura, até o último trimestre (Novembro 2024 – Janeiro 2025), esclarecendo que as obras de descaracterização da estrutura não foram ainda 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 e acessos da barragem.

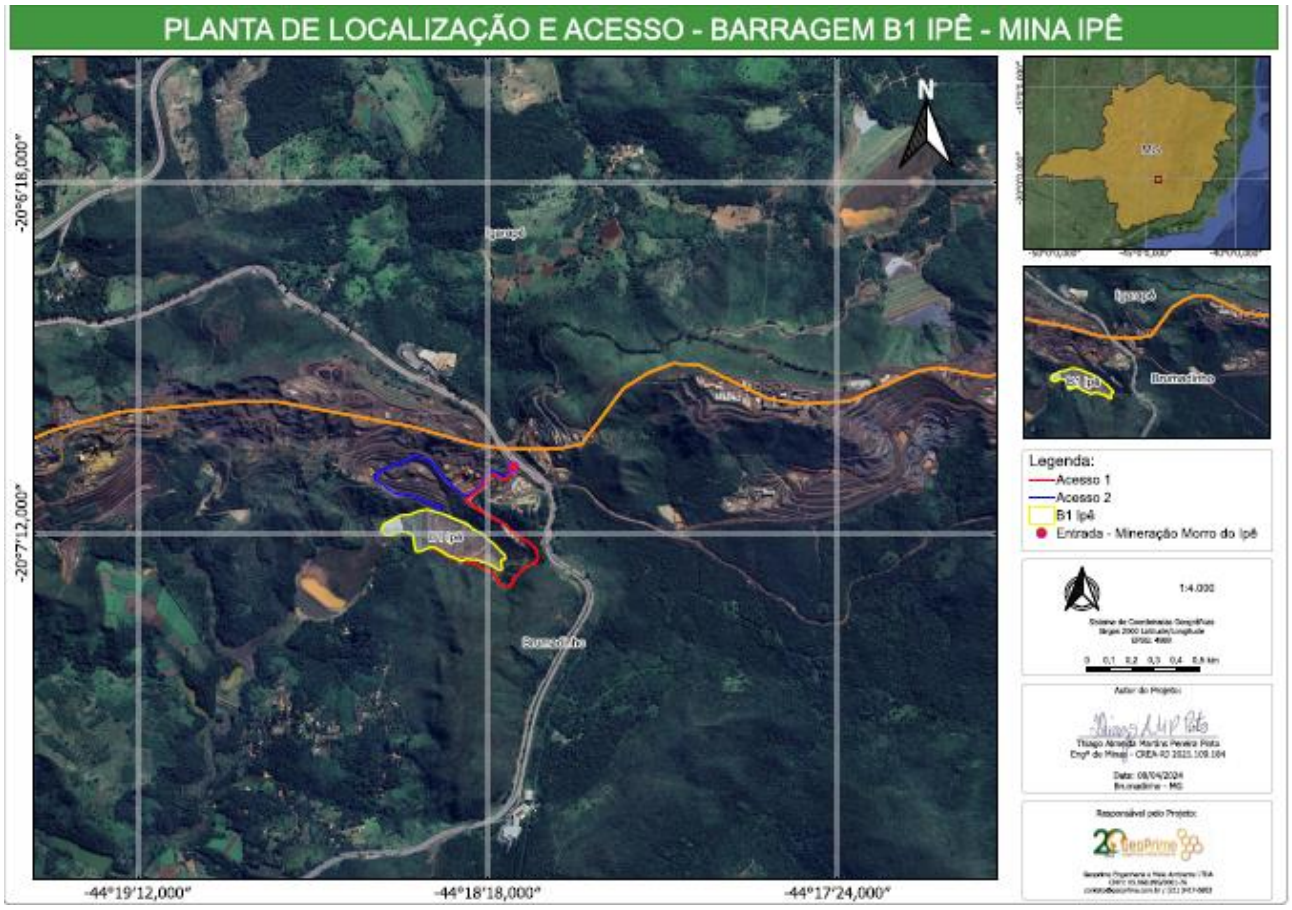


Figura 1. Localização e acessos Barragem B1 - Mina Ipê.

4 – Características da Estrutura

As principais características registradas da Barragem B1 – Mina Ipê são apresentadas a seguir, juntamente com a sua classificação, de acordo com o Decreto 48.140/2021.

Tabela 1: Dados gerais da barragem B1 – Mina Ipê (Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1131).

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	2026 (previsão)
Situação (status) de operação atual da barragem	Em descaracterização (projeto)
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Volume Total (m³)	1.236.370 (*)
Volume do reservatório (m³)	943.579 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m³)	786.359
Área do reservatório (m²)	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 (21,4º)
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 (***) e 1,43 (****)
Borda livre mínima (PMP) (m)	0,03 / 0,39 (***) e 1,00 (****)
Descarga do vertedouro (TR 10.000 anos) (m³/s)	6,72 / 3,22 (***)
Descarga do vertedouro (PMP) (m³/s)	14,33 / 8,50 (***)
Capacidade de Descarga do vertedouro (m³/s)	15,00
Área da bacia de contribuição (km²)	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 m³ 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.
(****) Valores considerando o topo da barreira New Jersey implantada na elevação mínima 1.058,50 m.

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.20.1131.

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

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥65 ou EC*=10 (*)
	MÉDIO	37 < CRI < 65
	BAIXO	**≤37**

Quadro 2. Potencial de Dano Ambiental da Barragem B1 - Mina Ipê – Mina Ipê. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1131.

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
PONTUAÇÃO TOTAL (PDA)		**19**
CLASSIFICAÇÃO DE DANO		**ALTO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	**≥13**
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 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.20.1131.

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.20.1131.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT				
Altura (a)	**Comprimento (b)**	**Vazão de Projeto (c)**	**Método Construtivo (d)**	**Auscultação (e)**
Altura ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	**CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)**	Etapa única (0)	**Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)**
10m< Altura <30m (1)	**50m< 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≤ Altura ≤60m (4)	200m≤ Comprimento ≤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)	**Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)**	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 15				

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.20.1131.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	**Percolação (g)**	**Deformações e Recalques (h)**	**Deterioração dos taludes/Paramentos (i)**
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	**Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)**	**Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)**	**Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)**
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)
EC = Σ (f até i) = 0			

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.20.1131.

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PS				
Documentação de projeto (j)	**Estrutura organizacional e qualificação dos profissionais na equipe de segurança da barragem (k)**	**Manuais de procedimentos para inspeções de segurança e monitoramento (l)**	**Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)**	**Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de análise de segurança (n)**
Projeto Executivo e "como construído" (0)	**Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)**	**Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)**	**Possui PAE (0)**	**Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)**
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)	-	-	-	-
PS = Σ (j até n) = 0				

Quadro 7. Matriz de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental da Barragem B1 - Mina Ipê – Mina Ipê. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1131.

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 m³ (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 m³ (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 m³ (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)	**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) (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 m³ (4)	**EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (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 m³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
DPA = Σ (a até d) = 19			

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

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@ipemineracao.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@ipemineracao.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

Nome: José Carlos Possas
Formação: Geólogo
Responsabilidade no Estudo: Estudos Geológicos
Registro Profissional: CREA-MG 1406272221

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≥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 m³;

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 h/dia com vazão de 60 m³/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 entre 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 m³/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.

No início de julho/2024, foi instalado o conjunto motobomba definitivo no poço PT-02 e de acordo com os registros foi obtido uma vazão média de 27 m³/h. O hidrômetro instalado no poço PT-02 apresentou falhas de funcionamento em julho/2024 devido a presença de pedriscos na água bombeada, que travavam a válvula do equipamento. O equipamento foi substituído no início de setembro/2024, porém o novo hidrômetro em pouco tempo apresentou o mesmo problema verificado anteriormente. Por questões de registro, foi considerada uma vazão média de 25,3 m³ no período entre 21/07/2024 e 09/08/2024 e de 30,7 m³, nos períodos entre 10/08/2024 à 30/08/2024 e de 07/09/2024 até o momento.

Com a operação simultânea do bombeamento dos poços PT-01 e PT-02, considerando o período de agosto/2024 a outubro/2024, obteve-se um valor médio, com a soma das vazões, próximo de 70 m³/h.

No período avaliado, neste relatório (novembro/2024 a janeiro/2025), 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.

Como parte da premissa de manter o reservatório sempre seco, é mantida uma bomba modelo flygt com sensor automático de ativação na baia intermediária, de modo a reduzir a infiltração e o tempo de formação de lago dentro do reservatório. Durante as obras de descaracterização, o sistema de bombeamento será mantido.

7.3 – Monitoramento na Encosta

Em junho/2024, 26 marcos de deslocamento foram instalados e cadastrados no topo do talude da encosta na margem direita do reservatório, para que sejam aferidos possíveis deslocamentos na região. A seguir são apresentadas imagens do marco de deslocamento instalado na encosta e do marco de referência para realização das leituras, este instalado na ombreira esquerda, próximo aos tanques de transferência do fluxo do poço de rebaixamento.

Em julho de 2024, foi realizada a instalação de um dispositivo de monitoramento chamado câmera DEFOX, de modo a verificar possíveis deslocamentos no talude na margem direita do reservatório. Tal dispositivo, de acordo com a MMI, realizava a captura de imagens de alta qualidade e eram enviadas para o servidor da GEOPREVENT onde eram realizadas análises de deformações baseadas em uma comparação das imagens obtidas. Após um período de testes, tal dispositivo foi removido na primeira quinzena de setembro de 2024.

A MMI informou que está em processo de contratação de outra tecnologia para o monitoramento

da encosta, chamado ALTAVE. Tal solução consiste em um sistema de câmeras de alta definição que faz a coleta de imagens da região a ser monitorada, os dados são processados pelo software de inteligência artificial (IA Altave Harpia) que faz a leitura das imagens e emite alertas de possíveis perigos em tempo real.

7.4 – Atividades Complementares

A seguir são apresentadas algumas atividades executadas no trimestre considerado (novembro/2024 a janeiro/2025), **não relacionadas diretamente ao projeto de descaracterização**, que foram realizadas de modo a melhorar a condição da estrutura e atender recomendações apresentadas em relatórios de auditoria.

- Instalação de Barreira New Jersey

Na 1ª quinzena de outubro, foi iniciada a implantação de barreira rígida do tipo New Jersey no coroamento da estrutura, de modo a atender recomendação presente na auditoria referente ao 2º semestre/2024 (IPE.OP.RL.8000.GT.20.1007). Tal recomendação foi indicada de modo a melhorar a segurança hidráulica e garantir uma borda livre mínima de 1,00 m, conforme preconiza as boas práticas de engenharia.

Foram adquiridas barreiras pré-moldadas em concreto (fck = 25 MPa) nas dimensões: 81 cm (altura) x 61 cm (largura) x 200 cm (comprimento). Na 2ª quinzena de novembro de 2024, pôde-se observar a conclusão da instalação das barreiras no coroamento da estrutura, com a aplicação de manta cimentícia no contato entre as peças pré-moldadas.

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, a seguir serão apresentadas as estimativas para os tipos de equipamentos, máquinas, pessoal e orçamento previsto, até o momento.

			Nov-Jan	Fev-Abr	Mai-Jul	Ago-Out	Nov-Jan	Fev-Abr	Mai-Jul	Ago-Out
Descaracterização - Barragem B1 - Mina Ipê			2024				2025			
Tipo de Máquina_Equipamento	Especificação	Quantidade	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
Escavadeira Hidraúlica	Escavaderia Hidraúlica 50 toneladas	2						2	2	2
Caminhão 8X4	Caminhão 8X4 com capacidade até 42 toneladas	8						8	8	8
Trator de esteira	Trator de esteira 24 toneladas	1						1	1	1
Motoniveladora	Motoniveladora 17 toneladas	1						1	1	1
Caminhão Pipa	Caminhão Pipa até 20 mil litros	1						1	1	1
gerador de energia	Gerador de energia	2						2	2	2
bomba de sucção	Bomba de sucção	2						2	2	2

			Nov-Jan	Fev-Abr	Mai-Jul	Ago-Out	Nov-Jan	Fev-Abr	Mai-Jul	Ago-Out
Descaracterização - Barragem B1 - Mina Ipê (MMI + Contratada)			2024				2025			
Cargo	Função	Quantidade	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
Gerente de Operação	Gerente de Operação	1						1	1	1
Engenheiro de Operação	Engenheiro de Operação	1						1	1	1
Supervisor de operação	Supervisor de operação	1						1	1	1
Encarregado	Encarregado	1						1	1	1
Técnico de Mina	Técnico de Mina	1						1	1	1
Operadores de equipamentos	Operadores de equipamentos	20						20	20	20

Quanto às técnicas e tecnologias, o sistema que será empregado é o tradicional com escavação, carga e transporte mecanizadas, além de controle topográfico e monitoramento de instrumentos. Também será empregado o acompanhamento das obras por imagens de drones.

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.

O orçamento, para as obras de descaracterização da barragem B1 – Mina Ipê, foi estimado com base nos valores já realizados para as obras da barragem B2 – Mina Tico-Tico, em aproximadamente R$771.488,74/mensais, totalizando R$5.400.421,18 nos primeiros sete meses. Este valor poderá sofrer variações, conforme o avanço da descaracterização e também em função dos diferentes recursos a serem empregados durante os meses dos períodos secos e dos períodos chuvosos.

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

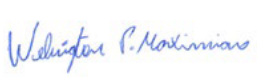
Responsável técnico pelo projeto:

Elias Josafá Cota
Engenheiro Civil - CREA-MG 1403750408

Responsável técnico pelo acompanhamento das obras:

Não aplicável. Obras não iniciadas.

Responsável técnico da barragem:



Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

9 – Equipe Responsável

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

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

10 – ART

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20253739310

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**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**
RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350**
Celebrado em: **05/05/2021**
Valor: **R$ 5.000,00**
Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**
Data de Início: **24/02/2025**
Previsão de término: **01/08/2025**
Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade:
Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
29 - Detalhamento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA	1,00	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.20.1165), 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/lgpd/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

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

MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783
Assinado de forma digital por MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783
Dados: 2025.02.26 17:46:10 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARIANGELA MAZZEI SUCENA - CPF: 011.274.657-83

_____, _____ de _____ de _____
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: 49xDD
Impresso em: 26/02/2025 às 17:36:58 por: , ip: 177.192.84.220

www.crea-mg.org.br atendimento@crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732 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 MG20253739310

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

10. Valor

Valor da ART: **R$ 103,03** Registrada em: **24/02/2025** Valor pago: **R$ 103,03** Nosso Número: **8607334644**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: 49xDD
Impresso em: 26/02/2025 às 17:36:59 por: , ip: 177.192.84.220

www.crea-mg.org.br atendimento@crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732 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 MG20253739310

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** CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**
RODOVIA FERNÃO DIAS Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520** Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO** UF: **MG** CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350** Celebrado em: **05/05/2021**
Valor: **R$ 5.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520** Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO** UF: **MG** CEP: **35460000**
Data de Início: **24/02/2025** Previsão de término: **01/08/2025** Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade: Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A** CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
29 - Detalhamento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA	1,00	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.20.1165), 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/lgpd/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

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

MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783
Assinado de forma digital por MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783
Dados: 2025.02.26 17:46:10 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARIANGELA MAZZEI SUCENA - CPF: 011.274.657-83

_____, _____ de _____ de _____
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: 49xDD
Impresso em: 26/02/2025 às 17:36:58 por: , ip: 177.192.84.220

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20253739310

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

10. Valor

Valor da ART: **R$ 103,03** Registrada em: **24/02/2025** Valor pago: **R$ 103,03** Nosso Número: **8607334644**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: 49xDD
Impresso em: 26/02/2025 às 17:36:59 por: , ip: 177.192.84.220

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-200-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.1118

Relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.
Barragem B1 – Mina Ipê

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									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	x	x							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

I	Emissão Inicial	Rev. 01						
DATA	29/11/2024	02/12/2024						
EXECUTADO	MMS	MMS						
VERIFICADO	JAP	JAP						
APROVADO	WPM	WPM						

SUMÁRIO:

1 – INTRODUÇÃO 3

2 – OBJETIVOS E ESCOPO 3

3 – LOCALIZAÇÃO 4

4 – CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA 4

5 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 11

6 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 12

7 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 12

7.1 – Concepção 12
7.2 – Premissas geológico-geotécnicas 14
7.3 – Monitoramento na Encosta 15
7.4 – Atividades Complementares 16

8 – DADOS SOBRE OS EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM 16

9 – EQUIPE RESPONSÁVEL 18

10 – ART 19

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, no município de Brumadinho; ii) B2 – Mina Tico-Tico, e iii) B1 – Auxiliar – Mina Tico-Tico, ambas localizadas no município de Igarapé.

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 (Agosto 2024 – Outubro 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 posteriores.

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 (Agosto 2024 – Outubro 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 e acessos da barragem.

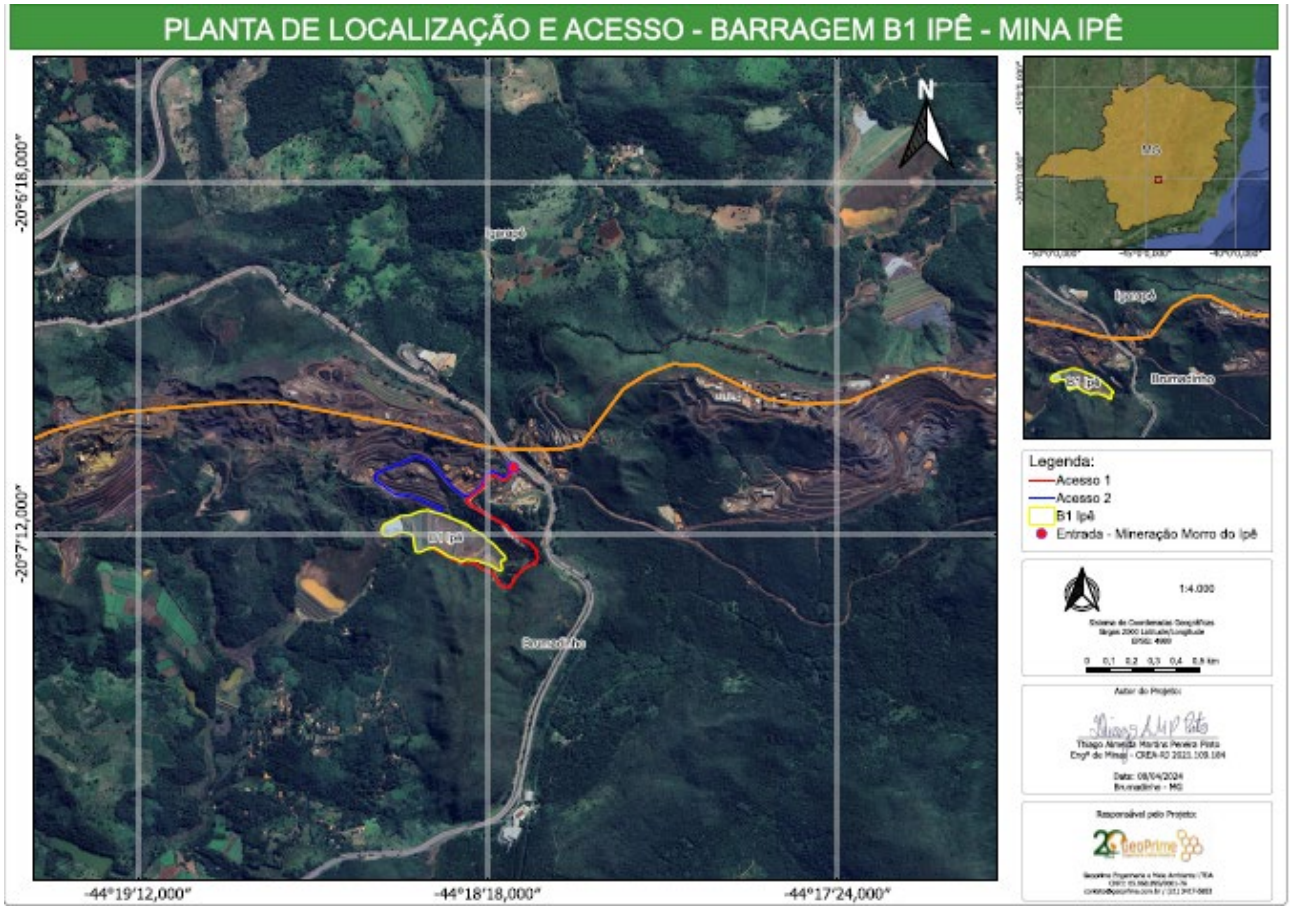


Figura 1. Localização e acessos Barragem B1 - Mina Ipê.

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.20.1061).

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	2026 (previsão)
Situação (status) de operação atual da barragem	Em descaracterização (projeto)
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Volume Total (m³)	1.236.370 (*)
Volume do reservatório (m³)	943.579 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m³)	786.359
Área do reservatório (m²)	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 (21,4º)
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) (m³/s)	6,72 / 3,22 (***)
Descarga do vertedouro (PMP) (m³/s)	14,33 / 8,50 (***)
Capacidade de Descarga do vertedouro (m³/s)	15,00
Área da bacia de contribuição (km²)	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 m³ 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.20.1061.

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

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥65 ou EC*=10 (*)
	MÉDIO	37 < CRI < 65
	BAIXO	**≤37**

Quadro 2. Potencial de Dano Ambiental da Barragem B1 - Mina Ipê – Mina Ipê. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1061.

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
PONTUAÇÃO TOTAL (PDA)		**19**
CLASSIFICAÇÃO DE DANO		**ALTO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	**≥13**
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 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.20.1061.

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.20.1061.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT				
Altura (a)	**Comprimento (b)**	**Vazão de Projeto (c)**	**Método Construtivo (d)**	**Auscultação (e)**
Altura ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	**CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)**	Etapa única (0)	**Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)**
10m< Altura <30m (1)	**50m< 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≤ Altura ≤60m (4)	200m≤ Comprimento ≤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)	**Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)**	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 15				

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.20.1061.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	**Percolação (g)**	**Deformações e Recalques (h)**	**Deterioração dos taludes/Paramentos (i)**
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	**Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)**	**Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)**	**Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)**
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)
EC = Σ (f até i) = 0			

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.20.1061.

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PS				
Documentação de projeto (j)	**Estrutura organizacional e qualificação dos profissionais na equipe de segurança da barragem (k)**	**Manuais de procedimentos para inspeções de segurança e monitoramento (l)**	**Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)**	**Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de análise de segurança (n)**
Projeto Executivo e "como construído" (0)	**Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)**	**Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)**	**Possui PAE (0)**	**Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)**
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)	-	-	-	-
PS = Σ (j até n) = 0				

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 m³ (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 m³ (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 m³ (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)	**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) (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 m³ (4)	**EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (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 m³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
DPA = Σ (a até d) = 19			

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

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@ipemineracao.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@ipemineracao.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≥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 m³;

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 h/dia com vazão de 60 m³/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 entre 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 m³/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.

No início de julho/2024, foi instalado o conjunto moto-bomba definitivo no poço PT-02 e de acordo com os registros foi obtido uma vazão média de 27 m³/h. O hidrômetro instalado no poço PT-02 apresentou falhas de funcionamento em julho/2024 devido a presença de pedriscos na água bombeada, que travavam a válvula do equipamento. O equipamento foi substituído no início de setembro/2024, porém o novo hidrômetro em pouco tempo apresentou o mesmo problema verificado anteriormente. Por questões de registro, foi considerada uma vazão média de 25,3 m³ no período entre 21/07/2024 e 09/08/2024 e de 30,7 m³, nos períodos entre 10/08/2024 à 30/08/2024 e de 07/09/2024 até o momento.

Dessa forma, com a operação simultânea do bombeamento dos poços PT-01 e PT-02, considerando o período avaliado (agosto/2024 a outubro/2024), obtém-se um valor médio, com a soma das vazões, próximo de 70 m³/h.

Como parte da premissa de manter o reservatório sempre seco, é mantida uma bomba modelo flygt com sensor automático de ativação na baia intermediária, de modo a reduzir a infiltração e o tempo de formação de lago dentro do reservatório. Durante as obras de descaracterização, o sistema de bombeamento será mantido.

7.3 – Monitoramento na Encosta

Em junho/2024, 26 marcos de deslocamento foram instalados e cadastrados no topo do talude da encosta na margem direita do reservatório, para que sejam aferidos possíveis deslocamentos na região. A seguir são apresentadas imagens do marco de deslocamento instalado na encosta e do marco de referência para realização das leituras, este instalado na ombreira esquerda, próximo aos tanques de transferência do fluxo do poço de rebaixamento.

Em julho de 2024, foi realizada a instalação de um dispositivo de monitoramento chamado câmera DEFOX, de modo a verificar possíveis deslocamentos no talude na margem direita do reservatório. Tal dispositivo, de acordo com a MMI, realizava a captura de imagens de alta qualidade e eram enviadas para o servidor da GEOPREVENT onde eram realizadas análises de deformações baseadas em uma comparação das imagens obtidas. Após um período de testes, tal dispositivo foi removido na primeira quinzena de setembro de 2024.

7.4 – Atividades Complementares

A seguir são apresentadas algumas atividades executadas no trimestre considerado (agosto/2024 a outubro/2024), **não relacionadas diretamente ao projeto de descaracterização**, que foram realizadas de modo a melhorar a condição da estrutura e atender recomendações apresentadas em relatórios de auditoria.

- Revestimento da Baia de Jusante do Reservatório com lona PEBD

Na 2ª quinzena de setembro, foi realizado o revestimento da baia de jusante do reservatório com lona PEBD de modo a reduzir a infiltração de água próximo ao maciço da estrutura.

- Instalação de Barreira New Jersey

Na 1ª quinzena de outubro, foi iniciada a implantação de barreira rígida do tipo New Jersey no coroamento da estrutura, de modo a atender recomendação presente na auditoria referente ao 2º semestre/2024 (IPE.OP.RL.8000.GT.20.1007). Tal recomendação foi indicada de modo a melhorar a segurança hidráulica e garantir uma borda livre mínima de 1,00 m, conforme preconiza as boas práticas de engenharia.

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, a seguir serão apresentadas as estimativas para os tipos de equipamentos, máquinas, pessoal e orçamento previsto.

			Nov-Jan	Fev-Abr	Mai-Jul	Ago-Out	Nov-Jan	Fev-Abr	Mai-Jul	Ago-Out
Descaracterização - Barragem B1 - Mina Ipê			2024				2025			
Tipo de Máquina_Equipamento	**Especificação**	**Quantidade**	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
Escavadeira Hidraúlica	Escavaderia Hidraúlica 50 toneladas	2						2	2	2
Caminhão 8X4	Caminhão 8X4 com capacidade até 42 toneladas	8						8	8	8
Trator de esteira	Trator de esteira 24 toneladas	1						1	1	1
Motoniveladora	Motoniveladora 17 toneladas	1						1	1	1
Caminhão Pipa	Caminhão Pipa até 20 mil litros	1						1	1	1
gerador de energia	Gerador de energia	2						2	2	2
bomba de sucção	Bomba de sucção	2						2	2	2

			Nov-Jan	Fev-Abr	Mai-Jul	Ago-Out	Nov-Jan	Fev-Abr	Mai-Jul	Ago-Out
Descaracterização - Barragem B1 - Mina Ipê (MMI + Contratada)			2024				2025			
Cargo	**Função**	**Quantidade**	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
Gerente de Operação	Gerente de Operação	1						1	1	1
Engenheiro de Operação	Engenheiro de Operação	1						1	1	1
Supervisor de operação	Supervisor de operação	1						1	1	1
Encarregado	Encarregado	1						1	1	1
Técnico de Mina	Técnico de Mina	1						1	1	1
Operadores de equipamentos	Operadores de equipamentos	20						20	20	20

Quanto às técnicas e tecnologias, o sistema que será empregado é o tradicional com escavação, carga e transporte mecanizadas, além de controle topográfico e monitoramento de instrumentos. Também será empregado o acompanhamento das obras por imagens de drones.

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.

O orçamento, para as obras de descaracterização da barragem B1 – Mina Ipê, foi estimado com base nos valores já realizados para as obras da barragem B2 – Mina Tico-Tico, em aproximadamente R$771.488,74/mensais, totalizando R$5.400.421,18 nos primeiros sete meses. Este valor poderá sofrer variações, conforme o avanço da descaracterização e também em função dos diferentes recursos a serem empregados durante os meses dos períodos secos e dos períodos chuvosos.

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

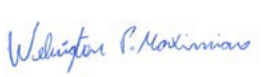
Responsável técnico pelo projeto:

Elias Josafá Cota
Engenheiro Civil - CREA-MG 1403750408

Responsável técnico pelo acompanhamento das obras:

Não aplicável. Obras não iniciadas.

Responsável técnico da barragem:



Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

9 – Equipe Responsável

Empresa responsável por este relatório		
Razão social:	Geoprime Engenharia e Meio Ambiente Ltda.	Tel.: + (55) (21) 3417-6786
CNPJ:	05.968.895/0001-76	
Site: http://www.geoprime.com.br - Estrada do Guanumbi, 685 - Freguesia – Jacarepaguá - Rio de Janeiro - RJ - CEP 22745-200		
Os dados deste relatório foram integralmente fornecidos pela Mineração Morro do Ipê S/A.		
Técnico	**Área de Atuação**	**Responsabilidade no projeto**
Mariângela Sucena	Geóloga-Mineração	Elaboração
João Prado	Geólogo-Mineração	Coordenação/Revisão

10 – ART

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20243534397

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**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**
RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350**
Celebrado em: **05/05/2021**
Valor: **R$ 5.000,00**
Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**
Data de Início: **29/11/2024**
Previsão de término: **29/11/2025**
Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade:
Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração 29 - Detalhamento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA	1,00	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.20.1118), 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/lgpd/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

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

MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783
Assinado de forma digital por MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783
Dados: 2024.12.01 23:42:14 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARIANGELA MAZZEI SUCENA - CPF: 011.274.657-83

Brumadinho, 02 de dezembro 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: yw13Z
Impresso em: 01/12/2024 às 22:26:18 por: , ip: 177.192.106.228

www.crea-mg.org.br atendimento@crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732 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 MG20243534397

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

10. Valor

Valor da ART: **R$ 99,64** Registrada em: **29/11/2024** Valor pago: **R$ 99,64** Nosso Número: **8606160850**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: yw13Z
Impresso em: 01/12/2024 às 22:26:19 por: , ip: 177.192.106.228

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

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-180-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.1080

Relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.
Barragem B1 – Mina Ipê

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									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

I	Emissão Inicial	Rev. 01						
DATA	01/09/2024	02/09/2024						
EXECUTADO	MMS	MMS						
VERIFICADO	JAP	JAP						
APROVADO	WPM	WPM						

SUMÁRIO:

1 – INTRODUÇÃO 3

2 – OBJETIVOS E ESCOPO 3

3 – LOCALIZAÇÃO 4

4 – CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA 5

5 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 11

6 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 12

7 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 12

7.1 – CONCEPÇÃO 12
7.2 – PREMISSAS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS 14
7.3 – MONITORAMENTO NA ENCOSTA 15

8 – DADOS SOBRE OS EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM 15

9 – EQUIPE RESPONSÁVEL 17

10 – ART 18

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.

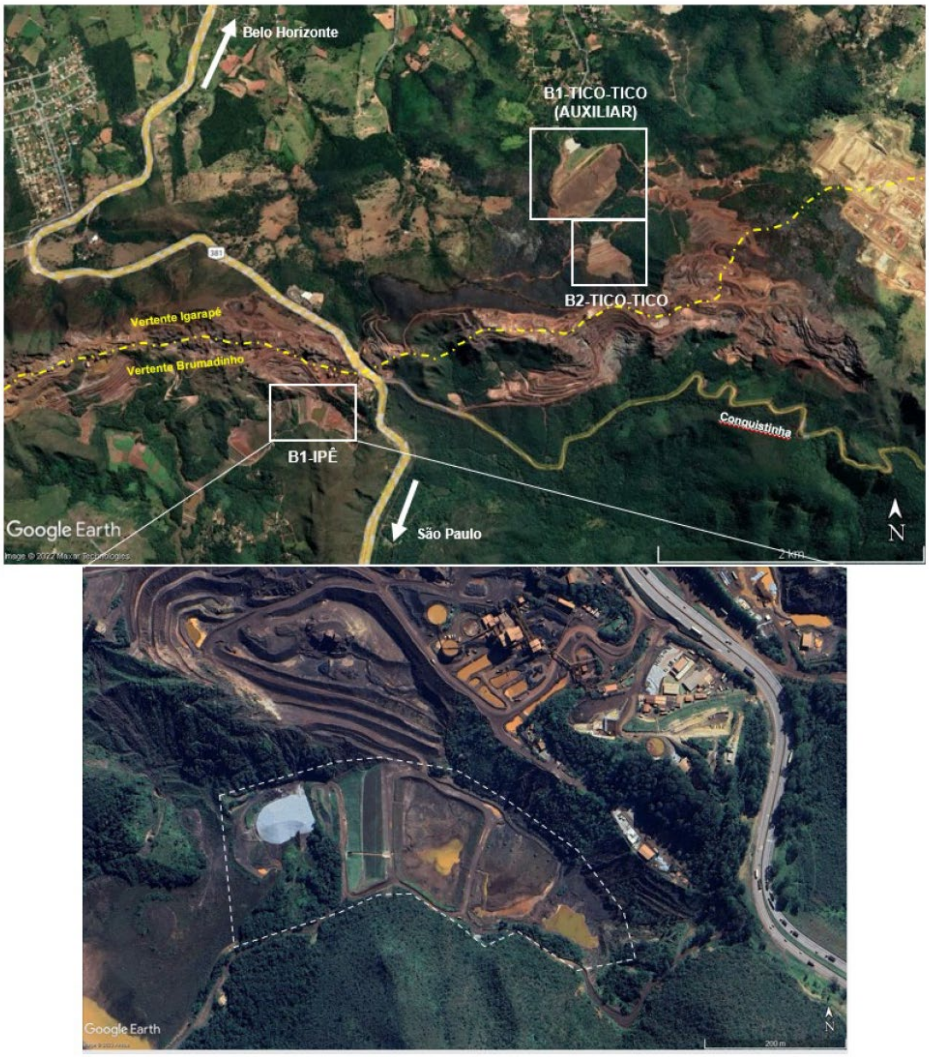


Figura 1. Localização das barragens i) B1 - Mina Ipê, na vertente Brumadinho; ii) B2 Tico-Tico, e iii) B1 Auxiliar, ambas na vertente Igarapé. Destaque na barragem B1 - Mina Ipê, na vertente Brumadinho, à oeste da BR-381 (canto direito da imagem inferior). Coordenadas: 572.390m E / 7.775.120m N. Datum 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 (m³)	1.236.370 (*)
Volume do reservatório (m³)	943.579 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m³)	786.359
Área do reservatório (m²)	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 (21,4º)
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) (m³/s)	6,72 / 3,22 (***)
Descarga do vertedouro (PMP) (m³/s)	14,33 / 8,50 (***)
Capacidade de Descarga do vertedouro (m³/s)	15,00
Área da bacia de contribuição (km²)	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 m³ 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
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PSB		**15**
CLASSIFICAÇÃO DE RISCO		**BAIXO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥65 ou EC*=10 (*)
	MÉDIO	37 < CRI < 65
	BAIXO	**≤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
PONTUAÇÃO TOTAL (PDA)		**19**
CLASSIFICAÇÃO DE DANO		**ALTO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	**≥13**
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 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 ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	**CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)**	Etapa única (0)	**Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)**
10m< Altura <30m (1)	**50m< 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≤ Altura ≤60m (4)	200m≤ Comprimento ≤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)	**Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)**	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 15				

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.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	**Percolação (g)**	**Deformações e Recalques (h)**	**Deterioração dos taludes/Paramentos (i)**
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	**Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)**	**Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)**	**Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)**
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)
EC = Σ (f até i) = 0			

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.

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PS				
Documentação de projeto (j)	**Estrutura organizacional e qualificação dos profissionais na equipe de segurança da barragem (k)**	**Manuais de procedimentos para inspeções de segurança e monitoramento (l)**	**Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)**	**Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de análise de segurança (n)**
Projeto Executivo e "como construído" (0)	**Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)**	**Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)**	**Possui PAE (0)**	**Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)**
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)	-	-	-	-
PS = Σ (j até n) = 0				

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 m³ (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 m³ (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 m³ (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)	**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) (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 m³ (4)	**EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (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 m³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
DPA = Σ (a até d) = 19			

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

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@ipemineracao.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@ipemineracao.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≥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 m³;

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 m³/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 m³/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 baia 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.

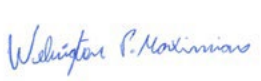
Responsável técnico pelo projeto:

Elias Josafá Cota
Engenheiro Civil - CREA-MG 1403750408

Responsável técnico pelo acompanhamento das obras:

Não aplicável. Obras não iniciadas.

Responsável técnico da barragem:



Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

9 – Equipe Responsável

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

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

10 – ART

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** CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**
RODOVIA FERNÃO DIAS Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520** Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO** UF: **MG** CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350** Celebrado em: **05/05/2021**
Valor: **R$ 5.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520** Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO** UF: **MG** CEP: **35460000**
Data de Início: **01/09/2024** Previsão de término: **01/05/2025** Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade: Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A** CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
29 - Detalhamento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA	1,00	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/lgpd/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

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

Brumadinho (Local), 01 de setembro (data) de 2024

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

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

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20243287755

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

CREA-MG Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-165-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.983

Relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.
Barragem B1 – Mina Ipê

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									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	x	x							47									75									103								
20	x	x							48									76									104								
21	x	x							49									77									105								
22	x	x							50									78									106								
23	x	x							51									79									107								
24	x	x							52									80									108								
25	x	x							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

I	Emissão Inicial	Rev. 01						
DATA	29/05/2024	03/06/2024						
EXECUTADO	MMS	MMS						
VERIFICADO	JAP	JAP						
APROVADO	WPM	WPM						

SUMÁRIO:

1 – INTRODUÇÃO 3

2 – OBJETIVOS E ESCOPO 3

3 – LOCALIZAÇÃO 4

4 – CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA 5

5 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 12

6 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 13

7 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 13

7.1 – CONCEPÇÃO 13
7.2 – PREMISSAS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS 15

8 – DADOS SOBRE OS EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM 15

9 – EQUIPE RESPONSÁVEL 17

10 – ART 18

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 (Fevereiro 2024 – 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 – 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 (Fevereiro 2024 – 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, devido ao fator de

segurança não-drenado liquefeito na seção B-B' estar abaixo do valor mínimo recomendado (1,1) pela TR FEAM de descaracterização.

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.

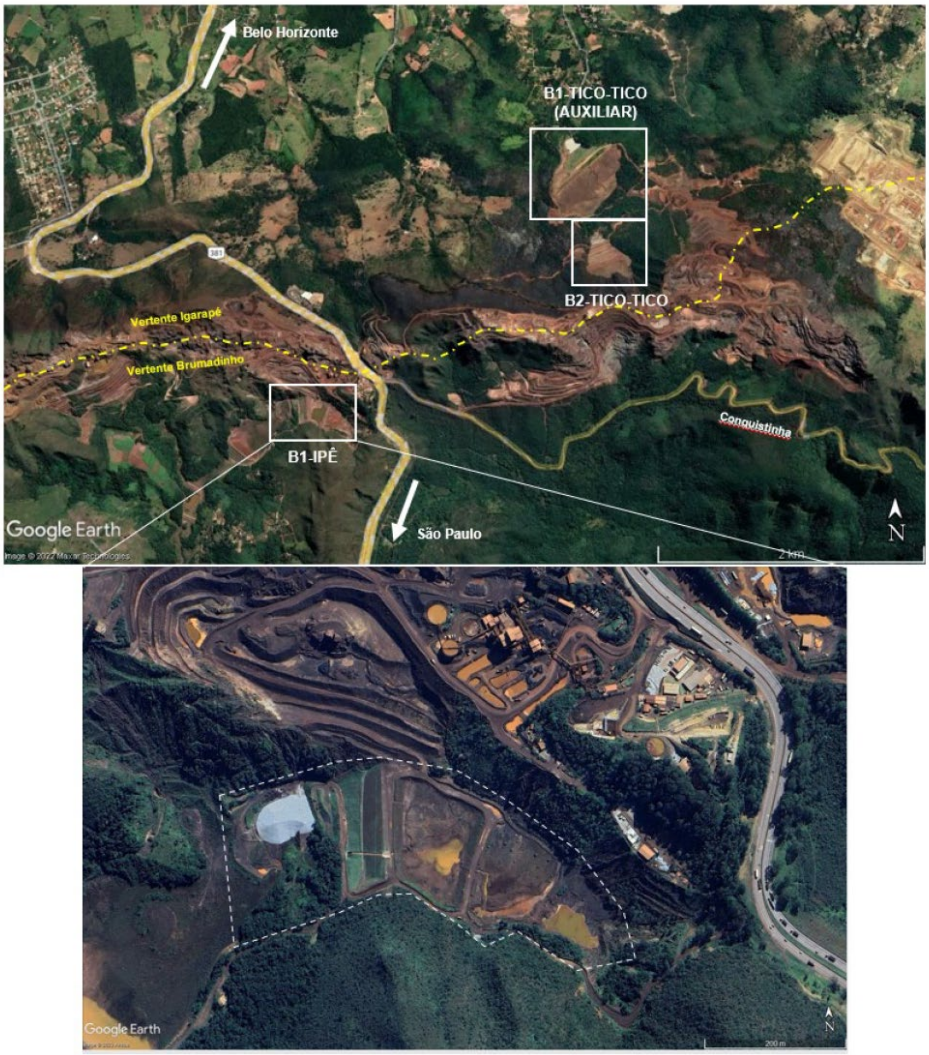


Figura 1. Localização das barragens i) B1 - Mina Ipê, na vertente Brumadinho; ii) B2 Tico-Tico, e iii) B1 Auxiliar, ambas na vertente Igarapé. Destaque na barragem B1 - Mina Ipê, na vertente Brumadinho, à oeste da BR-381 (canto direito da imagem inferior). Coordenadas: 572.390m E / 7.775.120m N. Datum 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.20.960).

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 (m³)	1.236.370 (*)
Volume do reservatório (m³)	943.579 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m³)	786.359
Área do reservatório (m²)	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 (21,4º)
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) (m³/s)	6,72 / 3,22 (***)
Descarga do vertedouro (PMP) (m³/s)	14,33 / 8,50 (***)
Capacidade de Descarga do vertedouro (m³/s)	15,00
Área da bacia de contribuição (km²)	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 m³ 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.20.960.

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

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥65 ou EC*=10 (*)
	MÉDIO	37 < CRI < 65
	BAIXO	**≤37**

Quadro 2. Potencial de Dano Ambiental da Barragem B1 - Mina Ipê – Mina Ipê. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.920.

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
PONTUAÇÃO TOTAL (PDA)		**19**
CLASSIFICAÇÃO DE DANO		**ALTO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	**≥13**
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 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.20.960.

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.20.960.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT				
Altura (a)	**Comprimento (b)**	**Vazão de Projeto (c)**	**Método Construtivo (d)**	**Auscultação (e)**
Altura ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	**CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)**	Etapa única (0)	**Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)**
10m< Altura <30m (1)	**50m< 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≤ Altura ≤60m (4)	200m≤ Comprimento ≤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)	**Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)**	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 15				

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.20.960.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	**Percolação (g)**	**Deformações e Recalques (h)**	**Deterioração dos taludes/Paramentos (i)**
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	**Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)**	**Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)**	**Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)**
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)
EC = Σ (f até i) = 0			

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.20.960.

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PS				
Documentação de projeto (j)	**Estrutura organizacional e qualificação dos profissionais na equipe de segurança da barragem (k)**	**Manuais de procedimentos para inspeções de segurança e monitoramento (l)**	**Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)**	**Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de análise de segurança (n)**
Projeto Executivo e "como construído" (0)	**Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)**	**Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)**	**Possui PAE (0)**	**Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)**
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)	-	-	-	-
PS = Σ (j até n) = 0				

Quadro 7. Matriz de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental da Barragem B1 - Mina Ipê – Mina Ipê. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.960.

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 m³ (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 m³ (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 m³ (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)	**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) (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 m³ (4)	**EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (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 m³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
DPA = Σ (a até d) = 19			

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

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@ipemineracao.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@ipemineracao.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: 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

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≥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 m³;

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

Conforme diagnóstico realizado para a estrutura, na condição da freática atual, para a seção BB' não se atinge os fatores de segurança exigidos para a condição liquefeita. Desta forma, a fim de garantir os fatores de segurança requeridos no Termo de Referência, é premissa do projeto de descaracterização o rebaixamento da superfície freática da fundação, a um limite abaixo dos materiais classificados como contráteis, de modo que estes não trabalhem em condição saturada. Esta medida elimina a possiblidade de ocorrência de carregamentos não drenados, pois uma das condições para tal, é que os materiais classificados como contráteis estejam saturados.

Com relação à encosta natural exposta, poderá haver necessidade de obras estabilizantes pontuais, recuperação de focos erosivos, reaplicação de proteção vegetal etc. Já os taludes de empilhamentos antigos devem receber obras/serviços de estabilização à medida do necessário.

Para monitoramento de deslocamentos, tanto da barragem quanto da encosta existente na ombreira direita, será utilizada instrumentação de controle, existente e a ser instalada, como prismas, estação robótica, radar de superfície etc.

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**, aguardando avaliação e aprovação do projeto pela FEAM e empresas parceiras além de o fator de segurança não-drenado liquefeito na seção B-B' estar abaixo do valor mínimo recomendado (1,1) pela TR FEAM de descaracterização.

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.

O Anexo I apresenta o dimensionamento de frota da Barragem B1 – Mina Ipê, revisado no trimestre considerado neste relatório (Março 2024 – Maio de 2024).

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:

Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

9 – Equipe Responsável

Empresa responsável por este relatório		
Razão social:	Geoprime Engenharia e Meio Ambiente Ltda.	Tel.: + (55) (21) 3417-6786
CNPJ:	05.968.895/0001-76	
Site: http://www.geoprime.com.br - Estrada do Guanumbi, 685 - Freguesia – Jacarepaguá - Rio de Janeiro - RJ - CEP 22745-200		
Os dados deste relatório foram integralmente fornecidos pela Mineração Morro do Ipê S/A.		
Técnico	**Área de Atuação**	**Responsabilidade no projeto**
Mariângela Sucena	Geóloga-Mineração	Elaboração
João Prado	Geólogo-Mineração	Coordenação/Revisão

10 – ART

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20243037485

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**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**
RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350**
Celebrado em: **05/05/2021**
Valor: **R$ 5.000,00**
Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**
Data de Início: **01/06/2024**
Previsão de término: **01/05/2025**
Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade:
Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração 29 - Detalhamento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA	1,00	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.20.983), 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/lgpd/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

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

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARIANGELA MAZZEI SUCENA - CPF: 011.274.657-83

Brumadinho (Local), 01 de junho (data) de 2024

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: w9Bx9
Impresso em: 02/06/2024 às 19:48:40 por: , ip: 179.108.217.146

www.crea-mg.org.br atendimento@crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732 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 MG20243037485

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: **8604861670**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: w9Bx9
Impresso em: 02/06/2024 às 19:48:42 por: , ip: 179.108.217.146

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

CREA-MG Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ANEXO 1

Dimensionamento Preliminar – Descaracterização

Barragem B1 – Mina Ipê

Equipamentos

	Equipamentos	Ciclo 01								Ciclo 02							
		Nº Eqto	Nº Turnos	DF	Absenteísmo	Férias	Treinamento	Turn over	Efetivo	Nº Eqto	Nº Turnos	DF	Absenteísmo	Férias	Treinamento	Turn over	Efetivo
Operação de Mina	Caminhão 8X4	6	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	17	6	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	18
	Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Escavadeira de 36 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Carregadeira de 25 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Escavadeira de 36 toneladas infra	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Trator de 25 toneladas	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Motoniveladora 20 toneladas	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	5	2	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	5
	Caminhão comboio 15.000 litros	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Bomba de Agua 150 metros cúbicos	0	0	80,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	-			80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-
	Gerador 600 kva	0	0	80,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	-			80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-
	Efetivo Operação	**15**							**39**	**15**							**42**
Suporte Operacional	Equipe de sinalização de mina	2	1	100%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	2	1	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Equipe manobreiro/greidista/pare e siga	1	3	100%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	4
	Supervisor de Operação	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	3	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	3
	Técnico de Segurança	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	5	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	5
	Auxiliar de Comboio	1	3	200%	1,00	1,00	1,00	1,00	6	1	3	200%	1,00	1,00	1,00	1,00	6
	Engenheiro de Minas - Gestor do Contrato	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1
	Técnico de Segurança - ADM	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1
	Instrutores	1	1						4	1	1						4
									26								26
	Efetivo Total								**65**								**68**

	Equipamentos	Ciclo 01								Ciclo 02								Ciclo 03							
		Nº Eqto	Nº Turnos	DF	Absenteísmo	Férias	Treinamento	Turn over	Efetivo	Nº Eqto	Nº Turnos	DF	Absenteísmo	Férias	Treinamento	Turn over	Efetivo	Nº Eqto	Nº Turnos	DF	Absenteísmo	Férias	Treinamento	Turn over	Efetivo
Operação de Mina	Caminhão 8X4	8	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	23	8	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	24	8	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	24
	Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Escavadeira de 36 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Carregadeira de 25 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Escavadeira de 36 toneladas infra	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Trator de 25 toneladas	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Motoniveladora 20 toneladas	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	5	2	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	5	2	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	5
	Caminhão comboio 15.000 litros	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Bomba de Agua 150 metros cúbicos	1	0	80,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	-	1		80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-	1		80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-
	Gerador 600 kva	1	0	80,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	-	1		80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-	1		80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-
	Efetivo Operação	**19**							**45**	**19**							**48**	**19**							**48**
Suporte Operacional	Equipe de sinalização de mina	3	1	100%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	3	1	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	4	3	1	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	4
	Equipe manobreiro/greidista/pare e siga	2	3	100%	1,02	1,000	1,03	1,05	7	2	3	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	7	2	3	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	7
	Supervisor de Operação	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	3	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	3	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	3
	Técnico de Segurança	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	5	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	5	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	5
	Auxiliar de Comboio	2	3	200%	1,00	1,00	1,00	1,00	6	2	3	200%	1,00	1,00	1,00	1,00	6	2	3	200%	1,00	1,00	1,00	1,00	6
	Engenheiro de Minas - Gestor do Contrato	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1
	Técnico de Segurança - ADM	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1
	Instrutores	1	1						1	1	1						1	1	1						1
									27								28								28
	Efetivo Total								**72**								**76**								**76**

	Equipamentos B1 Ipê			Ciclo 01		Ciclo 02	
		Nº Eqto		DF	UF	DF	UF
Dimensionamento B1 Ipê	Caminhão 8X4	6		85,0%	65%	85,0%	65%
	Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%
	Escavadeira de 36 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%
	Carregadeira de 25 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%
	Escavadeira de 36 toneladas infra	1		70,0%	40%	70,0%	40%
	Trator de 25 toneladas	1		70,0%	40%	70,0%	40%
	Motoniveladora 20 toneladas	1		70,0%	40%	70,0%	40%
	Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2		70,0%	40%	70,0%	40%
	Caminhão comboio 15.000 litros	1		70,0%	40%	70,0%	40%
	Torre de Iluminação	4		80,0%	30%	80,0%	30%
	Bomba de Agua 150 metros cúbicos	1		80,0%		80,0%	
	Gerador 600 kva	1		80,0%		80,0%	

Volume da barragem		2.000.000	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667
Volume de material umido		40%	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
Volume de material seco		60%	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Volume de lastro		20%	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333
			Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12
Transporte de Mina Ipê														
Transporte de Rejeito Umido até Ponto de Secagem	500 a 1000m		66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
Transporte de Rejeito Seco até Planta de Beneficiamento	500 a 1000m		66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
Transporte de material seco até Planta de Beneficiamento	1000 a 1500 m		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Transporte de Lastro	1000 a 1500 m		33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333
			266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667

			Ciclo 01							Ciclo 02				
	Indicador	DMT	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12
	Transporte de Material Umido até Ponto de Secagem													
Transporte de Ipê	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtividade de Transporte		90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	Massa de Minério	500 a 1000 metros	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Caminhões		1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
	Transporte de Material Seco até a planta													
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtividade de Transporte		130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
	Massa de Minério	500 a 1000 metros	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Caminhões		1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
	Transporte de Material Seco até a Planta de Beneficiamento													
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtividade de Transporte		140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
	Massa de Rejeito	1000 a 1500 metros	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
	Número de Caminhões		1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
	Transporte de Lastro													
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtividade de Transporte		130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
	Transporte de Lastro	1000 a 1500 metros	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333
	Número de Caminhões		0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
	Total de Caminhões IPE		5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6

			Ciclo 01							Ciclo 02				
	Indicador	DMT	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12
	Carga de Material Umido													
Carga Ipê	DF de Escavadeira		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Escavadeira		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtividade de Carga		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
	Massa de Minério		66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Escavadeiras		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	Carga de Material Seco - Pilha seca													
	DF de Escavadeira		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Escavadeira		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtividade de Carga		250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
	Massa de Minério		66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Escavadeiras		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Carga de Material Seco - Barragem													
	DF de Escavadeira		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Escavadeira		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtividade de Carga		450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
	Massa de Rejeito		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
	Número de Escavadeiras		0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
	Carga de Lastro													
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtividade de Carga Produto		450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
	UF de Transporte	0	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333
	Número de Carregadeiras		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Total de Escavadeiras		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Total de Carregadeiras Produto		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Total de Máquinas de Carga		2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9

Volume da barragem		3.000.000	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667
Volume de material umido		40%	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
Volume de material seco		60%	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Volume de lastro		20%	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333
			Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	
Transporte de Mina Ipê																				
Transporte de Rejeito Umido até Ponto de Secagem	500 a 1000m		66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
Transporte de Rejeito Seco até Planta de Beneficiamento	500 a 1000m		66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
Transporte de material seco até Planta de Beneficiamento	1000 a 1500 m		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Transporte de Lastro	1000 a 1500 m		33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333
			266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667

			Ciclo 01							Ciclo 02							Ciclo 03					
	Indicador	DMT	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18
	Transporte de Material Umido até Ponto de Secagem																			
Transporte de Ipê	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtividade de Transporte		65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
	Massa de Minério	500 a 1000 metros	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Caminhões		2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
	Transporte de Material Seco até a planta																			
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtividade de Transporte		70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	Massa de Minério	500 a 1000 metros	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Caminhões		2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
	Transporte de Material Seco até a Planta de Beneficiamento																			
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtividade de Transporte		105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
	Massa de Rejeito	1000 a 1500 metros	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
	Número de Caminhões		2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
	Transporte de Lastro																			
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtividade de Transporte		105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
	Transporte de Lastro	1000 a 1500 metros	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333
	Número de Caminhões		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	Total de Caminhões IPE		8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2

			Ciclo 01							Ciclo 02							Ciclo 03					
	Indicador	DMT	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18
	Carga de Material Umido																			
Carga Ipê	DF de Escavadeira		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Escavadeira		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtividade de Carga		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
	Massa de Minério		66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Escavadeiras		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	Carga de Material Seco - Pilha seca																			
	DF de Escavadeira		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Escavadeira		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtividade de Carga		250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
	Massa de Minério		66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Escavadeiras		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Carga de Material Seco - Barragem																			
	DF de Escavadeira		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Escavadeira		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtividade de Carga		450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
	Massa de Rejeito		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
	Número de Escavadeiras		0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
	Carga de Lastro																			
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtividade de Carga Produto		450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
	UF de Transporte	0	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333
	Número de Carregadeiras		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Total de Escavadeiras		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Total de Carregadeiras Produto		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Total de Máquinas de Carga		2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9

Equipamentos B1 Ipê	Nº Eqto	Ciclo 01 DF	Ciclo 01 UF	Ciclo 01 Horas	Ciclo 02 DF	Ciclo 02 UF	Ciclo 02 Horas	Total h	Custo R$/h	TotalHora	
Caminhão 8X4	6	85,0%	65%	2387	85,0%	65%	2387	4774	372,82	1.779.693,55	
Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1	85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	612	1967,85	1.204.324,20	
Escavadeira de 36 toneladas	1	85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	612	2975,3	1.820.883,60	
Carregadeira de 25 toneladas	1	85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	612	2164,8	1.324.857,60	
Escavadeira de 36 toneladas infra	1	70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	403	2975,3	1.199.640,96	
Trator de 25 toneladas	1	70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	403	2285,31	921.436,99	
Motoniveladora 20 toneladas	1	70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	403	2877,36	1.160.151,55	
Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2	70,0%	40%	403	70,0%	40%	403	806	1415,82	1.141.717,25	
Caminhão comboio 15.000 litros	1	70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	403	2604,69	1.050.211,01	
Torre de iluminação	4	80,0%	30%	691	80,0%	30%	691	1382	153,6	212.336,64	
Bomba de Agua 150 metros cúbicos	1	80,0%	30%	173	80,0%		173	346	1348,6	466.076,16	
Gerador 600 kva	1	80,0%	30%	173	80,0%		173	346	2220,95	767.560,32	
Valor Total										13.048.889,83	
Mobilização										5.000.000,00	
Mobilização de equipamentos										1.995.000,00	
Manutenção de canteiro										3.000.000,00	
Desmobilização										600.000,00	
										23.643.889,83	

Dimensionamento B1 Ipê

	Custo Fixo	Custo Variável	Horas trabalhadas	Valor Mensal	Consumo Específico	Valor	Custo Total	
Caminhão 8X4	94.228,31	53,57	4774	1.386.483	16,00	5,15	393.377,60	372,82
Escavadeira Braço longo 36 toneladas	82.160,86	202,35	612	1.109.769	30,00	5,15	94.554,00	1.967,85
Carregadeira 25 toneladas	97.724,07	150,53	612	1.264.813	19,05	5,15	60.041,79	2.164,80
Escavadeira 36 toneladas	90.177,31	135,62	403	1.136.783	30,00	5,15	62.263,50	2.975,30
Trator 25 toneladas	66.570,74	175,33	403	869.507	24,80	5,15	51.471,16	2.285,31
Motoniveladora 20 toneladas	90.177,31	102,57	403	1.123.463	17,40	5,15	36.112,83	2.877,36
Caminhão Pipa 6X4	86.867,99	50,4	806	1.083.038	14,00	5,15	58.112,60	1.415,82
Caminhão Comboio	84.234,27	24,37	403	1.020.632	14,00	5,15	29.056,30	2.604,69
Torre de Iluminação	12.000,00	8,2	1382	155.332	8,00	5,15	56.938,40	153,60
Bomba de Agua 150 metros cúbicos	36.000,00	100	346	466.600	0,00	5,15	-	1.348,55
Gerador 600 kva	56.000,00	150	346	723.900	25,00	5,15	44.547,50	2.220,95
Mobilização	5.000.000,00			5.000.000,00			886.475,68	
Desmobilização	600.000,00			600.000,00				
Manutenção de Canteiro	3.000.000,00			3.000.000,00				
Mobilização de equipamentos	1.995.000			1.995.000				
				21.821.796				
				4.400.000,00				
				4,96				

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20243037485

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**

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

RODOVIA FERNÃO DIAS

Nº: **S/N**

Complemento: **KM 520**

Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **BRUMADINHO**

UF: **MG**

CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350**

Celebrado em: **05/05/2021**

Valor: **R$ 5.000,00**

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

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS

Nº: **S/N**

Complemento: **KM 520**

Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **BRUMADINHO**

UF: **MG**

CEP: **35460000**

Data de Início: **01/06/2024**

Previsão de término: **01/05/2025**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade:

Código: **Não Especificado**

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

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

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
29 - Detalhamento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA	1,00	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.20.983), 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/lgpd/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

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

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARIANGELA MAZZEI SUCENA - CPF: 011.274.657-83

Brumadinho (Local), 01 de junho (data) de 2024

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: w9Bx9
Impresso em: 02/06/2024 às 19:48:40 por: , ip: 179.108.217.146

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20243037485

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: **8604861670**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: w9Bx9
Impresso em: 02/06/2024 às 19:48:42 por: , ip: 179.108.217.146

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-131-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.827

Relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.
Barragem B1 – Mina Ipê

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									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	x	x							47									75									103								
20	x	x							48									76									104								
21	x	x							49									77									105								
22	x	x							50									78									106								
23	x	x							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	

I	Emissão Inicial	Rev. 01						
DATA	29/11/23	04/12/2023						
EXECUTADO	MMS	MMS						
VERIFICADO	JAP	JAP						
APROVADO		WPM						

SUMÁRIO:

1 – INTRODUÇÃO 3

2 – OBJETIVOS E ESCOPO 3

3 – LOCALIZAÇÃO 4

4 – CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA 5

5 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 12

6 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 13

7 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 14

7.1 – CONCEPÇÃO 14
7.2 – PREMISSAS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS 15

8 – DADOS SOBRE OS EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM 16

9 – EQUIPE RESPONSÁVEL 17

10 – ART 18

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 (Agosto 2023 – Outubro 2023), 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 (Agosto 2023 – Outubro 2023) 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, devido ao fator de

segurança não-drenado liquefeito na seção B-B' estar abaixo do valor mínimo recomendado (1,1) pela TR FEAM de descaracterização.

3 – Localização

A Barragem B1 – Mina Ipê localiza-se no vale do córrego Olaria, no município de Brumadinho-MG, em torno das coordenadas UTM (SIRGAS2000) 572.390 E e 7.775.120 N, 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: E 572390m, N 7775118m. 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.20.785).

DADOS GERAIS	
Nome da Estrutura	Barragem B1 – Mina Ipê
Código FEAM	132
Coordenada geográfica do ponto central da crista do barramento	Latitude: - 20° 7'11.60" Longitude: - 44°18'26.89"
Coordenada geográfica 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	Inativa
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Volume Total (m³)	1.236.370 (*)
Volume do reservatório (m³)	943.579 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m³)	786.359
Área do reservatório (m²)	51.226
Elevação mínima do coroamento (m)	1.057,83
Elevação do terreno natural no pé do barramento (m)	1.002,10
Altura atual da barragem (m)	55,0
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 (21,4º)
Alteamentos realizados e seus métodos empregados	2 alteamentos a montante (**)
Nível d'água máximo maximorum (TR 1.000 anos) (m)	1.057,18 / 1.056,95 (***)
Nível d'água máximo maximorum (TR 10.000 anos) (m)	1.057,56 / 1.057,03 (***)
Nível d'água máximo maximorum (PMP) (m)	1.057,80 / 1.057,52 (***)
Borda livre mínima (TR 1.000 anos) (m)	0,65 / 0,88 (***)
Borda livre mínima (TR 10.000 anos) (m)	0,27 / 0,80 (***)
Borda livre mínima (PMP) (m)	0,03 / 0,31 (***)
Descarga do vertedouro (TR 10.000 anos) (m³/s)	8,09 (N.A. El. 1057,56 m)
Capacidade de Descarga do vertedouro (m³/s)	11,25 (N.A. El. 1057,83 m)
Área da bacia de contribuição (km²)	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 m³ 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, no âmbito da elaboração deste relatório, 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.20.785.

CATEGORIA DE RISCO		
1	Características Técnicas (CT)	15
2	Estado de Conservação (EC)	2
3	Plano de Segurança da Barragem (PSB)	0
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PSB		**17**
CLASSIFICAÇÃO DE RISCO		**BAIXO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥65 ou EC*=10 (*)
	MÉDIO	37 < CRI < 65
	BAIXO	**≤37**

(*) 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 - Mina Ipê – Mina Ipê. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.785.

	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
	PONTUAÇÃO TOTAL (PDA)	**19**
	CLASSIFICAÇÃO DE DANO	**ALTO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	**≥13**
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 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.20.785.

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.20.785.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT				
Altura (a)	**Comprimento (b)**	**Vazão de Projeto (c)**	**Método Construtivo (d)**	**Auscultação (e)**
Altura ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	**CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)**	Etapa única (0)	**Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)**
10m< Altura <30m (1)	**50m< 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≤ Altura ≤60m (4)	200m≤ Comprimento ≤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)	**Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)**	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 15				

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.20.785.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	**Percolação (g)**	**Deformações e Recalques (h)**	**Deterioração dos taludes/Paramentos (i)**
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	**Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)**	**Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)**	Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)
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)
EC = Σ (f até i) = 2			

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.20.785.

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PS				
Documentação de projeto (j)	**Estrutura organizacional e qualificação dos profissionais na equipe de segurança da barragem (k)**	**Manuais de procedimentos para inspeções de segurança e monitoramento (l)**	**Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)**	**Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de análise de segurança (n)**
Projeto Executivo e "como construído" (0)	**Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)**	**Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)**	**Possui PAE (0)**	**Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)**
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)	-	-	-	-
PS = Σ (j até n) = 0				

Quadro 7. Matriz de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental da Barragem B1 - Mina Ipê – Mina Ipê. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.785.

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 m³ (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 m³ (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 m³ (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)	**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) (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 m³ (4)	**EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (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 m³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
DPA = Σ (a até d) = 19			

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

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@ipemineracao.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@ipemineracao.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: 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

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≥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 m³;

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

Conforme diagnóstico realizado para a estrutura, na condição da freática atual, para a seção BB'

não se atinge os fatores de segurança exigidos para a condição liquefeita. Desta forma, a fim de garantir os fatores de segurança requeridos no Termo de Referência, é premissa do projeto de materiais classificados como contráteis, de modo que estes não trabalhem em condição

saturada. Esta medida elimina a possiblidade de ocorrência de carregamentos não drenados, pois uma das condições para tal, é que os materiais classificados como contráteis estejam saturados.

Com relação à encosta natural exposta, poderá haver necessidade de obras estabilizantes pontuais, recuperação de focos erosivos, reaplicação de proteção vegetal etc. Já os taludes de empilhamentos antigos devem receber obras/serviços de estabilização à medida do necessário.

Para monitoramento de deslocamentos, tanto da barragem quanto da encosta existente na ombreira direita, será utilizada instrumentação de controle, existente e a ser instalada, como prismas, estação robótica, radar de superfície etc.

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

Atualiza que, no trimestre considerado, as obras de descaracterização da estrutura não foram iniciadas, devido ao fator de segurança não-drenado liquefeito na seção B-B' estar abaixo do valor mínimo recomendado (1,1) pela TR FEAM de descaracterização.

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 construtora deverá 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.

Apresenta, em anexo, o atual dimensionamento de equipamentos para o futuro atendimento à execução do projeto de descaracterização da barragem B1 – Mina Ipê.

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

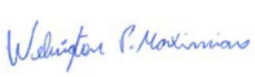
Responsável técnico pelo projeto:

Elias Josafá Cota
Engenheiro Civil - CREA-MG 1403750408

Responsável técnico pelo acompanhamento das obras:

Não aplicável. Obras não iniciadas.

Responsável técnico da barragem:



Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

9 – Equipe Responsável

Empresa responsável por este relatório		
Razão social:	Geoprime Engenharia e Meio Ambiente Ltda.	Tel.: + (55) (21) 3417-6786
CNPJ:	05.968.895/0001-76	
Site: http://www.geoprime.com.br - Estrada do Guanumbi, 685 - Freguesia – Jacarepaguá - Rio de Janeiro - RJ - CEP 22745-200		
Os dados deste relatório foram integralmente fornecidos pela Mineração Morro do Ipê S/A.		

Técnico	**Área de Atuação**	**Responsabilidade no projeto**
Mariângela Sucena	Geóloga-Mineração	Elaboração
João Prado	Geólogo-Mineração	Coordenação/Revisão

10 – ART

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232578705

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**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**
RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350**
Celebrado em: **05/05/2021**
Valor: **R$ 5.000,00**
Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**
Data de Início: **04/12/2023**
Previsão de término: **04/12/2024**
Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade:
Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração 29 - Detalhamento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA	1,00	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.20.827), 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/lgpd/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

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

MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783
Assinado de forma digital por MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783
Dados: 2023.12.04 12:31:22 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARIANGELA MAZZEI SUCENA - CPF: 011.274.657-83

_____, _____ de _____ de _____
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: 11DYw
Impresso em: 04/12/2023 às 12:26:16 por: , ip: 179.155.24.99

www.crea-mg.org.br atendimento@crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732 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 MG20232578705

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

10. Valor

Valor da ART: **R$ 96,62** Registrada em: **04/12/2023** Valor pago: **R$ 96,62** Nosso Número: **8602868800**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: 11DYw
Impresso em: 04/12/2023 às 12:26:17 por: , ip: 179.155.24.99

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

CREA-MG Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ANEXOS
Dimensionamento de Equipamentos

Dimensionamento de Mão de Obra

	Equipamentos	Ciclo 01								Ciclo 02							
		Nº Eqto	Nº Turnos	DF	Absenteis	Férias	Treinamer	Turn over	Efetivo	Nº Eqto	Nº Turnos	DF	Absenteismo	Férias	Treinamento	Turn over	Efetivo
Operação de Mina	Caminhão 8X4	6	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	17	6	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	18
	Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Escavadeira de 36 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Carregadeira de 25 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Escavadeira de 36 toneladas infra	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Trator de 25 toneladas	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Motoniveladora 20 toneladas	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	5	2	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	5
	Caminhão comboio 15.000 litros	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Bomba de Agua 150 metros cúbicos	0	0	80,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	-			80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-
	Gerador 600 kva	0	0	80,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	-			80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-
	Efetivo Operação	15							39	15							42
Suporte Operacional	Equipe de sinalização de mina	2	1	100%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	2	1	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Equipe manobreiro/greidista/pare e siga	1	3	100%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	4
	Supervisor de Operação	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	3	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	3
	Técnico de Segurança	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	5	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	5
	Auxiliar de Comboio	1	3	200%	1,00	1,00	1,00	1,00	6	1	3	200%	1,00	1,00	1,00	1,00	6
	Engenheiro de Minas - Gestor do Contrato	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1
	Técnico de Segurança - ADM	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1
	Instrutores	1	1						4	1	1						4
									26								26
	Efetivo Total								65								68

	Equipamentos	Ciclo 01								Ciclo 02								Ciclo 03							
		Nº Eqto	Nº Turnos	DF	Absenteis	Férias	Treinamer	Turn over	Efetivo	Nº Eqto	Nº Turnos	DF	Absenteismo	Férias	Treinamento	Turn over	Efetivo	Nº Eqto	Nº Turnos	DF	Absenteis	Férias	Treinamer	Turn over	Efetivo
Operação de Mina	Caminhão 8X4	8	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	23	8	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	24	8	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	24
	Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Escavadeira de 36 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Carregadeira de 25 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Escavadeira de 36 toneladas infra	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Trator de 25 toneladas	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Motoniveladora 20 toneladas	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	5	2	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	5	2	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	5
	Caminhão comboio 15.000 litros	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Bomba de Agua 150 metros cúbicos	1	0	80,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	-	1		80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-	1		80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-
	Gerador 600 kva	1	0	80,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	-	1		80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-	1		80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-
	Efetivo Operação	19							43	19							48	19							48
Suporte Operacional	Equipe de sinalização de mina	3	1	100%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	3	1	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	4	3	1	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	4
	Equipe manobreiro/greidista/pare e siga	2	3	100%	1,02	1,000	1,03	1,05	7	2	3	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	7	2	3	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	7
	Supervisor de Operação	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	3	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	3	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	3
	Técnico de Segurança	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	5	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	5	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	5
	Auxiliar de Comboio	2	3	200%	1,00	1,00	1,00	1,00	6	2	3	200%	1,00	1,00	1,00	1,00	6	2	3	200%	1,00	1,00	1,00	1,00	6
	Engenheiro de Minas - Gestor do Contrato	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1
	Técnico de Segurança - ADM	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1
	Instrutores	1	1						1	1	1						1	1	1						1
									27								28								28
	Efetivo Total								72								76								76

DF X UF Frota

	Equipamentos B1 Ipê			Ciclo 01		Ciclo 02	
		Nº Eqto		DF	UF	DF	UF
Dimensionamento B1 Ipê	Caminhão 8X4	6		85,0%	65%	85,0%	65%
	Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%
	Escavadeira de 36 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%
	Carregadeira de 25 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%
	Escavadeira de 36 toneladas infra	1		70,0%	40%	70,0%	40%
	Trator de 25 toneladas	1		70,0%	40%	70,0%	40%
	Motoniveladora 20 toneladas	1		70,0%	40%	70,0%	40%
	Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2		70,0%	40%	70,0%	40%
	Caminhão comboio 15.000 litros	1		70,0%	40%	70,0%	40%
	Torre de Iluminação	4		80,0%	30%	80,0%	30%
	Bomba de Agua 150 metros cúbicos	1		80,0%		80,0%	
	Gerador 600 kva	1		80,0%		80,0%	

	Equipamentos B1 Ipê			Ciclo 01		Ciclo 02		Ciclo 03	
		Nº Eqto		DF	UF	DF	UF	DF	UF
Dimensionamento B2 Tico Tico	Caminhão 8X4	8		85,0%	65%	85,0%	65%	85,0%	65%
	Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%	85,0%	50%
	Escavadeira de 36 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%	85,0%	50%
	Carregadeira de 25 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%	85,0%	50%
	Escavadeira de 36 toneladas infra	1		70,0%	40%	70,0%	40%	70,0%	40%
	Trator de 25 toneladas	1		70,0%	40%	70,0%	40%	70,0%	40%
	Motoniveladora 20 toneladas	1		70,0%	40%	70,0%	40%	70,0%	40%
	Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2		70,0%	40%	70,0%	40%	70,0%	40%
	Caminhão comboio 15.000 litros	1		70,0%	40%	70,0%	40%	70,0%	40%
	Torre de Iluminação	4		80,0%	30%	80,0%	30%	80,0%	30%
	Bomba de Agua 150 metros cúbicos	1		80,0%		80,0%		80,0%	
	Gerador 600 kva	1		80,0%		80,0%		80,0%	

Dimens. C e T B1 Ipê

			Ciclo 01							Ciclo 02				
	Indicador	DMT	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12
	Transporte de Material Umido até Ponto de Secagem													
Transporte de Ipê	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtividade de Transporte		90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	Massa de Minério	500 a 1000 metros	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Caminhões		1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
	Transporte de Material Seco até a planta													
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtividade de Transporte		130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
	Massa de Minério	500 a 1000 metros	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Caminhões		1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
	Transporte de Material Seco até a Planta de Beneficiamento													
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtividade de Transporte		140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
	Massa de Rejeito	1000 a 1500 metros	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
	Número de Caminhões		1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
	Transporte de Lastro													
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtividade de Transporte		130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
	Transporte de Lastro	1000 a 1500 metros	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333
	Número de Caminhões		0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
	Total de Caminhões IPE		5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6

			Ciclo 01							Ciclo 02				
	Indicador	DMT	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12
	Carga de Material Umido													
Carga Ipê	DF de Escavadeira		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Escavadeira		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtividade de Carga		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
	Massa de Minério		66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Escavadeiras		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	Carga de Material Seco - Pilha seca													
	DF de Escavadeira		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Escavadeira		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtividade de Carga		250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
	Massa de Minério		66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Escavadeiras		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Carga de Material Seco - Barragem													
	DF de Escavadeira		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Escavadeira		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtividade de Carga		450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
	Massa de Rejeito		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
	Número de Escavadeiras		0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
	Carga de Lastro													
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtividade de Carga Produto		450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
	UF de Transporte	0	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333
	Número de Carregadeiras		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Total de Escavadeiras		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Total de Carregadeiras Produto		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Total de Máquinas de Carga		2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9

Custo da Operação

	Equipamentos B1 Ipê	Nº Eqto		Ciclo 01 DF	Ciclo 01 UF	Ciclo 01 Horas	Ciclo 02 DF	Ciclo 02 UF	Ciclo 02 Horas	Total h	Custo R$/h	TotalHora	
Dimensionamento B1 Ipê	Caminhão 8X4	6		85,0%	65%	2387	85,0%	65%	2387	4774		0	
	Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1		85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	612		0	
	Escavadeira de 36 toneladas	1		85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	612		0	
	Carregadeira de 25 toneladas	1		85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	612		0	
	Escavadeira de 36 toneladas infra	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	403		0	
	Trator de 25 toneladas	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	403		0	
	Motoniveladora 20 toneladas	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	403		0	
	Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2		70,0%	40%	403	70,0%	40%	403	806		0	
	Caminhão comboio 15.000 litros	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	403		0	
	Torre de Iluminação	4		80,0%	30%	691	80,0%	30%	691	1382		0	
	Bomba de Agua 150 metros cúbicos	1		80,0%	30%	173	80,0%		173	346		0	
	Gerador 600 kva	1		80,0%	30%	173	80,0%		173	346		0	
	Valor Total											0	
	Diesel												
	Canteiro												
	Impostos												
	BDI												

	Equipamentos B1 Ipê	Nº Eqto		Ciclo 01 DF	Ciclo 01 UF	Ciclo 01 Horas	Ciclo 02 DF	Ciclo 02 UF	Ciclo 02 Horas	Ciclo 03 DF	Ciclo 03 UF	Horas Total Horas		Custo R$/h	Valor total
Dimensionamento B2 Tico Tico	Caminhão 8X4	8		85,0%	65%	3182	85,0%	65%	3182	85,0%	65%	3182	9547		0
	Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1		85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	918		0
	Escavadeira de 36 toneladas	1		85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	918		0
	Carregadeira de 25 toneladas	1		85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	918		0
	Escavadeira de 36 toneladas infra	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	605		0
	Trator de 25 toneladas	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	605		0
	Motoniveladora 20 toneladas	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	605		0
	Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2		70,0%	40%	403	70,0%	40%	403	70,0%	40%	403	1210		0
	Caminhão comboio 15.000 litros	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	605		0
	Torre de Iluminação	4		80,0%	30%	691	80,0%	30%	691	80,0%	30%	691	2074		0
	Bomba de Agua 150 metros cúbicos	1		80,0%		0	80,0%		0	80,0%		0	0		0
	Gerador 600 kva	1		80,0%		0	80,0%		0	80,0%		0	0		0
	Valor Total														
	Diesel														
	Canteiro														
	Impostos														
	BDI														

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-131-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.827

Relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.
Barragem B1 – Mina Ipê

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									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	x	x							47									75									103								
20	x	x							48									76									104								
21	x	x							49									77									105								
22	x	x							50									78									106								
23	x	x							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	

I	Emissão Inicial	Rev. 01						
DATA	29/11/23	04/12/2023						
EXECUTADO	MMS	MMS						
VERIFICADO	JAP	JAP						
APROVADO		WPM						

SUMÁRIO:

1 – INTRODUÇÃO 3

2 – OBJETIVOS E ESCOPO 3

3 – LOCALIZAÇÃO 4

4 – CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA 5

5 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 12

6 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 13

7 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 14

7.1 – CONCEPÇÃO 14
7.2 – PREMISSAS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS 15

8 – DADOS SOBRE OS EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM 16

9 – EQUIPE RESPONSÁVEL 17

10 – ART 18

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 (Agosto 2023 – Outubro 2023), 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 (Agosto 2023 – Outubro 2023) 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, devido ao fator de

segurança não-drenado liquefeito na seção B-B' estar abaixo do valor mínimo recomendado (1,1) pela TR FEAM de descaracterização.

3 – Localização

A Barragem B1 – Mina Ipê localiza-se no vale do córrego Olaria, no município de Brumadinho-MG, em torno das coordenadas UTM (SIRGAS2000) 572.390 E e 7.775.120 N, 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: E 572390m, N 7775118m. 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.20.785).

DADOS GERAIS	
Nome da Estrutura	Barragem B1 – Mina Ipê
Código FEAM	132
Coordenada geográfica do ponto central da crista do barramento	Latitude: - 20° 7'11.60" Longitude: - 44°18'26.89"
Coordenada geográfica 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	Inativa
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Volume Total (m³)	1.236.370 (*)
Volume do reservatório (m³)	943.579 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m³)	786.359
Área do reservatório (m²)	51.226
Elevação mínima do coroamento (m)	1.057,83
Elevação do terreno natural no pé do barramento (m)	1.002,10
Altura atual da barragem (m)	55,0
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 (21,4º)
Alteamentos realizados e seus métodos empregados	2 alteamentos a montante (**)
Nível d'água máximo maximorum (TR 1.000 anos) (m)	1.057,18 / 1.056,95 (***)
Nível d'água máximo maximorum (TR 10.000 anos) (m)	1.057,56 / 1.057,03 (***)
Nível d'água máximo maximorum (PMP) (m)	1.057,80 / 1.057,52 (***)
Borda livre mínima (TR 1.000 anos) (m)	0,65 / 0,88 (***)
Borda livre mínima (TR 10.000 anos) (m)	0,27 / 0,80 (***)
Borda livre mínima (PMP) (m)	0,03 / 0,31 (***)
Descarga do vertedouro (TR 10.000 anos) (m³/s)	8,09 (N.A. El. 1057,56 m)
Capacidade de Descarga do vertedouro (m³/s)	11,25 (N.A. El. 1057,83 m)
Área da bacia de contribuição (km²)	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 m³ 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, no âmbito da elaboração deste relatório, 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.20.785.

CATEGORIA DE RISCO		
1	Características Técnicas (CT)	15
2	Estado de Conservação (EC)	2
3	Plano de Segurança da Barragem (PSB)	0
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PSB		**17**
CLASSIFICAÇÃO DE RISCO		**BAIXO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥65 ou EC*=10 (*)
	MÉDIO	37 < CRI < 65
	BAIXO	**≤37**

(*) 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 - Mina Ipê – Mina Ipê. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.785.

	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
	PONTUAÇÃO TOTAL (PDA)	**19**
	CLASSIFICAÇÃO DE DANO	**ALTO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	**≥13**
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 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.20.785.

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.20.785.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT				
Altura (a)	**Comprimento (b)**	**Vazão de Projeto (c)**	**Método Construtivo (d)**	**Auscultação (e)**
Altura ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	**CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)**	Etapa única (0)	**Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)**
10m< Altura <30m (1)	**50m< 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≤ Altura ≤60m (4)	200m≤ Comprimento ≤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)	**Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)**	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 15				

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.20.785.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	**Percolação (g)**	**Deformações e Recalques (h)**	**Deterioração dos taludes/Paramentos (i)**
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	**Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)**	**Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)**	Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)
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)
EC = Σ (f até i) = 2			

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.20.785.

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PS				
Documentação de projeto (j)	**Estrutura organizacional e qualificação dos profissionais na equipe de segurança da barragem (k)**	**Manuais de procedimentos para inspeções de segurança e monitoramento (l)**	**Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)**	**Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de análise de segurança (n)**
Projeto Executivo e "como construído" (0)	**Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)**	**Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)**	**Possui PAE (0)**	**Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)**
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)	-	-	-	-
PS = Σ (j até n) = 0				

Quadro 7. Matriz de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental da Barragem B1 - Mina Ipê – Mina Ipê. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.785.

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 m³ (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 m³ (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 m³ (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)	**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) (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 m³ (4)	**EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (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 m³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
DPA = Σ (a até d) = 19			

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

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@ipemineracao.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@ipemineracao.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: 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

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≥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 m³;

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

Conforme diagnóstico realizado para a estrutura, na condição da freática atual, para a seção BB'

não se atinge os fatores de segurança exigidos para a condição liquefeita. Desta forma, a fim de garantir os fatores de segurança requeridos no Termo de Referência, é premissa do projeto de materiais classificados como contráteis, de modo que estes não trabalhem em condição

saturada. Esta medida elimina a possiblidade de ocorrência de carregamentos não drenados, pois uma das condições para tal, é que os materiais classificados como contráteis estejam saturados.

Com relação à encosta natural exposta, poderá haver necessidade de obras estabilizantes pontuais, recuperação de focos erosivos, reaplicação de proteção vegetal etc. Já os taludes de empilhamentos antigos devem receber obras/serviços de estabilização à medida do necessário.

Para monitoramento de deslocamentos, tanto da barragem quanto da encosta existente na ombreira direita, será utilizada instrumentação de controle, existente e a ser instalada, como prismas, estação robótica, radar de superfície etc.

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

Atualiza que, no trimestre considerado, as obras de descaracterização da estrutura não foram iniciadas, devido ao fator de segurança não-drenado liquefeito na seção B-B' estar abaixo do valor mínimo recomendado (1,1) pela TR FEAM de descaracterização.

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 construtora deverá 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.

Apresenta, em anexo, o atual dimensionamento de equipamentos para o futuro atendimento à execução do projeto de descaracterização da barragem B1 – Mina Ipê.

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

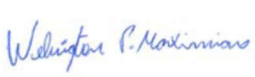
Responsável técnico pelo projeto:

Elias Josafá Cota
Engenheiro Civil - CREA-MG 1403750408

Responsável técnico pelo acompanhamento das obras:

Não aplicável. Obras não iniciadas.

Responsável técnico da barragem:



Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

9 – Equipe Responsável

Empresa responsável por este relatório		
Razão social:	Geoprime Engenharia e Meio Ambiente Ltda.	Tel.: + (55) (21) 3417-6786
CNPJ:	05.968.895/0001-76	
Site: http://www.geoprime.com.br - Estrada do Guanumbi, 685 - Freguesia – Jacarepaguá - Rio de Janeiro - RJ - CEP 22745-200		
Os dados deste relatório foram integralmente fornecidos pela Mineração Morro do Ipê S/A.		

Técnico	**Área de Atuação**	**Responsabilidade no projeto**
Mariângela Sucena	Geóloga-Mineração	Elaboração
João Prado	Geólogo-Mineração	Coordenação/Revisão

10 – ART

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232578705

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**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**
RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350**
Celebrado em: **05/05/2021**
Valor: **R$ 5.000,00**
Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**
Data de Início: **04/12/2023**
Previsão de término: **04/12/2024**
Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade:
Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração 29 - Detalhamento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA	1,00	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.20.827), 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/lgpd/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

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

MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783
Assinado de forma digital por MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783
Dados: 2023.12.04 12:31:22 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARIANGELA MAZZEI SUCENA - CPF: 011.274.657-83

_____, _____ de _____ de _____
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: 11DYw
Impresso em: 04/12/2023 às 12:26:16 por: , ip: 179.155.24.99

www.crea-mg.org.br atendimento@crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732 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 MG20232578705

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

10. Valor

Valor da ART: **R$ 96,62** Registrada em: **04/12/2023** Valor pago: **R$ 96,62** Nosso Número: **8602868800**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: 11DYw
Impresso em: 04/12/2023 às 12:26:17 por: , ip: 179.155.24.99

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

CREA-MG Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ANEXOS
Dimensionamento de Equipamentos

Dimensionamento de Mão de Obra

	Equipamentos	Ciclo 01								Ciclo 02							
		Nº Eqto	Nº Turnos	DF	Absenteis	Férias	Treinamer	Turn over	Efetivo	Nº Eqto	Nº Turnos	DF	Absenteismo	Férias	Treinamento	Turn over	Efetivo
Operação de Mina	Caminhão 8X4	6	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	17	6	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	18
	Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Escavadeira de 36 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Carregadeira de 25 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Escavadeira de 36 toneladas infra	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Trator de 25 toneladas	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Motoniveladora 20 toneladas	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	5	2	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	5
	Caminhão comboio 15.000 litros	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Bomba de Agua 150 metros cúbicos	0	0	80,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	-			80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-
	Gerador 600 kva	0	0	80,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	-			80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-
	Efetivo Operação	15							39	15							42
Suporte Operacional	Equipe de sinalização de mina	2	1	100%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	2	1	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Equipe manobreiro/greidista/pare e siga	1	3	100%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	4
	Supervisor de Operação	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	3	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	3
	Técnico de Segurança	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	5	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	5
	Auxiliar de Comboio	1	3	200%	1,00	1,00	1,00	1,00	6	1	3	200%	1,00	1,00	1,00	1,00	6
	Engenheiro de Minas - Gestor do Contrato	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1
	Técnico de Segurança - ADM	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1
	Instrutores	1	1						4	1	1						4
									26								26
	Efetivo Total								65								68

	Equipamentos	Ciclo 01								Ciclo 02								Ciclo 03							
		Nº Eqto	Nº Turnos	DF	Absenteis	Férias	Treinamer	Turn over	Efetivo	Nº Eqto	Nº Turnos	DF	Absenteismo	Férias	Treinamento	Turn over	Efetivo	Nº Eqto	Nº Turnos	DF	Absenteis	Férias	Treinamer	Turn over	Efetivo
Operação de Mina	Caminhão 8X4	8	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	23	8	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	24	8	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	24
	Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Escavadeira de 36 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Carregadeira de 25 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Escavadeira de 36 toneladas infra	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Trator de 25 toneladas	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Motoniveladora 20 toneladas	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	5	2	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	5	2	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	5
	Caminhão comboio 15.000 litros	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Bomba de Agua 150 metros cúbicos	1	0	80,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	-	1		80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-	1		80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-
	Gerador 600 kva	1	0	80,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	-	1		80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-	1		80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-
	Efetivo Operação	19							43	19							48	19							48
Suporte Operacional	Equipe de sinalização de mina	3	1	100%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	3	1	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	4	3	1	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	4
	Equipe manobreiro/greidista/pare e siga	2	3	100%	1,02	1,000	1,03	1,05	7	2	3	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	7	2	3	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	7
	Supervisor de Operação	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	3	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	3	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	3
	Técnico de Segurança	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	5	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	5	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	5
	Auxiliar de Comboio	2	3	200%	1,00	1,00	1,00	1,00	6	2	3	200%	1,00	1,00	1,00	1,00	6	2	3	200%	1,00	1,00	1,00	1,00	6
	Engenheiro de Minas - Gestor do Contrato	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1
	Técnico de Segurança - ADM	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1
	Instrutores	1	1						1	1	1						1	1	1						1
									27								28								28
	Efetivo Total								72								76								76

DF X UF Frota

	Equipamentos B1 Ipê			Ciclo 01		Ciclo 02	
		Nº Eqto		DF	UF	DF	UF
Dimensionamento B1 Ipê	Caminhão 8X4	6		85,0%	65%	85,0%	65%
	Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%
	Escavadeira de 36 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%
	Carregadeira de 25 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%
	Escavadeira de 36 toneladas infra	1		70,0%	40%	70,0%	40%
	Trator de 25 toneladas	1		70,0%	40%	70,0%	40%
	Motoniveladora 20 toneladas	1		70,0%	40%	70,0%	40%
	Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2		70,0%	40%	70,0%	40%
	Caminhão comboio 15.000 litros	1		70,0%	40%	70,0%	40%
	Torre de Iluminação	4		80,0%	30%	80,0%	30%
	Bomba de Agua 150 metros cúbicos	1		80,0%		80,0%	
	Gerador 600 kva	1		80,0%		80,0%	

	Equipamentos B1 Ipê			Ciclo 01		Ciclo 02		Ciclo 03	
		Nº Eqto		DF	UF	DF	UF	DF	UF
Dimensionamento B2 Tico Tico	Caminhão 8X4	8		85,0%	65%	85,0%	65%	85,0%	65%
	Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%	85,0%	50%
	Escavadeira de 36 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%	85,0%	50%
	Carregadeira de 25 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%	85,0%	50%
	Escavadeira de 36 toneladas infra	1		70,0%	40%	70,0%	40%	70,0%	40%
	Trator de 25 toneladas	1		70,0%	40%	70,0%	40%	70,0%	40%
	Motoniveladora 20 toneladas	1		70,0%	40%	70,0%	40%	70,0%	40%
	Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2		70,0%	40%	70,0%	40%	70,0%	40%
	Caminhão comboio 15.000 litros	1		70,0%	40%	70,0%	40%	70,0%	40%
	Torre de Iluminação	4		80,0%	30%	80,0%	30%	80,0%	30%
	Bomba de Agua 150 metros cúbicos	1		80,0%		80,0%		80,0%	
	Gerador 600 kva	1		80,0%		80,0%		80,0%	

Dimens. C e T B1 Ipê

			Ciclo 01							Ciclo 02				
	Indicador	DMT	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12
	Transporte de Material Umido até Ponto de Secagem													
Transporte de Ipê	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtividade de Transporte		90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	Massa de Minério	500 a 1000 metros	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Caminhões		1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
	Transporte de Material Seco até a planta													
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtividade de Transporte		130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
	Massa de Minério	500 a 1000 metros	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Caminhões		1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
	Transporte de Material Seco até a Planta de Beneficiamento													
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtividade de Transporte		140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
	Massa de Rejeito	1000 a 1500 metros	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
	Número de Caminhões		1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
	Transporte de Lastro													
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtividade de Transporte		130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
	Transporte de Lastro	1000 a 1500 metros	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333
	Número de Caminhões		0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
	Total de Caminhões IPE		5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6

			Ciclo 01							Ciclo 02				
	Indicador	DMT	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12
	Carga de Material Umido													
Carga Ipê	DF de Escavadeira		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Escavadeira		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtividade de Carga		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
	Massa de Minério		66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Escavadeiras		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	Carga de Material Seco - Pilha seca													
	DF de Escavadeira		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Escavadeira		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtividade de Carga		250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
	Massa de Minério		66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Escavadeiras		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Carga de Material Seco - Barragem													
	DF de Escavadeira		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Escavadeira		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtividade de Carga		450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
	Massa de Rejeito		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
	Número de Escavadeiras		0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
	Carga de Lastro													
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtividade de Carga Produto		450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
	UF de Transporte	0	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333
	Número de Carregadeiras		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Total de Escavadeiras		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Total de Carregadeiras Produto		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Total de Máquinas de Carga		2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9

Custo da Operação

	Equipamentos B1 Ipê	Nº Eqto		Ciclo 01 DF	Ciclo 01 UF	Ciclo 01 Horas	Ciclo 02 DF	Ciclo 02 UF	Ciclo 02 Horas	Total h	Custo R$/h	TotalHora	
Dimensionamento B1 Ipê	Caminhão 8X4	6		85,0%	65%	2387	85,0%	65%	2387	4774		0	
	Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1		85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	612		0	
	Escavadeira de 36 toneladas	1		85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	612		0	
	Carregadeira de 25 toneladas	1		85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	612		0	
	Escavadeira de 36 toneladas infra	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	403		0	
	Trator de 25 toneladas	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	403		0	
	Motoniveladora 20 toneladas	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	403		0	
	Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2		70,0%	40%	403	70,0%	40%	403	806		0	
	Caminhão comboio 15.000 litros	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	403		0	
	Torre de Iluminação	4		80,0%	30%	691	80,0%	30%	691	1382		0	
	Bomba de Agua 150 metros cúbicos	1		80,0%	30%	173	80,0%		173	346		0	
	Gerador 600 kva	1		80,0%	30%	173	80,0%		173	346		0	
	Valor Total											0	
	Diesel												
	Canteiro												
	Impostos												
	BDI												

	Equipamentos B1 Ipê	Nº Eqto		Ciclo 01 DF	Ciclo 01 UF	Ciclo 01 Horas	Ciclo 02 DF	Ciclo 02 UF	Ciclo 02 Horas	Ciclo 03 DF	Ciclo 03 UF	Horas Total Horas		Custo R$/h	Valor total
Dimensionamento B2 Tico Tico	Caminhão 8X4	8		85,0%	65%	3182	85,0%	65%	3182	85,0%	65%	3182	9547		0
	Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1		85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	918		0
	Escavadeira de 36 toneladas	1		85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	918		0
	Carregadeira de 25 toneladas	1		85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	918		0
	Escavadeira de 36 toneladas infra	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	605		0
	Trator de 25 toneladas	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	605		0
	Motoniveladora 20 toneladas	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	605		0
	Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2		70,0%	40%	403	70,0%	40%	403	70,0%	40%	403	1210		0
	Caminhão comboio 15.000 litros	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	605		0
	Torre de Iluminação	4		80,0%	30%	691	80,0%	30%	691	80,0%	30%	691	2074		0
	Bomba de Agua 150 metros cúbicos	1		80,0%		0	80,0%		0	80,0%		0	0		0
	Gerador 600 kva	1		80,0%		0	80,0%		0	80,0%		0	0		0
	Valor Total														
	Diesel														
	Canteiro														
	Impostos														
	BDI														

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-125-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.755

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

Barragem B1 – Mina Ipê

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									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	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

I	Emissão Inicial	Rev. 01						
DATA	28/07/23	30/08/23						
EXECUTADO	MMS	MMS						
VERIFICADO	JAP	JAP						
APROVADO		WPM						

SUMÁRIO:

1 – INTRODUÇÃO 3

2 – OBJETIVOS E ESCOPO 4

3 – LOCALIZAÇÃO 4

4 – CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA 5

5 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 12

6 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 13

7 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 14

7.1 – CONCEPÇÃO 14
7.2 – PREMISSAS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS 14

8 – DADOS SOBRE OS EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM. 16

9 – EQUIPE RESPONSÁVEL 18

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 2023 – Julho 2023), de acordo com o Termo de Referencia (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. Desta forma, o projeto foi subdividido em um total de 03 (três) marcos, conforme descrito abaixo e concluídos tempestivamente em fevereiro de 2023:

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)

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 2023 – Julho 2023) e de justificar a não aplicabilidade da compilação e descrição de parte dos itens solicitados.

3 – Localização

A Barragem B1 – Mina Ipê localiza-se no vale do córrego Olaria, no município de Brumadinho-MG, em torno das coordenadas UTM (SIRGAS2000) 572.390 E e 7.775.120 N, 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.

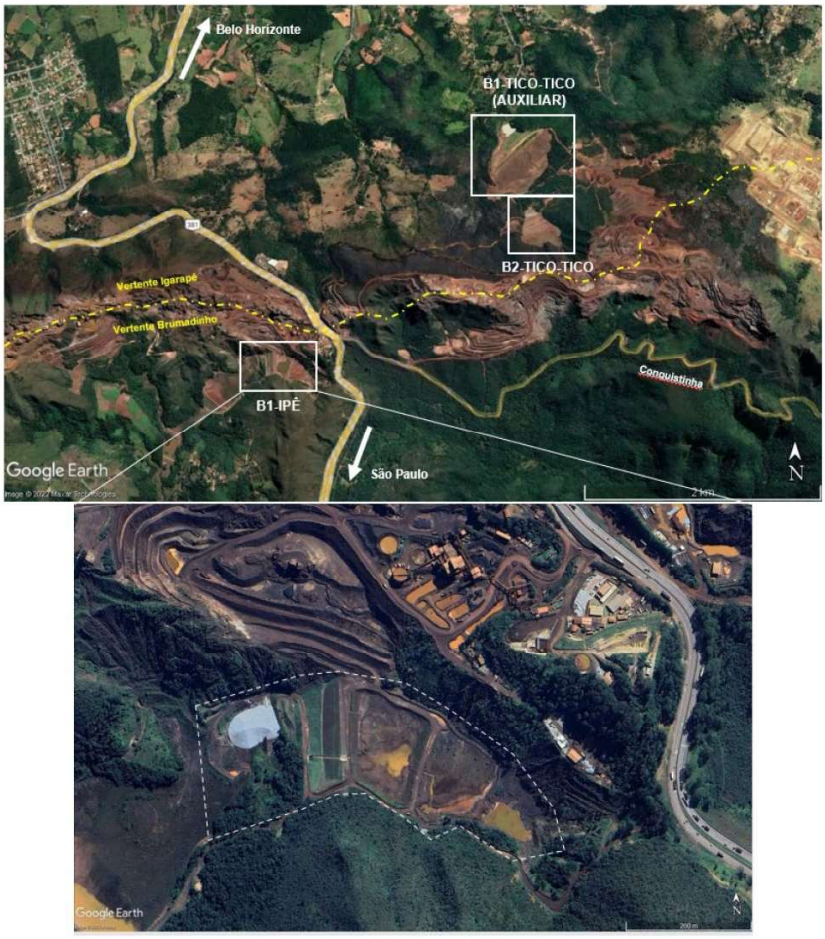


Figura 1. Localização das barragens i) B1 - Mina Ipê, na vertente Brumadinho; ii) B2 Tico-Tico, e iii) B1 Auxiliar, ambas na vertente Igarapé. Destaque na barragem B1 - Mina Ipê, na vertente Brumadinho, à oeste da BR-381 (canto direiro da imagem inferior). Coordenadas: E 572390m, N 7775118m. Datum Sirgas 2000.

4 – Características da Estrutura

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

Tabela 1: Dados gerais da barragem B1 – Mina Ipê (Fontes: IPE.OP.RL.8000.GT.20.270 e IPE.OP.RL.8000.GT.20.083).

DADOS GERAIS	
Nome da Estrutura	Barragem B1 – Mina Ipê
Coordenada geográfica do ponto central da crista do barramento	Latitude: - 20° 7'11.60" Longitude: - 44°18'26.89"
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	Sem previsão
Ano de Término de Descaracterização	2024 (previsão de projeto)
Situação (status) de operação atual da barragem	Inativa
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Volume Total (m³)	1.204.665 (*)
Volume do reservatório (m³)	943.579 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m³)	786.359
Área do reservatório (m²)	51.226
Elevação mínima do coroamento (m)	1.057,83
Elevação do terreno natural no pé do barramento (m)	1.002,10
Altura atual da barragem (m)	55,0
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 (21,4º)
Alteamentos realizados e seus respectivos métodos empregados	1 alteamento a montante e 1 alteamento a jusante (**)
Nível d'água máximo maximorum (TR 1.000 anos) (m)	1.056,93
Nível d'água máximo maximorum (TR 10.000 anos) (m)	1.057,08
Borda livre mínima (TR 1.000 anos) (m)	0,90
Borda livre mínima (TR 10.000 anos) (m)	0,75
Descarga do vertedouro (TR 10.000 anos) (m³/s)	4,77 (N.A. El. 1057,08 m)
Capacidade de Descarga do vertedouro (m³/s)	13,36 (N.A. El. 1057,83 m)
Área da bacia de contribuição (km²)	0,51
CURSO D'ÁGUA INTERCEPTADO	
(X) Sim ( ) Não	
( ) Total; (X) Parcialmente	
Nome: Córrego Pica-Pau	

(*) 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;

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

RESUMO DA CLASSIFICAÇÃO	
i) Classificação de Categoria de Risco – CRI	Baixo
ii) Potencial de Dano Ambiental – PDA	Alto

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, no âmbito da elaboração deste relatório, 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.20.636 – RTESB, Março de 2023.

CATEGORIA DE RISCO		
1	Características Técnicas (CT)	15
2	Estado de Conservação (EC)	2
3	Plano de Segurança da Barragem (PSB)	0
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PSB		**17**
CLASSIFICAÇÃO DE RISCO		**BAIXO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥65 ou EC*=10 (*)
	MÉDIO	37 < CRI < 65
	BAIXO	**≤37**

(*) 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 - Mina Ipê – Mina Ipê. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.636 – RTESB, Março de 2023.

	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
	PONTUAÇÃO TOTAL (PDA)	**19**
	CLASSIFICAÇÃO DE DANO	**ALTO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	**≥13**
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 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.20.636 – RTESB, Março de 2023.

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.20.636 – RTESB, Março de 2023.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT				
Altura (a)	**Comprimento (b)**	**Vazão de Projeto (c)**	**Método Construtivo (d)**	**Auscultação (e)**
Altura ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	**CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)**	Etapa única (0)	**Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)**
10m< Altura <30m (1)	**50m< 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≤ Altura ≤60m (4)	200m≤ Comprimento ≤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)	**Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)**	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 15				

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.20.636 – RTESB, Março de 2023.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	**Percolação (g)**	**Deformações e Recalques (h)**	**Deterioração dos taludes/Paramentos (i)**
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	**Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)**	**Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)**	Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)
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)
EC = Σ (f até i) = 2			

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.20.636 – RTESB, Março de 2023.

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PS				
Documentação de projeto (j)	**Estrutura organizacional e qualificação dos profissionais na equipe de segurança da barragem (k)**	**Manuais de procedimentos para inspeções de segurança e monitoramento (l)**	**Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)**	**Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de análise de segurança (n)**
Projeto Executivo e "como construído" (0)	**Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)**	**Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)**	**Possui PAE (0)**	**Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)**
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)	-	-	-	-
PS = Σ (j até n) = 0				

Quadro 7. Matriz de Classificação Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental da Barragem B1 - Mina Ipê – Mina Ipê. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.636 – RTESB, Março de 2023.

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 m³ (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 m³ (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 m³ (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)	**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) (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 m³ (4)	**EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (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 m³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
DPA = Σ (a até d) = 19			

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

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@ipemineracao.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@ipemineracao.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: 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

7 – Atualização sobre o Projeto de Descaracterização

7.1 – Concepção

O projeto de descaracterização da Barragem B1 – Mina Ipê descreve a remoção completa da estrutura (maciços de rejeito compactado e rejeito depositado no reservatório), além da remoção do rejeito antigo identificado em sua fundação. A remoção dos materiais será feita a partir de métodos e equipamentos convencionais de escavação, com utilização de escavadeira e caminhões para o transporte do rejeito escavado para as áreas de disposição disponíveis no empreendimento.

7.2 – Premissas geológico-geotécnicas

As três seções de análise a serem utilizadas no projeto de descaracterização foram definidas no documento de consolidação de dados (IPE.OP.RL.8000.GT.20.557), bem como os parâmetros de resistência dos materiais constituintes dos modelos numéricos. Sendo assim:

• Entende-se que as investigações geológico geotécnicas de campo e laboratório são suficientes para desenvolvimento do projeto de descaracterização;*Alterações de projetos ocorridas no período de avaliação do relatório de acompanhamento, com respectivas justificativas:*

O projeto executivo de descaracterização, estava sendo elaborado pela projetista DF+, passando, no segundo semestre de 2022, por mudança de projetista. Desta forma, os projetos foram reelaborados pela projetista Terracota Geotecnia, que detém significativo e diferenciado

conhecimento histórico das estruturas, sendo a responsável pelas auditorias e pelo contrato do Engenheiro de Registro (EdR) da Barragem B1 – Mina Ipê.

Conforme o projeto anterior, as obras de descaracterização durariam entre 3 a 4 anos nas condições atuais. A Terracota, entretanto, propôe tanto a redução do tempo de obras para 2 a 3 anos, quanto sua antecipação atrelada ao rebaixamento do nível freático da estrutura. A proposta eleva os níveis de segurança e antecipa a redução dos riscos associados simplesmente ao menor tempo de existência da barragem da vertente Brumadinho.

• O projeto executivo, elaborado pela Terracota Geotecnia, foi concluído tempestivamente em 24/02/2023.

Conforme Termo de Referência para Descaracterização de Barragens Alteadas pelo Método de Montante, emitido pela FEAM, independentemente da condição de estabilidade definida na etapa de diagnóstico, todos os projetos de descaracterização deverão considerar um fator de segurança maior ou igual a 1,3, para condições não drenadas de pico e 1,1 para a condição não drenada residual para o início das obras de descaracterização;

• Conforme diagnóstico realizado para a estrutura, na condição atual, não se atinge os fatores de segurança mencionados acima para ambas as condições. Desta forma, a fim de garantir os fatores de segurança requeridos no Termo de Referência, é premissa do projeto de descaracterização o rebaixamento da superfície freática da fundação, a um limite abaixo dos materiais classificados como contráteis, de modo que estes não trabalhem em condição saturada. Esta medida elimina a possiblidade de ocorrência de carregamentos não drenados, pois uma das condições para tal, é que os materiais classificados como contráteis estejam saturados;

• A fim de monitorar e controlar a eficácia do rebaixamento do nível d'água, abaixo de camada de materiais classificados como contráteis, foi prevista a instalação de novos instrumentos (indicadores de nível d'água) que deverão servir de referência para permitir o início e/ou acionar a paralisação das obras. Os novos instrumentos serão instalados nas seções de controle B-B' e C-C', nas quais há ocorrência do material denominado de "rejeito antigo" na fundação, tendo em vista que este material foi classificado como contrátil;

• Para monitoramento de deslocamentos, tanto da barragem quanto da encosta existente na ombreira direita, será utilizada instrumentação de controle, existente e a ser instalada, como prismas, estação robótica, radar de superfície etc.

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

No trimestre anterior (Fevereiro/Março/Abril, 2023) foi apresentado o dimensionamento da frota de equipamentos a ser empregado nas obras de descaracterização da Barragem B1 – Mina Ipê. O dimensionamento foi elaborado pela projetista Terracota, e não houve atualização de dados para o trimestre considerado neste relatório.

O dimensionamento dos demais equipamentos e pessoal necessário para os volumes de obra, será fornecido posteriormente pelas empreiteiras responsáveis pela execução *strictu sensu*. Portanto, a partir do exposto, e como externado em reunião do dia 02/02/2023, a Morro do Ipê entende que as obrigações por completo só poderão ser atendidas após a aprovação do projeto de descaracterização da estrutura, não possuindo condições de apresentar, nesse momento, o relatório completo solicitado, já que o projeto de descaracterização é que irá dimensionar o volume a ser retirado em cada etapa e demais dados para que seja definido todo o quantitativo de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamentos para retirada desse volume, variável de acordo com cada etapa.

Para a análise do projeto executivo de descaracterização da barragem B1 – Mina Ipê, foi contratada tempestivamente a empresa Tetra Tech.

O documento IPE.OP.RL.8000.GT.20.641, elaborado pela Terracota Geotecnia, é parte integrante do Marco 3 do projeto executivo de descaracterização e tem por objetivo apresentar as Especificações Técnicas Construtivas (ET) para a execução das obras de descaracterização da Barragem B1 - Mina Ipê, de propriedade da MMI.

A execução das obras deverá cumprir com as diretrizes apresentadas na citada especificação técnica, nos desenhos de projeto e no relatório técnico do projeto executivo. Ressalta-se que as especificações detalhadas neste documento 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 construtora deverá 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.

Reitera, desta forma, que no trimestre considerado, ainda não foi realizado o dimensionamento integral dos equipamentos e pessoal necessário para os volumes de obra, para que se possa apresentar o Relatório Técnico pertinente, exigido no Termo de Compromisso.

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:

Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

9 – Equipe Responsável

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

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

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-108-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.700

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

Barragem B1 – Mina Ipê

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									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									39									67									95								
12									40									68									96								
13									41									69									97								
14									42									70									98								
15									43									71									99								
16									44									72									100								
17									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		

I	Emissão Inicial	Rev. 01						
DATA	28/05/23	30/05/23						
EXECUTADO	MMS	MMS						
VERIFICADO	JAP	JAP						
APROVADO		WPM						

SUMÁRIO:

1 – INTRODUÇÃO 3

2 – OBJETIVOS E ESCOPO 4

3 – LOCALIZAÇÃO 4
4 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 5
5 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 6

6 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 7

6.1 – CONCEPÇÃO 7
6.2 – PREMISSAS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS 7

7 – DADOS SOBRE OS EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM 9

8 – EQUIPE RESPONSÁVEL 10

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), 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 2023), de acordo com o Termo de Referencia (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. Desta forma, o projeto foi subdividido em um total de 03 (três) marcos, conforme descrito abaixo e concluídos tempestivamente em fevereiro de 2023:

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)

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 (Fevereiro 2023 – Abril 2023).

3 – Localização

A Barragem B1 – Mina Ipê localiza-se no vale do córrego Olaria, no município de Brumadinho-MG, em torno das coordenadas UTM (SIRGAS2000) 572.390 E e 7.775.120 N, 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 Ipê, na vertente Brumadinho; ii) B2 Tico-Tico, e iii) B1 Auxiliar, ambas na vertente Igarapé. Destaque na barragem B1 Ipê, na vertente Brumadinho, à oeste da BR-381 (canto direiro da imagem inferior). Coordenadas: E 572390m, N 7775118m. Datum Sirgas 2000.

4 – 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

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@ipemineracao.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@ipemineracao.com

5 – 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

6 – Atualização sobre o Projeto de Descaracterização

6.1 – Concepção

O projeto de descaracterização da Barragem B1 – Mina Ipê descreve a remoção completa da estrutura (maciços de rejeito compactado e rejeito depositado no reservatório), além da remoção do rejeito antigo identificado em sua fundação. A remoção dos materiais será feita a partir de métodos e equipamentos convencionais de escavação, com utilização de escavadeira e caminhões para o transporte do rejeito escavado para as áreas de disposição disponíveis no empreendimento.

6.2 – Premissas geológico-geotécnicas

As três seções de análise a serem utilizadas no projeto de descaracterização foram definidas no documento de consolidação de dados (IPE.OP.RL.8000.GT.20.557), bem como os parâmetros de resistência dos materiais constituintes dos modelos numéricos. Sendo assim:

• Entende-se que as investigações geológico geotécnicas de campo e laboratório são suficientes para desenvolvimento do projeto de descaracterização;*Alterações de projetos ocorridas no período de avaliação do relatório de acompanhamento, com respectivas justificativas:*

O projeto executivo de descaracterização, estava sendo elaborado pela projetista DF+, passando, no segundo semestre de 2022, por mudança de projetista. Desta forma, os projetos foram reelaborados pela projetista Terracota Geotecnia, que detém significativo e diferenciado

conhecimento histórico das estruturas, sendo a responsável pelas auditorias e pelo contrato do Engenheiro de Registro (EdR) da Barragem B1 – Mina Ipê.

Conforme o projeto anterior, as obras de descaracterização durariam entre 3 a 4 anos nas condições atuais. A Terracota, entretanto, propôe tanto a redução do tempo de obras para 2 a 3 anos, quanto sua antecipação atrelada ao rebaixamento do nível freático da estrutura. A proposta eleva os níveis de segurança e antecipa a redução dos riscos associados simplesmente ao menor tempo de existência da barragem da vertente Brumadinho.

• O projeto executivo, elaborado pela Terracota Geotecnia, foi concluído tempestivamente em 24/02/2023.

Conforme Termo de Referência para Descaracterização de Barragens Alteadas pelo Método de Montante, emitido pela FEAM, independentemente da condição de estabilidade definida na etapa de diagnóstico, todos os projetos de descaracterização deverão considerar um fator de segurança maior ou igual a 1,3, para condições não drenadas de pico e 1,1 para a condição não drenada residual para o início das obras de descaracterização;

• Conforme diagnóstico realizado para a estrutura, na condição atual, não se atinge os fatores de segurança mencionados acima para ambas as condições. Desta forma, a fim de garantir os fatores de segurança requeridos no Termo de Referência, é premissa do projeto de descaracterização o rebaixamento da superfície freática da fundação, a um limite abaixo dos materiais classificados como contráteis, de modo que estes não trabalhem em condição saturada. Esta medida elimina a possiblidade de ocorrência de carregamentos não drenados, pois uma das condições para tal, é que os materiais classificados como contráteis estejam saturados;

• A fim de monitorar e controlar a eficácia do rebaixamento do nível d'água, abaixo de camada de materiais classificados como contráteis, foi prevista a instalação de novos instrumentos (indicadores de nível d'água) que deverão servir de referência para permitir o início e/ou acionar a paralisação das obras. Os novos instrumentos serão instalados nas seções de controle B-B' e C-C', nas quais há ocorrência do material denominado de "rejeito antigo" na fundação, tendo em vista que este material foi classificado como contrátil;

• Para monitoramento de deslocamentos, tanto da barragem quanto da encosta existente na ombreira direita, será utilizada instrumentação de controle, existente e a ser instalada, como prismas, estação robótica, radar de superfície etc.

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

O Anexo 1 apresenta o dimensionamento da frota de equipamentos a ser empregado nas obras de descaracterização da Barragem B1 – Mina Ipê. O dimensionamento foi elaborado pela projetista Terracota.

O dimensionamento dos demais equipamentos e pessoal necessário para os volumes de obra, será fornecido posteriormente pelas empreiteiras responsáveis pela execução *strictu sensu*. Portanto, a partir do exposto, e como externado em reunião do dia 02/02/2023, a Morro do Ipê entende que as obrigações por completo só poderão ser atendidas após a aprovação do projeto de descaracterização da estrutura, não possuindo condições de apresentar, nesse momento, o relatório completo solicitado, já que o projeto de descaracterização é que irá dimensionar o volume a ser retirado em cada etapa e demais dados para que seja definido todo o quantitativo de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamentos para retirada desse volume, variável de acordo com cada etapa.

Para a análise do projeto executivo de descaracterização da barragem B1 – Mina Ipê, foi contratada tempestivamente a empresa Tetra Tech.

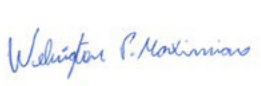
Responsável técnico pelo projeto:

Elias Josafá Cota
Engenheiro Civil - CREA-MG 1403750408

Responsável técnico pelo acompanhamento das obras:

Não aplicável. Obras não iniciadas.

Responsável técnico da barragem:



Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

8 – Equipe Responsável

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

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

ANEXO I

	Equipamentos B1 Ipê			Ciclo 01			Ciclo 02				Custo		
		Nº Eqto		DF	UF	Horas	DF	UF	Horas	Total h	R$/h	TotalHora	
Dimensionamento B1 Ipê	Caminhão 8X4	6		85,0%	65%	2387	85,0%	65%	2387	4774		0	
	Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1		85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	612		0	
	Escavadeira de 36 toneladas	1		85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	612		0	
	Carregadeira de 25 toneladas	1		85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	612		0	
	Escavadeira de 36 toneladas infra	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	403		0	
	Trator de 25 toneladas	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	403		0	
	Motoniveladora 20 toneladas	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	403		0	
	Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2		70,0%	40%	403	70,0%	40%	403	806		0	
	Caminhão comboio 15.000 litros	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	403		0	
	Torre de Iluminação	4		80,0%	30%	691	80,0%	30%	691	1382		0	
	Bomba de Agua 150 metros cúbicos	1		80,0%	30%	173	80,0%		173	346		0	
	Gerador 600 kva	1		80,0%	30%	173	80,0%		173	346		0	
	Valor Total											0	
	Diesel												
	Canteiro												
	Impostos												
	BDI												

	Equipamentos B1 Ipê			Ciclo 01			Ciclo 02			Ciclo 03			Horas Total	Custo	
		Nº Eqto		DF	UF	Horas	DF	UF	Horas	DF	UF	Horas		R$/h	Valor total
Dimensionamento B2 Tico Tico	Caminhão 8X4	8		85,0%	65%	3182	85,0%	65%	3182	85,0%	65%	3182	9547		0
	Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1		85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	918		0
	Escavadeira de 36 toneladas	1		85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	918		0
	Carregadeira de 25 toneladas	1		85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	918		0
	Escavadeira de 36 toneladas infra	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	605		0
	Trator de 25 toneladas	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	605		0
	Motoniveladora 20 toneladas	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	605		0
	Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2		70,0%	40%	403	70,0%	40%	403	70,0%	40%	403	1210		0
	Caminhão comboio 15.000 litros	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	605		0
	Torre de Iluminação	4		80,0%	30%	691	80,0%	30%	691	80,0%	30%	691	2074		0
	Bomba de Agua 150 metros cúbicos	1		80,0%		0	80,0%		0	80,0%		0	0		0
	Gerador 600 kva	1		80,0%		0	80,0%		0	80,0%		0	0		0
	Valor Total														
	Diesel														
	Canteiro														
	Impostos														
	BDI														

Volume da barragem	3.000.000	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667
Volume de material umido	40%	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
Volume de material seco	60%	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Volume de lastro	20%	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333

		Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18
Transporte de Mina Ipê																			
Transporte de Rejeito Umido até Ponto de Secagem	500 a 1000m	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
Transporte de Rejeito Seco até Planta de Beneficiamento	500 a 1000m	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
Transporte de material seco até Planta de Beneficiamento	1000 a 1500 m	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Transporte de Lastro	1000 a 1500 m	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333
		266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667

			Ciclo 01							Ciclo 02						Ciclo 03					
	Indicador	DMT	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18
	Transporte de Material Umido até Ponto de Secagem																			
Transporte de Ipê	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtivdade de Transporte		65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
	Massa de Minério	500 a 1000 metros	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Caminhões		2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
	Transporte de Material Seco até a planta																			
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtivdade de Transporte		70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	Massa de Minério	500 a 1000 metros	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Caminhões		2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
	Transporte de Material Seco até a Planta de Beneficiamento																			
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtivdade de Transporte		105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
	Massa de Rejeito	1000 a 1500 metros	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
	Número de Caminhões		2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
	Transporte de Lastro																			
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtivdade de Transporte		105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
	Transporte de Lastro	1000 a 1500 metros	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333
	Número de Caminhões		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	Total de Caminhões IPE		8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2

			Ciclo 01							Ciclo 02						Ciclo 03					
	Indicador	DMT	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18
	Carga de Material Umido																			
Carga Ipê	DF de Escavadeira		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Escavadeira		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtivdade de Carga		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
	Massa de Minério		66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Escavadeiras		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	Carga de Material Seco - Pilha seca																			
	DF de Escavadeira		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Escavadeira		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtivdade de Carga		250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
	Massa de Minério		66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Escavadeiras		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Carga de Material Seco - Barragem																			
	DF de Escavadeira		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Escavadeira		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtivdade de Carga		450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
	Massa de Rejeito		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
	Número de Escavadeiras		0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
	Carga de Lastro																			
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtivdade de Carga Produto		450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
	UF de Transporte	0	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333
	Número de Carregadeiras		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Total de Escavadeiras		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Total de Carregadeiras Produto		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Total de Máquinas de Carga		2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9

Volume da barragem		2.000.000	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667	166.667
Volume de material umido		40%	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
Volume de material seco		60%	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Volume de lastro		20%	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333
			Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12
Transporte de Mina Ipê														
Transporte de Rejeito Umido até Ponto de Secagem	500 a 1000m		66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
Transporte de Rejeito Seco até Planta de Beneficiamento	500 a 1000m		66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
Transporte de material seco até Planta de Beneficiamento	1000 a 1500 m		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Transporte de Lastro	1000 a 1500 m		33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333
			266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667	266.667

			Ciclo 01							Ciclo 02				
	Indicador	DMT	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12
	Transporte de Material Umido até Ponto de Secagem													
Transporte de Ipê	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtivdade de Transporte		90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	Massa de Minério	500 a 1000 metros	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Caminhões		1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
	Transporte de Material Seco até a planta													
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtivdade de Transporte		130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
	Massa de Minério	500 a 1000 metros	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Caminhões		1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
	Transporte de Material Seco até a Planta de Beneficiamento													
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtivdade de Transporte		140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
	Massa de Rejeito	1000 a 1500 metros	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
	Número de Caminhões		1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
	Transporte de Lastro													
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtivdade de Transporte		130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
	Transporte de Lastro	1000 a 1500 metros	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333
	Número de Caminhões		0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
	Total de Caminhões IPE		5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6

			Ciclo 01							Ciclo 02				
	Indicador	DMT	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12
	Carga de Material Umido													
Carga Ipê	DF de Escavadeira		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Escavadeira		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtivdade de Carga		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
	Massa de Minério		66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Escavadeiras		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	Carga de Material Seco - Pilha seca													
	DF de Escavadeira		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Escavadeira		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtivdade de Carga		250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
	Massa de Minério		66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Escavadeiras		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Carga de Material Seco - Barragem													
	DF de Escavadeira		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Escavadeira		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtivdade de Carga		450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
	Massa de Rejeito		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
	Número de Escavadeiras		0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
	Carga de Lastro													
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtivdade de Carga Produto		450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
	UF de Transporte	0	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333
	Número de Carregadeiras		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Total de Escavadeiras		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Total de Carregadeiras Produto		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Total de Máquinas de Carga		2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9

	Equipamentos B1 Ipê			Ciclo 01		Ciclo 02	
		Nº Eqto		DF	UF	DF	UF
Dimensionamento B1 Ipê	Caminhão 8X4	6		85,0%	65%	85,0%	65%
	Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%
	Escavadeira de 36 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%
	Carregadeira de 25 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%
	Escavadeira de 36 toneladas infra	1		70,0%	40%	70,0%	40%
	Trator de 25 toneladas	1		70,0%	40%	70,0%	40%
	Motoniveladora 20 toneladas	1		70,0%	40%	70,0%	40%
	Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2		70,0%	40%	70,0%	40%
	Caminhão comboio 15.000 litros	1		70,0%	40%	70,0%	40%
	Torre de Iluminação	4		80,0%	30%	80,0%	30%
	Bomba de Agua 150 metros cúbicos	1		80,0%		80,0%	
	Gerador 600 kva	1		80,0%		80,0%	

	Equipamentos B1 Ipê			Ciclo 01		Ciclo 02		Ciclo 03	
		Nº Eqto		DF	UF	DF	UF	DF	UF
Dimensionamento B2 Tico Tico	Caminhão 8X4	8		85,0%	65%	85,0%	65%	85,0%	65%
	Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%	85,0%	50%
	Escavadeira de 36 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%	85,0%	50%
	Carregadeira de 25 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%	85,0%	50%
	Escavadeira de 36 toneladas infra	1		70,0%	40%	70,0%	40%	70,0%	40%
	Trator de 25 toneladas	1		70,0%	40%	70,0%	40%	70,0%	40%
	Motoniveladora 20 toneladas	1		70,0%	40%	70,0%	40%	70,0%	40%
	Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2		70,0%	40%	70,0%	40%	70,0%	40%
	Caminhão comboio 15.000 litros	1		70,0%	40%	70,0%	40%	70,0%	40%
	Torre de Iluminação	4		80,0%	30%	80,0%	30%	80,0%	30%
	Bomba de Agua 150 metros cúbicos	1		80,0%		80,0%		80,0%	
	Gerador 600 kva	1		80,0%		80,0%		80,0%	

	Equipamentos	Ciclo 01								Ciclo 02							
		Nº Eqto	Nº Tunos	DF	Absenteís	Férias	Treinamer	Turn over	Efetivo	Nº Eqto	Nº Tunos	DF	Absenteísmo	Férias	Treinamento	Turn over	Efetivo
Operação de Mina	Caminhão 8X4	6	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	17	6	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	18
	Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Escavadeira de 36 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Carregadeira de 25 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Escavadeira de 36 toneladas infra	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Trator de 25 toneladas	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Motoniveladora 20 toneladas	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	5	2	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	5
	Caminhão comboio 15.000 litros	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Bomba de Agua 150 metros cúbicos	0	0	80,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	-			80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-
	Gerador 600 kva	0	0	80,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	-			80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-
	Efetivo Operação	15							39	15							42
Suporte Operacional	Equipe de sinalização de mina	2	1	100%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	2	1	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Equipe manobreiro/greidista/pare e siga	1	3	100%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	4
	Supervisor de Operação	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	3	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	3
	Técnico de Segurança	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	5	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	5
	Auxiliar de Comboio	1	3	200%	1,00	1,00	1,00	1,00	6	1	3	200%	1,00	1,00	1,00	1,00	6
	Engenheiro de Minas - Gestor do Contrato	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1
	Técnico de Segurança - ADM	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1
	Instrutores	1	1						4	1	1						4
									26								26
	Efetivo Total								65								68

	Equipamentos	Ciclo 01								Ciclo 02								Ciclo 03							
		Nº Eqto	Nº Tunos	DF	Absenteís	Férias	Treinamer	Turn over	Efetivo	Nº Eqto	Nº Tunos	DF	Absenteísmo	Férias	Treinamento	Turn over	Efetivo	Nº Eqto	Nº Tunos	DF	Absenteís	Férias	Treinamer	Turn over	Efetivo
Operação de Mina	Caminhão 8X4	8	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	23	8	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	24	8	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	24
	Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Escavadeira de 36 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Carregadeira de 25 toneladas	1	3	85,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3	1	3	85,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	3
	Escavadeira de 36 toneladas infra	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Trator de 25 toneladas	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Motoniveladora 20 toneladas	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	5	2	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	5	2	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	5
	Caminhão comboio 15.000 litros	1	3	70,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2	1	3	70,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	2
	Bomba de Agua 150 metros cúbicos	1	0	80,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	-	1		80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-	1		80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-
	Gerador 600 kva	1	0	80,0%	1,02	1,000	1,03	1,05	-	1		80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-	1		80,0%	1,02	1,076	1,03	1,05	-
	Efetivo Operação	19							45	19							48	19							48
Suporte Operacional	Equipe de sinalização de mina	3	1	100%	1,02	1,000	1,03	1,05	3	3	1	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	4	3	1	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	4
	Equipe manobreiro/greidista/pare e siga	2	3	100%	1,02	1,000	1,03	1,05	7	2	3	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	7	2	3	100%	1,02	1,076	1,03	1,05	7
	Supervisor de Operação	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	3	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	3	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	3
	Técnico de Segurança	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	5	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	5	1	3	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	5
	Auxiliar de Comboio	2	3	200%	1,00	1,00	1,00	1,00	6	2	3	200%	1,00	1,00	1,00	1,00	6	2	3	200%	1,00	1,00	1,00	1,00	6
	Engenheiro de Minas - Gestor do Contrato	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1
	Técnico de Segurança - ADM	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1
	Instrutores	1	1						1	1	1						1	1	1						1
									27								28								28
	Efetivo Total								72								76								76

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-108-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.661

Relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.
Justificativas de Não Aplicabilidade - Barragem B1 – Mina Ipê

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									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									39									67									95								
12									40									68									96								
13									41									69									97								
14									42									70									98								
15									43									71									99								
16									44									72									100								
17									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		
I	Emissão Inicial	Rev. 01							
DATA	01/03/23	02/03/23							
EXECUTADO	MMS	MMS							
VERIFICADO	JAP	JAP							
APROVADO									

SUMÁRIO:

1 – INTRODUÇÃO 3

1.1 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 4
1.2 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 5

2 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 6

3 – JUSTIFICATIVAS PARA A NÃO APRESENTAÇÃO DO RELATÓRIO TÉCNICO DETALHADO DE EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM 8

4 – EQUIPE RESPONSÁVEL 10

1 – Introdução

Este documento se aplica à Barragem de Rejeitos de Mineração – Barragem B1 – Mina Ipê (Figura 1) e apresenta as justificativas para a não apresentação dos relatórios trimestrais solicitados no Item 4, Cláusula III do Termo de Compromisso - TC, para cumprimento do solicitado no Item 3 da Ata de Reunião ocorrida em 02/02/2023, entre a Fundação Estadual do Meio Ambiente – Feam, a Mineração Morro do Ipê e a empresa Tetra Tech, que teve como pauta os atendimentos ao referido Termo de Compromisso para a descaracterização das barragens alteadas à montante – TC:

"Item 3 - A MMI deverá apresentar, no SEI, comprovante de protocolo junto a Feam ou relatório consolidado de todo período, com justificativa para não apresentação dos relatórios trimestrais previstos no item 4 e seus subitens, da Cláusula III."

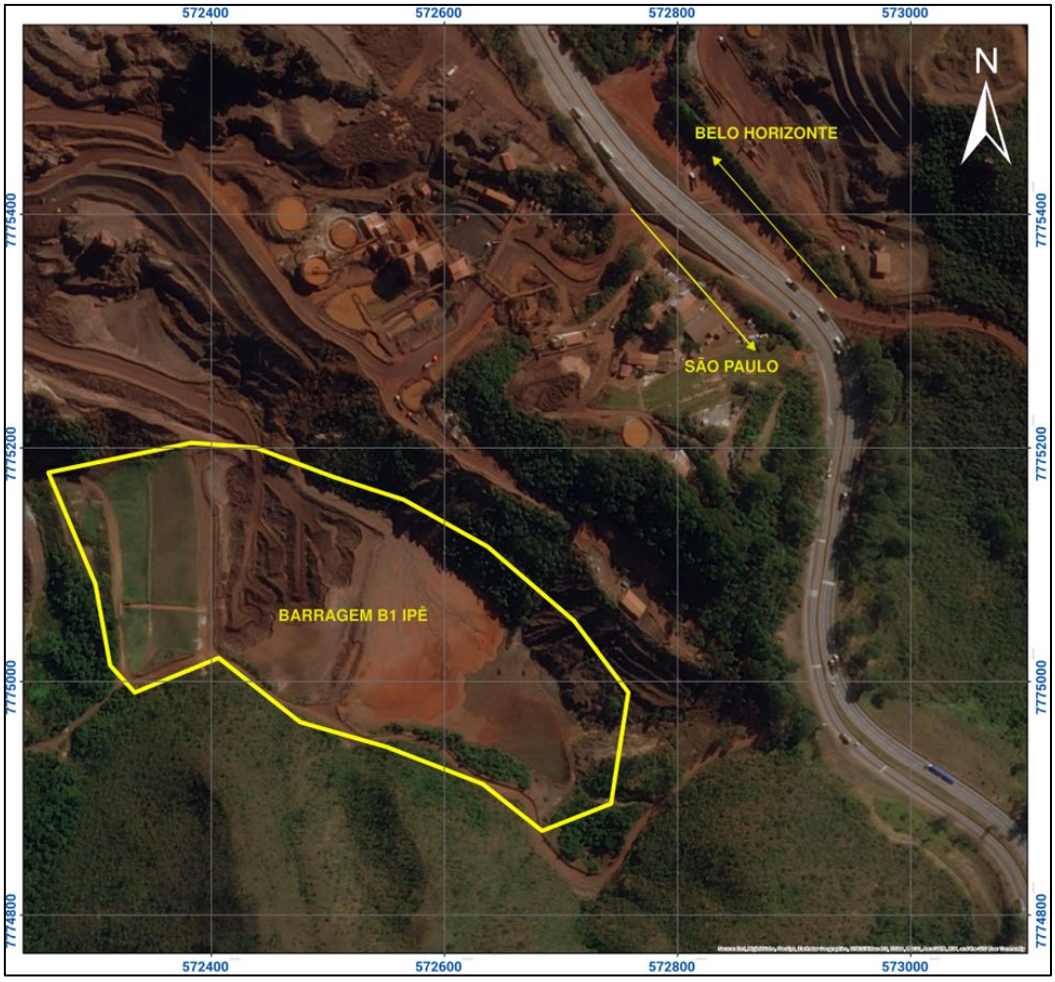


Figura 1 - Localização da Barragem B1 Ipê – Mina Ipê.

1.1 – 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

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@ipemineracao.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@ipemineracao.com

1.2 – 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

2 – Atualização sobre o Projeto de Descaracterização

Atualiza, que 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. Desta forma, o projeto foi subdividido em um total de 03 (três) marcos, conforme descrito abaixo e concluídos tempestivamente em fevereiro de 2023:

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)

Descrição suscinta da concepção do projeto adotada para descaracterização da barragem:

O projeto de descaracterização da Barragem B1 – Mina Ipê constitui a remoção completa da estrutura (maciços de rejeito compactado e rejeito depositado no reservatório), além da remoção do rejeito antigo identificado em sua fundação. A remoção dos materiais será feita a partir de métodos e equipamentos convencionais de escavação, com utilização de escavadeira e

caminhões para o transporte do rejeito escavado para as áreas de disposição disponíveis no empreendimento.

Alterações de projetos ocorridas no período de avaliação do relatório de acompanhamento, com respectivas justificativas:

O projeto executivo de descaracterização, estava sendo elaborado pela projetista DF+, passando, no segundo semestre de 2022, por mudança de projetista. Desta forma, os projetos foram reelaborados pela projetista Terracota Geotecnia, que detém significativo e diferenciado conhecimento histórico das estruturas, sendo a responsável pelas auditorias e pelo contrato do Engenheiro de Registro (EdR) da Barragem B1 – Mina Ipê.

Conforme o projeto anterior, as obras de descaracterização durariam entre 3 a 4 anos nas condições atuais. A Terracota, entretanto, propôe tanto a redução do tempo de obras para 2 a 3 anos, quanto sua antecipação atrelada ao rebaixamento do nível freático da estrutura. A proposta eleva os níveis de segurança e antecipa a redução dos riscos associados simplesmente ao menor tempo de existência da barragem da vertente Brumadinho.

O projeto executivo, elaborado pela Terracota Geotecnia, foi concluído tempestivamente em 24/02/2023.

Enquadramento em nível de emergência 1 (NE1) e ações para início das obras de descaracterização:

De acordo com o Relatório de Avaliação Quinzenal de Performance Geotécnica da 2ª quinzena de janeiro de 2023 (documento IPE.OP.RL.8000.GT.20.563), elaborado pela Terracota Geotecnia, a análise de estabilidade da seção B-B', relativa à condição não drenada de pico, apresentou fator de segurança (1,22) abaixo do mínimo exigido por norma e legislações vigentes (1,30). Dessa forma, de acordo com o artigo 41 da Resolução 95/2022, a estrutura se enquadra atualmente em Nível de Emergência 1 (NE1). A partir desse momento, a MMI deverá tomar as devidas providências envolvendo estudos, projetos e obras para reverter a condição de estabilidade atual, imposto pelas novas análises não drenadas, para a condição normal no menor prazo possível, o que inclui o início de obras de reforço na estrutura.

3 – Justificativas para a não apresentação do relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.

Para que seja possível a elaboração dos relatórios solicitados no Item 4, Cláusula III do Termo de Compromisso – TC, os projetos de descaracterização precisam estar concluídos e analisados/aprovados pela equipe técnica, contratada para este fim, bem como pela ANM e FEAM, de acordo com o TC, por ser necessário o conhecimento do projeto para que sejam definidos o quantitativo de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamentos necessários às obras de descaracterização. No caso específico da barragem B1 – Mina Ipê, o projeto executivo de descaracterização foi concluído recentemente pela Terracota Geotecnia, em 24/02/2023.

Para a análise do projeto executivo de descaracterização da barragem B1 – Mina Ipê, foi contratada tempestivamente a empresa Tetra Tech e, muito embora tenham sido formalizados os trâmites desta contratação em maio/22, atendendo ao item 2, Cláusula III do TC, a empresa auditora não havia iniciado as atividades, por estar aguardando a então conclusão dos projetos de descaracterização.

Portanto, em fevereiro/2023, após a reunião convocada pela FEAM, em 02/02/2023, houve a emissão de Ordem de Serviço para que a Tetra Tech iniciasse as atividades previstas no contrato para atendimento ao TC.

Desta forma o "Projeto Executivo de Descaracterização" (IPE.OP.RL.8000.GT.20.560), concluído em 24/02/2023, externa os volumes e alternativas de áreas disponíveis para disposição em cava, tal como ilustrado no Quadro 1 e Figura 2 correlata do documento. Neste contexto, foi formulado o cronograma volume/mês, discretizando o cenário de remoção dos volumes de materiais da obra, sendo o período de remoção completa distribuído em 2 anos (Quando 2).

Sendo assim, o projeto determina rotas de movimentação de massa e DMT's para todas as alternativas definidas.

Quadro 1 – Volumes Disponíveis.

Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.560.

Alternativa	Local	Volume Disponível (m³)
01	Cava Usina	519.747
02	Cava SW	1.048.037
03	Cava J. Mendes Sul	771.423
04	Cava Usina Lavrada	796.159
05	Área C	668.042
	Total Geral	**3.803.408**

Figura 2 - Localização das alternativas para a disposição de rejeitos filtrados e estéreis.

Fonte: MMI

Quadro 2 – Cenário de Descaracterização .

Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.560.

Barragem B1 – Mina Ipê							
Cenário da descaracterização em um período estimado de 2 anos.							
	2023						Total Anual
Mês	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	
Volume (m³)	84.180	84.180	84.180	84.180	84.180	84.180	505.080
Total acumulado	**84.180**	**168.360**	**252.540**	**336.720**	**420.900**	**505.080**	
	2024						Total Anual
Mês	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	
Volume (m³)	93.960	93.960	93.960	93.960	93.960	93.960	563.760
Total acumulado	**599.040**	**693.000**	**786.960**	**880.920**	**974.880**	**1.068.840**	

No entanto, o projeto não quantifica ou dimensiona os equipamentos e pessoal necessário para os volumes de obra, sendo essas informações fornecidas pelas empreiteiras responsáveis pela execução *strictu sensu*. Desta forma, tais informações só estarão disponíveis após auditoria e *peer review* do executivo de descaracterização. Portanto, a partir do exposto, e como externado em reunião do dia 02/02/2023, a Morro do Ipê entende que essa obrigação só pode ser realizada após a aprovação do projeto de descaracterização da estrutura, não possuindo condições de apresentar, nesse momento o relatório solicitado, já que o projeto de descaracterização é que irá dimensionar o volume a ser retirado em cada etapa e demais dados para que seja definido o quantitativo de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamentos para retirada desse volume, variável de acordo com cada etapa.

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

4 – Equipe Responsável

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

Equipe que participou da elaboração deste documento e responsabiliza-se tecnicamente por suas respectivas áreas		
Técnico	**Área de Atuação**	**Responsabilidade no projeto**
Mariângela Sucena	Geóloga-Mineração	Elaboração
João Prado	Geólogo-Mineração	Coordenação/Revisão

- FEVEREIRO DE 2025
  11_IPE.OP.RL.8000.GT.20.1166_Trim_B1_Aux_Item_4_TC_Rev01
  10_MG20253739317_B1_Aux_B2

- NOVEMBRO DE 2024
  09_IPE.OP.RL.8000.GT.20.1119_Trim_B1_Aux_Item_4_TC

- SETEMBRO DE 2024
  08_IPE.OP.RL.8000.GT.20.1081_Trim_B1_Aux_Item_4_TC

- JUNHO DE 2024
  07_IPE.OP.RL.8000.GT.20.984_Trim_B1_Aux_Item_4_TC
  06_ART_B1_Aux_B2_Mina_TT_Trim_Jun_2024

- FEVEREIRO DE 2024
  05_IPE.OP.RL.8000.GT.20.940_Trim_B1_Aux_Item_4_TC

- NOVEMBRO DE 2023
  04_IPE.OP.RL.8000.GT.20.828_Trim_B1_Aux_Item_4_TC_DEZ23

- AGOSTO DE 2023
  03_IPE.OP.RL.8000.GT.20.753_Trim_B1_Aux_Item_4_AGO23

- MAIO DE 2023
  02_IPE.OP.RL.8000.GT.20.701_B1_Aux_Item_4_TC_MAI23

- FEVEREIRO DE 2023
  01_IPE.OP_.RL_.8000.GT_.20.662_B1_Aux_Item_4_TC_FEV23

Informação Pública

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-221-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.1166

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	x	x							46									74									102								
19	x	x							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		
I	Emissão Inicial	Rev. 01						
DATA	26/02/25	28/02/25						
EXECUTADO	MMS	MMS						
VERIFICADO	JAP	JAP						
APROVADO	WPM	WPM						

SUMÁRIO:

1–INTRODUÇÃO 3

2–OBJETIVO E ESCOPO 4

3–LOCALIZAÇÃO 4

4–CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA 5

4.1 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 12
4.2 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 12

5 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 13

6 – DADOS SOBRE OS EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM. 15

7 – EQUIPE RESPONSÁVEL 17

8 – ART 18

1–Introdução

A Mineração Morro do Ipê (MMI) possui três barragens (ou estruturas de contenção de rejeitos de mineração) com alteamentos a montante que se encontram inativas e serão descaracterizadas nos próximos anos: i) B1 – Mina Ipê, localizada no município de Brumadinho; ii) B2 – Mina Tico-Tico, e iii) B1 – Auxiliar – Mina Tico-Tico, ambas localizadas no município de Igarapé.

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 (Novembro 2024 – Janeiro 2025), 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 a projeção do dimensionamento dos equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento, para a descaracterização da referida estrutura, até o último trimestre (Novembro 2024 – Janeiro 2025), esclarecendo que as obras de descaracterização da estrutura não foram ainda iniciadas.

3–Localização

A Barragem B1 - Auxiliar, da Mina Tico-Tico, localiza-se no vale do córrego Olaria, no município de Brumadinho-MG, próximo do alto da Serra das Farofas (Figura 1). 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).

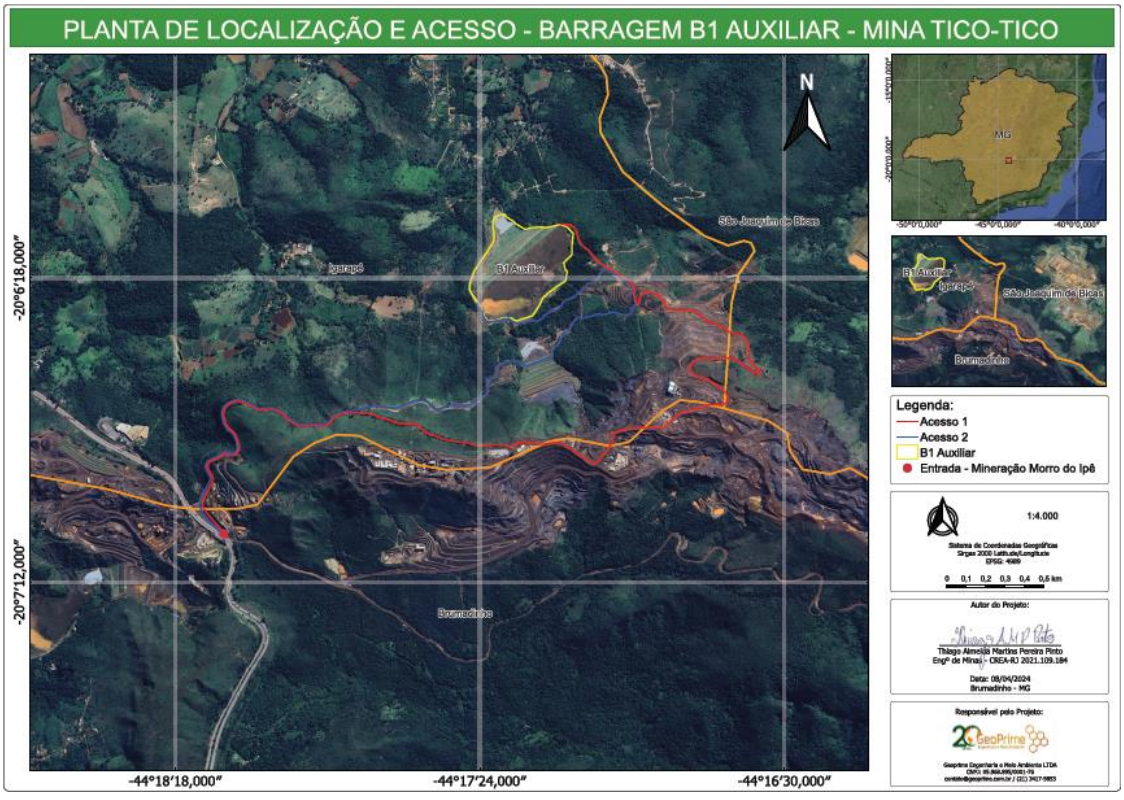


Figura 1. Localização e acessos da Barragem B1 – Auxiliar – Mina Tico-Tico.

4–Características da Estrutura

As principais características registradas da Barragem B1 - Auxiliar, Mina Tico-Tico são apresentadas a seguir, bem como a sua classificação de acordo com o Decreto 48.140, de 25 de fevereiro de 2021.

Tabela 1- Dados gerais da barragem B1 - Auxiliar – Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1133.

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	2028 (previsão)
Situação (status) de operação atual da barragem	Em descaracterização (projeto)
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Volume Total = Reservatório + maciços (m³)	4.258.447 (*)
Capacidade total do reservatório (m³)	3.116.656 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m³)	2.659.653 (*)
Área do reservatório (m²)	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) (21,6º)
Inclinação talude de montante	2,0(H):1(V) (32º)
Elevação do NA normal do reservatório – Soleira do extravasor operacional (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 (1,38)**
Borda livre mínima (PMP) (m)	0,70 (1,08)**
Descarga do vertedouro (TR 10.000 anos) (m³/s)	5,10
Descarga do vertedouro (PMP) (m³/s)	9,72
Capacidade de descarga do vertedouro (m³/s)	22,00
Área da bacia de contribuição (km²)	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).
(**) Valores considerando a instalação da barreira *New Jersey*, a partir de levantamento fornecido pela MMI (NEW JERSEY-B1-AUX_18FEV25.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.20.1133.

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

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥65 ou EC*=10 (*)
	MÉDIO	37 < CRI < 65
	BAIXO	**≤37**

(*) 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.20.1133.

	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	5
	PONTUAÇÃO TOTAL (PDA)	**23**
	CLASSIFICAÇÃO DE DANO	**ALTO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	**≥13**
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 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.20.1133.

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 - Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1133.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT				
Altura (a)	**Comprimento (b)**	**Vazão de Projeto (c)**	**Método Construtivo (d)**	**Auscultação (e)**
Altura ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	**CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)**	Etapa única (0)	**Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)**
10m< Altura <30m (1)	50m< 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≤ Altura ≤60m (4)	**200m≤ Comprimento ≤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)	**Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)**	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 19				

Quadro 5. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B1 - Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1133.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	**Percolação (g)**	**Deformações e Recalques (h)**	**Deterioração dos taludes/Paramentos (i)**
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	**Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)**	**Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)**	**Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)**
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)
EC = Σ (f até i) = 0			

Quadro 6. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B1 - Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1133.

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB				
Documentação de projeto (j)	**Estrutura organizacional e qualificação dos profissionais na equipe de segurança da barragem (k)**	**Manuais de procedimentos para inspeções de segurança e monitoramento (l)**	**Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)**	**Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de análise de segurança (n)**
Projeto executivo e "como construído" (0)	**Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)**	**Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)**	**Possui PAE (0)**	**Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)**
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)	-	-	-	
PS = Σ (j até n) = 0				

Quadro 7. Matriz de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental da Barragem B1 - Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1133.

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 m³ (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 m³ (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 m³ (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)	**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) (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 m³ (4)	**EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (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 m³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
PDA = Σ (a até d) = 23			

4.1 – Identificação do Empreendimento e do Empreendedor

I. Nome da estrutura e da Mina:

Barragem B1- Auxiliar – Mina Tico-Tico

II. 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

III. 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@ipemineracao.com

IV. 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@ipemineracao.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

Nome: José Carlos Possas
Formação: Geólogo
Responsabilidade no Estudo: Estudos Geológicos
Registro Profissional: CREA-MG 1406272221

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≥1,3) e não drenado liquefeito (FS≥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≥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 m³;

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.

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 emitido em setembro de 2023, porém os documentos passaram por revisão de modo a atender comentários, os quais foram emitidos em dezembro de 2024.

Reitera que, no trimestre considerado, **as obras de descaracterização da estrutura não foram iniciadas**, somente ocorrendo ações preparatórias.

Em agosto de 2024, a MMI concluiu a impermeabilização do reservatório da estrutura. Tal medida foi adotada para reduzir a taxa de infiltração da água pluvial e saturação do rejeito, minimizando a recarga da superfície freática ao longo do período chuvoso.

Além de implantação de cobertura de PEBD no reservatório, foi realizada a impermeabilização do canal de cintura e do sump de concentração dos fluxos.

Na 2ª quinzena de novembro/2024, foi iniciada a implantação de barreira rígida do tipo New Jersey no coroamento da estrutura, de modo a atender recomendação presente na auditoria referente ao 2º semestre/2024 (IPE.OP.RL.8000.GT.20.999). Tal recomendação foi indicada de modo a melhorar a segurança hidráulica e garantir uma borda livre mínima de 1,00 m, conforme preconiza as boas práticas de engenharia e a norma ABNT NBR 13.028/2024, para estruturas cujo mapa de inundação contemple a existência de comunidade na ZAS.

Foram adquiridas barreiras pré-moldadas em concreto (fck = 25 MPa) nas dimensões: 41 cm(altura) x 61 cm (largura) x 200 cm (comprimento) e estão sendo apoiadas sobre o coroamento próximo à crista de montante. As barreiras foram instaladas em sua posição final, porém ainda é necessária concluir a vedação entre as peças pré-moldadas.

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 e os orçamentos deverão ser detalhados e atualizados periodicamente.

A construtora, contratada para as obras de descaracterização, deverá revisar os dados apresentados a cada trimestre de obras 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.

Abaixo, é apresentada a estimativa inicial de recursos, para o período entre maio de 2025 até julho de 2027, para a mão de obra direta (MOD) e indireta (MOI) na execução das atividades, máquinas e equipamentos, além das técnicas e tecnologias a serem empregados, mas que serão ainda atualizados no decorrer dos próximos meses.

			Mai-Jul	Ago-Out	Nov - Jan	Fev - Abr	Mai-Jul	Ago-Out	Nov -Jan	Fev - Abr	Mai-Jul
Descaracterização - Barragem B1 - Auxiliar - Mina Tico - Tico			2025			2026				2027	
Tipo de Máquina_Equipamento	**Especificação**	**Quantidade**									
Caminhão Basculante	Caminhão 8 x 4/ Caminhão 6 x 4	30	20	30	30	30	30	22	22	22	22
Escavadeira Hidráulica	Escavadeira Hidráulica de 30/35 toneladas	6	4	6	6	6	6	6	6	6	4
Trator de Esteira	Porte D6	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1
Caminhão Pipa	Caminhão Pipa de 20 mil litros	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Caminhão Comboio	Caminhão Comboio 10 mil litros	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Retro Escavadeira	Retro Escavadeira 1580 ou similar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rolo Estático	Rolo Estático	1	1	1	1	1	1				
Caminhão Munk	Caminhão Munk 14 toneladas	1	1	1	1	1	1				
Pá Carregadeira	Intermediária	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Patrol	140 - CAT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

			Mai-Jul	Ago-Out	Nov - Jan	Fev - Abr	Mai-Jul	Ago-Out	Nov -Jan	Fev - Abr	Mai-Jul
Descaracterização - Barragem B1 - Auxiliar - Mina Tico - Tico - Contratada - MOD + MOI			2025			2026				2027	
Mão de Obra	**Função**	**Quantidade**									
Adm - MOI	Administrativo	40	25	40	40	40	40	40	40	40	25
Operadores de Equipamentos - MOD	Operadores em geral	60	40	60	60	60	60	60	60	40	30
Canal Extravasor/Obras Civis - MOD	Mão de Obra Direta em Geral	50	50	50	50	30	20	20	10	10	10

MOI - Mão de Obra Indireta

MOD - Mão de Obra Direta

O sistema empregado para as obras será o tradicional. Será também avaliada a possibilidade de se executar o canal do extravasor novo em uma estrutura mista, com concreto *in loco* e pré-moldado. Os avanços das obras também serão acompanhados por imagens de drones.

A Mineração Morro do Ipê atualizará trimestralmente este relatório, de acordo com o andamento dos serviços e 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:

Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

7 – Equipe Responsável

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

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

8 – ART

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20253739317

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**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**
RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350**
Celebrado em: **24/05/2021**
Valor: **R$ 5.000,00**
Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**
Data de Início: **24/02/2025**
Previsão de término: **01/08/2025**
Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade:
Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
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.20.1166 e IPE.OP.RL.8000.GT.20.1167, 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/lgpd/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

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

MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783

Assinado de forma digital por MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783
Dados: 2025.02.26 17:47:43 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARIANGELA MAZZEI SUCENA - CPF: 011.274.657-83

_____, _____ de _____ de _____
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: w4320
Impresso em: 26/02/2025 às 17:39:42 por: , ip: 177.192.84.220

www.crea-mg.org.br atendimento@crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732 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 MG20253739317

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

10. Valor

Valor da ART: **R$ 103,03** Registrada em: **26/02/2025** Valor pago: **R$ 103,02** Nosso Número: **8607334651**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: w4320
Impresso em: 26/02/2025 às 17:39:43 por: , ip: 177.192.84.220

www.crea-mg.org.br atendimento@crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732 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 MG20253739317

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** CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**
RODOVIA FERNÃO DIAS Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520** Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO** UF: **MG** CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350** Celebrado em: **24/05/2021**
Valor: **R$ 5.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520** Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO** UF: **MG** CEP: **35460000**
Data de Início: **24/02/2025** Previsão de término: **01/08/2025** Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade: Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A** CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
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.20.1166 e IPE.OP.RL.8000.GT.20.1167, 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/lgpd/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

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

MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783

Assinado de forma digital por MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783
Dados: 2025.02.26 17:47:43 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARIANGELA MAZZEI SUCENA - CPF: 011.274.657-83

_____, _____ de _____ de _____
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: w4320
Impresso em: 26/02/2025 às 17:39:42 por: , ip: 177.192.84.220

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20253739317

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

10. Valor

Valor da ART: **R$ 103,03** Registrada em: **26/02/2025** Valor pago: **R$ 103,02** Nosso Número: **8607334651**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: w4320
Impresso em: 26/02/2025 às 17:39:43 por: , ip: 177.192.84.220

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-201-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.1119

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	x	x							46									74									102								
19	x	x							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		
I	Emissão Inicial	Rev. 01						
DATA	29/11/24	02/12/24						
EXECUTADO	MMS	MMS						
VERIFICADO	JAP	JAP						
APROVADO	WPM	WPM						

SUMÁRIO:

1–INTRODUÇÃO 3

2–OBJETIVO E ESCOPO 4

3–LOCALIZAÇÃO 4

4–CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA 5

4.1 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 12

4.2 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 12

5 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 13

6 – DADOS SOBRE OS EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM 14

7 – EQUIPE RESPONSÁVEL 17

8 – ART 18

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, localizada no município de Brumadinho; ii) B2 – Mina Tico-Tico, e iii) B1 – Auxiliar – Mina Tico-Tico, ambas localizadas no município de Igarapé.

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 (Agosto – Outubro, 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 (Agosto – Outubro 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, da Mina Tico-Tico, localiza-se no vale do córrego Olaria, no município de Brumadinho-MG, próximo do alto da Serra das Farofas (Figura 1). 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).

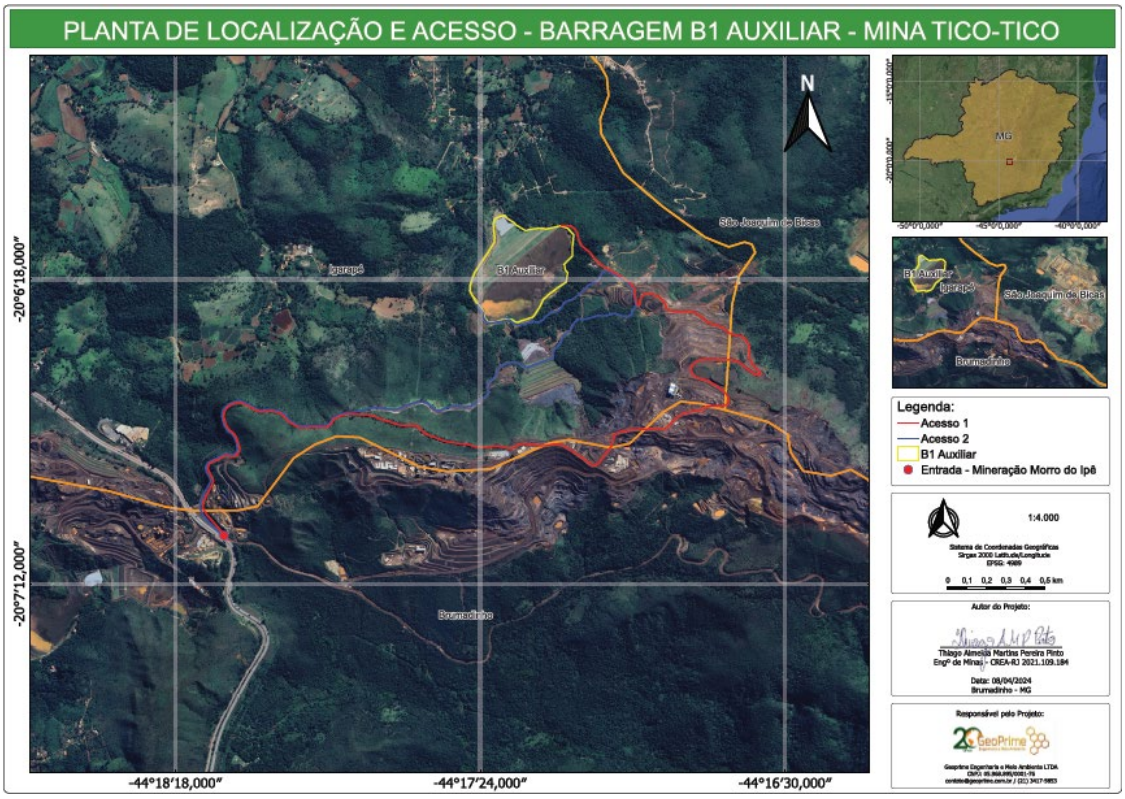


Figura 1. Localização e acessos da Barragem B1 – Auxiliar – Mina Tico-Tico.

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.20.1063.

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	2028 (previsão)
Situação (status) de operação atual da barragem	Em descaracterização (projeto)
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Volume Total = Reservatório + maciços (m^3)	4.258.447 (*)
Capacidade total do reservatório (m^3)	3.116.656 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m^3)	2.659.653 (*)
Área do reservatório (m^2)	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) (21,6º)
Inclinação talude de montante	2,0(H):1(V) (32º)
Elevação do NA normal do reservatório – Soleira do extravasor operacional (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^3/s)	5,10
Descarga do vertedouro (PMP) (m^3/s)	9,72
Capacidade de descarga do vertedouro (m^3/s)	22,00
Área da bacia de contribuição (km^2)	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.20.1063.

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

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥65 ou EC*=10 (*)
	MÉDIO	37 < CRI < 65
	BAIXO	**≤37**

(*) 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.20.1063.

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	5
PONTUAÇÃO TOTAL (PDA)		**23**
CLASSIFICAÇÃO DE DANO		**ALTO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	**≥13**
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 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.20.1063.

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 - Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1063.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT				
Altura (a)	**Comprimento (b)**	**Vazão de Projeto (c)**	**Método Construtivo (d)**	**Auscultação (e)**
Altura ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	**CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)**	Etapa única (0)	**Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)**
10m< Altura <30m (1)	50m< 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≤ Altura ≤60m (4)	**200m≤ Comprimento ≤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)	**Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)**	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 19				

Quadro 5. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B1 - Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1063.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	**Percolação (g)**	**Deformações e Recalques (h)**	**Deterioração dos taludes/Paramentos (i)**
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	**Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)**	**Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)**	**Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)**
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)
EC = Σ (f até i) = 0			

Quadro 6. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B1 - Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1063.

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB				
Documentação de projeto (j)	**Estrutura organizacional e qualificação dos profissionais na equipe de segurança da barragem (k)**	**Manuais de procedimentos para inspeções de segurança e monitoramento (l)**	**Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)**	**Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de análise de segurança (n)**
Projeto executivo e "como construído" (0)	**Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)**	**Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)**	**Possui PAE (0)**	**Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)**
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)	-	-	-	
PS = Σ (j até n) = 0				

Quadro 7. Matriz de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental da Barragem B1 - Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1063.

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 m³ (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 m³ (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 m³ (3)	FREQUENTE (Não existem pessoas ocupando permanen-temente 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)	**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) (6)**	MÉDIO (Existe moderada concentração de insta-lações 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 m³ (4)	**EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (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 residen-ciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (5)**
MUITO GRANDE ≥ 50 milhões m³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
PDA = Σ (a até d) = 23			

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

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@ipemineracao.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@ipemineracao.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≥1,3) e não drenado liquefeito (FS≥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≥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 m³;

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.

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 emitido em setembro de 2023. Durante o período avaliado neste relatório, não houve alterações nos conceitos do projeto de descaracterização, porém os documentos se encontram em processo de revisão. Atualiza que, no trimestre considerado, **as obras de descaracterização da estrutura não foram iniciadas**, somente ocorrendo ações preparatórias.

Em agosto de 2024, a MMI concluiu a impermeabilização do reservatório da estrutura. Tal medida foi adotada para reduzir a taxa de infiltração da água pluvial e saturação do rejeito, minimizando a recarga da superfície freática ao longo do período chuvoso.

Além de implantação de cobertura de PEBD no reservatório, foi realizada a impermeabilização do canal de cintura e do sump de concentração dos fluxos.

No trimestre considerado, houve o andamento o processo de contratação da empresa que executará as obras de descaracterização da barragem B1 - Auxiliar – Mina Tico-Tico.

A MMI também trabalhou na estimativa dos equipamentos, tecnologias, técnicas e pessoas para a descaracterização da barragem. Até o momento, não há previsão de orçamento concluída.

Desta forma, a construtora, a ser contratada, deverá revisar os dados apresentados a cada trimestre de obras 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 e os orçamentos deverão ser detalhados e atualizados periodicamente.

Abaixo, é apresentada a estimativa inicial de recursos, para o período entre maio de 2025 até julho de 2027, para a mão de obra direta (MOD) e indireta (MOI) na execução das atividades, máquinas e equipamentos, além das técnicas e tecnologias a serem empregados, mas que serão ainda atualizados no decorrer dos próximos meses.

			Mai-Jul	Ago-Out	Nov - Jan	Fev - Abr	Mai-Jul	Ago-Out	Nov - Jan	Fev - Abr	Mai-Jul
Descaracterização - Barragem B1 - Auxiliar - Mina Tico - Tico			2025			2026				2027	
Tipo de Máquina_Equipamento	**Especificação**	**Quantidade**									
Caminhão Basculante	Caminhão 8 x 4/ Caminhão 6 x 4	30	20	30	30	30	30	22	22	22	22
Escavadeira Hidráulica	Escavadeira Hidráulica de 30/35 toneladas	6	4	6	6	6	6	6	6	6	4
Trator de Esteira	Porte D6	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1
Caminhão Pipa	Caminhão Pipa de 20 mil litros	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Caminhão Comboio	Caminhão Comboio 10 mil litros	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Retro Escavadeira	Retro Escavadeira 1580 ou similar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rolo Estático	Rolo Estático	1	1	1	1	1	1				
Caminhão Munk	Caminhão Munk 14 toneladas	1	1	1	1	1	1				
Pá Carregadeira	Intermediária	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Patrol	140 - CAT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

			Mai-Jul	Ago-Out	Nov - Jan	Fev - Abr	Mai-Jul	Ago-Out	Nov -Jan	Fev - Abr	Mai-Jul
Descaracterização - Barragem B1 - Auxiliar - Mina Tico - Tico - Contratada - MOD + MOI			2025			2026				2027	
Mão de Obra	**Função**	**Quantidade**									
Adm - MOI	Administrativo	40	25	40	40	40	40	40	40	40	25
Operadores de Equipamentos - MOD	Operadores em geral	60	40	60	60	60	60	60	60	40	30
Canal Extravasor/Obras Civis - MOD	Mão de Obra Direta em Geral	50	50	50	50	30	20	20	10	10	10

MOI - Mão de Obra Indireta

MOD - Mão de Obra Direta

O sistema empregado para as obras será o tradicional. Será também avaliada a possibilidade de se executar o canal do extravasor novo em uma estrutura mista, com concreto *in loco* e pré-moldado. Os avanços das obras também serão acompanhados por imagens de drones.

A Mineração Morro do Ipê atualizará trimestralmente este relatório, de acordo com o andamento dos serviços e 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:

Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

7 – Equipe Responsável

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

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

8 – ART

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

CREA-MG

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20243534401

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**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**
RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350**
Celebrado em: **05/05/2021**
Valor: **R$ 5.000,00**
Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**
Data de Início: **29/11/2024**
Previsão de término: **29/11/2025**
Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade:
Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A**
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.20.1119 e IPE.OP.RL.8000.GT.20.1120, 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/lgpd/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

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

MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783
Assinado de forma digital por MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783
Dados: 2024.12.01 22:32:54 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARIANGELA MAZZEI SUCENA - CPF: 011.274.657-83

Brumadinho, 02 de dezembro 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: 0c172
Impresso em: 01/12/2024 às 22:27:33 por: , ip: 177.192.106.228

www.crea-mg.org.br atendimento@crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732 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 MG20243534401

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

10. Valor

Valor da ART: **R$ 99,64** Registrada em: **29/11/2024** Valor pago: **R$ 99,64** Nosso Número: **8606160857**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: 0c172
Impresso em: 01/12/2024 às 22:27:34 por: , ip: 177.192.106.228

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

CREA-MG Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-181-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.1081

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									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			
I	Emissão Inicial	Rev. 01						
DATA	01/09/24	02/09/24						
EXECUTADO	MMS	MMS						
VERIFICADO	JAP	JAP						
APROVADO	WPM	WPM						

SUMÁRIO:

1–INTRODUÇÃO 3

2–OBJETIVO E ESCOPO 4

3–LOCALIZAÇÃO 4

4–CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA 5

4.1 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 11

4.2 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 11

5 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 12

6 – DADOS SOBRE OS EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM 13

7 – EQUIPE RESPONSÁVEL 15

8 – ART 16

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 (Maio – 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-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 (Maio – 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 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.

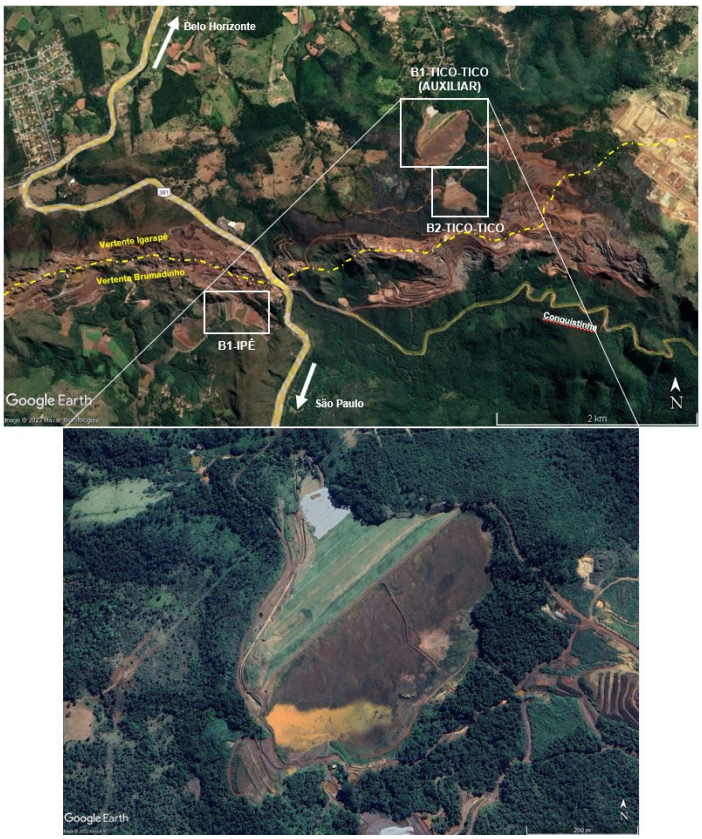


Figura 1. Localização das barragens i) B1 Ipê, na vertente Brumadinho; ii) B2 Tico-Tico, e iii) B1 - Auxiliar, ambas na vertente Igarapé. Destaque na barragem B1 - Auxiliar, na vertente Igarapé, à leste da BR-381. Coordenadas: 574.430m E / 7.776.830m N. Datum Sirgas 2000.

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.20.1030.

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 (m³)	4.258.447 (*)
Capacidade total do reservatório (m³)	3.116.656 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m³)	2.659.653 (*)
Área do reservatório (m²)	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) (m³/s)	5,10
Descarga do vertedouro (PMP) (m³/s)	9,72
Capacidade de descarga do vertedouro (m³/s)	22,00
Área da bacia de contribuição (km²)	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.20.1030.

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

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥65 ou EC*=10 (*)
	MÉDIO	37 < CRI < 65
	BAIXO	**≤37**

(*) 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.20.1030.

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	5
PONTUAÇÃO TOTAL (PDA)		**23**
CLASSIFICAÇÃO DE DANO		**ALTO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	**≥13**
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 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.20.1030.

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 - Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1030.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT				
Altura (a)	**Comprimento (b)**	**Vazão de Projeto (c)**	**Método Construtivo (d)**	**Auscultação (e)**
Altura ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	**CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)**	Etapa única (0)	**Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)**
10m< Altura <30m (1)	50m< 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≤ Altura ≤60m (4)	**200m≤ Comprimento ≤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)	**Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)**	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 19				

Quadro 5. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B1 - Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1030.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	**Percolação (g)**	**Deformações e Recalques (h)**	**Deterioração dos taludes/Paramentos (i)**
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	**Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)**	**Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)**	**Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)**
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)
EC = Σ (f até i) = 0			

Quadro 6. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B1 - Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1030.

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB				
Documentação de projeto (j)	**Estrutura organizacional e qualificação dos profissionais na equipe de segurança da barragem (k)**	**Manuais de procedimentos para inspeções de segurança e monitoramento (l)**	**Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)**	**Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de análise de segurança (n)**
Projeto executivo e "como construído" (0)	**Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)**	**Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)**	**Possui PAE (0)**	**Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)**
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)	-	-	-	
PS = Σ (j até n) = 0				

Quadro 7. Matriz de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental da Barragem B1 - Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1030.

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 m³ (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 m³ (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 m³ (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)	**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) (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 m³ (4)	**EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (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 m³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
PDA = Σ (a até d) = 23			

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

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@ipemineracao.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@ipemineracao.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≥1,3) e não drenado liquefeito (FS≥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≥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 m³;

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. Durante o período avaliado, não houve alterações nos conceitos do projeto de descaracterização.

porém os documentos se encontram em processo de revisão.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, 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:

Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

7 – Equipe Responsável

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

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

8 – ART

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20243287756

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**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**
RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350**
Celebrado em: **05/05/2021**
Valor: **R$ 5.000,00**
Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**
Data de Início: **01/09/2024**
Previsão de término: **01/06/2025**
Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade:
Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
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.20.1081 e IPE.OP.RL.8000.GT.20.1082, 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/lgpd/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

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 20:28:35 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARIANGELA MAZZEI SUCENA - CPF: 011.274.657-83

Brumadinho (Local), 01 de Setembro (data) de 2024

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: D9CwZ
Impresso em: 02/09/2024 às 20:22:23 por: , ip: 179.137.194.43

www.crea-mg.org.br atendimento@crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732 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 MG20243287756

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: **8605578939**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: D9CiaZ
Impresso em: 02/09/2024 às 20:22:24 por: , ip: 179.137.194.43

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

CREA-MG

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		
I	Emissão Inicial	Rev. 01						
DATA	29/05/24	03/06/24						
EXECUTADO	MMS	MMS						
VERIFICADO	JAP	JAP						
APROVADO	WPM	WPM						

SUMÁRIO:

1–INTRODUÇÃO 3

2–OBJETIVO E ESCOPO 4

3–LOCALIZAÇÃO 4

4–CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA 5

4.1 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 11

4.2 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 11

5 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 12

6 – DADOS SOBRE OS EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM 13

7 – EQUIPE RESPONSÁVEL 15

8 – ART 16

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.

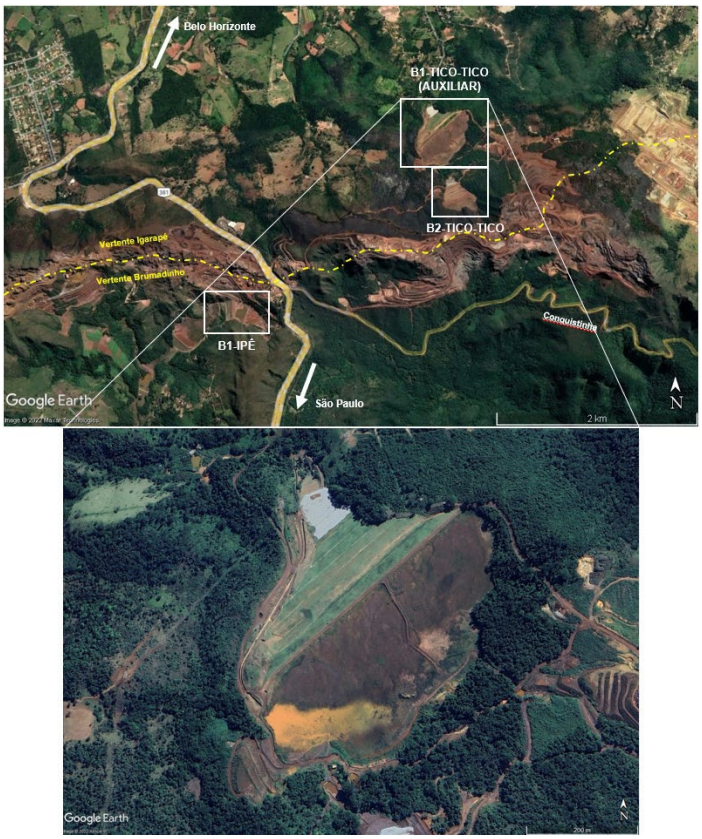


Figura 1. Localização das barragens i) B1 Ipê, na vertente Brumadinho; ii) B2 Tico-Tico, e iii) B1 - Auxiliar, ambas na vertente Igarapé. Destaque na barragem B1 - Auxiliar, na vertente Igarapé, à leste da BR-381. Coordenadas: 574.430m E / 7.776.830m N. Datum Sirgas 2000.

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 (m³)	4.258.447 (*)
Capacidade total do reservatório (m³)	3.116.656 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m³)	2.659.653 (*)
Área do reservatório (m²)	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) (m³/s)	5,10
Descarga do vertedouro (PMP) (m³/s)	9,72
Capacidade de descarga do vertedouro (m³/s)	22,00
Área da bacia de contribuição (km²)	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.

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

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥65 ou EC*=10 (*)
	MÉDIO	37 < CRI < 65
	BAIXO	**≤37**

(*) 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.

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	5
PONTUAÇÃO TOTAL (PDA)		**23**
CLASSIFICAÇÃO DE DANO		**ALTO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	**≥13**
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 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
BAIXO	**B**	C	E

Quadro 4. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B1 - Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: 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 ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	**CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)**	Etapa única (0)	**Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)**
10m< Altura <30m (1)	50m< 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≤ Altura ≤60m (4)	**200m≤ Comprimento ≤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)	**Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)**	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 19				

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.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	**Percolação (g)**	**Deformações e Recalques (h)**	**Deterioração dos taludes/Paramentos (i)**
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	**Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)**	**Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)**	**Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)**
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)
EC = Σ (f até i) = 0			

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.

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB				
Documentação de projeto (j)	**Estrutura organizacional e qualificação dos profissionais na equipe de segurança da barragem (k)**	**Manuais de procedimentos para inspeções de segurança e monitoramento (l)**	**Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)**	**Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de análise de segurança (n)**
Projeto executivo e "como construído" (0)	**Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)**	**Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)**	**Possui PAE (0)**	**Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)**
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)	-	-	-	
PS = Σ (j até n) = 0				

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.

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 m³ (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 m³ (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 m³ (3)	FREQUENTE (Não existem pessoas ocupando permanen-temente 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)	**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) (6)**	MÉDIO (Existe moderada concentração de insta-lações 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 m³ (4)	**EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (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 residen-ciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (5)**
MUITO GRANDE ≥ 50 milhões m³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
PDA = Σ (a até d) = 23			

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

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@ipemineracao.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@ipemineracao.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≥1,3) e não drenado liquefeito (FS≥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≥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 m³;

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

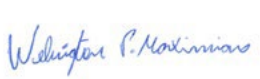
Responsável técnico pelo projeto:

Elias Josafá Cota
Engenheiro Civil - CREA-MG 1403750408

Responsável técnico pelo acompanhamento das obras:

Não aplicável. Obras não iniciadas.

Responsável técnico da barragem:



Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

7 – Equipe Responsável

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

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

8 – ART

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**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**
RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350**
Celebrado em: **05/05/2021**
Valor: **R$ 5.000,00**
Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**
Data de Início: **01/06/2024**
Previsão de término: **01/06/2025**
Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade:
Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
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/lgpd/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

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

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARIANGELA MAZZEI SUCENA - CPF: 011.274.657-83

Brumadinho (Local), 01 de junho (data) de 2024

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

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

RODOVIA FERNÃO DIAS

Nº: **S/N**

Complemento: **KM 520**

Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **BRUMADINHO**

UF: **MG**

CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350**

Celebrado em: **05/05/2021**

Valor: **R$ 5.000,00**

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

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS

Nº: **S/N**

Complemento: **KM 520**

Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **BRUMADINHO**

UF: **MG**

CEP: **35460000**

Data de Início: **01/06/2024**

Previsão de término: **01/06/2025**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade:

Código: **Não Especificado**

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

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

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
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/lgpd/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

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

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARIANGELA MAZZEI SUCENA - CPF: 011.274.657-83

Brumadinho, 01 de junho 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.

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

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-146-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.940

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	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	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	
I	Emissão Inicial	Rev. 01							
DATA	28/02/24	04/03/24							
EXECUTADO	MMS	MMS							
VERIFICADO	JAP	JAP							
APROVADO	WPM	WPM							

SUMÁRIO:

1–INTRODUÇÃO 3

2–OBJETIVO E ESCOPO 4

3–LOCALIZAÇÃO 4

4–CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA 5

4.1 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 12

4.2 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 12

5 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 13

6 – DADOS SOBRE OS EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM 14

7 – EQUIPE RESPONSÁVEL 16

8 – ART 17

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 (Novembro 2023 – Janeiro 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 (Novembro 2023 – Janeiro 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.20.922.

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 (m³)	4.258.447 (*)
Capacidade total do reservatório (m³)	3.116.656 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m³)	2.659.653 (*)
Área do reservatório (m²)	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) (m³/s)	5,10
Descarga do vertedouro (PMP) (m³/s)	9,72
Capacidade de descarga do vertedouro (m³/s)	22,00
Área da bacia de contribuição (km²)	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.20.922.

CATEGORIA DE RISCO		
1	Características Técnicas (CT)	19
2	Estado de Conservação (EC)	2
3	Plano de Segurança da Barragem (PSB)	0
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PSB		**21**
CLASSIFICAÇÃO DE RISCO		**BAIXO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥65 ou EC*=10 (*)
	MÉDIO	37 < CRI < 65
	BAIXO	**≤37**

(*) 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: Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.922.

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 Sócio-Econômico	5
PONTUAÇÃO TOTAL (DPA)		**23**
CLASSIFICAÇÃO DE DANO		**ALTO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	**≥13**
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 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.20.922.

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 Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.922.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT				
Altura (a)	**Comprimento (b)**	**Vazão de Projeto (c)**	**Método Construtivo (d)**	**Auscultação (e)**
Altura ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	**CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)**	Etapa única (0)	**Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)**
10m< Altura <30m (1)	50m< 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≤ Altura ≤60m (4)	**200m≤ Comprimento ≤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)	**Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)**	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 19				

Quadro 5. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.922.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	**Percolação (g)**	**Deformações e Recalques (h)**	**Deterioração dos taludes/Paramentos (i)**
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	**Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)**	Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)	**Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)**
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)
EC = Σ (f até i) = 2			

Quadro 6. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.922.

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB				
Documentação de projeto (j)	**Estrutura organizacional e qualificação dos profissionais na equipe de segurança da barragem (k)**	**Manuais de procedimentos para inspeções de segurança e monitoramento (l)**	**Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)**	**Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de análise de segurança (n)**
Projeto executivo e "como construído" (0)	**Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)**	**Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)**	**Possui PAE (0)**	**Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)**
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)	-	-	-	
PS = Σ (j até n) = 0				

Quadro 7. Matriz de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental da Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.922.

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 m³ (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 m³ (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 m³ (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)	**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) (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 m³ (4)	**EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (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 m³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
PDA = Σ (a até d) = 23			

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

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@ipemineracao.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@ipemineracao.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≥1,3) e não drenado liquefeito (FS≥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≥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 m³;

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

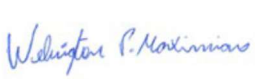
Responsável técnico pelo projeto:

Elias Josafá Cota
Engenheiro Civil - CREA-MG 1403750408

Responsável técnico pelo acompanhamento das obras:

Não aplicável. Obras não iniciadas.

Responsável técnico da barragem:



Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

7 – Equipe Responsável

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

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

8 – ART

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20242794045

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**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**
RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350**
Celebrado em: **05/05/2021**
Valor: **R$ 5.000,00**
Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**
Data de Início: **04/02/2024**
Previsão de término: **04/02/2025**
Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade:
Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração 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.20.940 e IPE.OP.RL.8000.GT.20.941, 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/lgpd/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

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

MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783
Assinado de forma digital por MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783 Dados: 2024.03.02 22:05:24 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARIANGELA MAZZEI SUCENA - CPF: 011.274.657-83

_____, _____ de _____ de _____
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: z7ZZZ
Impresso em: 02/03/2024 às 21:39:12 por: , ip: 186.205.3.59

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

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20242794045

INICIAL

10. Valor

Valor da ART: **R$ 99,64** Registrada em: **01/03/2024** Valor pago: **R$ 99,64** Nosso Número: **8604072719**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: z7ZZZ
Impresso em: 02/03/2024 às 21:39:13 por: , ip: 186.205.3.59

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

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-132-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.828

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	x	x							46									74									102								
19	x	x							47									75									103								
20	x	x							48									76									104								
21	x	x							49									77									105								
22	x	x							50									78									106								
23	x	x							51									79									107								
24	x	x							52									80									108								
25	x	x							53									81									109								
26	x	x							54									82									110								
27	x	x							55									83									111								
28	x	x							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	
I	Emissão Inicial	Rev. 01							
DATA	28/11/23	04/12/23							
EXECUTADO	MMS	MMS							
VERIFICADO	JAP	JAP							
APROVADO		WPM							

SUMÁRIO:

1–INTRODUÇÃO 3

2–OBJETIVO E ESCOPO 4

3–LOCALIZAÇÃO 4

4–CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA 5

4.1 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 12

4.2 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 13

5 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 14

6 – DADOS SOBRE OS EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM 15

7 – EQUIPE RESPONSÁVEL 17

8 – ART 18

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 (Agosto 2023 – Outubro 2023), 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 (Agosto 2023 – Outubro 2023) 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, em torno das coordenadas UTM (SIRGAS2000) 572.390 E e 7.775.120 N, 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: E 574450m, N 7776862m. 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.20.787.

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 geográfica 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	Desativada
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Volume Total = Reservatório + maciços (m^3)	4.258.447 (*)
Capacidade total do reservatório (m^3)	3.116.656 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m^3)	2.659.653 (*)
Área do reservatório (m^2)	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) (21,6º)
Inclinação talude de montante	2,0(H):1(V) (32º)
Elevação do NA normal do reservatório (m)	1.009,40
Nível d'água máximo maximorum (TR 10.000 anos) (m)	1.010,00
Nível d'água máximo maximorum (PMP) (m)	1.010,31
Borda livre mínima (TR 10.000 anos) (m)	1,00
Borda livre mínima (PMP) (m)	0,69
Descarga do vertedouro (TR 10.000 anos) (m^3/s)	5,12
Descarga do vertedouro (PMP) (m^3/s)	9,85
Capacidade de descarga do vertedouro (m^3/s)	22,00
Área da bacia de contribuição (km^2)	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, no âmbito da elaboração

deste relatório, 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.20.787.

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

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥65 ou EC*=10 (*)
	MÉDIO	37 < CRI < 65
	BAIXO	**≤37**

(*) 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: Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.787.

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 Sócio-Econômico	5
PONTUAÇÃO TOTAL (DPA)		**23**
CLASSIFICAÇÃO DE DANO		**ALTO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	**≥13**
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 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.20.787.

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 Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.787.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT				
Altura (a)	**Comprimento (b)**	**Vazão de Projeto (c)**	**Método Construtivo (d)**	**Auscultação (e)**
Altura ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	**CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)**	Etapa única (0)	**Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)**
10m< Altura <30m (1)	50m< 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≤ Altura ≤60m (4)	**200m≤ Comprimento ≤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)	**Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)**	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 19				

Quadro 5. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.787.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	**Percolação (g)**	**Deformações e Recalques (h)**	**Deterioração dos taludes/Paramentos (i)**
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	**Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)**	**Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)**	**Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)**
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)
EC = Σ (f até i) = 0			

Quadro 6. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.787.

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB				
Documentação de projeto (j)	**Estrutura organizacional e qualificação dos profissionais na equipe de segurança da barragem (k)**	**Manuais de procedimentos para inspeções de segurança e monitoramento (l)**	**Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)**	**Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de análise de segurança (n)**
Projeto executivo e "como construído" (0)	**Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)**	**Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)**	**Possui PAE (0)**	**Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)**
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)	-	-	-	
PS = Σ (j até n) = 0				

Quadro 7. Matriz de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental da Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.787.

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 m³ (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 m³ (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 m³ (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)	**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) (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 m³ (4)	**EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (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 m³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
DPA = Σ (a até d) = 23			

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

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@ipemineracao.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@ipemineracao.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≥1,3) e não drenado liquefeito (FS≥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≥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 m³;

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.**

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.

A construtora deverá 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.

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.

Desta forma, apresenta, em anexo, o atual dimensionamento de equipamentos para o futuro atendimento à execução do projeto de descaracterização da barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico, **em específico para as obras do reforço.**

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

• Assinaturas

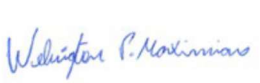
Responsável técnico pelo projeto:

Elias Josafá Cota
Engenheiro Civil - CREA-MG 1403750408

Responsável técnico pelo acompanhamento das obras:

Não aplicável. Obras não iniciadas.

Responsável técnico da barragem:



Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

7 – Equipe Responsável

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

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

8 – ART

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232578707

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**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**
RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350**
Celebrado em: **05/05/2021**
Valor: **R$ 5.000,00**
Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**
Data de Início: **04/12/2023**
Previsão de término: **04/12/2024**
Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade:
Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
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 do relatório - Barragem B1 Auxiliar e Barragem B2 ? Mina Tico-Tico (documentos IPE.OP.RL.8000.GT.20.828 e IPE.OP.RL.8000.GT.20.829, 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/lgpd/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

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

MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783 Assinado de forma digital por MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783 Dados: 2023.12.04 12:32:52 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARIANGELA MAZZEI SUCENA - CPF: 011.274.657-83

_____, _____ de _____ de _____
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: B8By5
Impresso em: 04/12/2023 às 12:28:22 por: , ip: 179.155.24.99

www.crea-mg.org.br atendimento@crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732 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 MG20232578707

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

10. Valor

Valor da ART: **R$ 96,62** Registrada em: **04/12/2023** Valor pago: **R$ 96,62** Nosso Número: **8602868801**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: B8By5
Impresso em: 04/12/2023 às 12:28:23 por: , ip: 179.155.24.99

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

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ANEXOS
Dimensionamento de Equipamentos

CB Massas 2024

Truck		8x4
Speed (avg)	km/h	12,0
Cycle time (Load)	min	3,50
Cycle time (Dump)	min	1,00
Manobra	min	1,50

CARGA MÉDIA		Carga Média 2021
Movimentação Alimentação	45,00	43,47
Movimentação de Produto	45,00	43,10
Movimentação de Rejeito	45,00	39,82
Outras Movimentações	45,00	41,79

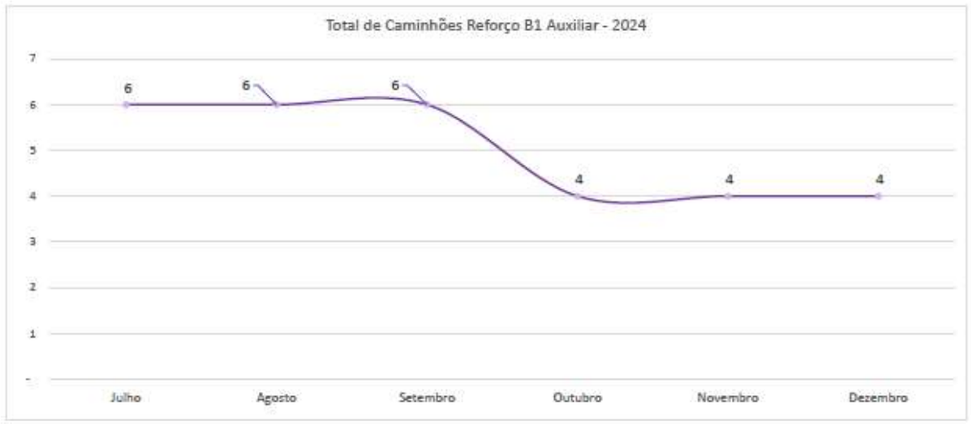
Densidade dos Grupos de Materiais	
Estéril	2,50
Minério	2,71
Rabirito Compacto	3,34

Volume do Reforço B1 Aux (m³)	
Reforço	1.400.000
Limpeza	50.000

Massa do Reforço B1 Aux (ton)	
Reforço	4.676.000
Limpeza	125.000

Massa do Reforço materiais B1 Aux (ton)	
Blocos 80%	3.740.800
Material Silicoso 20%	935.200

Indicadores							
DF	%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
UF	%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	80,00%	80,00%
RO	%	76,50%	76,50%	76,50%	76,50%	72,00%	72,00%
DMT Reforço							
		jul/24	ago/24	set/24	out/24	nov/24	dez/24
Material Blocos	m	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566
Material Silicoso	m	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486
Limpeza	m	770	770	770	770	770	770
Total	m	2.607	2.607	2.607	2.607	2.607	2.607
Massa Reforço B1 Aux							
		jul/24	ago/24	set/24	out/24	nov/24	dez/24
Material Blocos	t	124.693	124.693	103.911	103.911	83.129	83.129
Material Silicoso	t	31.173	31.173	25.978	25.978	20.782	20.782
Limpeza	t	16.677	16.677	16.677			
Total	t	172.544	172.544	146.566	129.889	103.911	103.911
Horas Trabalhadas							
		jul/24	ago/24	set/24	out/24	nov/24	dez/24
Material Blocos	t	569	569	551	569	518	536
Material Silicoso	t	569	569	551	569	518	536
Limpeza	t	569	569	551	569	518	536
Total	t	1.707	1.707	1.652	1.707	1.555	1.607
Caminhões Reforço B1 Aux							
		jul/24	ago/24	set/24	out/24	nov/24	dez/24
Material Blocos	unid	3,50	3,50	3,01	2,92	2,56	2,48
Material Silicoso	unid	0,87	0,87	0,75	0,72	0,63	0,61
Limpeza	unid	0,15	0,15	0,16	0,00	0,00	0,00
Total de CB	unid	4,52	4,52	3,91	3,64	3,19	3,09
Caminhões necessarios para o Reforço B1 Auxiliar							
		Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Material Blocos	unid	4	4	4	3	3	3
Material Silicoso	unid	1	1	1	1	1	1
Limpeza	unid	1	1	1	-	-	-
Total de CB	unid	6	6	6	4	4	4

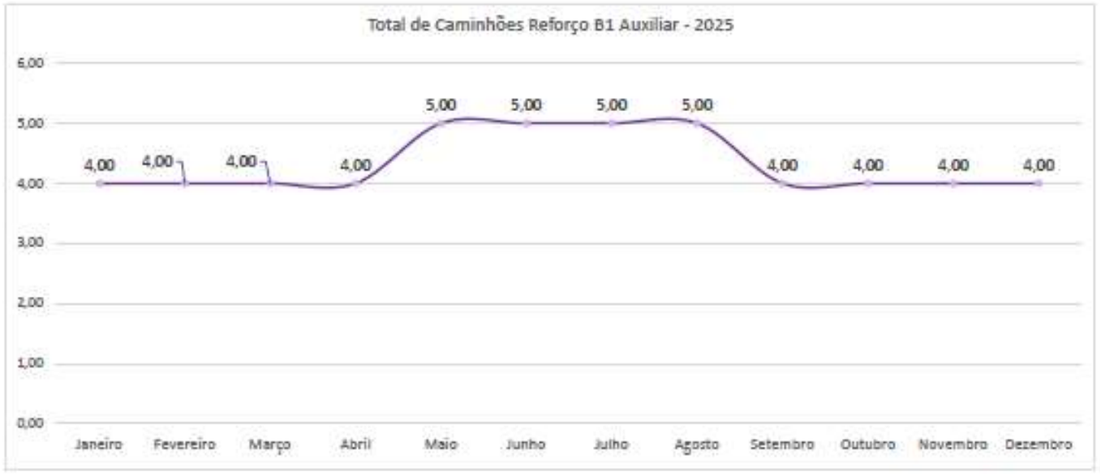


CB Massas 2025

Truck		8x4
Speed (avg)	km/h	12,0
Cycle time (Load)	min	3,50
Cycle time (Dump)	min	1,00
Manobra	min	1,50

CARGA MÉDIA		Carga Média 2021
Movimentação Alimentação	45,00	43,47
Movimentação de Produto	45,00	43,10
Movimentação de Rejeito	45,00	39,82
Outras Movimentações	45,00	41,79

Indicadores													
DF	%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
UF	%	80,00%	80,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	80,00%	80,00%
RO	%	72,00%	72,00%	76,50%	76,50%	76,50%	76,50%	76,50%	76,50%	76,50%	76,50%	72,00%	72,00%
DMT Reforço													
		jan/25	fev/25	mar/25	abr/25	mai/25	jun/25	jul/25	ago/25	set/25	out/25	nov/25	dez/25
Material Blocos	m	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566
Material Siltoso	m	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486
Total		3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526
Massa Reforço B1 Aux													
		jan/25	fev/25	mar/25	abr/25	mai/25	jun/25	jul/25	ago/25	set/25	out/25	nov/25	dez/25
Material Blocos	t	83.129	83.129	103.911	103.911	124.693	124.693	124.693	124.693	103.911	103.911	83.129	83.129
Material Siltoso	t	20.782	20.782	25.978	25.978	31.173	31.173	31.173	31.173	25.978	25.978	20.782	20.782
Total	t	103.911	103.911	129.889	129.889	155.867	155.867	155.867	155.867	129.889	129.889	103.911	103.911
Horas Trabalhadas													
		jan/25	fev/25	mar/25	abr/25	mai/25	jun/25	jul/25	ago/25	set/25	out/25	nov/25	dez/25
Material Blocos	t	535,68	535,68	569,16	569,16	569,16	569,16	569,16	569,16	569,16	569,16	535,68	535,68
Material Siltoso	t	535,68	535,68	569,16	569,16	569,16	569,16	569,16	569,16	569,16	569,16	535,68	535,68
Total	t	1.071	1.071	1.138	1.138	1.138	1.138	1.138	1.138	1.138	1.138	1.071	1.071
Caminhões Reforço B1 Aux													
		jan/25	fev/25	mar/25	abr/25	mai/25	jun/25	jul/25	ago/25	set/25	out/25	nov/25	dez/25
Material Blocos	unid	2,48	2,48	2,92	2,92	3,50	3,50	3,50	3,50	2,92	2,92	2,48	2,48
Material Siltoso	unid	0,60	0,60	0,70	0,70	0,84	0,84	0,84	0,84	0,70	0,70	0,60	0,60
Total de CB	unid	3,08	3,08	3,62	3,62	4,34	4,34	4,34	4,34	3,62	3,62	3,08	3,08
Caminhões necessarios para o Reforço B1 Auxiliar													
		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Material Blocos	unid	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Material Siltoso	unid	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Total de CB	unid	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00



Densidade dos Grupos de Materiais	
Estéril	2,50
Minério	2,71
Itabirito Compacto	3,34

Volume do Reforço B1 Aux (m³)	
Reforço	1.400.000
Limpeza	50.000

Massa do Reforço B1 Aux (ton)	
Reforço	4.676.000
Limpeza	125.000

Massa do Reforço materiais B1 Aux (ton)	
Blocos 80%	3.740.800
Material Siltoso 20%	935.200

CB Massas 2026

Truck		8x4
Speed (avg)	km/h	12,0
Cycle time (Load)	min	3,50
Cycle time (Dump)	min	1,00
Manobra	min	1,50

CARGA MÉDIA		Carga Média 2021
Movimentação Alimentação	45,00	43,47
Movimentação de Produto	45,00	43,10
Movimentação de Rejeito	45,00	39,82
Outras Movimentações	45,00	41,79

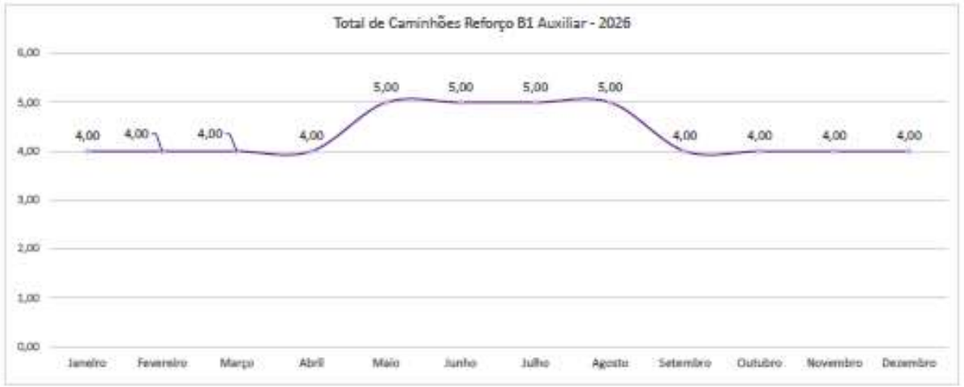
Indicadores													
DF	%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
UF	%	80,00%	80,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	80,00%	80,00%
RO	%	72,00%	72,00%	76,50%	76,50%	76,50%	76,50%	76,50%	76,50%	76,50%	76,50%	72,00%	72,00%
DMT Reforço													
		jan/26	fev/26	mar/26	abr/26	mai/26	jun/26	jul/26	ago/26	set/26	out/26	nov/26	dez/26
Material Blocos	m	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566
Material Silicoso	m	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486
Total		3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526
Massa Reforço B1 Aux													
		jan/26	fev/26	mar/26	abr/26	mai/26	jun/26	jul/26	ago/26	set/26	out/26	nov/26	dez/26
Material Blocos	t	83.129	83.129	103.911	103.911	124.693	124.693	124.693	124.693	103.911	103.911	83.129	83.129
Material Silicoso	t	20.782	20.782	25.978	25.978	31.173	31.173	31.173	31.173	25.978	25.978	20.782	20.782
Total	t	103.911	103.911	129.889	129.889	155.867	155.867	155.867	155.867	129.889	129.889	103.911	103.911
Horas Trabalhadas													
		jan/26	fev/26	mar/26	abr/26	mai/26	jun/26	jul/26	ago/26	set/26	out/26	nov/26	dez/26
Material Blocos	t	535,68	535,68	669,16	669,16	669,16	669,16	669,16	669,16	669,16	669,16	535,68	535,68
Material Silicoso	t	535,68	535,68	669,16	669,16	669,16	669,16	669,16	669,16	669,16	669,16	535,68	535,68
Total	t	1.071	1.071	1.338	1.338	1.338	1.338	1.338	1.338	1.338	1.338	1.071	1.071
Caminhões Reforço B1 Aux													
		jan/26	fev/26	mar/26	abr/26	mai/26	jun/26	jul/26	ago/26	set/26	out/26	nov/26	dez/26
Material Blocos	unid	2,48	2,48	2,92	2,92	3,50	3,50	3,50	3,50	2,92	2,92	2,48	2,48
Material Silicoso	unid	0,60	0,60	0,70	0,70	0,84	0,84	0,84	0,84	0,70	0,70	0,60	0,60
Total de CB	**unid**	**3,08**	**3,08**	**3,62**	**3,62**	**4,34**	**4,34**	**4,34**	**4,34**	**3,62**	**3,62**	**3,08**	**3,08**
Caminhões necessários para o Reforço B1 Auxiliar													
		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Material Blocos	unid	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Material Silicoso	unid	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Total de CB	unid	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00

Densidade dos Grupos de Materiais	
Estéril	2,50
Minério	2,71
Rejeito Compacto	2,44

Volume do Reforço B1 Aux (m³)	
Reforço	1.400.000
Limpeza	50.000

Massa do Reforço B1 Aux (ton)	
Reforço	4.676.000
Limpeza	125.000

Massa do Reforço materiais B1 Aux (ton)	
Blocos 80%	3.740.800
Material Silicoso 20%	935.200



CB Massas 2027

Truck		8x4
Speed (avg)	km/h	12,0
Cycle time (Load)	min	3,50
Cycle time (Dump)	min	1,00
Manobra	min	1,50

CARGA MÉDIA		Carga Média 2021
Movimentação Alimentação	45,00	43,47
Movimentação de Produto	45,00	43,10
Movimentação de Rejeito	45,00	39,82
Outras Movimentações	45,00	41,79

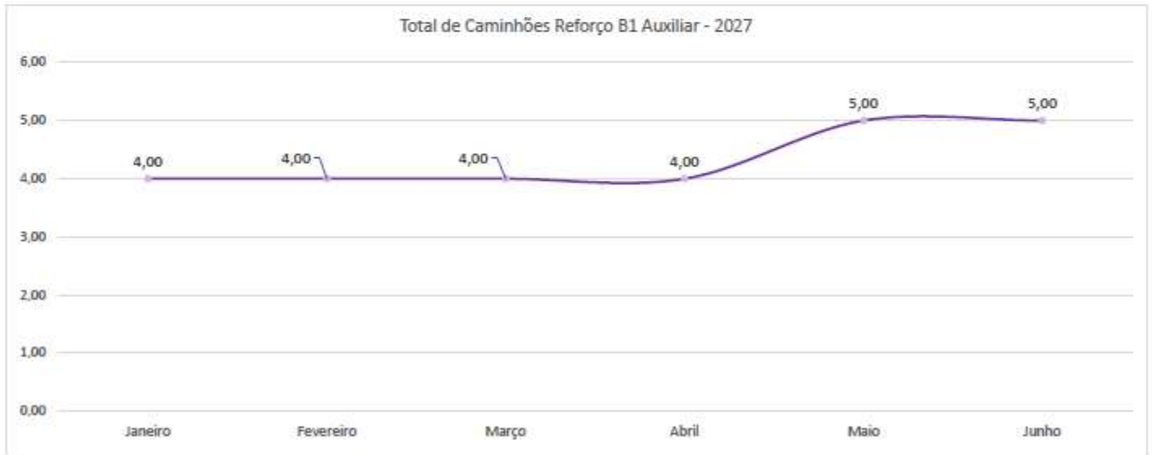
Indicadores							
DF	%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
UF	%	80,00%	80,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%
RO	%	72,00%	72,00%	76,50%	76,50%	76,50%	76,50%
DMT Reforço							
		jan/27	fev/27	mar/27	abr/27	mai/27	jun/27
Material Blocos	m	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566
Material Siliçoso	m	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486
Total		3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526
Massa Reforço B1 Aux							
		jan/27	fev/27	mar/27	abr/27	mai/27	jun/27
Material Blocos	t	83.129	83.129	103.911	103.911	124.693	124.693
Material Siliçoso	t	20.782	20.782	25.978	25.978	31.173	31.173
Total	t	103.911	103.911	129.889	129.889	155.867	155.867
Horas Trabalhadas							
		jan/27	fev/27	mar/27	abr/27	mai/27	jun/27
Material Blocos	t	535,68	535,68	569,16	569,16	569,16	569,16
Material Siliçoso	t	535,68	535,68	569,16	569,16	569,16	569,16
Total	t	1.071	1.071	1.138	1.138	1.138	1.138
Caminhões Reforço B1 Aux							
		jan/27	fev/27	mar/27	abr/27	mai/27	jun/27
Material Blocos	unid	2,48	2,48	2,92	2,92	3,50	3,50
Material Siliçoso	unid	0,60	0,60	0,70	0,70	0,84	0,84
Total de CB	unid	3,08	3,08	3,62	3,62	4,34	4,34
Caminhões necessarios para o Reforço B1 Auxiliar							
		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
Material Blocos	unid	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00
Material Siliçoso	unid	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Total de CB	unid	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00

Densidade dos Grupos de Materiais	
Estéril	2,50
Minério	2,71
Itabirito Compacto	3,34

Volume do Reforço B1 Aux (m³)	
Reforço	1.400.000
Limpeza	50.000

Massa do Reforço B1 Aux (ton)	
Reforço	4.676.000
Limpeza	125.000

Massa do Reforço materiais B1 Aux (ton)	
Blocos 80%	3.740.800
Material Siliçoso 20%	935.200



Infraestrutura 2024

Caminhões Infra Scania XT500													
Necessidade CB		6											
Mês	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Rendimento							0,765	0,765	0,765	0,765	0,72	0,72	0,75
Horas Calendário							744	744	720	744	720	744	4416
Horas Trabalhadas							569	569	551	569	518	536	3.312
Horas Total							3.415	3.415	3.305	3.415	3.110	3.214	19.874
Combustivel (l/H)							13	13	13	13	13	13	13
Consumo Total	-	-	-	-	-	-	44.394	44.394	42.962	44.394	40.435	41.783	258.364

Escavadeira Infra													
Necessidade de escavadeira					Cat 320	1	Cat 336			1	Total		3
Mês	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Rendimento							0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
Horas Calendário							744	744	720	744	720	744	4416
Horas Trabalhadas							506	506	490	506	490	506	3.003
Horas Total							1.518	1.518	1.469	1.518	1.469	1.518	9.009
Combustivel (l/H)							25	25	25	25	25	25	25
Consumo Total	-	-	-	-	-	-	37.944	37.944	36.720	37.944	36.720	37.944	225.216

Trator													
Necessidade de Trator					Porte D6	1	Porte D8			1	Total		2
Mês	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Rendimento							0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
Horas Calendário							744	744	720	744	720	744	4416
Horas Trabalhadas							469	469	454	469	454	469	2.782
Horas Total							2.812	2.812	2.722	2.812	2.722	2.812	16.692
Combustivel (l/H)							26	26	26	26	26	26	26
Consumo Total	-	-	-	-	-	-	73.120	73.120	70.762	73.120	70.762	73.120	434.004

Pipa													
Necessidade de Pipa					Mina	0	Apoio			1	Total		1
Mês	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Rendimento							0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
Horas Calendário							744	744	720	744	720	744	4416
Horas Trabalhadas							350	350	338	350	338	350	2.076
Horas Total							350	350	338	350	338	350	2.076
Combustivel (l/H)							12	12	12	12	12	12	12
Consumo Total	-	-	-	-	-	-	4.196	4.196	4.061	4.196	4.061	4.196	24.906

Comboio capacidade de 15 mil litros													
Necessidade Comboio					Mina		0				Total		0
Mês	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Rendimento							0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Horas Calendário							744	744	720	744	720	744	4416
Horas Trabalhadas							320	320	310	320	310	320	1.899
Horas Total							-	-	-	-	-	-	-
Combustivel (l/H)							11	11	11	11	11	11	11
Consumo Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Motoniveldora													
Necessidade Motoniveladora					140 H		1				Total		1
Mês	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Rendimento							0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Horas Calendário							744	744	720	744	720	744	4416
Horas Trabalhadas							491	491	475	491	475	491	2.915
Horas Total							491	491	475	491	475	491	2.915
Combustivel (l/H)							17	17	17	17	17	17	17
Consumo Total	-	-	-	-	-	-	8.348	8.348	8.078	8.348	8.078	8.348	49.548
DX		2											
Pequena		1											

Rompedor													
Necessidade Rompedor					Porte Grande 50 ton		0	Pequeno 20 ton		1	Total		1
Mês	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Rendimento							0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53
Horas Calendário							744	744	720	744	720	744	4416
Horas Trabalhadas							394	394	382	394	382	394	2.340
Horas Total							394	394	382	394	382	394	2.340
Combustivel (l/H)							26	26	26	26	26	26	26
Consumo Total	-	-	-	-	-	-	10.252	10.252	9.922	10.252	9.922	10.252	60.852

Pá Carregadeira													
Necessidade Carregadeira					Porte 966		1				Total		1
Mês	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Rendimento							0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Horas Calendário							744	744	720	744	720	744	4416
Horas Trabalhadas							491	491	475	491	475	491	2.915
Horas Total							491	491	475	491	475	491	2.915
Combustivel (l/H)							21	21	21	21	21	21	21
Consumo Total	-	-	-	-	-	-	10.312	10.312	9.979	10.312	9.979	10.312	61.206

Frota total Infra - Consumo de combustível														
Frota total Infra	Necessidade	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Caminhões XT500	6	-	-	-	-	-	-	44.394	44.394	42.962	44.394	40.435	41.783	258.364
Escavadeiras 336H	3	-	-	-	-	-	-	37.944	37.944	36.720	37.944	36.720	37.944	225.216
Trator D6 /D8	2	-	-	-	-	-	-	73.120	73.120	70.762	73.120	70.762	73.120	434.004
Pipa	1	-	-	-	-	-	-	4.196	4.196	4.061	4.196	4.061	4.196	24.906
Comboio 15.000 L	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Motoniveladora 140H	1	-	-	-	-	-	-	8.348	8.348	8.078	8.348	8.078	8.348	49.548
Rompedor 20/50 Ton	1	-	-	-	-	-	-	10.252	10.252	9.922	10.252	9.922	10.252	60.852
Pá carreadeira 966	1	-	-	-	-	-	-	10.312	10.312	9.979	10.312	9.979	10.312	61.206
Total Geral	15	-	-	-	-	-	-	188.567	188.567	182.484	188.567	179.957	185.955	1.114.097

Frota – Carga 2024

Equipamento de carga - Escavadeira													
Modelo	Produtividade/21												
Porte Cat 336	600												
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Massa 2024							172.544	172.544	146.566	129.889	103.911	103.911	829.364
Rendimento (%)							64	64	64	64	64	64	64
Horas Calendário							744	744	720	744	720	744	4416
Horas Trabalhadas							476	476	461	476	461	476	2.826
Necessidade EH							1	1	1	1	1	1	1
Horas Total							476	476	461	476	461	476	2.826
Combustível (l/H)							25	25	25	25	25	25	25
Consumo Total	-	-	-	-	-	-	11.904	11.904	11.520	11.904	11.520	11.904	70.656

Equipamento de carga - Pá Carregadeira													
Modelo	Produtividade												
Porte 966 F	231												
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Massa 2024							172.544	172.544	146.566	129.889	103.911	103.911	829.364
Rendimento (%)							70	70	70	70	70	70	70
Horas Calendário							744	744	720	744	720	744	4416
Horas Trabalhadas							521	521	504	521	504	521	3.091
Necessidade PC							2	2	2	2	1	1	2
Horas Total							1.042	1.042	1.008	1.042	504	521	5.158
Combustível (l/H)							21	21	21	21	21	21	21
Consumo Total	-	-	-	-	-	-	21.874	21.874	21.168	21.874	10.584	10.937	108.310

Frota Equipamento de carga													
Mês	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Necessidade	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	2	2	1
Consumo de Combustível Total	-	-	-	-	-	-	33.778	33.778	32.688	33.778	22.104	22.841	178.966

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-123-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.753

Relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.
Justificativas de Não Aplicabilidade - 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									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	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

I	Emissão Inicial	Rev. 01						
DATA	28/07/23	30/08/23						
EXECUTADO	MMS	MMS						
VERIFICADO	JAP	JAP						
APROVADO		WPM						

SUMÁRIO:

1–INTRODUÇÃO 3

2–OBJETIVO E ESCOPO 3

3–LOCALIZAÇÃO 4

4–CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA 5

4.1 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 13
4.2 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 14

5 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 15

6 – JUSTIFICATIVAS PARA A NÃO APRESENTAÇÃO DO RELATÓRIO TÉCNICO DETALHADO DE EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM 16

7 – EQUIPE RESPONSÁVEL 18

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 a justificativa para a impossibilidade da apresentação do descritivo sobre o dimensionamento dos equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da referida estrutura, referente ao último trimestre (Maio 2023 – Julho 2023), de acordo com o Termo de Referencia (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. Desta forma, foi concluído em 11/10/2022, o estudo de viabilidade da alternativa de descaracterização da Barragem B1-Auxiliar – Mina Tico-Tico (documento IPE.OP.RL.8000.GT.20.524). A conclusão do projeto executivo de descaracterização está prevista para o segundo semestre de 2023.

2–Objetivo e Escopo

O presente relatório objetiva justificar a não aplicabilidade da compilação e descrição, no momento, dos equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento destinados à execução dos trabalhos de descaracterização, bem como as respectivas garantias de execução, para a barragem B1 Auxiliar - Mina Tico-Tico da vertente Igarapé, referentes ao trimestre maio-junho-julho de 2023, considerando que o projeto executivo será concluído no segundo semestre de 2023.

3–Localização

A Barragem B1 Auxiliar, Mina Tico-Tico, localiza-se no vale do córrego Olaria, no município de Brumadinho-MG, em torno das coordenadas UTM (SIRGAS2000) 572.390 E e 7.775.120 N, 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: E 574450m, N 7776862m. Datum Sirgas 2000.

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

4–Características da Estrutura

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

Tabela 1- Dados gerais da barragem B1 Auxiliar – Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.589 – RTESB, Março de 2023.

DADOS GERAIS	
Nome da Estrutura	Barragem B1-Auxiliar – Mina Tico-Tico
Coordenada geográfica do ponto central da crista do barramento	Latitude: -20°06'12.700" Longitude: -44°17'17.500"
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	Desativada

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Volume Total = Reservatório + maciços (m³)	4.258.447 (*)
Capacidade total do reservatório (m³)	3.116.656 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m³)	2.659.653 (*)
Área do reservatório (m²)	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 seus respectivos métodos empregados;	Alteamentos a jusante e a montante
Inclinação geral do talude jusante	2,5(H):1(V) (21,6º)
Inclinação talude de montante	2,0(H):1(V) (32º)
Elevação do NA normal do reservatório (m)	1.009,40
Nível d'água máximo maximorum (TR 1.000 anos) (m)	1.010,08
Nível d'água máximo maximorum (TR 10.000 anos) (m)	1.010,40
Borda livre mínima (TR 1.000 anos) (m)	0,92
Borda livre mínima (TR 10.000 anos) (m)	0,60
Descarga do vertedouro (TR 10.000 anos) (m³/s)	11,57
Capacidade de descarga do vertedouro (m³/s)	22,00
Área da bacia de contribuição (km²)	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).

CURSO D'ÁGUA INTERCEPTADO
(X) Sim ( ) Não
( ) Total; (X) Parcialmente
Nome: Córrego Olaria

RESUMO DA CLASSIFICAÇÃO	
Classificação de Categoria de Risco – CRI	Baixo
Potencial de Dano Associado – PDA	Alto
Classificação de Categoria de Risco e Potencial de Dano Ambiental	B

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, no âmbito da elaboração deste relatório, 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.20.589 – RTESB, Março de 2023.

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

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥65 ou EC*=10 (*)
	MÉDIO	37 < CRI < 65
	BAIXO	**≤37**

(*) 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.20.589 – RTESB, Março de 2023.

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 Sócio-Econômico	5
PONTUAÇÃO TOTAL (DPA)		**23**
CLASSIFICAÇÃO DE DANO		**ALTO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	**≥13**
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 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.20.589 – RTESB, Março de 2023.

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 Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.589 – RTESB, Março de 2023.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT				
Altura (a)	**Comprimento (b)**	**Vazão de Projeto (c)**	**Método Construtivo (d)**	**Auscultação (e)**
Altura ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	**CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)**	Etapa única (0)	**Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)**
10m< Altura <30m (1)	50m< 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≤ Altura ≤60m (4)	**200m≤ Comprimento ≤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)	**Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)**	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 19				

Quadro 5. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.589 – RTESB, Março de 2023.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	**Percolação (g)**	**Deformações e Recalques (h)**	**Deterioração dos taludes/Paramentos (i)**
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	**Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)**	**Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)**	**Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)**
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)
EC = Σ (f até i) = 0			

Quadro 6. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.589 – RTESB, Março de 2023.

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB				
Documentação de projeto (j)	**Estrutura organizacional e qualificação dos profissionais na equipe de segurança da barragem (k)**	**Manuais de procedimentos para inspeções de segurança e monitoramento (l)**	**Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)**	**Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de análise de segurança (n)**
Projeto executivo e "como construído" (0)	**Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)**	**Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)**	**Possui PAE (0)**	**Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)**
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)	-	-	-	
PS = Σ (j até n) = 0				

Quadro 7. Matriz de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental da Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.589 – RTESB, Março de 2023.

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 m³ (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 m³ (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 m³ (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)	**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) (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 m³ (4)	**EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (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 m³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
DPA = Σ (a até d) = 23			

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

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@ipemineracao.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@ipemineracao.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 projeto executivo de descaracterização estava sendo elaborado pela projetista Statum Geotecnia, passando, no segundo semestre de 2022 por mudança de projetista. Desta forma, os projetos estão sendo reelaborados pela empresa Terracota Geotecnia, que detém significativo e diferenciado conhecimento histórico das estruturas, sendo a responsável pelas auditorias e pelo contrato do Engenheiro de Registro (EdR) da Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico.

O projeto executivo, em elaboração pela Terracota Geotecnia, tem previsão de conclusão no segundo semestre de 2023.

A Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico já possui reforço de enrocamento que será ampliado no decorrer do ano de 2023, visando a preparação para um processo de descaracterização mais seguro quanto possível.

Deverá ser realizado um reforço inicial da estrutura (Etapa 1 de reforço), de modo a adequar o fator de segurança da estrutura à condições não drenadas e permitir o início das obras de descaracterização, além de adequação do sistema extravasor, de forma a garantir a segurança hidráulica da estrutura, em função de impacto na região atual de parte do vertedouro.

Critérios e Premissas de Projeto

Abaixo, são elencadas as premissas a serem adotadas pela equipe técnica responsável pelo projeto:

- Relocação do trecho final do sistema extravasor para a região não ocupada pela obra de reforço inicial;

- Execução de sondagens nos locais de avanço do projeto de descaracterização, de forma a definir o material de fundação das obras, conforme campanha de investigação a ser emitida na próxima fase de projeto (conceitual);

- Prolongamento de instrumentação de controle que venha a ser impactada pela execução do reforço inicial, conforme avaliação a ser realizada na próxima fase de projeto (conceitual);

- Cabe à MMI a obtenção de licenciamento ambiental nas áreas vegetadas afetadas pelo projeto;

- A geometria do reforço inicial (Etapa 1) foi definida, considerando condições críticas, desde a elevação de superfície freática até o contato da estrutura atual com o reforço, até a condição de mobilização de carregamento não drenado, considerando para tal: razão de resistência não drenada de pico, razão de resistência não drenada de pico mais ocorrência de carregamento sísmico e razão de resistência não drenada residual (liquefeita);

- A vazão de projeto, utilizada como referência para a adequação do vertedouro, possui o mesmo valor encontrado na Revisão Periódica de Segurança da Barragem, considerando um TR de 10.000 anos (9,31 m³/s);

- O dimensionamento dos trechos de adequação do sistema extravasor será feito considerando-se o escoamento em regime uniforme, através da equação de manning para trechos lisos e preferencialmente em skimming flow para trechos em degraus;

- A validação do dimensionamento será feita a partir de simulação hidrodinâmica no modelo HEC-RAS 6.2; e

- Para o dimensionamento do canal, será considerada uma borda livre mínima igual a 30%da profundidade do escoamento.

6 – Justificativas para a não apresentação do relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.

A previsão para de conclusão do projeto executivo de descaracterização, da barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico, é para o segundo semestre de 2023. Desta forma, para que seja possível a elaboração dos relatórios solicitados no Item 4, Cláusula III do Termo de Compromisso – TC, os projetos de descaracterização precisam estar concluídos e analisados/aprovados pela equipe técnica, contratada para este fim, bem como pela ANM e FEAM, de acordo com o TC, por ser necessário o conhecimento do projeto para que sejam definidos o quantitativo de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamentos necessários às obras de descaracterização.

O dimensionamento dos equipamentos e pessoal necessário para os volumes de obra, será fornecido posteriormente pelas empreiteiras responsáveis pela execução *strictu sensu*. Desta

forma, tais informações só estarão disponíveis após auditoria e *peer review* do executivo de descaracterização. Diante do exposto, e como externado em reunião do dia 02/02/2023, a Morro do Ipê entende que essa obrigação só poderá ser realizada após a aprovação do projeto de descaracterização da estrutura, não possuindo condições de apresentar, nesse momento, o relatório solicitado, já que o projeto de descaracterização é que irá dimensionar o volume a ser retirado em cada etapa e demais dados para que seja definido o quantitativo de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamentos para retirada desse volume, variável de acordo com cada etapa.

Portanto, não foram disponibilizados novos dados para atualização sobre a descaracterização no período entre maio/junho e julho de 2023.

Para a análise do projeto executivo de descaracterização da barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico, foi contratada tempestivamente a empresa Tetra Tech que aguarda a então conclusão dos projetos de descaracterização, no segundo semestre de 2023.

• 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:

Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

7 – Equipe Responsável

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

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

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-109-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.701

Relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.
Justificativas de Não Aplicabilidade - 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									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									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			
I	Emissão Inicial	Rev. 01							
DATA	28/05/23	30/05/23							
EXECUTADO	MMS	MMS							
VERIFICADO	JAP	JAP							
APROVADO		WPM							

SUMÁRIO:

1–INTRODUÇÃO 3

2–OBJETIVO E ESCOPO 3

3–LOCALIZAÇÃO 4

4–CARACTERÍSTICAS DE ACORDO COM ANM-FEAM 5

5 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 13

6 – JUSTIFICATIVAS PARA A NÃO APRESENTAÇÃO DO RELATÓRIO TÉCNICO DETALHADO DE EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM. 15

7 – EQUIPE RESPONSÁVEL 16

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), 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 a justificativa para a impossibilidade da apresentação do descritivo sobre o dimensionamento dos equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da referida estrutura, referente ao último trimestre (Fevereiro 2023 – Abril 2023), de acordo com o Termo de Referencia (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. Desta forma, foi concluído em 11/10/2022, o estudo de viabilidade da alternativa de descaracterização da Barragem B1-Auxiliar – Mina Tico-Tico (documento IPE.OP.RL.8000.GT.20.524). A conclusão do projeto executivo de descaracterização está prevista para 29/09/2023.

2–Objetivo e Escopo

O presente relatório objetiva justificar a não aplicabilidade da compilação e descrição, no momento, dos equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento destinados à execução dos trabalhos de descaracterização, bem como as respectivas garantias de execução, para a barragem B1 Auxiliar - Mina Tico-Tico da vertente Igarapé, referentes ao trimestre fevereiro-março-abril de 2023, considerando que o projeto executivo será concluído em 29/09/2023.

3–Localização

A Barragem B1 Auxiliar, Mina Tico-Tico, localiza-se no vale do córrego Olaria, no município de Brumadinho-MG, em torno das coordenadas UTM (SIRGAS2000) 572.390 E e 7.775.120 N, 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.

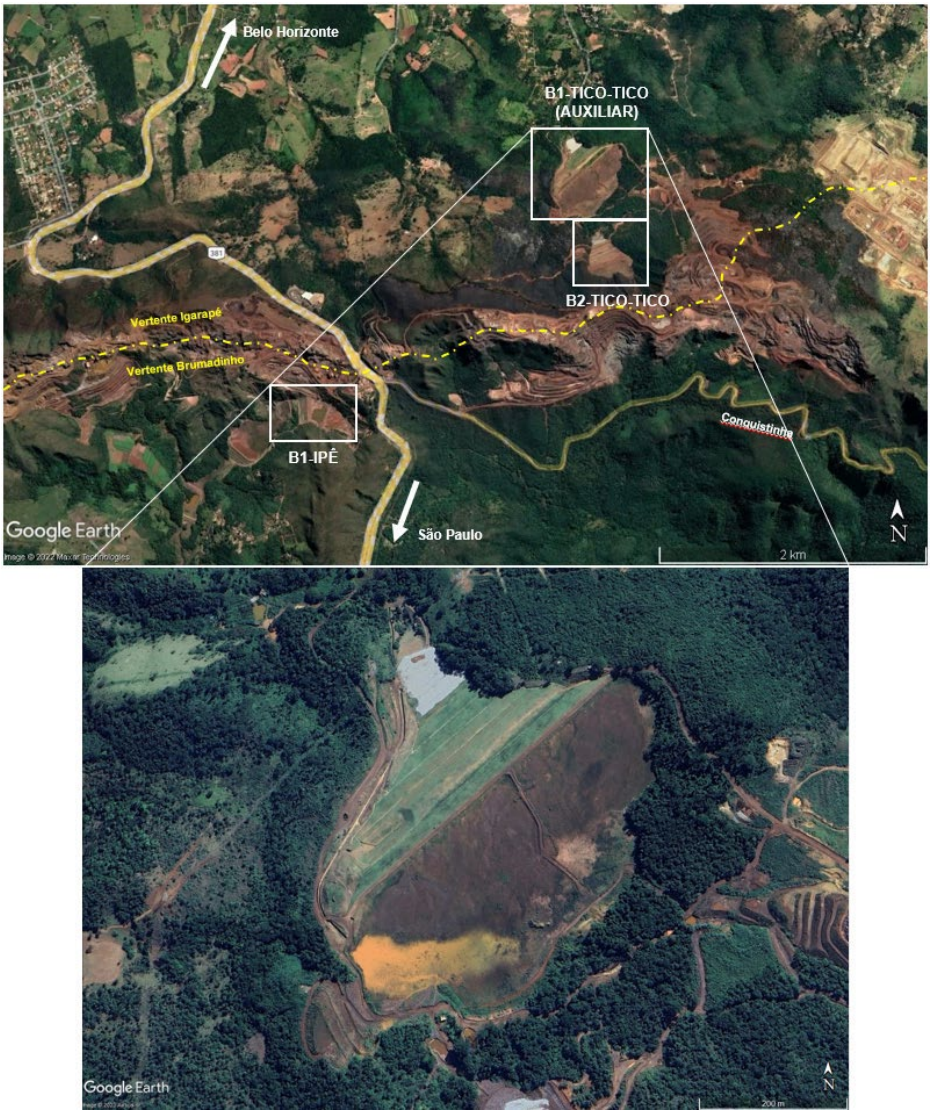


Figura 1. Localização das barragens i) B1 Ipê, na vertente Brumadinho; ii) B2 Tico-Tico, e iii) B1 Auxiliar, ambas na vertente Igarapé. Destaque na barragem B1 Auxiliar, na vertente Igarapé, à leste da BR-381. Coordenadas: E 574450m, N 7776862m. Datum Sirgas 2000.

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

4–Características de acordo com ANM-FEAM

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

Tabela 1 Dados gerais da barragem B1 Auxiliar.

DADOS GERAIS	
Nome da Estrutura	Barragem B1-Auxiliar – Mina Tico-Tico
Coordenada geográfica do ponto central da crista do barramento	Latitude: -20°06'12.700" Longitude: -44°17'17.500"
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	Inativa
Volume Total = Reservatório + maciços (m³)	4.258.447 (*)
Capacidade total do reservatório (m³)	3.116.656 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m³)	2.659.653 (*)
Área do reservatório (m²)	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 seus respectivos 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)	1.009,40
Nível d'água máximo maximorum (TR 1.000 anos) (m)	1.010,08
Nível d'água máximo maximorum (TR 10.000 anos) (m)	1.010,40
Borda livre mínima (TR 1.000 anos) (m)	0,92
Borda livre mínima (TR 10.000 anos) (m)	0,60
Descarga do vertedouro (TR 10.000 anos) (m³/s)	11,57
Capacidade de descarga do vertedouro (m³/s)	22,00
Área da bacia de contribuição (km²)	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).

I. Nome da barragem e da mina:

Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico.

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

Latitude -20°06'12.700"/Longitude -44°17'17.500"

III. 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, no âmbito da elaboração deste relatório, 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.20.469 – RTESB, Agosto de 2022.

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

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥65 ou EC*=10 (*)
	MÉDIO	37 < CRI < 65
	BAIXO	**≤37**

(*) 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.20.469 – RTESB, Agosto de 2022.

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 Sócio-Econômico	5
PONTUAÇÃO TOTAL (DPA)		**23**
CLASSIFICAÇÃO DE DANO		**ALTO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	**≥13**
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 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.20.469 – RTESB, Agosto de 2022.

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 Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.469 – RTESB, Agosto de 2022.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT				
Altura (a)	**Comprimento (b)**	**Vazão de Projeto (c)**	**Método Construtivo (d)**	**Auscultação (e)**
Altura ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	**CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)**	Etapa única (0)	**Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)**
10m< Altura <30m (1)	50m< 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≤ Altura ≤60m (4)	**200m≤ Comprimento ≤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)	**Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)**	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 19				

Quadro 5. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.469 – RTESB, Agosto de 2022.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	**Percolação (g)**	**Deformações e Recalques (h)**	**Deterioração dos taludes/Paramentos (i)**
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	**Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)**	**Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)**	**Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)**
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)
EC = Σ (f até i) = 0			

Quadro 6. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.469 – RTESB, Agosto de 2022.

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB				
Documentação de projeto (j)	**Estrutura organizacional e qualificação dos profissionais na equipe de segurança da barragem (k)**	**Manuais de procedimentos para inspeções de segurança e monitoramento (l)**	**Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)**	**Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de análise de segurança (n)**
Projeto executivo e "como construído" (0)	**Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)**	**Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)**	**Possui PAE (0)**	**Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)**
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)	-	-	-	
PS = Σ (j até n) = 0				

Quadro 7. Matriz de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental da Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.469 – RTESB, Agosto de 2022.

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 m³ (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 m³ (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 m³ (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)	**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) (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 m³ (4)	**EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (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 m³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
DPA = Σ (a até d) = 23			

IV. 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

V. 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@ipemineracao.com

VI. 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@ipemineracao.com

VII. Identificação da equipe técnica responsável pelos projetos 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 projeto executivo de descaracterização estava sendo elaborado pela projetista Statum Geotecnia, passando, no segundo semestre de 2022 por mudança de projetista. Desta forma, os projetos estão sendo reelaborados pela empresa Terracota Geotecnia, que detém significativo e diferenciado conhecimento histórico das estruturas, sendo a responsável pelas auditorias e pelo contrato do Engenheiro de Registro (EdR) da Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico.

O projeto executivo, em elaboração pela Terracota Geotecnia, tem previsão de conclusão em 31/05/2023

A Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico já possui reforço de enrocamento que será ampliado no decorrer do ano de 2023, visando a preparação para um processo de descaracterização mais seguro quanto possível.

Deverá ser realizado um reforço inicial da estrutura (Etapa 1 de reforço), de modo a adequar o fator de segurança da estrutura à condições não drenadas e permitir o início das obras de descaracterização, além de adequação do sistema extravasor, de forma a garantir a segurança hidráulica da estrutura, em função de impacto na região atual de parte do vertedouro.

Critérios e Premissas de Projeto

Abaixo, são elencadas as premissas a serem adotadas pela equipe técnica responsável pelo projeto:

- Relocação do trecho final do sistema extravasor para a região não ocupada pela obra de reforço inicial;

- Execução de sondagens nos locais de avanço do projeto de descaracterização, de forma a definir o material de fundação das obras, conforme campanha de investigação a ser emitida na próxima fase de projeto (conceitual);

- Prolongamento de instrumentação de controle que venha a ser impactada pela execução do reforço inicial, conforme avaliação a ser realizada na próxima fase de projeto (conceitual);

- Cabe à MMI a obtenção de licenciamento ambiental nas áreas vegetadas afetadas pelo projeto;

- A geometria do reforço inicial (Etapa 1) foi definida, considerando condições críticas, desde a elevação de superfície freática até o contato da estrutura atual com o reforço, até a condição de mobilização de carregamento não drenado, considerando para tal: razão de resistência não drenada de pico, razão de resistência não drenada de pico mais ocorrência de carregamento sísmico e razão de resistência não drenada residual (liquefeita);

- A vazão de projeto, utilizada como referência para a adequação do vertedouro, possui o mesmo valor encontrado na Revisão Periódica de Segurança da Barragem, considerando um TR de 10.000 anos (9,31 m³/s);

- O dimensionamento dos trechos de adequação do sistema extravasor será feito considerando-se o escoamento em regime uniforme, através da equação de manning para trechos lisos e preferencialmente em skimming flow para trechos em degraus;

- A validação do dimensionamento será feita a partir de simulação hidrodinâmica no modelo HEC-RAS 6.2; e

- Para o dimensionamento do canal, será considerada uma borda livre mínima igual a 30%da profundidade do escoamento.

6 – Justificativas para a não apresentação do relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.

Para que seja possível a elaboração dos relatórios solicitados no Item 4, Cláusula III do Termo de Compromisso – TC, os projetos de descaracterização precisam estar concluídos e analisados/aprovados pela equipe técnica, contratada para este fim, bem como pela ANM e FEAM, de acordo com o TC, por ser necessário o conhecimento do projeto para que sejam definidos o quantitativo de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamentos necessários às obras de descaracterização.

O dimensionamento dos equipamentos e pessoal necessário para os volumes de obra, será fornecido posteriormente pelas empreiteiras responsáveis pela execução *strictu sensu*. Desta forma, tais informações só estarão disponíveis após auditoria e *peer review* do executivo de descaracterização. Portanto, a partir do exposto, e como externado em reunião do dia 02/02/2023, a Morro do Ipê entende que essa obrigação só poderá ser realizada após a aprovação do projeto de descaracterização da estrutura, não possuindo condições de apresentar, nesse momento, o relatório solicitado, já que o projeto de descaracterização é que irá dimensionar o volume a ser retirado em cada etapa e demais dados para que seja definido o quantitativo de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamentos para retirada desse volume, variável de acordo com cada etapa.

Para a análise do projeto executivo de descaracterização da barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico, foi contratada tempestivamente a empresa Tetra Tech que aguarda a então conclusão dos projetos de descaracterização, em 29/09/2023.

• 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:

Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

7 – Equipe Responsável

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

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

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-109-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.662

Relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.
Justificativas de Não Aplicabilidade - 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									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									38									66									94								
11									39									67									95								
12									40									68									96								
13									41									69									97								
14									42									70									98								
15									43									71									99								
16									44									72									100								
17									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

I	Emissão Inicial	Rev. 01						
DATA	01/03/23	02/03/23						
EXECUTADO	MMS	MMS						
VERIFICADO	JAP	JAP						
APROVADO								

SUMÁRIO:

1 – INTRODUÇÃO 3

1.1 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 4
1.2 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 5

2 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 6

3 – JUSTIFICATIVAS PARA A NÃO APRESENTAÇÃO DO RELATÓRIO TÉCNICO DETALHADO DE EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM 8

4 – EQUIPE RESPONSÁVEL 9

1 – Introdução

Este documento se aplica à Barragem de Rejeitos de Mineração – Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico (Figura 1) e apresenta as justificativas para a não apresentação dos relatórios trimestrais solicitados no Item 4, Cláusula III do Termo de Compromisso - TC, para cumprimento do solicitado no Item 3 da Ata de Reunião ocorrida em 02/02/2023, entre a Fundação Estadual do Meio Ambiente – Feam, a Mineração Morro do Ipê e a empresa Tetra Tech, que teve como pauta os atendimentos ao referido Termo de Compromisso para a descaracterização das barragens alteadas à montante – TC:

"Item 3 - A MMI deverá apresentar, no SEI, comprovante de protocolo junto a Feam ou relatório consolidado de todo período, com justificativa para não apresentação dos relatórios trimestrais previstos no item 4 e seus subitens, da Cláusula III."

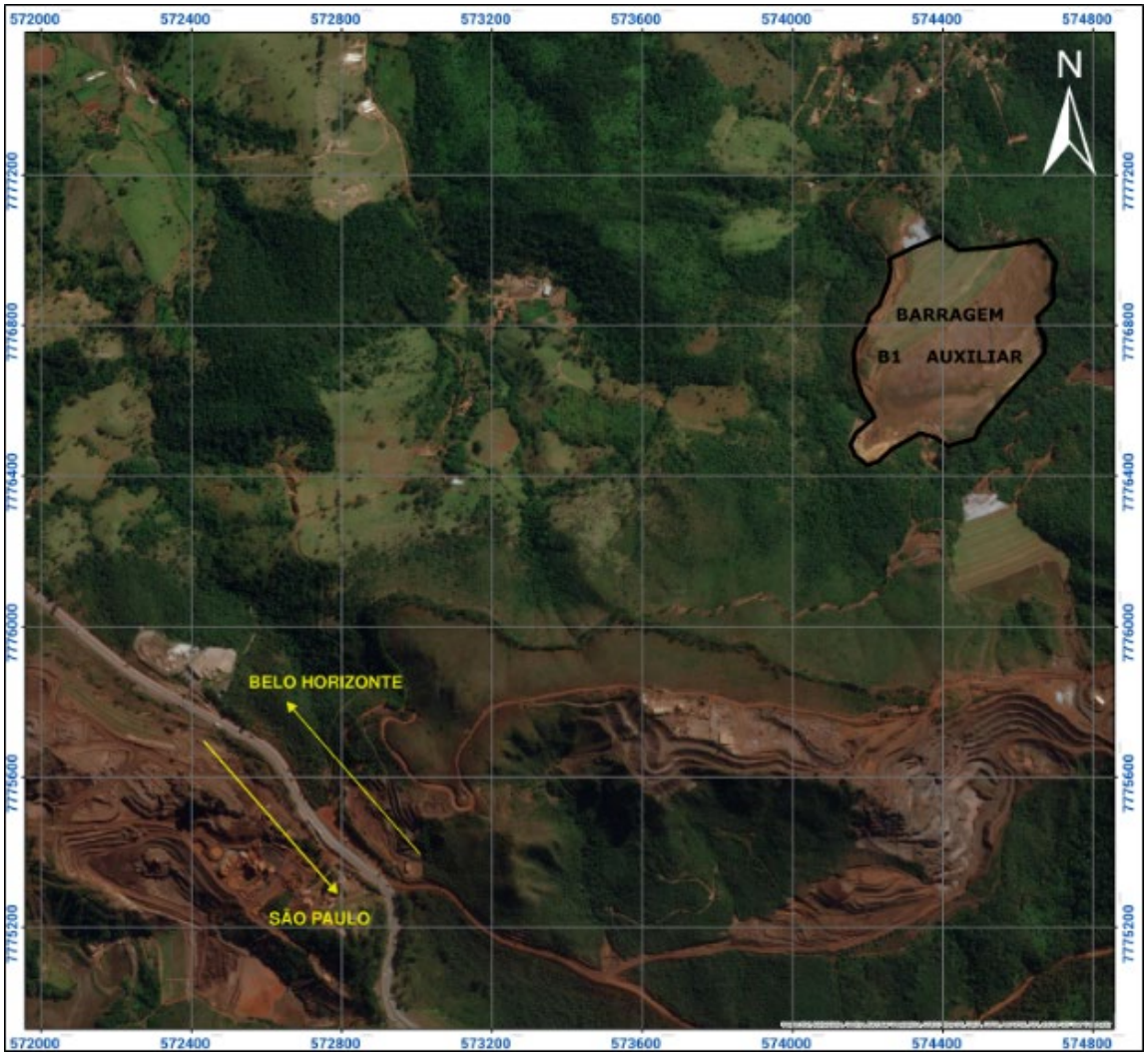


Figura 1 - Localização da Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico.

1.1 – Identificação do Empreendimento e do Empreendedor

I. Nome da barragem e da mina:

Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico.

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

Latitude -20°06'12.700"/Longitude -44°17'17.500"

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

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@ipemineracao.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@ipemineracao.com

1.2 – 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

2 – Atualização sobre o Projeto de Descaracterização

O projeto executivo de descaracterização estava sendo elaborado pela projetista Statum Geotecnia, passando, no segundo semestre de 2022 por mudança de projetista. Desta forma, os projetos estão sendo reelaborados pela empresa Terracota Geotecnia, que detém significativo e diferenciado conhecimento histórico das estruturas, sendo a responsável pelas auditorias e pelo contrato do Engenheiro de Registro (EdR) da Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico.

O projeto executivo, em elaboração pela Terracota Geotecnia, tem previsão de conclusão em 31/05/2023

A Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico já possui reforço de enrocamento que será ampliado no decorrer do ano de 2023, visando a preparação para um processo de descaracterização mais seguro quanto possível.

Deverá ser realizado um reforço inicial da estrutura (Etapa 1 de reforço), de modo a adequar o fator de segurança da estrutura à condições não drenadas e permitir o início das obras de descaracterização, além de adequação do sistema extravasor, de forma a garantir a segurança hidráulica da estrutura, em função de impacto na região atual de parte do vertedouro.

Critérios e Premissas de Projeto

Abaixo, são elencadas as premissas a serem adotadas pela equipe técnica responsável pelo projeto:

- Relocação do trecho final do sistema extravasor para a região não ocupada pela obra de reforço inicial;

- Execução de sondagens nos locais de avanço do projeto de descaracterização, de forma a definir o material de fundação das obras, conforme campanha de investigação a ser emitida na próxima fase de projeto (conceitual);

- Prolongamento de instrumentação de controle que venha a ser impactada pela execução do reforço inicial, conforme avaliação a ser realizada na próxima fase de projeto (conceitual);

- Cabe à MMI a obtenção de licenciamento ambiental nas áreas vegetadas afetadas pelo projeto;

- A geometria do reforço inicial (Etapa 1) foi definida, considerando condições críticas, desde a elevação de superfície freática até o contato da estrutura atual com o reforço, até a condição de mobilização de carregamento não drenado, considerando para tal: razão de resistência não drenada de pico, razão de resistência não drenada de pico mais ocorrência de carregamento sísmico e razão de resistência não drenada residual (liquefeita);

- A vazão de projeto, utilizada como referência para a adequação do vertedouro, possui o mesmo valor encontrado na Revisão Periódica de Segurança da Barragem, considerando um TR de 10.000 anos (9,31 m³/s);

- O dimensionamento dos trechos de adequação do sistema extravasor será feito considerando-se o escoamento em regime uniforme, através da equação de manning para trechos lisos e preferencialmente em skimming flow para trechos em degraus;

- A validação do dimensionamento será feita a partir de simulação hidrodinâmica no modelo HEC-RAS 6.2; e

- Para o dimensionamento do canal, será considerada uma borda livre mínima igual a 30%da profundidade do escoamento.

3 – Justificativas para a não apresentação do relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.

Para que seja possível a elaboração dos relatórios solicitados no Item 4, Cláusula III do Termo de Compromisso – TC, os projetos de descaracterização precisam estar concluídos e analisados/aprovados pela equipe técnica, contratada para este fim, bem como pela ANM e FEAM, de acordo com o TC, por ser necessário o conhecimento do projeto para que sejam definidos o quantitativo de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamentos necessários às obras de descaracterização. No caso específico da barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico, o projeto executivo de descaracterização tem previsão de conclusão pela Terracota Geotecnia, em 31/05/2023.

No entanto, o projeto não quantificará ou dimensionará os equipamentos e pessoal necessário para os volumes de obra, sendo essas informações fornecidas pelas empreiteiras responsáveis pela execução *strictu sensu*. Desta forma, tais informações só estarão disponíveis após auditoria e *peer review* do executivo de descaracterização. Portanto, a partir do exposto, e como externado em reunião do dia 02/02/2023, a Morro do Ipê entende que essa obrigação só poderá ser realizada após a aprovação do projeto de descaracterização da estrutura, não possuindo condições de apresentar, nesse momento, o relatório solicitado, já que o projeto de descaracterização é que irá dimensionar o volume a ser retirado em cada etapa e demais dados para que seja definido o quantitativo de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamentos para retirada desse volume, variável de acordo com cada etapa.

Para a análise do projeto executivo de descaracterização da B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico, após a sua conclusão, foi contratada tempestivamente a empresa Tetra Tech e, muito embora tenham sido formalizados os trâmites desta contratação em maio/22, atendendo ao item 2, Cláusula III do TC, a empresa auditora não iniciou as atividades, por estar aguardando a então conclusão dos projetos de descaracterização, na data prevista.

Portanto, em fevereiro/2023, após a reunião convocada pela FEAM, em 02/02/2023, houve a emissão de Ordem de Serviço para que a Tetra Tech iniciasse as atividades previstas no contrato para atendimento ao TC.

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

4 – Equipe Responsável

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

Equipe que participou da elaboração deste documento e responsabiliza-se tecnicamente por suas respectivas áreas		
Técnico	**Área de Atuação**	**Responsabilidade no projeto**
Mariângela Sucena	Geóloga-Mineração	Elaboração
João Prado	Geólogo-Mineração	Coordenação/Revisão

- FEVEREIRO DE 2025
  11_IPE.OP.RL.8000.GT.20.1167_Trim_B2_Item_4_TC_Rev01
  10_MG20253739317_B1_Aux_B2

- NOVEMBRO DE 2024
  09_IPE.OP.RL.8000.GT.20.1120_Trim_B2_Item_4_TC

- SETEMBRO DE 2024
  08_IPE.OP.RL.8000.GT.20.1082_Trim_B2_Item_4_TC

- JUNHO DE 2024
  07_IPE.OP.RL.8000.GT.20.985_Trim_B2_Item_4_TC
  06_ART_B1_Aux_B2_Mina_TT_Trim_Jun_2024

- FEVEREIRO DE 2024
  05_IPE.OP.RL.8000.GT.20.829_Trim_B2_Item_4_TC_DEZ23

- NOVEMBRO DE 2023
  04_IPE.OP.RL.8000.GT.20.829_Trim_B2_Item_4_TC_DEZ23

- AGOSTO DE 2023
  03_ IPE.OP.RL.8000.GT.20.754_Trim_B2_Item_4_AGO23

- MAIO DE 2023
  02_IPE.OP.RL.8000.GT.20.702_B2_Item_4_TC_MAI23

- FEVEREIRO DE 2023
  01_IPE.OP_.RL_.8000.GT_.20.663_B2_Item_4_TC_FEV23

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-222-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.1167

Relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.
Barragem B2 – 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									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	x	x							47									75									103								
20	x	x							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		

I	Emissão Inicial	Rev. 01						
DATA	26/02/25	28/02/25						
EXECUTADO	MMS	MMS						
VERIFICADO	JAP	JAP						
APROVADO	WPM	WPM						

SUMÁRIO:

1 – INTRODUÇÃO 3

2 – OBJETIVOS E ESCOPO 4

3 – LOCALIZAÇÃO 4

4 – CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA 5

4.1 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 12

4.2 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 13

5 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 13

6 – DADOS DE EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM. 15

7 – EQUIPE RESPONSÁVEL 18

8 – ART – ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO 19

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, localizada no município de Brumadinho; ii) B2 – Mina Tico-Tico, e iii) B1 - Auxiliar – Mina Tico-Tico, ambas localizadas no município de Igarapé.

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 atualizado sobre o dimensionamento dos equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da referida estrutura, referente ao último trimestre (Novembro 2024 - Janeiro 2025), 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.

Destaca-se que a empresa Terracota Geotecnia foi contratada, no segundo semestre de 2022, para a elaboração do Projeto Executivo de Descaracterização da Barragem B2 – Mina Tico-Tico, em substituição à anterior projetista contratada, Statum Geotecnia. O Projeto executivo foi concluído em 31/05/2023. Atualiza que as obras de descaracterização, da Barragem B2 – Mina Tico-Tico, foram iniciadas no dia 28 de junho de 2024.

O escopo do projeto está definido e subdividido em um total de 03 (três) marcos:

- 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).

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 (Novembro 2024 - Janeiro 2025).

3 – Localização

A Barragem B2 – Mina Tico-Tico localiza-se no vale do córrego Olaria, município de Igarapé-MG, a montante da estrutura descaracterizada da Barragem B1 Ecológica - Mina Tico-Tico e da Barragem B1 - Auxiliar - Mina Tico-Tico (Figura 1). O acesso é realizado pelo trevo imediatamente após o km 520 da rodovia Fernão Dias (BR-381), margem direita no sentido sul (BH-SP).

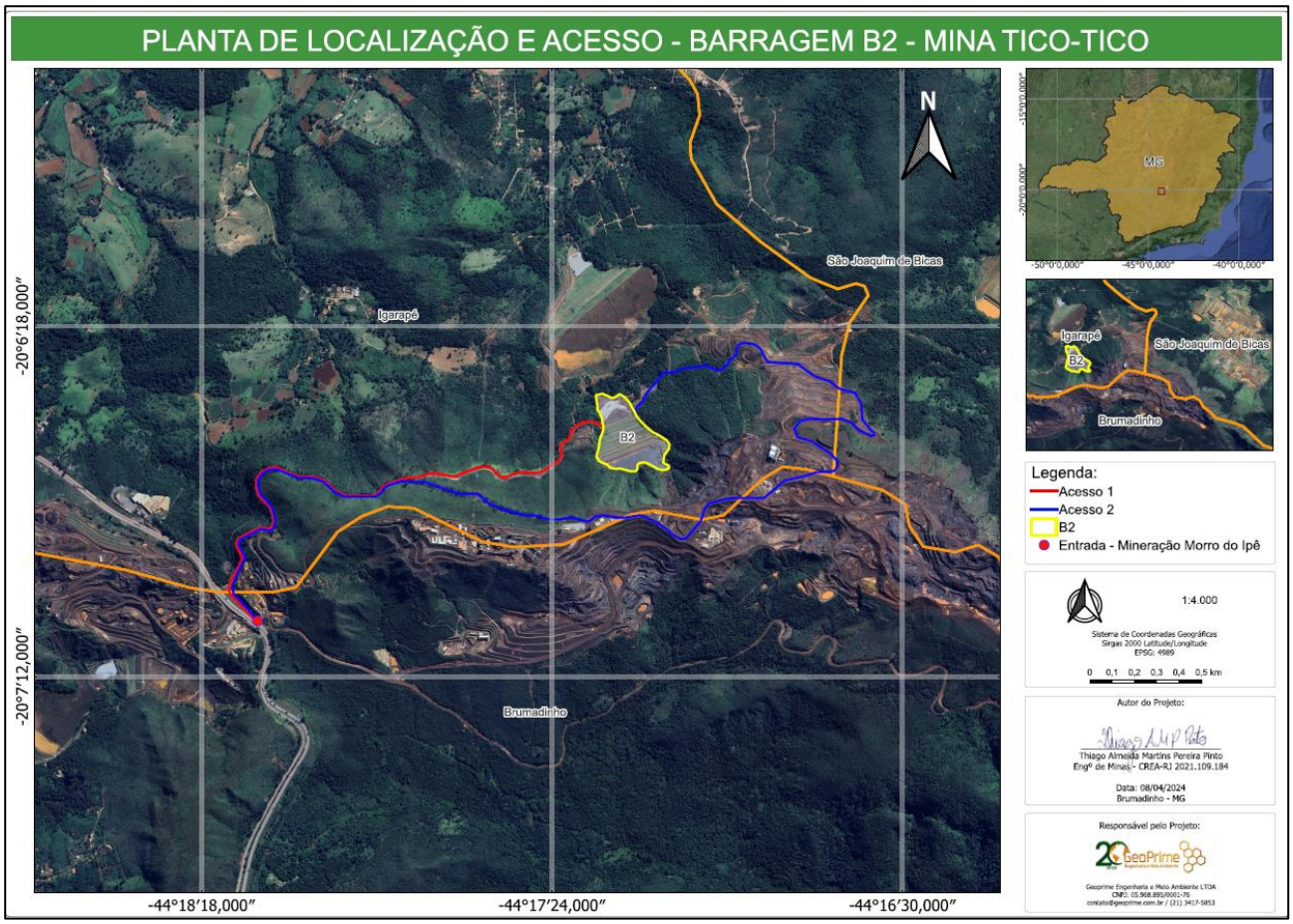


Figura 1. Localização e acessos da Barragem B2 – Mina Tico-Tico.

4 – Características da Estrutura

As principais características registradas da Barragem B2 - Tico-Tico são apresentadas a seguir, bem como a classificação de acordo com Decreto 48.140, de 25 de fevereiro de 2021.

Tabela 1: Dados gerais da barragem B2 – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1132.

DADOS GERAIS	
Nome da Estrutura	Barragem B2 – Mina Tico-Tico
Código FEAM	406
Localização	Mina Tico-Tico – Igarapé/MG
Coordenadas geográficas 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 (obras)
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Volume Total – maciços + reservatório + amortecimento (m³)	1.632.909 (*) (**)
Volume Total de maciços (m³)	429.520 (*) (**)
Capacidade total do reservatório (m³) – até elev. 1.119,4 m	1.203.389 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m³)	1.175.267 (*)
Volume de amortecimento (m³) – elev. 1.116,7 a 1.119,4 m	25.892
Área do reservatório (m²) - elev. 1.119,4 m	13.586
Elevação do coroamento (m)	Variável (1.119,4 a 1.125,0)
Elevação do terreno natural no ponto baixo do barramento (m)	1.016,0
Altura atual da barragem (m);	109,0
Extensão do coroamento (m)	320,0
Largura do coroamento (m)	4,5
Largura das bermas (m)	5,0
Alteamentos realizados e seus métodos empregados	Alteamentos a montante
Inclinação geral do talude jusante	2,5(H):1(V) (21,6º)
Inclinação talude de montante	1,6(H):1(V) (32º)
Elevação da soleira do vertedouro (m)	1.116,70
Nível d'água máximo maximorum (PMP) (m)	1.117,78
Borda livre mínima (PMP) (m)	1,63
Descarga do vertedouro (PMP) (m³/s)	6,01
Capacidade de descarga do vertedouro (m³/s)	37,5
Área da bacia de contribuição (km²)	0,129

(*) Volumes obtidos a partir da reinterpretação da topografia primitiva do vale e levantamento topográfico cadastral.
(**) Inclui maciço do 10º alteamento – vol. de 27.660 m³.

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 B2 – 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 B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1132.

CATEGORIA DE RISCO		
1	Características Técnicas (CT)	19
2	Estado de Conservação (EC)	0
3	Plano de Segurança da Barragem (PSB)	3
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PSB		**22**
CLASSIFICAÇÃO DE RISCO		**BAIXO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥ 65 ou EC*=10
	MÉDIO	37 < CRI < 65
	BAIXO	**≤37**

(*) 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 B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1132.

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	5
PONTUAÇÃO TOTAL (PDA)		**23**
CLASSIFICAÇÃO DE DANO		**ALTO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	**≥13**
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 7

Quadro 3. Classificação de Categoria de Risco e Potencial de Dano Ambiental da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1132.

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 - CT - Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1132.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT				
Altura (a)	**Comprimento (b)**	**Vazão de Projeto (c)**	**Método Construtivo (d)**	**Auscultação (e)**
Altura ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	**CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)**	Etapa única (0)	**Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)**
10m< Altura <30m (1)	50m< 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≤ Altura ≤60m (4)	**200m≤ Comprimento ≤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)	**Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)**	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 19				

Quadro 5. Matriz de Classificação – EC- Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1132.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	**Percolação (g)**	**Deformações e Recalques (h)**	**Deterioração dos taludes/Paramentos (i)**
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	**Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)**	**Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)**	**Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)**
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)
EC = Σ (f até i) = 0			

Quadro 6. Matriz de Classificação – PS - da Barragem B2 – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1132.

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PS				
Documentação de projeto (j)	**Estrutura organizacional e qualificação dos profissionais na equipe de segurança da barragem (k)**	**Manuais de procedimentos para inspeções de segurança e monitoramento (l)**	**Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)**	**Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de análise de segurança (n)**
Projeto Executivo e "como construído" (0)	**Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)**	**Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)**	**Possui PAE (0)**	**Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)**
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)	-	-	-	-
PS = Σ (j até n) = 3				

Quadro 7. Matriz de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1132.

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 m³ (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 m³ (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 m³ (3)	FREQUENTE (Não existem pessoas ocupando permanen-temente 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)	**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) (6)**	MÉDIO (Existe moderada concentração de insta-lações 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 m³ (4)	**EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (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 residen-ciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (5)**
MUITO GRANDE ≥ 50 milhões m³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
PDA = Σ (a até d) =23			

4.1 – Identificação do Empreendimento e do Empreendedor

I. Nome da barragem e da mina conforme bancos de dados da Fundação Estadual do Meio Ambiente – Feam e da Agência Nacional de Mineração – ANM:

Barragem B2 – Mina Tico-Tico.

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

Latitude -20°06'37.550"/Longitude -44°17'12.020"

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

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@ipemineracao.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@ipemineracao.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
ART de Responsabilidade Técnica, emitida pelo coordenador do projeto: MG20231866125

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

Nome: José Carlos Possas
Formação: Geólogo
Responsabilidade no Estudo: Estudos Geológicos
Registro Profissional: CREA-MG 1406272221

5 – Atualização sobre o Projeto de Descaracterização

O conceito do projeto de descaracterização é o de remoção parcial dos rejeitos dispostos no reservatório, além dos maciços até o nível do coroamento do 1º alteamento de montante, em torno da elevação 1.069,0 m, nível este correspondente ao topo do aterro de reforço executado com enrocamento;

O projeto de descaracterização será concebido para ser executado em três etapas macro de remoção (três períodos secos), sendo a primeira com remoção dos rejeitos do reservatório e alteamentos a montante até a elevação 1.109,0 m, a segunda removendo os materiais até a elevação 1.093,3 m e a terceira e última etapa, concluindo a remoção, até o nível do topo da estrutura de reforço na elevação 1.069,0 m;

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 etapa e executar os serviços para a passagem do período chuvoso. Mesmo assim, o projeto contempla a escavação de sumps próximo ao emboque do sistema extravasor para contenção de água e sedimentos nos casos de chuvas eventuais;

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, podendo ser necessária a execução de 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 (aterro de conquista) com rejeito seco 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 1.487.709 m³;

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 declividade de 2% para montante de forma a direcionar os fluxos incidentes nesta superfície para o canal de contorno;

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.

Durante o período avaliado, não houve alterações nos conceitos do projeto de descaracterização. As obras foram iniciadas, após o período de preparação, no final do mês de junho/2024 acarretando um prazo reduzido do período seco para executar todas as fases da Etapa 1 de projeto. Dessa forma, foi necessário redistribuir as fases não executadas para a etapa seguinte que se iniciará no período seco de 2025. Essas alterações de prazo poderão exigir adequações do projeto, de forma a ser mantida a segurança da estrutura.

Considerando o avanço das obras até o presente momento, a situação atual da obra se encontra na Etapa 1 – Fase 2, com a pendência de remoção completa do maciço do 10º alteamento.

Devido ao início do período chuvoso, as atividades de remoção de material foram paralisadas em meados de outubro de 2024. No período avaliado (novembro/2024 a janeiro/2025) foram realizados apenas serviços relacionados à conclusão do revestimento do reservatório e canal de conexão com o extravasor, além da manutenção e correção das atividades já realizadas. O quadro 8, abaixo, descreve o resumo das atividades executadas.

Quadro 8. Cronologia das atividades executadas – período entre novembro/2024 e janeiro/2025.

MÊS	ATIVIDADES REALIZADAS
Novembro 2024	Revestimento do reservatório com lona de Polietileno de Baixa Densidade (PEBD);
	Revestimento com manta cimentícia dos taludes do canal de conexão do extravasor de emergência;
	Revestimento do *sump* do reservatório com geomembrana de PEAD.
Dezembro 2024	Reparo no revestimento do reservatório em lona de Polietileno de Baixa Densidade (PEBD);
Janeiro 2025	Reparo no revestimento do reservatório em lona de Polietileno de Baixa Densidade (PEBD).

6 – Dados de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.

O projeto executivo de descaracterização, da barragem B2 – Mina Tico-Tico, foi emitido em maio de 2023. **As obras de descaracterização da estrutura foram iniciadas em 28/06/2024.** Reitera que as obras foram interrompidas durante o período chuvoso, sendo

que o retorno das atividades está previsto para meados do mês de março ou início do mês de abril.

A Terracota Geotecnia realizou o acompanhamento das obras durante o trimestre considerado, emitindo relatórios mensais de acompanhamento técnico obras (RMO), apresentando uma compilação dos relatórios diários de obra e discretizando as atividades realizadas no período avaliado.

Quanto à quantidade de equipamentos e pessoal empregado, nas obras de descaracterização, e também a previsão dos quantitativos para os próximos trimestres do ano de 2025, é apresentado o detalhamento nas planilhas a seguir:

			Nov-Jan	Fev-Abr	Mai-Jul	Ago-Out	Nov-Jan	Fev-Abr	Mai-Jul	Ago-Out
Descaracterização - Barragem B2 - Mina Tico - Tico			2024				2025			
Tipo de Máquina_Equipamento	**Especificação**	**Quantidade**	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
Escavadeira Hidraúlica	Escavaderia Hidraúlica 50 toneladas	2			2	2		2	2	2
Caminhão 8X4	Caminhão 8X4 com capacidade até 42 toneladas	10			10	10		10	10	10
Trator de esteira	Trator de esteira 24 toneladas	1			1	1		1	1	1
Motoniveladora	Motoniveladora 17 toneladas	1			1	1		1	1	1
Caminhão Pipa	Caminhão Pipa até 20 mil litros	1			1	1		1	1	1
Gerador de energia	Gerador de energia	2					2	2	2	2
Bomba de sucção	Bomba de sucção	2					2	2	2	2

			Nov-Jan	Fev-Abr	Mai-Jul	Ago-Out	Nov-Jan	Fev-Abr	Mai-Jul	Ago-Out
Descaracterização - Barragem B2 - Mina Tico - Tico (MMI + Contratada)			2024				2025			
Cargo	**Função**	**Quantidade**	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
Gerente de Operação	Gerente de Operação	1			1	1		1	1	1
Engenheiro de Operação	Engenheiro de Operação	1			1	1		1	1	1
Supervisor de operação	Supervisor de operação	1			1	1	1	1	1	1
Encarregado	Encarregado	1			1	1	1	1	1	1
Técnico de Mina	Técnico de Mina	1			1	1		1	1	1
Operadores de equipamentos	Operadores de equipamentos	25			25	25		25	25	25

Quanto às técnicas e tecnologias, o sistema empregado é o tradicional com escavação, carga e transporte mecanizadas, além de controle topográfico e monitoramento de instrumentos. Também é empregado o acompanhamento das obras por imagens de drones.

O orçamento estimado, para as obras de descaracterização da barragem B2 – Mina Tico-Tico é da ordem de R$771.488,74/mensais, calculado com base nos valores já realizados, totalizando, desta forma, R$5.400.421,18 nos primeiros sete meses. Este valor poderá sofrer variações, conforme o avanço da descaracterização e também em função dos diferentes recursos a serem empregados durante os meses dos períodos secos e dos períodos chuvosos.

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

Responsável técnico pelo projeto:

Elias Josafá Cota
Engenheiro Civil - CREA-MG 1403750408

Responsável técnico pelo acompanhamento das obras:

Roberto Pasquale da Cruz Trotta
Geólogo – CREA-RJ nº 201651764-6

Responsável técnico da barragem:

Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

7 – Equipe Responsável

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

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

8 – ART – Elaboração do Relatório

Página 1/2

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20253739317

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** CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**
RODOVIA FERNÃO DIAS Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520** Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO** UF: **MG** CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350** Celebrado em: **24/05/2021**
Valor: **R$ 5.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520** Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO** UF: **MG** CEP: **35460000**
Data de Início: **24/02/2025** Previsão de término: **01/08/2025** Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade: Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A** CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
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.20.1166 e IPE.OP.RL.8000.GT.20.1167, 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/lgpd/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

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

MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783
Assinado de forma digital por MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783 Dados: 2025.02.26 17:47:43 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARIANGELA MAZZEI SUCENA - CPF: 011.274.657-83

_____, _____ de _____ de _____
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: w4320
Impresso em: 26/02/2025 às 17:39:42 por: , ip: 177.192.84.220

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

CREA-MG

Página 2/2

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20253739317

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

10. Valor

Valor da ART: **R$ 103,03** Registrada em: **26/02/2025** Valor pago: **R$ 103,02** Nosso Número: **8607334651**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publica/, com a chave: w4320
Impresso em: 26/02/2025 às 17:39:43 por: , ip: 177.192.84.220

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

CREA-MG

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20253739317

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** CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**
RODOVIA FERNÃO DIAS Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520** Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO** UF: **MG** CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350** Celebrado em: **24/05/2021**
Valor: **R$ 5.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520** Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO** UF: **MG** CEP: **35460000**
Data de Início: **24/02/2025** Previsão de término: **01/08/2025** Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade: Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A** CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
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.20.1166 e IPE.OP.RL.8000.GT.20.1167, 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/lgpd/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

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

MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783

Assinado de forma digital por MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783
Dados: 2025.02.26 17:47:43 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARIANGELA MAZZEI SUCENA - CPF: 011.274.657-83

_____, _____ de _____ de _____
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: w4320
Impresso em: 26/02/2025 às 17:39:42 por: , ip: 177.192.84.220

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20253739317

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

10. Valor

Valor da ART: **R$ 103,03** Registrada em: **26/02/2025** Valor pago: **R$ 103,02** Nosso Número: **8607334651**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: w4320
Impresso em: 26/02/2025 às 17:39:43 por: , ip: 177.192.84.220

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-202-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.1120

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

Barragem B2 – 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									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	x	x							47									75									103								
20	x	x							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			

I	Emissão Inicial	Rev. 01						
DATA	29/11/24	02/12/24						
EXECUTADO	MMS	MMS						
VERIFICADO	JAP	JAP						
APROVADO	WPM	WPM						

SUMÁRIO:

1 – INTRODUÇÃO 3

2 – OBJETIVOS E ESCOPO 4

3 – LOCALIZAÇÃO 4

4 – CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA 5

4.1 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 12

4.2 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 13

5 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 14

6 – DADOS DE EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM. 15

7 – EQUIPE RESPONSÁVEL 18

8 – ART – ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO 19

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, localizada no município de Brumadinho; ii) B2 – Mina Tico-Tico, e iii) B1 - Auxiliar – Mina Tico-Tico, ambas localizadas no município de Igarapé.

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 atualizado sobre o dimensionamento dos equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da referida estrutura, referente ao último trimestre (Agosto - Outubro 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.

Destaca-se que a empresa Terracota Geotecnia foi contratada, no segundo semestre de 2022, para a elaboração do Projeto Executivo de Descaracterização da Barragem B2 – Mina Tico-Tico, em substituição à anterior projetista contratada, Statum Geotecnia. O Projeto executivo foi concluído em 31/05/2023. Atualiza que as obras de descaracterização, da Barragem B2 – Mina Tico-Tico, foram iniciadas no dia 28 de junho de 2024.

O escopo do projeto está definido e subdividido em um total de 03 (três) marcos:

- 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).

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 (Agosto - Outubro 2024).

3 – Localização

A Barragem B2 – Mina Tico-Tico localiza-se no vale do córrego Olaria, município de Igarapé-MG, a montante da estrutura descaracterizada da Barragem B1 Ecológica - Mina Tico-Tico e da Barragem B1 - Auxiliar - Mina Tico-Tico (Figura 1). O acesso é realizado pelo trevo imediatamente após o km 520 da rodovia Fernão Dias (BR-381), margem direita no sentido sul (BH-SP).

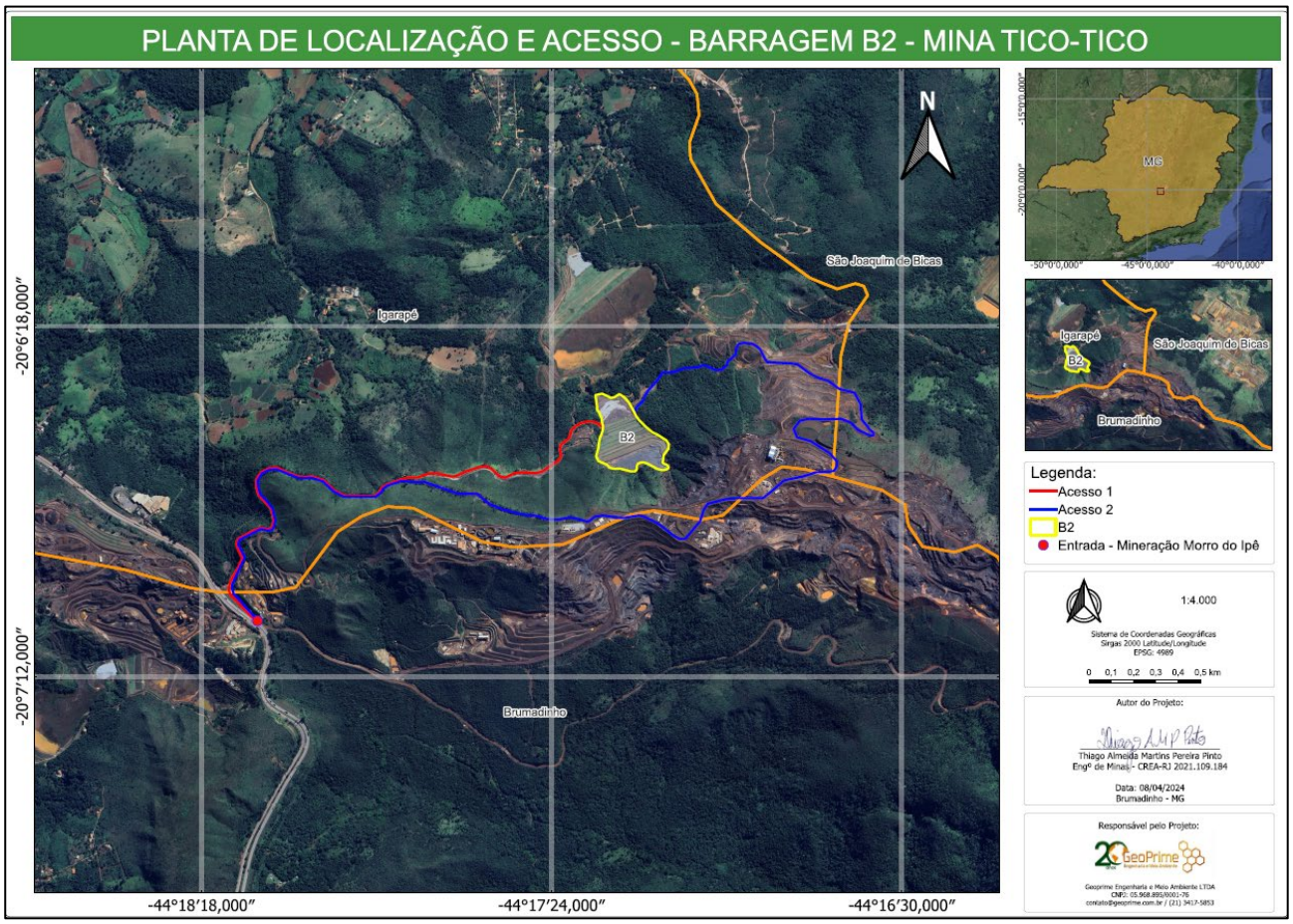


Figura 1. Localização e acessos da Barragem B2 – Mina Tico-Tico.

4 – Características da Estrutura

As principais características registradas da Barragem B2 - Tico-Tico são apresentadas na Tabela 1 e seguintes subitens.

Tabela 1: Dados gerais da barragem B2 – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1062.

DADOS GERAIS	
Nome da Estrutura	Barragem B2 – Mina Tico-Tico
Código FEAM	406
Localização	Mina Tico-Tico – Igarapé/MG
Coordenadas geográficas 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 (obras)
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Volume Total – maciços + reservatório + amortecimento (m³)	1.632.909 (*) (**)
Volume Total de maciços (m³)	429.520 (*) (**)
Capacidade total do reservatório (m³) – até elev. 1.119,4 m	1.203.389 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m³)	1.175.267 (*)
Volume de amortecimento (m³) – elev. 1.116,7 a 1.119,4 m	25.892
Área do reservatório (m²) - elev. 1.119,4 m	13.586
Elevação do coroamento (m)	Variável (1.119,4 a 1.125,0)
Elevação do terreno natural no ponto baixo do barramento (m)	1.016,0
Altura atual da barragem (m);	109,0
Extensão do coroamento (m)	320,0
Largura do coroamento (m)	4,5
Largura das bermas (m)	5,0
Alteamentos realizados e seus métodos empregados	Alteamentos a montante
Inclinação geral do talude jusante	2,5(H):1(V) (21,6º)
Inclinação talude de montante	1,6(H):1(V) (32º)
Elevação da soleira do vertedouro (m)	1.116,70
Nível d'água máximo maximorum (PMP) (m)	1.117,78
Borda livre mínima (PMP) (m)	1,63
Descarga do vertedouro (PMP) (m³/s)	6,01
Capacidade de descarga do vertedouro (m³/s)	37,5
Área da bacia de contribuição (km²)	0,129

(*) Volumes obtidos a partir da reinterpretação da topografia primitiva do vale e levantamento topográfico cadastral.
(**) Inclui maciço do 10º alteamento – vol. de 27.660 m³.

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 B2 – 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 B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1062.

CATEGORIA DE RISCO		
1	Características Técnicas (CT)	19
2	Estado de Conservação (EC)	0
3	Plano de Segurança da Barragem (PSB)	3
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PSB		**22**
CLASSIFICAÇÃO DE RISCO		**BAIXO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥ 65 ou EC*=10
	MÉDIO	37 < CRI < 65
	BAIXO	**≤37**

(*) 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 B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1062.

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	5
PONTUAÇÃO TOTAL (PDA)		**23**
CLASSIFICAÇÃO DE DANO		**ALTO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	**≥13**
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 7

Quadro 3. Classificação de Categoria de Risco e Potencial de Dano Ambiental da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1062.

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 - CT - Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1062.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT				
Altura (a)	**Comprimento (b)**	**Vazão de Projeto (c)**	**Método Construtivo (d)**	**Auscultação (e)**
Altura ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	**CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)**	Etapa única (0)	**Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)**
10m< Altura <30m (1)	50m< 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≤ Altura ≤60m (4)	**200m≤ Comprimento ≤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)	**Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)**	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 19				

Quadro 5. Matriz de Classificação – EC- Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1062.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	**Percolação (g)**	**Deformações e Recalques (h)**	**Deterioração dos taludes/Paramentos (i)**
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	**Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)**	**Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)**	**Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)**
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)
EC = Σ (f até i) = 0			

Quadro 6. Matriz de Classificação – PS - da Barragem B2 – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1062.

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PS				
Documentação de projeto (j)	**Estrutura organizacional e qualificação dos profissionais na equipe de segurança da barragem (k)**	**Manuais de procedimentos para inspeções de segurança e monitoramento (l)**	**Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)**	**Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de análise de segurança (n)**
Projeto Executivo e "como construído" (0)	**Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)**	**Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)**	**Possui PAE (0)**	**Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)**
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)	-	-	-	-
PS = Σ (j até n) = 3				

Quadro 7. Matriz de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1062.

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 m³ (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 m³ (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 m³ (3)	FREQUENTE (Não existem pessoas ocupando permanen-temente 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)	**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) (6)**	MÉDIO (Existe moderada concentração de insta-lações 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 m³ (4)	**EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (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 residen-ciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (5)**
MUITO GRANDE ≥ 50 milhões m³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
PDA = Σ (a até d) =23			

4.1 – Identificação do Empreendimento e do Empreendedor

I. Nome da barragem e da mina conforme bancos de dados da Fundação Estadual do Meio Ambiente – Feam e da Agência Nacional de Mineração – ANM:

Barragem B2 – Mina Tico-Tico.

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

Latitude -20°06'37.550"/Longitude -44°17'12.020"

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

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@ipemineracao.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@ipemineracao.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
ART de Responsabilidade Técnica, emitida pelo coordenador do projeto: MG20231866125

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 remoção parcial dos rejeitos dispostos no reservatório, além dos maciços até o nível do coroamento do 1º alteamento de montante, em torno da elevação 1.069,0 m, nível este correspondente ao topo do aterro de reforço executado com enrocamento;

O projeto de descaracterização será concebido para ser executado em três etapas macro de remoção (três períodos secos), sendo a primeira com remoção dos rejeitos do reservatório e alteamentos a montante até a elevação 1.109,0 m, a segunda removendo os materiais até a elevação 1.093,3 m e a terceira e última etapa, concluindo a remoção, até o nível do topo da estrutura de reforço na elevação 1.069,0 m;

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 etapa e executar os serviços para a passagem do período chuvoso. Mesmo assim, o projeto contempla a escavação de sumps próximo ao emboque do sistema extravasor para contenção de água e sedimentos nos casos de chuvas eventuais;

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, podendo ser necessária a execução de 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 (aterro de conquista) com rejeito seco 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 1.487.709 m³;

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 declividade de 2% para montante de forma a direcionar os fluxos incidentes nesta superfície para o canal de contorno;

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.

Durante o período avaliado, não houve alterações nos conceitos do projeto de descaracterização, porém as obras foram efetivamente iniciadas em julho/2024, após o período de preparação, acarretando um prazo reduzido do período seco para executar todas as fases da Etapa 1 de projeto. Dessa forma, foi necessário redistribuir as fases não executadas para a etapa seguinte que se iniciará no período seco de 2025. Essas alterações de prazo poderão exigir adequações do projeto, de forma a ser mantida a segurança da estrutura.

A obras, até o presente momento, se encontram na Etapa 1 – Fase 2, com a pendência de remoção total do maciço do 10° alteamento.

6 – Dados de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.

O projeto executivo de descaracterização, da barragem B2 – Mina Tico-Tico, foi emitido em maio de 2023. **As obras de descaracterização da estrutura foram iniciadas em 28/06/2023.**

A Terracota Geotecnia realizou o acompanhamento das obras durante o trimestre considerado, emitindo relatórios mensais de acompanhamento técnico obras (RMO), apresentando uma compilação dos relatórios diários de obra e discretizando as atividades realizadas no período avaliado.

Entre os meses de agosto e outubro, foram executadas as seguintes etapas de projeto: Etapa 1 – Fase 1, Etapa 1 – Fase 2A e Etapa 1 – Fase 2B (parcialmente). Sendo removido o rejeito

do reservatório referente às estas etapas, além da remoção do maciço do 11º alteamento e de parte do 10º alteamento.

Quanto à atualização sobre a quantidade de equipamentos e pessoal empregado, nas obras de descaracterização, e também a previsão dos quantitativos para os próximos trimestres do ano de 2025, é apresentado o detalhamento nas planilhas a seguir:

			Nov-Jan	Fev-Abr	Mai-Jul	Ago-Out	Nov-Jan	Fev-Abr	Mai-Jul	Ago-Out
Descaracterização - Barragem B2 - Mina Tico - Tico			2024				2025			
Tipo de Máquina_Equipamento	Especificação	Quantidade	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
Escavadeira Hidraúlica	Escavaderia Hidraúlica 50 toneladas	2			2	2		2	2	2
Caminhão 8X4	Caminhão 8X4 com capacidade até 42 toneladas	10			10	10		10	10	10
Trator de esteira	Trator de esteira 24 toneladas	1			1	1		1	1	1
Motoniveladora	Motoniveladora 17 toneladas	1			1	1		1	1	1
Caminhão Pipa	Caminhão Pipa até 20 mil litros	1			1	1		1	1	1
Gerador de energia	Gerador de energia	2					2	2	2	2
Bomba de sucção	Bomba de sucção	2					2	2	2	2

			Nov-Jan	Fev-Abr	Mai-Jul	Ago-Out	Nov-Jan	Fev-Abr	Mai-Jul	Ago-Out
Descaracterização - Barragem B2 - Mina Tico - Tico (MMI + Contratada)			2024				2025			
Cargo	Função	Quantidade	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
Gerente de Operação	Gerente de Operação	1			1	1		1	1	1
Engenheiro de Operação	Engenheiro de Operação	1			1	1		1	1	1
Supervisor de operação	Supervisor de operação	1			1	1	1	1	1	1
Encarregado	Encarregado	1			1	1	1	1	1	1
Técnico de Mina	Técnico de Mina	1			1	1		1	1	1
Operadores de equipamentos	Operadores de equipamentos	25			25	25		25	25	25

Quanto às técnicas e tecnologias, o sistema empregado é o tradicional com escavação, carga e transporte mecanizadas, além de controle topográfico e monitoramento de instrumentos. Também é empregado o acompanhamento das obras por imagens de drones.

Reitera que as obras serão interrompidas durante o período chuvoso, sendo que o retorno das atividades está previsto para meados do mês de março ou início do mês de abril.

O orçamento estimado, para as obras de descaracterização da barragem B2 – Mina Tico-Tico é da ordem de R$771.488,74/mensais, calculado com base nos valores já realizados, totalizando, desta forma, R$5.400.421,18 nos primeiros sete meses. Este valor poderá sofrer variações, conforme o avanço da descaracterização e também em função dos diferentes recursos a serem empregados durante os meses dos períodos secos e dos períodos chuvosos.

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

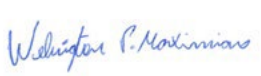
Responsável técnico pelo projeto:

Elias Josafá Cota
Engenheiro Civil - CREA-MG 1403750408

Responsável técnico pelo acompanhamento das obras:

Roberto Pasquale da Cruz Trotta
Geólogo – CREA-RJ nº 201651764-6

Responsável técnico da barragem:



Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

7 – Equipe Responsável

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

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

8 – ART – Elaboração do Relatório

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20243534401

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**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**
RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350**
Celebrado em: **05/05/2021**
Valor: **R$ 5.000,00**
Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**
Data de Início: **29/11/2024**
Previsão de término: **29/11/2025**
Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade:
Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração 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.20.1119 e IPE.OP.RL.8000.GT.20.1120, 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/lgpd/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

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

MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Brumadinho (Local) 02 de dezembro (data) de 2024

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: 0c172
Impresso em: 01/12/2024 às 22:27:33 por: , ip: 177.192.106.228

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

CREA-MG

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20243534401

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

10. Valor

Valor da ART: **R$ 99,64** Registrada em: **29/11/2024** Valor pago: **R$ 99,64** Nosso Número: **8606160857**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: 0c172
Impresso em: 01/12/2024 às 22:27:34 por: , ip: 177.192.106.228

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

CREA-MG Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-182-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.1082

Relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.
Barragem B2 – 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									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	x	x							47									75									103								
20	x	x							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			

I	Emissão Inicial	Rev. 01						
DATA	01/09/24	02/09/24						
EXECUTADO	MMS	MMS						
VERIFICADO	JAP	JAP						
APROVADO	WPM	WPM						

SUMÁRIO:

1 – INTRODUÇÃO 3

2 – OBJETIVOS E ESCOPO 4

3 – LOCALIZAÇÃO 4

4 – CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA 4

4.1 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 12

4.2 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 13

5 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 14

6 – DADOS DE EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM. 15

7 – EQUIPE RESPONSÁVEL 17

8 – ART – ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO 18

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 (Maio – 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.

Destaca-se que a empresa Terracota Geotecnia foi contratada, no segundo semestre de 2022, para a elaboração do Projeto Executivo de Descaracterização da Barragem B2 – Mina Tico-Tico, em substituição à anterior projetista contratada, Statum Geotecnia. O Projeto executivo foi concluído em 31/05/2023. Atualiza que as obras de descaracterização, da Barragem B2 – Mina Tico-Tico, foram iniciadas no dia 28 de junho de 2024.

O escopo do projeto está definido e subdividido em um total de 03 (três) marcos:

- 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).

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 – Julho 2024).

3 – Localização

A Barragem B2 – Mina Tico-Tico localiza-se no vale do córrego Olaria, município de Igarapé-MG, a montante da estrutura descaracterizada da Barragem B1 Ecológica - Mina Tico-Tico e da Barragem B1 Auxiliar - Mina 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 B2 Tico-Tico, na vertente Igarapé, à leste da BR-381. Coordenadas: 574.570m E / 7.776.150m N. Datum Sirgas 2000.

4 – Características da Estrutura

As principais características registradas da Barragem B2 - Tico-Tico são apresentadas na Tabela 1 e seguintes subitens.

Tabela 1: Dados gerais da barragem B2 Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1025.

DADOS GERAIS	
Nome da Estrutura	Barragem B2 – Mina Tico-Tico
Código FEAM	406
Localização	Mina Tico-Tico – Igarapé/MG
Coordenadas geográficas 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	Sem previsão
Situação (status) de operação atual da barragem	Em descaracterização (obras)
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Volume Total – maciços + reservatório + amortecimento (m³)	1.800.173 (*)
Volume Total de maciços (m³)	442.916 (*)
Capacidade total do reservatório (m³)	1.357.257 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m³)	1.344.347 (*)
Volume de amortecimento (m³)	19.207
Área do reservatório (m²)	18.519
Elevação do coroamento (m)	1.127,0
Elevação do terreno natural no ponto 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 métodos empregados	Alteamentos a montante
Inclinação geral do talude jusante	2,5(H):1(V) (21,6°)
Inclinação talude de montante	1,6(H):1(V) (32°)
Elevação do NA normal do reservatório (m)	1.125,20
Nível d'água máximo maximorum (TR 10.000 anos) (m)	1.126,48
Nível d'água máximo maximorum (PMP) (m)	1.126,74
Borda livre mínima (TR 10.000 anos) (m)	0,52

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Borda livre mínima (PMP) (m)	0,26
Descarga do vertedouro (TR 10.000 anos) (m³/s)	1,44
Descarga do vertedouro (PMP) (m³/s)	3,78
Capacidade de descarga do vertedouro (m³/s)	9,60
Área da bacia de contribuição (km²)	0,129

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

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 B2 – 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 B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1025.

CATEGORIA DE RISCO		
1	Características Técnicas (CT)	19
2	Estado de Conservação (EC)	0
3	Plano de Segurança da Barragem (PSB)	3
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PSB		**22**
CLASSIFICAÇÃO DE RISCO		**BAIXO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥ 65 ou EC*=10
	MÉDIO	37 < CRI < 65
	BAIXO	**≤37**

(*) 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 B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1025.

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	5
PONTUAÇÃO TOTAL (PDA)		**23**
CLASSIFICAÇÃO DE DANO		**ALTO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	**≥13**
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 7

Quadro 3. Classificação de Categoria de Risco e Potencial de Dano Ambiental da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.961.

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 - CT - Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1025.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT				
Altura (a)	**Comprimento (b)**	**Vazão de Projeto (c)**	**Método Construtivo (d)**	**Auscultação (e)**
Altura ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	**CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)**	Etapa única (0)	**Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)**
10m< Altura <30m (1)	50m< 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≤ Altura ≤60m (4)	**200m≤ Comprimento ≤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)	**Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)**	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 19				

Quadro 5. Matriz de Classificação – EC- Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1025.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	**Percolação (g)**	**Deformações e Recalques (h)**	**Deterioração dos taludes/Paramentos (i)**
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	**Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)**	**Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)**	**Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)**
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)
EC = Σ (f até i) = 0			

Quadro 6. Matriz de Classificação – PS - da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1025.

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PS				
Documentação de projeto (j)	**Estrutura organizacional e qualificação dos profissionais na equipe de segurança da barragem (k)**	**Manuais de procedimentos para inspeções de segurança e monitoramento (l)**	**Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)**	**Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de análise de segurança (n)**
Projeto Executivo e "como construído" (0)	**Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)**	**Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)**	**Possui PAE (0)**	**Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)**
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)	-	-	-	-
PS = Σ (j até n) = 3				

Quadro 7. Matriz de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1025.

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 m³ (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 m³ (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 m³ (3)	FREQUENTE (Não existem pessoas ocupando permanen-temente 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)	**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) (6)**	MÉDIO (Existe moderada concentração de insta-lações 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 m³ (4)	**EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (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 residen-ciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (5)**
MUITO GRANDE ≥ 50 milhões m³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
PDA = Σ (a até d) =23			

4.1 – Identificação do Empreendimento e do Empreendedor

I. Nome da barragem e da mina conforme bancos de dados da Fundação Estadual do Meio Ambiente – Feam e da Agência Nacional de Mineração – ANM:

Barragem B2 – Mina Tico-Tico.

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

Latitude -20°06'37.550"/Longitude -44°17'12.020"

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

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@ipemineracao.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@ipemineracao.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
ART de Responsabilidade Técnica, emitida pelo coordenador do projeto: MG20231866125

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 remoção parcial dos rejeitos dispostos no reservatório, além dos maciços até o nível do coroamento do 1º alteamento de montante, em torno da elevação 1.069,0 m, nível este correspondente ao topo do aterro de reforço executado com enrocamento;

O projeto de descaracterização será concebido para ser executado em três etapas macro de remoção (três períodos secos), sendo a primeira com remoção dos rejeitos do reservatório e alteamentos a montante até a elevação 1.109,0 m, a segunda removendo os materiais até a elevação 1.093,3 m e a terceira e última etapa, concluindo a remoção, até o nível do topo da estrutura de reforço na elevação 1.069,0 m;

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 etapa e executar os serviços para a passagem do período chuvoso. Mesmo assim, o projeto contempla a escavação de sumps próximo ao emboque do sistema extravasor para contenção de água e sedimentos nos casos de chuvas eventuais;

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, podendo ser necessária a execução de 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 (aterro de conquista) com rejeito seco 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 1.487.709 m³;

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 declividade de 2% para montante de forma a direcionar os fluxos incidentes nesta superfície para o canal de contorno;

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.

Durante o período avaliado, não houve alterações nos conceitos do projeto de descaracterização, porém os documentos se encontram em processo de revisão.

6 – Dados de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.

O projeto executivo de descaracterização, da barragem B2 – Mina Tico-Tico, foi concluído em maio de 2023. Atualiza que, no trimestre considerado neste relatório, **as obras de descaracterização da estrutura foram iniciadas em 28/06/2023.**

Durante o mês de julho/2024 foi executada a Fase 1A do projeto de descaracterização da Barragem B2 – Mina Tico-Tico, com ajustes na declividade do acesso à crista da barragem, regularização do reservatório e execução do SUMP para o acúmulo de sedimentos durante as obras, localizado no fundo do reservatório, próximo ao emboque do extravasor de emergência.

Serviços presentes na Fase 1A:
- Execução do acesso 01;
- Execução de Sump com base na elevação 1.119,5 m com inclinação 3(H):1(V);
- Execução da vala de drenagem com dimensão 2 m de base, 2m de altura e inclinação 2(H):1(V), caso necessário.

Levantamento Topográfico:

Os levantamentos topográficos e ortofotos de acompanhamento das obras estão sendo realizados pela Mineração Morro do Ipê com frequência quase diária, de modo a se registro e controle das obras.

Equipamentos Utilizados:

As obras estão sendo executadas com escavadeiras, caminhões e, eventualmente, um rompedor, devido à quantidade de blocos de grandes dimensões presentes no reservatório.

Remoção dos Materiais:

Os materiais removidos estão sendo enviados para a planta de beneficiamento da Mina Tico-Tico para serem reprocessados,

A equipe da MMI realizou o acompanhamento das obras durante o mês de julho e emitiu um relatório mensal de acompanhamento técnico obras (RMO_Julho2024_B2TT), apresentando uma compilação dos relatórios diários de obra e discretizando as atividades realizadas no período avaliado.

O Anexo 1 apresenta os equipamentos e custos para a obras de descaracterização da Barragem B2 – Mina Tico-Tico, referentes ao início das obras de descaracterização, ocorrida no trimestre (Maio 2024 – Julho de 2024), considerando o início da movimentação em 01/07/2024.

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

Responsável técnico pelo projeto:

Elias Josafá Cota
Engenheiro Civil - CREA-MG 1403750408

Responsável técnico pelo acompanhamento das obras:

Roberto Pasquale da Cruz Trotta
Geólogo – CREA-RJ nº 201651764-6

Responsável técnico da barragem:

Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

7 – Equipe Responsável

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

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

8 – ART – Elaboração do Relatório

Página 1/2

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20243287756

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**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**
RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350**
Celebrado em: **05/05/2021**
Valor: **R$ 5.000,00**
Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**
Data de Início: **01/09/2024**
Previsão de término: **01/06/2025**
Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade:
Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
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.20.1081 e IPE.OP.RL.8000.GT.20.1082, 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/lgpd/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

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 20:28:35 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARIANGELA MAZZEI SUCENA - CPF: 011.274.657-83

Brumadinho (Local), 01 de Setembro (data) de 2024

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: D9CwZ
Impresso em: 02/09/2024 às 20:22:23 por: , ip: 179.137.194.43

www.crea-mg.org.br atendimento@crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732 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 MG20243287756

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: **8605578939**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: D9CwZ
Impresso em: 02/09/2024 às 20:22:24 por: , ip: 179.137.194.43

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

CREA-MG Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ANEXO 1

Equipamentos e Custos - Descaracterização

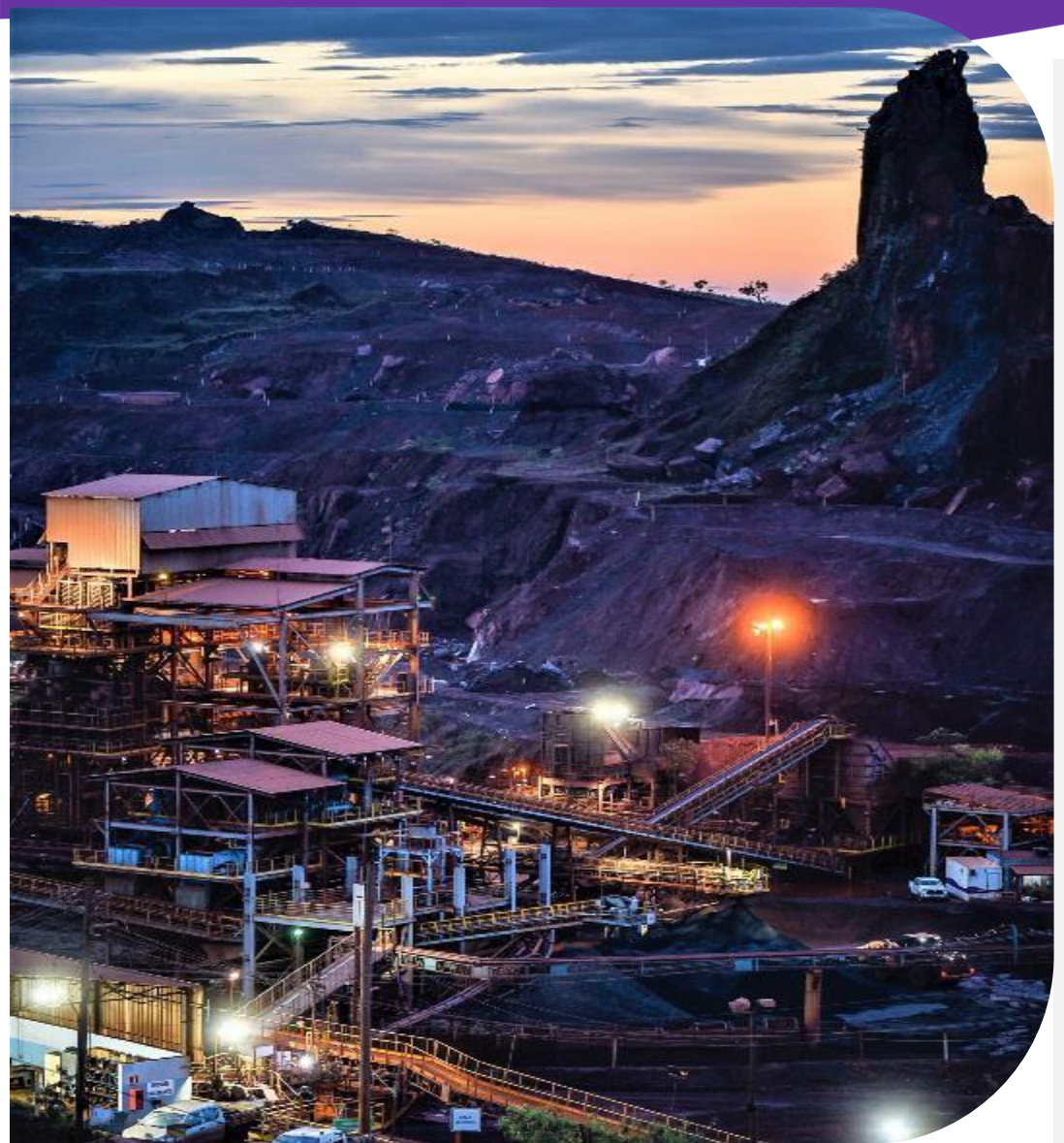
Barragem B2 – Mina Tico – Tico

(Maio 2024 – Julho de 2024)

CUSTO UNITÁRIO – MOVIMENTAÇÃO BARRAGEM

Informação Pública

Custo unitário - Movimentação Barragem

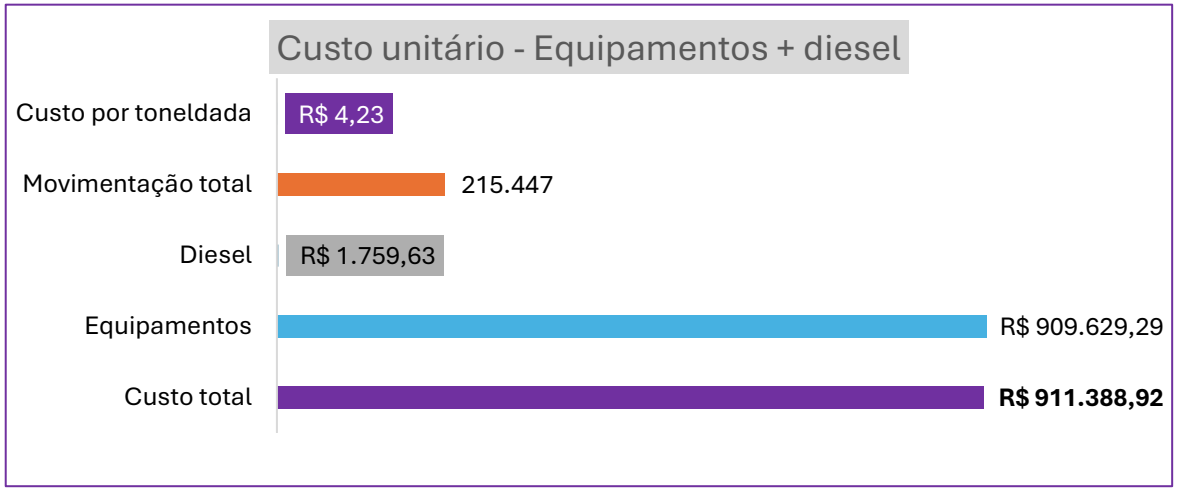


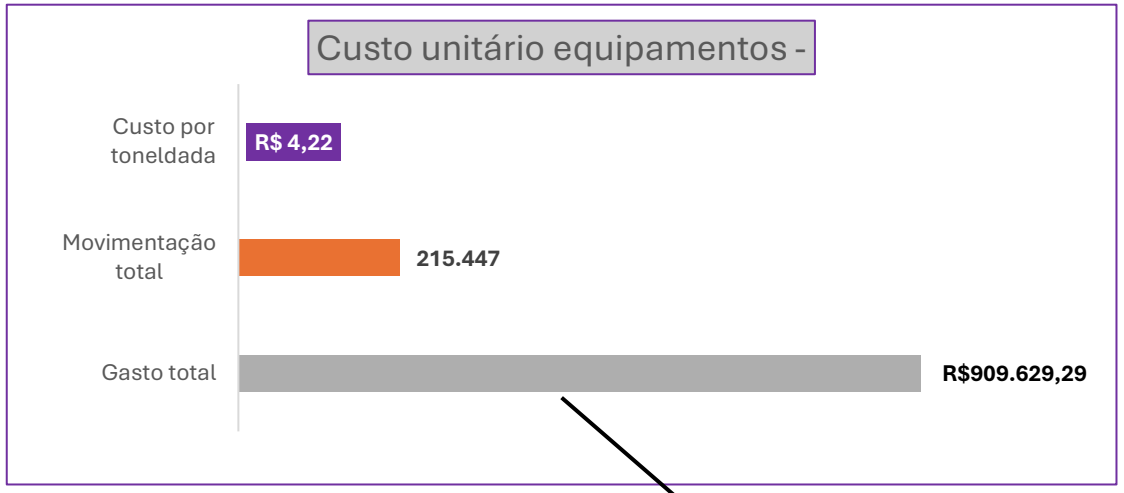
REFERÊNCIAS- MOVIMENTAÇÃO BARRAGEM

- Período de levantamento: Início da movimentação 01/07/2024.
- Horas dos Equipamentos : Base contrato R3
- Indicadores: Relatório registro de estados , e movimentação detalhada CCO.
- Horas trabalhadas totais: 4328,16 horas:
- Diesel: 366 litros.
- Frota disponível para operação de barragem:

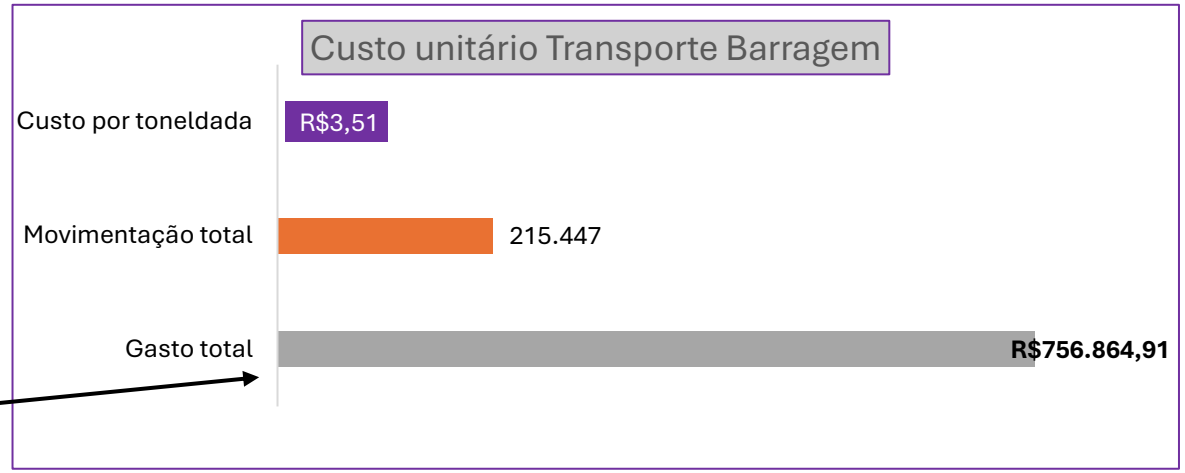
- Caminhão Movimentação
- Caminhão Infraestrutura
- Caminhão comboio
- Caminhão Pipa Potável
- Caminhão Pipa (24h)
- Caminhão Pipa (3 turnos)
- Escavadeira Infraestrutura (25ton)
- Escavadeira Movimentação
- Motoniveladora (24h)
- Carregadeira Infraestrutura
- Carregadeira Movimentação
- Rolo Compactador
- Rompedor
- Escavadeira Log Reach 24h
- Trator (24h)
- Prancha

Custo unitário - Movimentação Barragem.





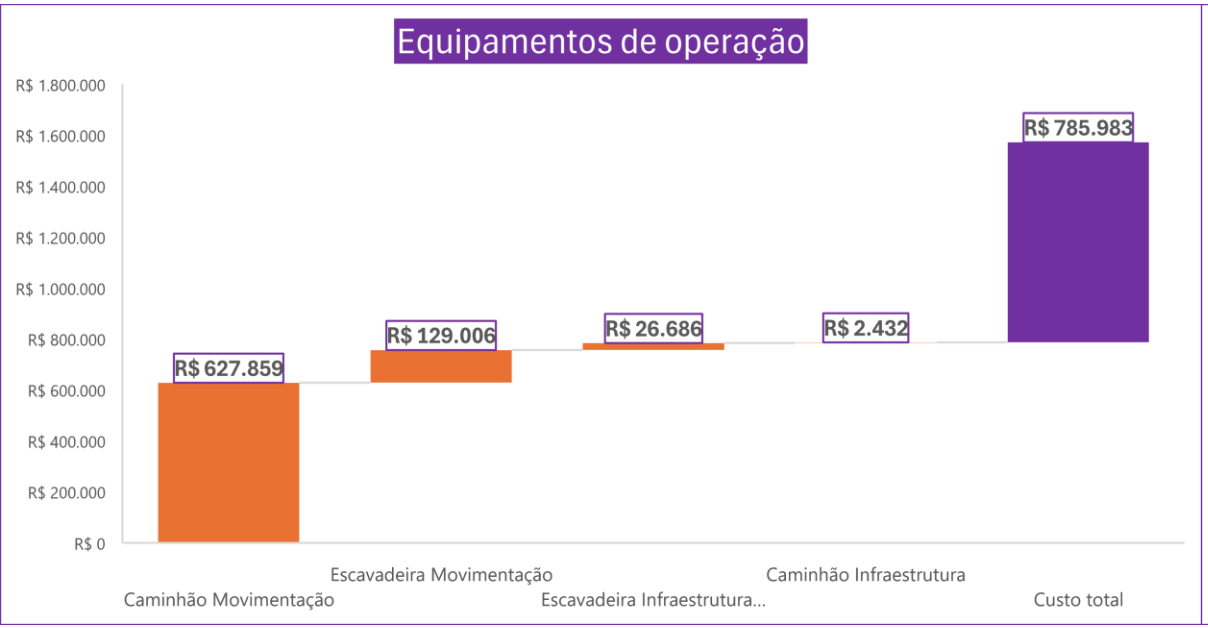
Considerando todos equipamentos

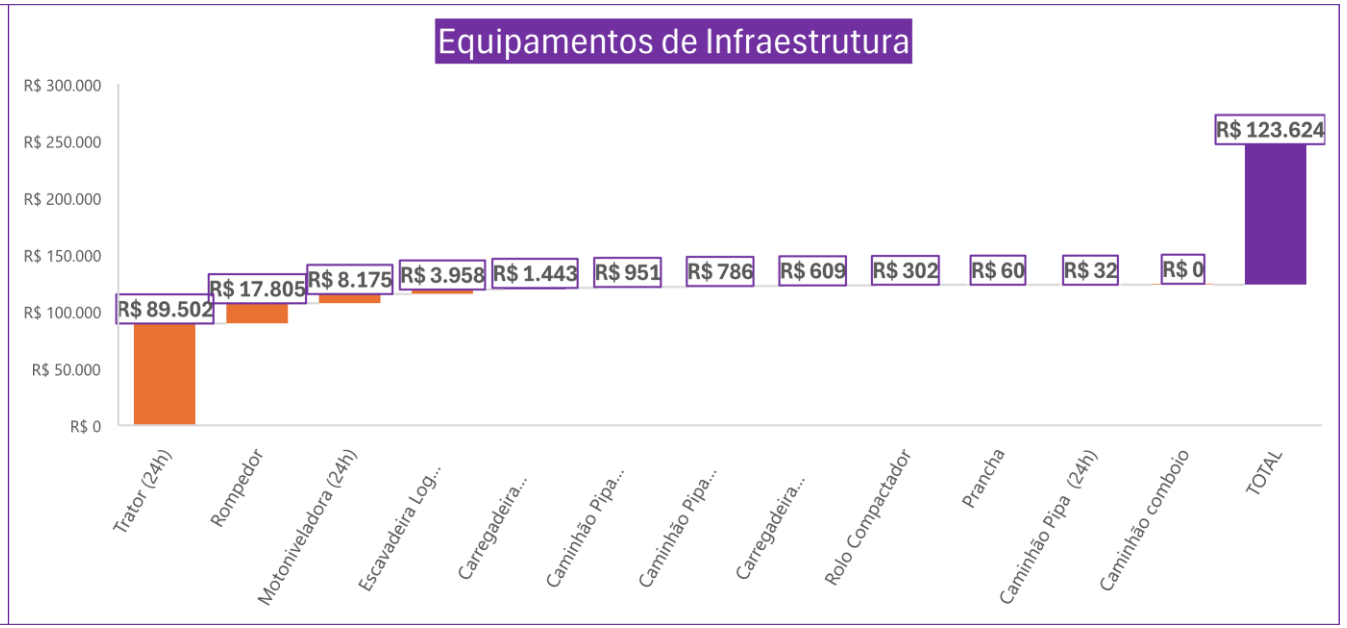


Considerando caminhões basculantes.

Informação Pública

GASTO POR FROTA + DIESEL





Custo equipamentos:

R$ 909.629 mil

Diesel:

R$ 1.759,63 mil

Equipamentos + Diesel:

R$ 911.388,92

Informação Pública

IPÊ
MINERAÇÃO
MORRO DO IPÊ

portosudeste

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-167-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.985

Relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.
Barragem B2 – 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									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	x	x							47									75									103								
20	x	x							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			

I	Emissão Inicial	Rev. 01						
DATA	28/02/24	04/03/24						
EXECUTADO	MMS	MMS						
VERIFICADO	JAP	JAP						
APROVADO	WPM	WPM						

SUMÁRIO:

1 – INTRODUÇÃO 3

2 – OBJETIVOS E ESCOPO 4

3 – LOCALIZAÇÃO 4

4 – CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA 5

4.1 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 12

4.2 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 13

5 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 14

6 – DADOS DE EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM. 15

7 – EQUIPE RESPONSÁVEL 17

8 – ART 17

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 – 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.

Destaca-se que a empresa Terracota Geotecnia foi contratada, no segundo semestre de 2022, para a elaboração do Projeto Executivo de Descaracterização da Barragem B2 – Mina Tico-Tico, em substituição à anterior projetista contratada, Statum Geotecnia. O Projeto executivo foi concluído em 31/05/2023. Atualiza que as obras de descaracterização da Barragem B2 – Mina Tico-Tico não foram iniciadas até o momento.

O escopo do projeto está definido e subdividido em um total de 03 (três) marcos:

- 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).

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 (Fevereiro – 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 não terem sido iniciadas neste período.

3 – Localização

A Barragem B2 – Mina Tico-Tico localiza-se no vale do córrego Olaria, município de Igarapé-MG, a montante da estrutura descaracterizada da Barragem B1 Ecológica - Mina Tico-Tico e da Barragem B1 Auxiliar - Mina 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 B2 Tico-Tico, na vertente Igarapé, à leste da BR-381. Coordenadas: 574.570m E / 7.776.150m N. Datum Sirgas 2000.

4 – Características da Estrutura

As principais características registradas da Barragem B2 - Tico-Tico são apresentadas na Tabela 1 e seguintes subitens.

Tabela 1: Dados gerais da barragem B2 Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.961.

DADOS GERAIS	
Nome da Estrutura	Barragem B2 – Mina Tico-Tico
Código FEAM	406
Localização	Mina Tico-Tico – Igarapé/MG
Coordenadas geográficas 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	Sem previsão
Situação (status) de operação atual da barragem	Em descaracterização (projeto)
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Volume Total – maciços + reservatório + amortecimento (m³)	1.800.173 (*)
Volume Total de maciços (m³)	442.916 (*)
Capacidade total do reservatório (m³)	1.357.257 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m³)	1.344.347 (*)
Volume de amortecimento (m³)	19.207
Área do reservatório (m²)	18.519
Elevação do coroamento (m)	1.127,0
Elevação do terreno natural no ponto 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 métodos empregados	Alteamentos a montante
Inclinação geral do talude jusante	2,5(H):1(V) (21,6°)
Inclinação talude de montante	1,6(H):1(V) (32°)
Elevação do NA normal do reservatório (m)	1.125,20
Nível d'água máximo maximorum (TR 10.000 anos) (m)	1.126,48
Nível d'água máximo maximorum (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) (m³/s)	1,44
Descarga do vertedouro (PMP) (m³/s)	3,78
Capacidade de descarga do vertedouro (m³/s)	9,60
Área da bacia de contribuição (km²)	0,129

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

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 B2 – 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 B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.961.

CATEGORIA DE RISCO		
1	Características Técnicas (CT)	19
2	Estado de Conservação (EC)	0
3	Plano de Segurança da Barragem (PSB)	3
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PSB		**22**
CLASSIFICAÇÃO DE RISCO		**BAIXO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥ 65 ou EC*=10
	MÉDIO	37 < CRI < 65
	BAIXO	**≤37**

(*) 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 B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.961.

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	5
PONTUAÇÃO TOTAL (PDA)		**23**
CLASSIFICAÇÃO DE DANO		**ALTO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	**≥13**
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 7

Quadro 3. Classificação de Categoria de Risco e Potencial de Dano Ambiental da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.961.

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 - CT - Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.961.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT				
Altura (a)	**Comprimento (b)**	**Vazão de Projeto (c)**	**Método Construtivo (d)**	**Auscultação (e)**
Altura ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	**CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)**	Etapa única (0)	**Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)**
10m< Altura <30m (1)	50m< 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≤ Altura ≤60m (4)	**200m≤ Comprimento ≤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)	**Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)**	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 19				

Quadro 5. Matriz de Classificação – EC- Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.961.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	**Percolação (g)**	**Deformações e Recalques (h)**	**Deterioração dos taludes/Paramentos (i)**
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	**Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)**	**Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)**	**Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)**
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)
EC = Σ (f até i) = 0			

Quadro 6. Matriz de Classificação – PS - da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.961.

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PS				
Documentação de projeto (j)	**Estrutura organizacional e qualificação dos profissionais na equipe de segurança da barragem (k)**	**Manuais de procedimentos para inspeções de segurança e monitoramento (l)**	**Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)**	**Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de análise de segurança (n)**
Projeto Executivo e "como construído" (0)	**Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)**	**Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)**	**Possui PAE (0)**	**Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)**
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)	-	-	-	-
PS = Σ (j até n) = 3				

Quadro 7. Matriz de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.961.

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 m³ (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 m³ (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 m³ (3)	FREQUENTE (Não existem pessoas ocupando permanen-temente 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)	**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) (6)**	MÉDIO (Existe moderada concentração de insta-lações 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 m³ (4)	**EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (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 residen-ciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (5)**
MUITO GRANDE ≥ 50 milhões m³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
PDA = Σ (a até d) =23			

4.1 – Identificação do Empreendimento e do Empreendedor

I. Nome da barragem e da mina conforme bancos de dados da Fundação Estadual do Meio Ambiente – Feam e da Agência Nacional de Mineração – ANM:

Barragem B2 – Mina Tico-Tico.

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

Latitude -20°06'37.550"/Longitude -44°17'12.020"

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

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@ipemineracao.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@ipemineracao.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
ART de Responsabilidade Técnica, emitida pelo coordenador do projeto: MG20231866125

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 remoção parcial dos rejeitos dispostos no reservatório, além dos maciços até o nível do coroamento do 1º alteamento de montante, em torno da elevação 1.069,0 m, nível este correspondente ao topo do aterro de reforço executado com enrocamento;

O projeto de descaracterização será concebido para ser executado em três etapas macro de remoção (três períodos secos), sendo a primeira com remoção dos rejeitos do reservatório e alteamentos a montante até a elevação 1.109,0 m, a segunda removendo os materiais até a elevação 1.093,3 m e a terceira e última etapa, concluindo a remoção, até o nível do topo da estrutura de reforço na elevação 1.069,0 m;

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 etapa e executar os serviços para a passagem do período chuvoso. Mesmo assim, o projeto contempla a escavação de sumps próximo ao emboque do sistema extravasor para contenção de água e sedimentos nos casos de chuvas eventuais;

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, podendo ser necessária a execução de 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 (aterro de conquista) com rejeito seco 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 1.487.709 m³;

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 declividade de 2% para montante de forma a direcionar os fluxos incidentes nesta superfície para o canal de contorno;

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.

Durante o período avaliado, não houve alterações nos conceitos do projeto de descaracterização, porém os documentos se encontram em processo de revisão.

6 – Dados de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.

O projeto executivo de descaracterização, da barragem B2 – Mina Tico-Tico, foi concluído em maio 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 B2 – Mina Tico-Tico, foram iniciadas e encontram-se em andamento no trimestre considerado neste relatório.

A construtora deverá 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.

O Anexo I apresenta o dimensionamento de frota da Barragem B2 – Mina Tico-Tico, revisado no trimestre considerado neste relatório (Março 2024 – Maio de 2024).

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:

Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

7 – Equipe Responsável

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

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

8 – ART

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

CREA-MG

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20243037489

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** CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**
RODOVIA FERNÃO DIAS Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520** Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO** UF: **MG** CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350** Celebrado em: **05/05/2021**
Valor: **R$ 5.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520** Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO** UF: **MG** CEP: **35460000**
Data de Início: **01/06/2024** Previsão de término: **01/06/2025** Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade: Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A** CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
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/lgpd/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

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

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ANEXO 1

Dimensionamento Preliminar – Descaracterização

Barragem B2 – Mina Tico – Tico

Equipamentos

	Equipamentos B2 - Mina Tico - Tico			Ciclo 01		Ciclo 02		Ciclo 03	
		Nº Eqto		DF	UF	DF	UF	DF	UF
Dimensionamento B2 Tico Tico	Caminhão 8X4	8		85,0%	65%	85,0%	65%	85,0%	65%
	Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%	85,0%	50%
	Escavadeira de 36 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%	85,0%	50%
	Carregadeira de 25 toneladas	1		85,0%	50%	85,0%	50%	85,0%	50%
	Escavadeira de 36 toneladas infra	1		70,0%	40%	70,0%	40%	70,0%	40%
	Trator de 25 toneladas	1		70,0%	40%	70,0%	40%	70,0%	40%
	Motoniveladora 20 toneladas	1		70,0%	40%	70,0%	40%	70,0%	40%
	Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2		70,0%	40%	70,0%	40%	70,0%	40%
	Caminhão comboio 15.000 litros	1		70,0%	40%	70,0%	40%	70,0%	40%
	Torre de Iluminação	4		80,0%	30%	80,0%	30%	80,0%	30%
	Bomba de Agua 150 metros cúbicos	1		80,0%		80,0%		80,0%	
	Gerador 600 kva	1		80,0%		80,0%		80,0%	

Equipamentos B2TT			Ciclo 01			Ciclo 02			Ciclo 03			Horas Total	Custo	
	Nº Eqto		DF	UF	Horas	DF	UF	Horas	DF	UF	Horas		R$/h	Valor total
Caminhão 8X4	8		85,0%	65%	3182	85,0%	65%	3182	85,0%	65%	3182	9547	313,63	2.994.288,34
Escavadeira de Braço Longo 36 toneladas	1		85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	918	1967,85	1.806.486,30
Escavadeira de 36 toneladas	1		85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	918	2058,3	1.889.519,40
Carregadeira de 25 toneladas	1		85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	85,0%	50%	306	918	2164,8	1.987.286,40
Escavadeira de 36 toneladas infra	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	605	2058,3	1.244.859,84
Trator de 25 toneladas	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	605	2283,67	1.381.163,62
Motoniveladora 20 toneladas	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	605	2875,14	1.738.884,67
Caminhão Pipa 6X4 20.000 litros	2		70,0%	40%	403	70,0%	40%	403	70,0%	40%	403	1210	1414,75	1.711.281,60
Caminhão comboio 15.000 litros	1		70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	70,0%	40%	202	605	2602,61	1.574.058,53
Torre de Iluminação	4		80,0%	30%	691	80,0%	30%	691	80,0%	30%	691	2074	153,55	318.401,28
Bomba de Agua 150 metros cúbicos	1		80,0%	30%	173	80,0%	30%	173	80,0%	30%	173	518	1396	723.686,40
Gerador 600 kva	1		80,0%	30%	173	80,0%	30%	173	80,0%	30%	173	518	2294,75	1.189.598,40
Valor Total														18.559.514,77
Mobilização														6.000.000,00
Mobilização de equipamentos														2.185.000,00
Manutenção de canteiro														5.400.000,00
Desmobilização														800.000,00
Total														32.944.514,77

	Custo Fixo	Custo Variável	Horas trabalhadas	Valor Mensal	Consumo Especifico	Valor	Custo Total	
Caminhão 8X4	94.228,31	53,57	9547	2.207.542	16,00	5,15	786.672,80	313,63
Escavadeira Braço longo 36 toneladas	82.160,86	202,35	918	1.664.653	30,00	5,15	141.831,00	1.967,85
Carregadeira 25 toneladas	97.724,07	150,53	918	1.897.220	19,05	5,15	90.062,69	2.164,80
Escavadeira 36 toneladas	90.177,31	135,62	918	1.747.691	30,00	5,15	141.831,00	2.058,30
Trator 25 toneladas	66.570,74	175,33	605	1.304.348	24,80	5,15	77.270,60	2.283,67
Motoniveladora 20 toneladas	90.177,31	102,57	605	1.685.246	17,40	5,15	54.214,05	2.875,14
Caminhão Pipa 6X4	86.867,99	50,4	1210	1.624.608	14,00	5,15	87.241,00	1.414,75
Caminhão Comboio	84.234,27	24,37	605	1.530.961	14,00	5,15	43.620,50	2.602,61
Torre de Iluminação	12.000,00	8,2	2074	233.007	8,00	5,15	85.448,80	153,55
Bomba de Agua 150 metros cubicos	36.000,00	100	500	698.000	0,00	5,15	-	1.396,00
Gerador 600 kva	56.000,00	150	500	1.083.000	25,00	5,15	64.375,00	2.294,75
Mobilização	6.000.000,00			6.000.000,00			1.572.567,44	
Desmobilização	800.000,00			800.000,00				
Manutenção de Canteiro	5.400.000,00			5.400.000,00				
Mobilização de equipamentos	2.185.000			2.185.000				
				31.633.843				
				6.600.000,00				
				4,79				

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**

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

RODOVIA FERNÃO DIAS

Nº: **S/N**

Complemento: **KM 520**

Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **BRUMADINHO**

UF: **MG**

CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350**

Celebrado em: **05/05/2021**

Valor: **R$ 5.000,00**

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

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS

Nº: **S/N**

Complemento: **KM 520**

Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **BRUMADINHO**

UF: **MG**

CEP: **35460000**

Data de Início: **01/06/2024**

Previsão de término: **01/06/2025**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade:

Código: **Não Especificado**

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

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

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
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/lgpd/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

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

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARIANGELA MAZZEI SUCENA - CPF: 011.274.657-83

Brumadinho, 01 de junho 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.

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

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-147-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.941

Relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.
Barragem B2 – 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									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	x	x							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			

I	Emissão Inicial	Rev. 01						
DATA	28/02/24	04/03/24						
EXECUTADO	MMS	MMS						
VERIFICADO	JAP	JAP						
APROVADO	WPM	WPM						

SUMÁRIO:

1 – INTRODUÇÃO 3

2 – OBJETIVOS E ESCOPO 4

3 – LOCALIZAÇÃO 4

4 – CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA 5

4.1 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 12

4.2 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 13

5 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 14

6 – DADOS DE EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM. 15

7 – EQUIPE RESPONSÁVEL 17

8 – ART 18

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 (Novembro 2023 – Janeiro 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.

Destaca-se que a empresa Terracota Geotecnia foi contratada, no segundo semestre de 2022, para a elaboração do Projeto Executivo de Descaracterização da Barragem B2 – Mina Tico-Tico, em substituição à anterior projetista contratada, Statum Geotecnia. O Projeto executivo foi concluído em 31/05/2023. Atualiza que as obras de descaracterização da Barragem B2 – Mina Tico-Tico não foram iniciadas até o momento.

O escopo do projeto está definido e subdividido em um total de 03 (três) marcos:

- 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).

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 (Novembro 2023 – Janeiro 2024) e de justificar a não possibilidade, no momento, da compilação e descrição de parte dos itens solicitados, pelo motivo de obras de descaracterização não terem sido iniciadas neste período.

3 – Localização

A Barragem B2 – Mina Tico-Tico localiza-se no vale do córrego Olaria, município de Igarapé-MG, a montante da estrutura descaracterizada da Barragem B1 Ecológica - Mina Tico-Tico e da Barragem B1 Auxiliar - Mina 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 B2 Tico-Tico, na vertente Igarapé, à leste da BR-381. Coordenadas: 574.570m E / 7.776.150m N. Datum Sirgas 2000.

4 – Características da Estrutura

As principais características registradas da Barragem B2 - Tico-Tico são apresentadas na Tabela 1 e seguintes subitens.

Tabela 1: Dados gerais da barragem B2 Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.921.

DADOS GERAIS	
Nome da Estrutura	Barragem B2 – Mina Tico-Tico
Código FEAM	406
Localização	Mina Tico-Tico – Igarapé/MG
Coordenadas geográficas 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
DADOS GERAIS	
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	Sem previsão
Situação (status) de operação atual da barragem	Em descaracterização (projeto)
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Volume Total – maciços + reservatório + amortecimento (m³)	1.800.173 (*)
Volume Total de maciços (m³)	442.916 (*)
Capacidade total do reservatório (m³)	1.357.257 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m³)	1.344.347 (*)
Volume de amortecimento (m³)	19.207
Área do reservatório (m²)	18.519
Elevação do coroamento (m)	1.127,0
Elevação do terreno natural no ponto 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 métodos empregados	Alteamentos a montante
Inclinação geral do talude jusante	2,5(H):1(V) (21,6º)
Inclinação talude de montante	1,6(H):1(V) (32º)
Elevação do NA normal do reservatório (m)	1.125,20
Nível d'água máximo maximorum (TR 10.000 anos) (m)	1.126,48
Nível d'água máximo maximorum (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) (m³/s)	1,44
Descarga do vertedouro (PMP) (m³/s)	3,78
Capacidade de descarga do vertedouro (m³/s)	9,60
Área da bacia de contribuição (km²)	0,129

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

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 B2 – 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 B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.921.

CATEGORIA DE RISCO		
1	Características Técnicas (CT)	19
2	Estado de Conservação (EC)	5
3	Plano de Segurança da Barragem (PSB)	3
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PSB		**27**
CLASSIFICAÇÃO DE RISCO		**BAIXO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥ 65 ou EC*=10
	MÉDIO	37 < CRI < 65
	BAIXO	**≤37**

(*) 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 B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.921.

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	5
PONTUAÇÃO TOTAL (PDA)		**23**
CLASSIFICAÇÃO DE DANO		**ALTO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	**≥13**
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 7

Quadro 3. Classificação de Categoria de Risco e Potencial de Dano Ambiental da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.921.

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 B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.921.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT				
Altura (a)	**Comprimento (b)**	**Vazão de Projeto (c)**	**Método Construtivo (d)**	**Auscultação (e)**
Altura ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	**CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)**	Etapa única (0)	**Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)**
10m< Altura <30m (1)	50m< 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≤ Altura ≤60m (4)	**200m≤ Comprimento ≤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)	**Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)**	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 19				

Quadro 5. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.921.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	**Percolação (g)**	**Deformações e Recalques (h)**	**Deterioração dos taludes/Paramentos (i)**
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	**Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)**	**Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)**	Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)
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 ou 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)
EC = Σ (f até i) = 5			

Quadro 6. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.921.

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB				
Documentação de projeto (j)	**Estrutura Organizacional e Qualificação dos Profissionais na Equipe de Segurança da Barragem (k)**	**Manuais de Procedimentos para Inspeções de Segurança e Monitoramento (l)**	**Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)**	**Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de Análise de Segurança (n)**
Projeto executivo e "como construído" (0)	**Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)**	**Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)**	**Possui PAE (0)**	**Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)**
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)	-	-	-	
PS = Σ (j até n) = 3				

Quadro 7. Matriz de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.921.

Quadro de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental - PDA			
Volume Total do Reservatório (a)	**Existência de População a Jusante (b)**	**Impacto Ambiental (c)**	**Impacto Socioeconômico (d)**
MUITO PEQUENO ≤ 1milhão m³ (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 m³ (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 m³ (3)	FREQUENTE (Não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal ou estadual ou federal ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (5)	**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) (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 m³ (4)	**EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (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 m³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
DPA = Σ (a até d) = 23			

4.1 – Identificação do Empreendimento e do Empreendedor

I. Nome da barragem e da mina conforme bancos de dados da Fundação Estadual do Meio Ambiente – Feam e da Agência Nacional de Mineração – ANM:

Barragem B2 – Mina Tico-Tico.

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

Latitude -20°06'37.550"/Longitude -44°17'12.020"

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

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@ipemineracao.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@ipemineracao.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
ART de Responsabilidade Técnica, emitida pelo coordenador do projeto: MG20231866125

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 remoção parcial dos rejeitos dispostos no reservatório, além dos maciços até o nível do coroamento do 1º alteamento de montante, em torno da elevação 1.069,0 m, nível este correspondente ao topo do aterro de reforço executado com enrocamento;

O projeto de descaracterização será concebido para ser executado em três etapas macro de remoção (três períodos secos), sendo a primeira com remoção dos rejeitos do reservatório e alteamentos a montante até a elevação 1.109,0 m, a segunda removendo os materiais até a elevação 1.093,3 m e a terceira e última etapa, concluindo a remoção, até o nível do topo da estrutura de reforço na elevação 1.069,0 m;

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 etapa e executar os serviços para a passagem do período chuvoso. Mesmo assim, o projeto contempla a escavação de sumps próximo ao emboque do sistema extravasor para contenção de água e sedimentos nos casos de chuvas eventuais;

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, podendo ser necessária a execução de 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 (aterro de conquista) com rejeito seco 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 1.487.709 m³;

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 declividade de 2% para montante de forma a direcionar os fluxos incidentes nesta superfície para o canal de contorno;

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.

Durante o período avaliado, não houve alterações nos conceitos do projeto de descaracterização, porém os documentos se encontram em processo de revisão.

6 – Dados de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.

O projeto executivo de descaracterização, da barragem B2 – Mina Tico-Tico, foi concluído em maio 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 B2 – Mina Tico-Tico, foram iniciadas e encontram-se em andamento no trimestre considerado neste relatório.

A construtora deverá 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.

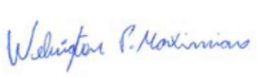
Responsável técnico pelo projeto:

Elias Josafá Cota
Engenheiro Civil - CREA-MG 1403750408

Responsável técnico pelo acompanhamento das obras:

Não aplicável. Obras não iniciadas.

Responsável técnico da barragem:



Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

7 – Equipe Responsável

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

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

8 – ART

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20242794045

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**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**
RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350**
Celebrado em: **05/05/2021**
Valor: **R$ 5.000,00**
Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**
Data de Início: **04/02/2024**
Previsão de término: **04/02/2025**
Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade:
Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
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.20.940 e IPE.OP.RL.8000.GT.20.941, 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/lgpd/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

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

MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783
Assinado de forma digital por MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783 Dados: 2024.03.02 22:05:24 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARIANGELA MAZZEI SUCENA - CPF: 011.274.657-83

_____, _____ de _____ de _____
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: z7ZZZ
Impresso em: 02/03/2024 às 21:39:12 por: , ip: 186.205.3.59

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

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20242794045

INICIAL

10. Valor

Valor da ART: **R$ 99,64** Registrada em: **01/03/2024** Valor pago: **R$ 99,64** Nosso Número: **8604072719**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: z7ZZZ
Impresso em: 02/03/2024 às 21:39:13 por: , ip: 186.205.3.59

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

CREA-MG Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-133-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.829

Relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.
Barragem B2 – 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									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	x	x							47									75									103								
20	x	x							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		
I	Emissão Inicial	Rev. 01						
DATA	28/11/23	04/12/23						
EXECUTADO	MMS	MMS						
VERIFICADO	JAP	JAP						
APROVADO	WPM	WPM						

SUMÁRIO:

1 – INTRODUÇÃO 3

2 – OBJETIVOS E ESCOPO 4

3 – LOCALIZAÇÃO 4

4 – CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA 5

4.1 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 12

4.2 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 13

5 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 14

6 – DADOS DE EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM. 16

7 – EQUIPE RESPONSÁVEL 17

8 – ART 18

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 (Agosto 2023 – Outubro 2023), 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.

Destaca-se que a empresa Terracota Geotecnia foi contratada, no segundo semestre de 2022, para a elaboração do Projeto Executivo de Descaracterização da Barragem B2 – Mina Tico-Tico, em substituição à anterior projetista contratada, Statum Geotecnia. O Projeto executivo foi concluído em 31/05/2023. Atualiza que as obras de descaracterização da Barragem B2 – Mina Tico-Tico não foram iniciadas até o momento.

O escopo do projeto está definido e subdividido em um total de 03 (três) marcos:

- 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).

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 (Agosto 2023 – Outubro 2023) e de justificar a não possibilidade, no momento, da compilação e descrição de parte dos itens solicitados, pelo motivo de obras de descaracterização não terem sido iniciadas neste período.

3 – Localização

A Barragem B2 – Mina Tico-Tico localiza-se no vale do córrego Olaria, município de Igarapé-MG, em torno das coordenadas UTM (SIRGAS2000) 574.570 E e 7.776.150 N, à montante da estrutura descaracterizada da Barragem B1 Ecológica - Mina Tico-Tico e da Barragem B1 Auxiliar - Mina 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 B2 Tico-Tico, na vertente Igarapé, à leste da BR-381. Coordenadas: 574.570m E e 7.776.150m N. Datum Sirgas 2000.

4 – Características da Estrutura

As principais características registradas da Barragem B2 - Tico-Tico são apresentadas na Tabela 1 e seguintes subitens.

Tabela 1: Dados gerais da barragem B2 Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.786.

DADOS GERAIS	
Nome da Estrutura	Barragem B2 – Mina Tico-Tico
Código FEAM	406
Localização	Mina Tico-Tico – Igarapé/MG
Coordenadas geográficas do ponto central da crista do barramento	Latitude: -20°06'37.550" Longitude: -44°17'12.020"
Coordenada geográfica 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	Sem previsão
Situação (status) de operação atual da barragem	Desativada
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Volume Total – maciços + reservatório + amortecimento (m³)	1.800.173 (*)
Volume Total de maciços (m³)	442.916 (*)
Capacidade total do reservatório (m³)	1.357.257 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m³)	1.344.347 (*)
Volume de amortecimento (m³)	12.910
Área do reservatório (m²)	18.519
Elevação do coroamento (m)	1.126,1
Elevação do terreno natural no ponto baixo do barramento (m)	1.016,0
Altura atual da barragem (m);	110,0
Extensão do coroamento (m)	320,0
Largura do coroamento (m)	4,5
Largura das bermas (m)	5,0
Alteamentos realizados e seus métodos empregados	11 alteamentos a montante
Inclinação geral do talude jusante	2,5(H):1(V) (21,6º)
Inclinação talude de montante	1,6(H):1(V) (32º)
Elevação do NA normal do reservatório (m)	1.125,00
Nível d'água máximo maximorum (TR 1.000 anos) (m)	1.125,50
Nível d'água máximo maximorum (TR 10.000 anos) (m)	1.125,72
Nível d'água máximo maximorum (PMP) (m)	1.125,82
Borda livre mínima (TR 1.000 anos) (m)	0,60
Borda livre mínima (TR 10.000 anos) (m)	0,38
Borda livre mínima (PMP) (m)	0,28
Descarga do vertedouro (TR 1.000 anos) (m³/s)	1,69
Descarga do vertedouro (TR 10.000 anos) (m³/s)	4,08
Descarga do vertedouro (PMP) (m³/s)	5,20
Capacidade de descarga do vertedouro (m³/s)	7,20
Área da bacia de contribuição (km²)	0,129

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

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 B2 – 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 B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.786.

CATEGORIA DE RISCO		
1	Características Técnicas (CT)	19
2	Estado de Conservação (EC)	5
3	Plano de Segurança da Barragem (PSB)	3
	PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PSB	**27**
	CLASSIFICAÇÃO DE RISCO	**BAIXO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥ 65 ou EC* ≥ 10
	MÉDIO	37 < CRI < 65
	BAIXO	**≤ 37**

RESUMO DA CLASSIFICAÇÃO	
i) Classificação de Categoria de Risco – CRI	Baixo
ii) Potencial de Dano Ambiental – PDA	Alto

(*) 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 B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.786.

	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	5
	PONTUAÇÃO TOTAL (DPA)	23
	CLASSIFICAÇÃO DE DANO	ALTO

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	≥ 13
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 7

Quadro 3. Classificação de Categoria de Risco e Potencial de Dano Ambiental da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.786.

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 B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.786.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT				
Altura (a)	**Comprimento (b)**	**Vazão de Projeto (c)**	**Método Construtivo (d)**	**Auscultação (e)**
Altura ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	**CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)**	Etapa única (0)	**Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)**
10m< Altura <30m (1)	50m< 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≤ Altura ≤60m (4)	**200m≤ Comprimento ≤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)	**Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)**	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 19				

Quadro 5. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.786.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	**Percolação (g)**	**Deformações e Recalques (h)**	**Deterioração dos taludes/Paramentos (i)**
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	**Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)**	**Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)**	Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)
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 ou 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)
EC = Σ (f até i) = 5			

Quadro 6. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.786.

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB				
Documentação de projeto (j)	**Estrutura Organizacional e Qualificação dos Profissionais na Equipe de Segurança da Barragem (k)**	**Manuais de Procedimentos para Inspeções de Segurança e Monitoramento (l)**	**Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)**	**Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de Análise de Segurança (n)**
Projeto executivo e "como construído" (0)	**Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)**	**Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)**	**Possui PAE (0)**	**Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)**
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)	-	-	-	
PS = Σ (j até n) = 3				

Quadro 7. Matriz de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.786.

Quadro de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental - PDA			
Volume Total do Reservatório (a)	**Existência de População a Jusante (b)**	**Impacto Ambiental (c)**	**Impacto Socioeconômico (d)**
MUITO PEQUENO ≤ 1milhão m³ (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 m³ (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 m³ (3)	FREQUENTE (Não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal ou estadual ou federal ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (5)	**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) (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 m³ (4)	**EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (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 m³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
DPA = Σ (a até d) = 23			

4.1 – Identificação do Empreendimento e do Empreendedor

I. Nome da barragem e da mina conforme bancos de dados da Fundação Estadual do Meio Ambiente – Feam e da Agência Nacional de Mineração – ANM:

Barragem B2 – Mina Tico-Tico.

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

Latitude -20°06'37.550"/Longitude -44°17'12.020"

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

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@ipemineracao.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@ipemineracao.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

ART de Responsabilidade Técnica, emitida pelo coordenador do projeto:

MG20231866125

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 remoção parcial dos rejeitos dispostos no reservatório, além dos maciços até o nível do coroamento do 1º alteamento de montante, em torno da elevação 1.069,0 m, nível este correspondente ao topo do aterro de reforço executado com enrocamento;

O projeto de descaracterização será concebido para ser executado em três etapas macro de remoção (três períodos secos), sendo a primeira com remoção dos rejeitos do reservatório e alteamentos a montante até a elevação 1.109,0 m, a segunda removendo os materiais até a elevação 1.093,3 m e a terceira e última etapa, concluindo a remoção, até o nível do topo da estrutura de reforço na elevação 1.069,0 m;

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 etapa e executar os serviços para a passagem do período chuvoso. Mesmo assim, o projeto contempla a escavação de sumps próximo ao emboque do sistema extravasor para contenção de água e sedimentos nos casos de chuvas eventuais;

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, podendo ser necessária a execução de 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 (aterro de conquista) com rejeito seco 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 1.487.709 m³;

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 declividade de 2% para montante de forma a direcionar os fluxos incidentes nesta superfície para o canal de contorno;

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.

Durante o período avaliado, não houve alterações nos conceitos do projeto de descaracterização, porém os documentos se encontram em processo de revisão.

6 – Dados de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.

O projeto executivo de descaracterização, da barragem B2 – Mina Tico-Tico, foi concluído em maio de 2023. Atualiza que, no trimestre considerado, neste relatório, **as obras de descaracterização da estrutura não foram iniciadas.**

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.

A construtora deverá 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.

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.

Desta forma, apresenta, em anexo, o atual dimensionamento de equipamentos para o futuro atendimento à execução do projeto de descaracterização da barragem B2 – Mina Tico-Tico.

A Mineração Morro do Ipê atualizará trimestralmente este relatório, de acordo com o andamento dos serviços e 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:

Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

7 – Equipe Responsável

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

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

8 – ART

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232578707

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**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**
RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350**
Celebrado em: **05/05/2021**
Valor: **R$ 5.000,00**
Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS
Nº: **S/N**
Complemento: **KM 520**
Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **BRUMADINHO**
UF: **MG**
CEP: **35460000**
Data de Início: **04/12/2023**
Previsão de término: **04/12/2024**
Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade:
Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração 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 do relatório - Barragem B1 Auxiliar e Barragem B2 ? Mina Tico-Tico (documentos IPE.OP.RL.8000.GT.20.828 e IPE.OP.RL.8000.GT.20.829, 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/lgpd/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

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

MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783 Assinado de forma digital por MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783 Dados: 2023.12.04 12:32:52 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARIANGELA MAZZEI SUCENA - CPF: 011.274.657-83

_____, _____ de _____ de _____
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: B8By5
Impresso em: 04/12/2023 às 12:28:22 por: , ip: 179.155.24.99

www.crea-mg.org.br atendimento@crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732 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 MG20232578707

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

10. Valor

Valor da ART: **R$ 96,62** Registrada em: **04/12/2023** Valor pago: **R$ 96,62** Nosso Número: **8602868801**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: B8By5
Impresso em: 04/12/2023 às 12:28:23 por: , ip: 179.155.24.99

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

CREA-MG

ANEXO - Dimensionamento de Equipamentos – C e T – B2 – Mina Tico-Tico

			Ciclo 01							Ciclo 02						Ciclo 03					
	Indicador	DMT	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18
	Transporte de Material Umido até Ponto de Secagem																			
Transporte de Ipê	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtividade de Transporte		65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
	Massa de Minério	500 a 1000 metros	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Caminhões		2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
	Transporte de Material Seco até a planta																			
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtividade de Transporte		70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	Massa de Minério	500 a 1000 metros	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Caminhões		2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
	Transporte de Material Seco até a Planta de Beneficiamento																			
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtividade de Transporte		105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
	Massa de Rejeito	1000 a 1500 metros	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
	Número de Caminhões		2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
	Transporte de Lastro																			
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Produtividade de Transporte		105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
	Transporte de Lastro	1000 a 1500 metros	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333
	Número de Caminhões		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	Total de Caminhões IPE		8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2

			Ciclo 01							Ciclo 02						Ciclo 03					
	Indicador	DMT	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18
	Carga de Material Umido																			
Carga Ipê	DF de Escavadeira		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Escavadeira		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtividade de Carga		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
	Massa de Minério		66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Escavadeiras		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	Carga de Material Seco - Pilha seca																			
	DF de Escavadeira		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Escavadeira		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtividade de Carga		250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
	Massa de Minério		66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667	66.667
	Número de Escavadeiras		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Carga de Material Seco - Barragem																			
	DF de Escavadeira		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Escavadeira		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtividade de Carga		450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
	Massa de Rejeito		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
	Número de Escavadeiras		0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
	Carga de Lastro																			
	DF de Tansporte		85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	UF de Transporte		50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Produtividade de Carga Produto		450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
	UF de Transporte	0	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333
	Número de Carregadeiras		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Total de Escavadeiras		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Total de Carregadeiras Produto		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Total de Máquinas de Carga		2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-124-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.754

Relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.
Justificativas de Não Aplicabilidade - Barragem B2 – 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									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	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			
I	Emissão Inicial	Rev. 01							
DATA	28/07/23	30/08/23							
EXECUTADO	MMS	MMS							
VERIFICADO	JAP	JAP							
APROVADO	WPM	WPM							

SUMÁRIO:

1 – INTRODUÇÃO 3

2 – OBJETIVOS E ESCOPO 4

3 – LOCALIZAÇÃO 4

4 – CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA DE ACORDO COM ANM/FEAM 5

4.1 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 12
4.2 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 13

5 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 14

6 – JUSTIFICATIVAS PARA A NÃO APRESENTAÇÃO DO RELATÓRIO TÉCNICO DETALHADO DE EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM 16

7 – EQUIPE RESPONSÁVEL 18

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 a justificativa para a impossibilidade da apresentação do descritivo integral sobre o dimensionamento dos equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da referida estrutura, referente ao último trimestre (Maio 2023 – Julho 2023), de acordo com o Termo de Referencia (TR), para acompanhamento do processo de descaracterização de barragens alteadas a montante, no estado de Minas Gerais, disponibilizado pela FEAM em 28/11/2022.

Destaca-se que a empresa Terracota Geotecnia foi contratada, no segundo semestre de 2022, para a elaboração do Projeto Executivo de Descaracterização da Barragem B2 – Mina Tico-Tico, em substituição à anterior projetista contratada, Statum Geotecnia. O Projeto executivo foi concluído em 31/05/2023.

O escopo do projeto está definido e subdividido em um total de 03 (três) marcos:

- 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).

2 – Objetivos e Escopo

O presente relatório objetiva justificar a não aplicabilidade da compilação e descrição, no momento, dos equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento destinados à execução dos trabalhos de descaracterização, bem como as respectivas garantias de execução, para a barragem B2 - Mina Tico-Tico da vertente Igarapé, referentes ao maio-junho-julho de 2023, considerando que o projeto executivo foi concluído em 31/05/2023.

3 – Localização

A Barragem B2 – Mina Tico-Tico localiza-se no vale do córrego Olaria, município de Igarapé-MG, em torno das coordenadas UTM (SIRGAS2000) 574.570 E e 7.776.150 N, à montante da estrutura descaracterizada da Barragem B1 Ecológica - Mina Tico-Tico e da Barragem B1 Auxiliar - Mina 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 B2 Tico-Tico, na vertente Igarapé, à leste da BR-381. Coordenadas: 574.570m E e 7.776.150m N. Datum Sirgas 2000.

4 – Características da Estrutura de Acordo com ANM/FEAM

As principais características registradas da Barragem B2 - Tico-Tico são apresentadas na Tabela 1 e seguintes subintens.

Tabela 1: Dados gerais da barragem B2 Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.593 – RTESB, Março de 2023.

DADOS GERAIS	
Nome da Estrutura	Barragem B2 – Mina Tico-Tico
Localização	Mina Tico-Tico – Igarapé/MG
Coordenadas geográficas do ponto central da crista do barramento	Latitude: -20°06'37.550" Longitude: -44°17'12.020"
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	Sem previsão
Situação (status) de operação atual da barragem	Desativada
Volume Total (m³)	2.080.662 (1)
Capacidade total do reservatório (m³)	1.749.634
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m³)	1.733.334 (1)
Área do reservatório (m²)	18.519
Elevação do coroamento (m)	1.126,1
Elevação do terreno natural no ponto baixo do barramento (m)	1.030,0
Altura atual da barragem (m);	96,0
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 jusante	2,5(H):1(V) (21,6º)
Inclinação talude de montante	1,6(H):1(V) (32º)
Elevação do NA normal do reservatório (m)	1.125,0
Nível d'água máximo maximorum (TR 1.000 anos) (m)	1.125,60
Nível d'água máximo maximorum (TR 10.000 anos) (m)	1.125,82
Borda livre mínima (TR 1.000 anos) (m)	0,50
Borda livre mínima (TR 10.000 anos) (m)	0,28
Descarga do vertedouro (TR 10.000 anos) (m³/s)	4,08
Capacidade de descarga do vertedouro (m³/s)	7,20
Área da bacia de contribuição (km²)	0,129

(*) Volumes obtidos dos estudos de ruptura hipotética elaborados pela DF+ Engenharia Geotécnica e Recursos hídricos em fevereiro de 2021 (IPE.OP.RL.8000.GT.20.139).

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 B2 – 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 B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.593 – RTESB, Março de 2023.

CATEGORIA DE RISCO		
1	Características Técnicas (CT)	19
2	Estado de Conservação (EC)	5
3	Plano de Segurança da Barragem (PSB)	3
	PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PSB	**27**
	CLASSIFICAÇÃO DE RISCO	**BAIXO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥ 65 ou EC* ≥ 10
	MÉDIO	37 < CRI < 65
	BAIXO	**≤ 37**

RESUMO DA CLASSIFICAÇÃO	
i) Classificação de Categoria de Risco – CRI	Baixo
ii) Potencial de Dano Ambiental – PDA	Alto

(*) 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 B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.593 – RTESB, Março de 2023.

	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	5
	PONTUAÇÃO TOTAL (DPA)	**23**
	CLASSIFICAÇÃO DE DANO	**ALTO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	**≥ 13**
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 7

Quadro 3. Classificação de Categoria de Risco e Potencial de Dano Ambiental da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.593 – RTESB, Março de 2023.

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 B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.593 – RTESB, Março de 2023.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT				
Altura (a)	**Comprimento (b)**	**Vazão de Projeto (c)**	**Método Construtivo (d)**	**Auscultação (e)**
Altura ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	**CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)**	Etapa única (0)	**Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)**
10m< Altura <30m (1)	50m< 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≤ Altura ≤60m (4)	**200m≤ Comprimento ≤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)	**Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)**	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 19				

Quadro 5. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.593 – RTESB, Março de 2023.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	**Percolação (g)**	**Deformações e Recalques (h)**	**Deterioração dos taludes/Paramentos (i)**
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	**Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)**	**Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)**	Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)
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 ou 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)
EC = Σ (f até i) = 5			

Quadro 6. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.593 – RTESB, Março de 2023.

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB				
Documentação de projeto (j)	**Estrutura Organizacional e Qualificação dos Profissionais na Equipe de Segurança da Barragem (k)**	**Manuais de Procedimentos para Inspeções de Segurança e Monitoramento (l)**	**Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)**	**Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de Análise de Segurança (n)**
Projeto executivo e "como construído" (0)	**Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)**	**Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)**	**Possui PAE (0)**	**Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)**
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)	-	-	-	
PS = Σ (j até n) = 3				

Quadro 7. Matriz de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.593 – RTESB, Março de 2023.

Quadro de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental - PDA			
Volume Total do Reservatório (a)	**Existência de População a Jusante (b)**	**Impacto Ambiental (c)**	**Impacto Socioeconômico (d)**
MUITO PEQUENO ≤ 1milhão m³ (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 m³ (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 m³ (3)	FREQUENTE (Não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal ou estadual ou federal ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (5)	**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) (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 m³ (4)	**EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (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 m³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
DPA = Σ (a até d) = 23			

4.1 – Identificação do Empreendimento e do Empreendedor

I. Nome da barragem e da mina conforme bancos de dados da Fundação Estadual do Meio Ambiente – Feam e da Agência Nacional de Mineração – ANM:

Barragem B2 – Mina Tico-Tico.

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

Latitude -20°06'37.550"/Longitude -44°17'12.020"

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

IV. Matriz de classificação da barragem B2, 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 B2 – Mina Tico-Tico foi classificada, no âmbito da elaboração deste relatório, com Potencial de Dano Ambiental Alto e Categoria de Risco Baixo, resultando em Classe B, conforme demonstrado a seguir.

V. 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@ipemineracao.com

VI. 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@ipemineracao.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

ART de Responsabilidade Técnica, emitida pelo coordenador do projeto:

MG20231866125

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

A empresa Terracota Geotecnia foi contratada, no segundo semestre de 2022, para a elaboração do Projeto Executivo de Descaracterização da Barragem B2 – Mina Tico-Tico, em substituição à anterior projetista contratada, DF+.

A conclusão do projeto executivo de descaracterização da barragem B2 – Mina Tico-Tico, atualmente sendo elaborado pela Terracota Geotecnia ocorreu em 31/05/2023.

Descrição suscinta da concepção do projeto adotada para descaracterização da barragem:

A Barragem B2 – Mina Tico-Tico já possui reforço de enrocamento (Figura 2), visando a preparação para um processo de descaracterização mais seguro quanto possível, com o intuito de priorizar os fatores de segurança vigentes antes, durante e após a execução dos projetos.

Neste contexto, a Terracota avança com projetos mais conservadores (já que projetou a ampliação dos reforços) e temporalmente mais eficientes, visto que, propôs a remoção da B2 – Mina Tico-Tico até o nível da ampliação de seu reforço (El. 1069,0m), o que garante a segurança da estrutura após a remoção completa e antecipa a conclusão de sua descaracterização.

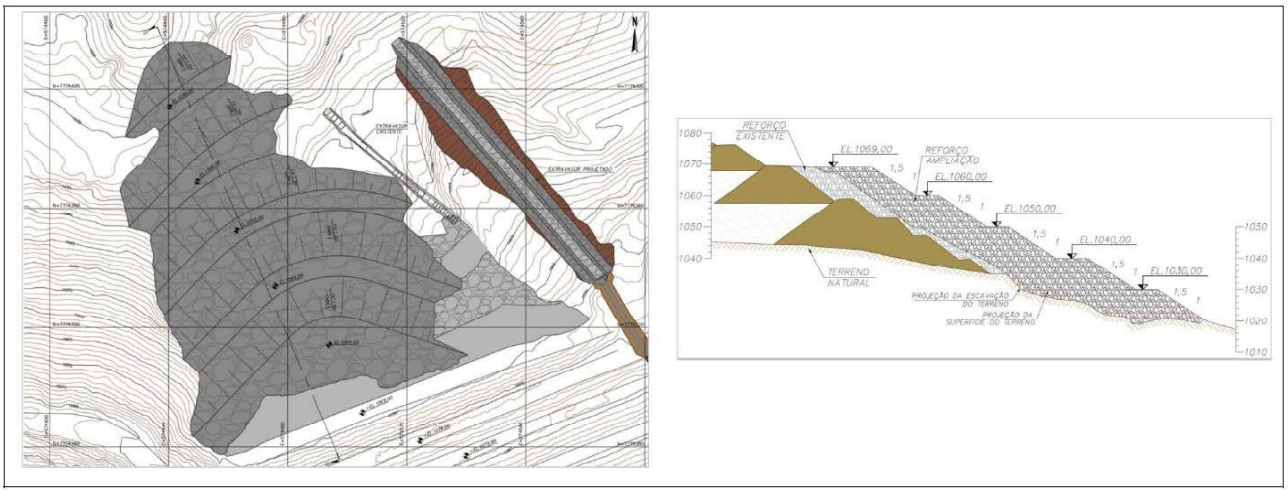


Figura 2 - Arranjo geral da ampliação do reforço - B2TT.
Esquerda - planta com readequação do extravasor. Direita - seção da ampliação (desenhos IPE.OP.DE.8000.GT.20.551 e IPE.OP.DE.8000.GT.20.552) da Barragem B2 – Mina Tico-Tico.

Sobre as atividades que ocorreram entre maio e julho de 2023, período relacionado ao descritivo deste relatório, pode-se destacar as seguintes:

1. O reforço estrutural foi incorporado ao projeto de descaracterização da barragem.

2. O extravasor está pendente, com conclusão prevista para as próximas semanas;

3. O poço de rebaixamento foi finalizado, embora ainda não esteja em operação. Ficam pendentes os testes de bombeamento e desenvolvimento do poço.

6 – Justificativas para a não apresentação do relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.

Para que seja possível a elaboração dos relatórios solicitados no Item 4, Cláusula III do Termo de Compromisso – TC, os projetos de descaracterização precisam estar concluídos e analisados/aprovados pela equipe técnica, contratada para este fim, bem como pela ANM e FEAM, de acordo com o TC, por ser necessário o conhecimento do projeto para que sejam definidos o quantitativo de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamentos necessários às obras de descaracterização.

O dimensionamento integral dos equipamentos e pessoal necessário para os volumes de obra, será fornecido posteriormente pelas empreiteiras responsáveis pela execução *strictu sensu*. Desta forma, tais informações só estarão disponíveis após auditoria e *peer review* do executivo de descaracterização. Portanto, a partir do exposto, e como externado em reunião do dia 02/02/2023, a Morro do Ipê entende que essa obrigação só poderá ser realizada após a aprovação do projeto de descaracterização da estrutura, não possuindo condições de apresentar, nesse momento, o relatório solicitado, já que o projeto de descaracterização é que irá dimensionar o volume a ser retirado em cada etapa e demais dados para que seja definido o quantitativo de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamentos para retirada desse volume, variável de acordo com cada etapa.

Para a análise do projeto executivo de descaracterização da barragem B2 – Mina Tico-Tico, foi contratada tempestivamente a empresa Tetra Tech.

O documento IPE.OP.RL.8000.GT.20.677, "Especificações Técnicas Construtivas Barragem B2 – Mina Tico-Tico Projeto Executivo de Descaracterização da Barragem", orienta que a execução das obras deverá cumprir com as diretrizes apresentadas, nos desenhos de projeto e no relatório técnico do projeto executivo. Ressalta-se que as especificações detalhadas neste documento poderão ser ajustadas conforme experiência adquirida em campo durante a execução das obras, desde que aprovadas pela fiscalização.

Desta forma, o construtor deverá iniciar a mobilização imediatamente após a emissão da ordem de serviço pela contratante. A mobilização compreende o transporte dos equipamentos, maquinários e materiais a serem empregados na obra, de seus pontos de origem até o local de armazenamento no canteiro.

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 construtora deverá 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 poderá vetar o uso de quaisquer equipamentos listados, mesmo que tenham sido relacionados pela CONSTRUTORA na sua proposta.

Reitera, desta forma, que no trimestre considerado, ainda não foi realizado o dimensionamento integral dos equipamentos e pessoal necessário para os volumes de obra, para que se possa apresentar o Relatório Técnico pertinente, exigido no Termo de Compromisso.

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:

Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

7 – Equipe Responsável

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

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

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-110-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.702

Relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.
Justificativas de Não Aplicabilidade - Barragem B2 – 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									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			
I	Emissão Inicial	Rev. 01							
DATA	28/05/23	30/05/23							
EXECUTADO	MMS	MMS							
VERIFICADO	JAP	JAP							
APROVADO	WPM	WPM							

SUMÁRIO:

1 – INTRODUÇÃO 3

2 – OBJETIVOS E ESCOPO 4

3 – LOCALIZAÇÃO 4

4 – CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA DE ACORDO COM ANM/FEAM 5

4.1 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 6
4.2 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 13

5 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 14

6 – JUSTIFICATIVAS PARA A NÃO APRESENTAÇÃO DO RELATÓRIO TÉCNICO DETALHADO DE EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM. 15

7 – EQUIPE RESPONSÁVEL 17

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), 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 a justificativa para a impossibilidade da apresentação do descritivo sobre o dimensionamento dos equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da referida estrutura, referente ao último trimestre (Fevereiro 2023 – Abril 2023), de acordo com o Termo de Referencia (TR), para acompanhamento do processo de descaracterização de barragens alteadas a montante, no estado de Minas Gerais, disponibilizado pela FEAM em 28/11/2022.

Destaca-se que a empresa Terracota Geotecnia foi contratada, no segundo semestre de 2022, para a elaboração do Projeto Executivo de Descaracterização da Barragem B2 – Mina Tico-Tico, em substituição à anterior projetista contratada, Statum Geotecnia. A data atualmente definida para a conclusão do projeto é o dia 31/05/2023.

O escopo do projeto está definido e subdividido em um total de 03 (três) marcos:

- 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).

2 – Objetivos e Escopo

O presente relatório objetiva justificar a não aplicabilidade da compilação e descrição, no momento, dos equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento destinados à execução dos trabalhos de descaracterização, bem como as respectivas garantias de execução, para a barragem B2 - Mina Tico-Tico da vertente Igarapé, referentes ao trimestre fevereiro-março-abril de 2023, considerando que o projeto executivo será concluído em 31/05/2023.

3 – Localização

A Barragem B2 – Mina Tico-Tico localiza-se no vale do córrego Olaria, município de Igarapé-MG, em torno das coordenadas UTM (SIRGAS2000) 574.570 E e 7.776.150 N, à montante da estrutura descaracterizada da Barragem B1 Ecológica - Mina Tico-Tico e da Barragem B1 Auxiliar - Mina 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.

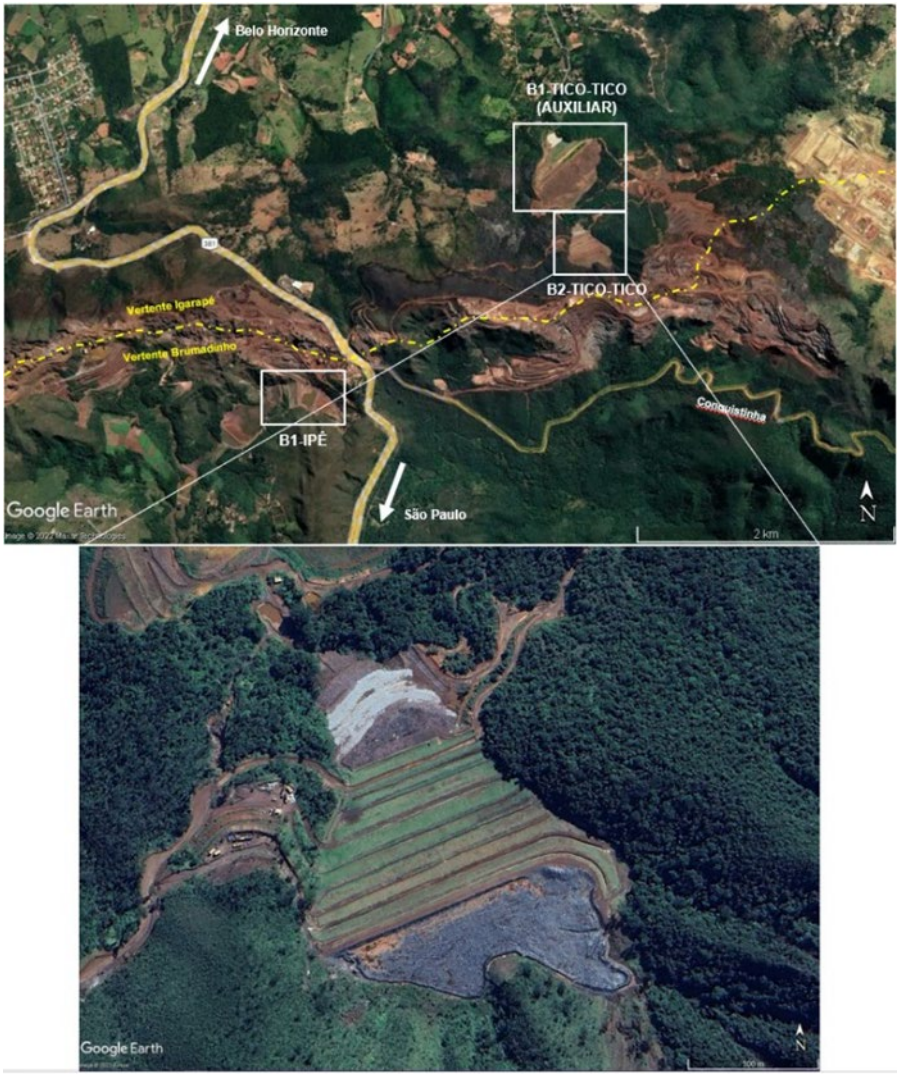


Figura 1. Localização das barragens i) B1 Ipê, na vertente Brumadinho; ii) B2 Tico-Tico, e iii) B1 Auxiliar, ambas na vertente Igarapé. Destaque na barragem B2 Tico-Tico, na vertente Igarapé, à leste da BR-381. Coordenadas: 574.570m E e 7.776.150m N. Datum Sirgas 2000.

4 – Características da Estrutura de Acordo com ANM/FEAM

As principais características registradas da Barragem B2 - Tico-Tico são apresentadas na Tabela 1 e seguintes subintens.

DADOS GERAIS	
Nome da Estrutura	Barragem B2 – Mina Tico-Tico
Localização	Mina Tico-Tico – Igarapé/MG
Coordenadas geográficas do ponto central da crista do barramento	Latitude: -20°06'37.550" Longitude: -44°17'12.020"
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	Sem previsão
Situação (status) de operação atual da barragem	Desativada
Volume Total (m³)	2.080.662 (1)
Capacidade total do reservatório (m³)	1.749.634
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m³)	1.733.334 (1)
Área do reservatório (m²)	18.519
Elevação do coroamento (m)	1.126,1
Elevação do terreno natural no ponto baixo do barramento (m)	1.030,0
Altura atual da barragem (m);	96,0
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 jusante	2,5(H):1(V) (21,6º)
Inclinação talude de montante	1,6(H):1(V) (32º)
Elevação do NA normal do reservatório (m)	1.125,0
Nível d'água máximo maximorum (TR 1.000 anos) (m)	1.125,60
Nível d'água máximo maximorum (TR 10.000 anos) (m)	1.125,82
Borda livre mínima (TR 1.000 anos) (m)	0,50
Borda livre mínima (TR 10.000 anos) (m)	0,28
Descarga do vertedouro (TR 10.000 anos) (m³/s)	4,08
Capacidade de descarga do vertedouro (m³/s)	7,20
Área da bacia de contribuição (km²)	0,129

(*) Volumes obtidos dos estudos de ruptura hipotética elaborados pela DF+ Engenharia Geotécnica e Recursos hídricos em fevereiro de 2021 (IPE.OP.RL.8000.GT.20.139).

4.1 – Identificação do Empreendimento e do Empreendedor

I. Nome da barragem e da mina conforme bancos de dados da Fundação Estadual do Meio Ambiente – Feam e da Agência Nacional de Mineração – ANM:

Barragem B2 – Mina Tico-Tico.

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

Latitude -20°06'37.550"/Longitude -44°17'12.020"

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

IV. Matriz de classificação da barragem B2, 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 B2 – Mina Tico-Tico foi classificada, no âmbito da elaboração deste relatório, 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 B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.473 – RTESB, Agosto de 2022.

CATEGORIA DE RISCO		
1	Características Técnicas (CT)	19
2	Estado de Conservação (EC)	5
3	Plano de Segurança da Barragem (PSB)	3
	PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PSB	**27**
	CLASSIFICAÇÃO DE RISCO	**BAIXO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥ 65 ou EC* ≥ 10
	MÉDIO	37 < CRI < 65
	BAIXO	**≤ 37**

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

Quadro 2. Potencial de Dano Ambiental da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.473 – RTESB, Agosto de 2022.

	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	5
	PONTUAÇÃO TOTAL (DPA)	23
	CLASSIFICAÇÃO DE DANO	**ALTO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	**≥ 13**
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 7

Quadro 3. Classificação de Categoria de Risco e Potencial de Dano Ambiental da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.473 – RTESB, Agosto de 2022.

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

	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	5
	PONTUAÇÃO TOTAL (DPA)	23
	CLASSIFICAÇÃO DE DANO	**ALTO**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	**≥ 13**
	MÉDIO	7 < PDA < 13
	BAIXO	≤ 7

Quadro 4. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.473 – RTESB, Agosto de 2022.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT				
Altura (a)	**Comprimento (b)**	**Vazão de Projeto (c)**	**Método Construtivo (d)**	**Auscultação (e)**
Altura ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	**CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)**	Etapa única (0)	**Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)**
10m< Altura <30m (1)	50m< 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≤ Altura ≤60m (4)	**200m≤ Comprimento ≤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)	**Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)**	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 19				

Quadro 5. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.473 – RTESB, Agosto de 2022.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	**Percolação (g)**	**Deformações e Recalques (h)**	**Deterioração dos taludes/Paramentos (i)**
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	**Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)**	**Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)**	Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)
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 ou 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)
EC = Σ (f até i) = 5			

Quadro 6. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.473 – RTESB, Agosto de 2022.

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB				
Documentação de projeto (j)	**Estrutura Organizacional e Qualificação dos Profissionais na Equipe de Segurança da Barragem (k)**	**Manuais de Procedimentos para Inspeções de Segurança e Monitoramento (l)**	**Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)**	**Relatórios de inspeção e monitoramento da Instrumentação e de Análise de Segurança (n)**
Projeto executivo e "como construído" (0)	**Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)**	**Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)**	**Possui PAE (0)**	**Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)**
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)	-	-	-	
PS = Σ (j até n) = 3				

Quadro 7. Matriz de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.473 – RTESB, Agosto de 2022.

Quadro de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental - PDA			
Volume Total do Reservatório (a)	**Existência de População a Jusante (b)**	**Impacto Ambiental (c)**	**Impacto Socioeconômico (d)**
MUITO PEQUENO ≤ 1milhão m³ (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 m³ (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 m³ (3)	FREQUENTE (Não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal ou estadual ou federal ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (5)	**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) (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 m³ (4)	**EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (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 m³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
DPA = Σ (a até d) = 23			

V. 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@ipemineracao.com

VI. 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@ipemineracao.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

Atualiza, que a empresa Terracota Geotecnia foi contratada, no segundo semestre de 2022, para a elaboração do Projeto Executivo de Descaracterização da Barragem B2 – Mina Tico-Tico, em substituição à anterior projetista contratada, DF+.

A conclusão do projeto executivo de descaracterização da barragem B2 – Mina Tico-Tico, atualmente sendo elaborado pela Terracota Geotecnia, será em 31/05/2023.

Descrição suscinta da concepção do projeto adotada para descaracterização da barragem:

A Barragem B2 – Mina Tico-Tico já possui reforço de enrocamento que será ampliado no decorrer do ano de 2023 (Figura 2), visando a preparação para um processo de descaracterização mais seguro quanto possível, com o intuito de priorizar os fatores de segurança vigentes antes, durante e após a execução dos projetos.

Neste contexto, a Terracota avança com projetos mais conservadores (já que projetou a ampliação dos reforços) e temporalmente mais eficientes, visto que, propôs a remoção da B2 – Mina Tico-Tico até o nível da ampliação de seu reforço (El. 1069,0m), o que garante a segurança da estrutura após a remoção completa e antecipa a conclusão de sua descaracterização.

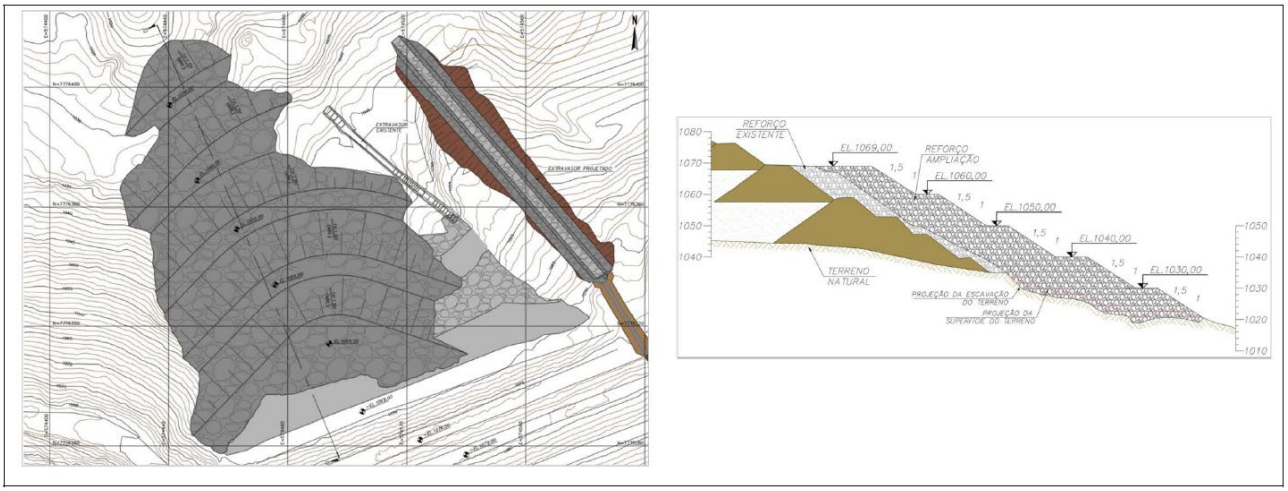


Figura 2 - Arranjo geral da ampliação do reforço - B2TT.
Esquerda - planta com readequação do extravasor. Direita - seção da ampliação (desenhos IPE.OP.DE.8000.GT.20.551 e IPE.OP.DE.8000.GT.20.552) da Barragem B2 – Mina Tico-Tico.

Sobre as atividades que ocorreram entre fevereiro e abril de 2023, período relacionado ao descritivo deste relatório, pode-se destacar as seguintes:

1. O reforço estrutural será incorporado ao projeto de descaracterização da barragem e já está praticamente concluído. O extravasor está pendente, com conclusão prevista para as próximas semanas;

2. O poço de rebaixamento foi finalizado, embora ainda não esteja em operação. Ficam pendentes os testes de bombeamento e desenvolvimento do poço.

6 – Justificativas para a não apresentação do relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.

Para que seja possível a elaboração dos relatórios solicitados no Item 4, Cláusula III do Termo de Compromisso – TC, os projetos de descaracterização precisam estar concluídos e analisados/aprovados pela equipe técnica, contratada para este fim, bem como pela ANM e FEAM, de acordo com o TC, por ser necessário o conhecimento do projeto para que sejam

definidos o quantitativo de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamentos necessários às obras de descaracterização.

O dimensionamento dos equipamentos e pessoal necessário para os volumes de obra, será fornecido posteriormente pelas empreiteiras responsáveis pela execução *strictu sensu*. Desta forma, tais informações só estarão disponíveis após auditoria e *peer review* do executivo de descaracterização. Portanto, a partir do exposto, e como externado em reunião do dia 02/02/2023, a Morro do Ipê entende que essa obrigação só poderá ser realizada após a aprovação do projeto de descaracterização da estrutura, não possuindo condições de apresentar, nesse momento, o relatório solicitado, já que o projeto de descaracterização é que irá dimensionar o volume a ser retirado em cada etapa e demais dados para que seja definido o quantitativo de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamentos para retirada desse volume, variável de acordo com cada etapa.

Para a análise do projeto executivo de descaracterização da barragem B2 – Mina Tico-Tico, foi contratada tempestivamente a empresa Tetra Tech que aguarda a então conclusão dos projetos de descaracterização, em 31/05/2023.

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:

Welington Pereira Maximiano
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

7 – Equipe Responsável

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

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

GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:
GEO-RE-MMI-109-01

Nº. MORRO DO IPÊ:
IPE.OP.RL.8000.GT.20.663

Relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.
Justificativas de Não Aplicabilidade - Barragem B2 – 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									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									37									65									93								
10									38									66									94								
11									39									67									95								
12									40									68									96								
13									41									69									97								
14									42									70									98								
15									43									71									99								
16									44									72									100								
17									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

I	Emissão Inicial	Rev. 01						
DATA	01/03/23	02/03/23						
EXECUTADO	MMS	MMS						
VERIFICADO	JAP	JAP						
APROVADO								

SUMÁRIO:

1 – INTRODUÇÃO 3
1.1 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR 4
1.2 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 5
2 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO 6
3 – JUSTIFICATIVAS PARA A NÃO APRESENTAÇÃO DO RELATÓRIO TÉCNICO DETALHADO DE EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM 7
4 – EQUIPE RESPONSÁVEL 8

1 – Introdução

Este documento se aplica à Barragem de Rejeitos de Mineração – Barragem B2 – Mina Tico-Tico (Figura 1) e apresenta as justificativas para a não apresentação dos relatórios trimestrais solicitados no Item 4, Cláusula III do Termo de Compromisso - TC, para cumprimento do solicitado no Item 3 da Ata de Reunião ocorrida em 02/02/2023, entre a Fundação Estadual do Meio Ambiente – Feam, a Mineração Morro do Ipê e a empresa Tetra Tech, que teve como pauta os atendimentos ao referido Termo de Compromisso para a descaracterização das barragens alteadas à montante – TC:

"Item 3 - A MMI deverá apresentar, no SEI, comprovante de protocolo junto a Feam ou relatório consolidado de todo período, com justificativa para não apresentação dos relatórios trimestrais previstos no item 4 e seus subitens, da Cláusula III."

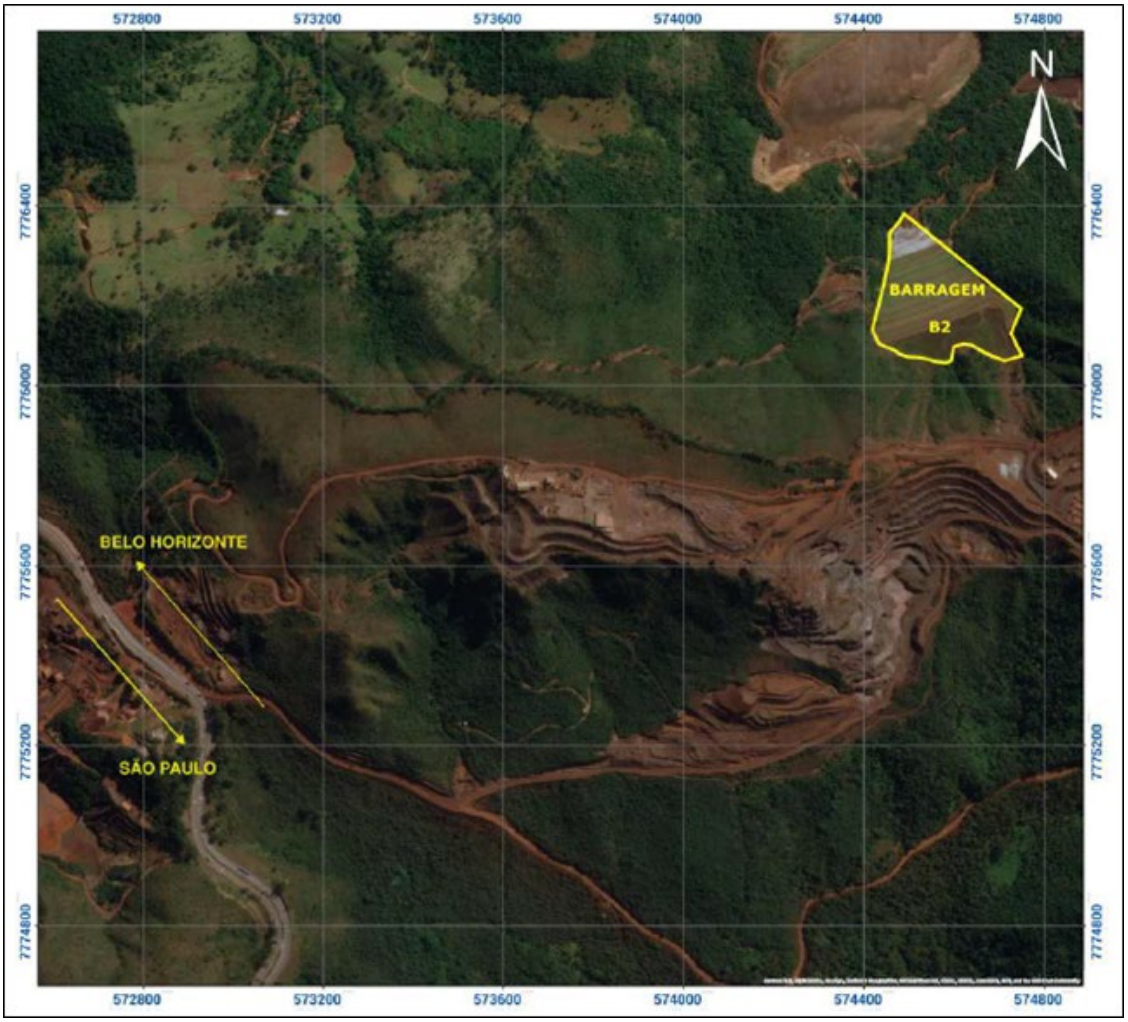


Figura 1 - Localização da Barragem B2 – Mina Tico-Tico.

1.1 – Identificação do Empreendimento e do Empreendedor

I. Nome da barragem e da mina:

Barragem B2 – Mina Tico-Tico.

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

Latitude -20°06'37.550"/Longitude -44°17'12.020"

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

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@ipemineracao.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@ipemineracao.com

1.2 – 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

2 – Atualização sobre o Projeto de Descaracterização

Atualiza, que a empresa Terracota Geotecnia foi contratada, no segundo semestre de 2022, para a elaboração do Projeto Executivo de Descaracterização da Barragem B2 – Mina Tico-Tico, em substituição à anterior projetista contratada, DF+.

A conclusão do projeto executivo de descaracterização da barragem B2 – Mina Tico-Tico, atualmente sendo elaborado pela Terracota Geotecnia, será em 31/05/2023.

Descrição suscinta da concepção do projeto adotada para descaracterização da barragem:

A Barragem B2 – Mina Tico-Tico já possui reforço de enrocamento que será ampliado no decorrer do ano de 2023 (Figura 2), visando a preparação para um processo de descaracterização mais seguro quanto possível, com o intuito de priorizar os fatores de segurança vigentes antes, durante e após a execução dos projetos.

Neste contexto, a Terracota avança com projetos mais conservadores (já que projetou a ampliação dos reforços) e temporalmente mais eficientes, visto que, propôs a remoção da B2 – Mina Tico-Tico até o nível da ampliação de seu reforço (El. 1069,0m), o que garante a segurança da estrutura após a remoção completa e antecipa a conclusão de sua descaracterização.

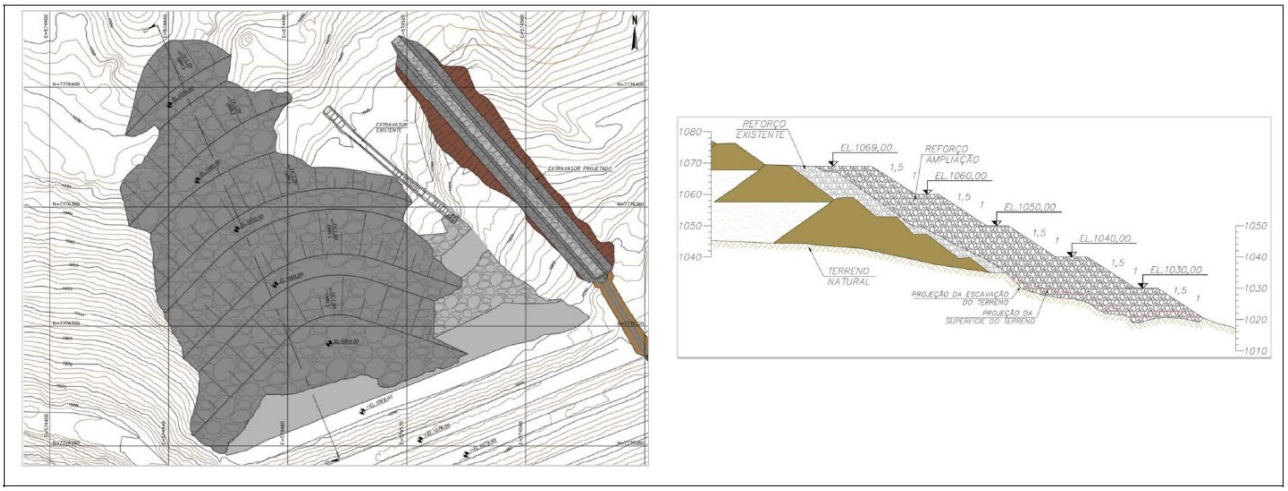


Figura 2 - Arranjo geral da ampliação do reforço - B2TT.
Esquerda - planta com readequação do extravasor. Direita - seção da ampliação (desenhos IPE.OP.DE.8000.GT.20.551 e IPE.OP.DE.8000.GT.20.552) da Barragem B2 – Mina Tico-Tico.

3 – Justificativas para a não apresentação do relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.

Para que seja possível a elaboração dos relatórios solicitados no Item 4, Cláusula III do Termo de Compromisso – TC, os projetos de descaracterização precisam estar concluídos e analisados/aprovados pela equipe técnica, contratada para este fim, bem como pela ANM e FEAM, de acordo com o TC, por ser necessário o conhecimento do projeto para que sejam definidos o quantitativo de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamentos necessários às obras de descaracterização.

No entanto, o projeto não quantificará ou dimensionará os equipamentos e pessoal necessário para os volumes de obra, sendo essas informações fornecidas pelas empreiteiras responsáveis pela execução *strictu sensu*. Desta forma, tais informações só estarão disponíveis após auditoria e *peer review* do executivo de descaracterização. Portanto, a partir do exposto, e como externado em reunião do dia 02/02/2023, a Morro do Ipê entende que essa obrigação só poderá ser realizada após a aprovação do projeto de descaracterização da estrutura, não possuindo condições de apresentar, nesse momento, o relatório solicitado, já que o projeto de descaracterização é que irá dimensionar o volume a ser retirado em cada etapa e demais dados para que seja definido o quantitativo de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamentos para retirada desse volume, variável de acordo com cada etapa.

Para a análise do projeto executivo de descaracterização da barragem B2 – Mina Tico-Tico, foi contratada tempestivamente a empresa Tetra Tech e, muito embora tenham sido formalizados os trâmites desta contratação em maio/22, atendendo ao item 2, Cláusula III do TC, a empresa auditora não iniciou as atividades, por estar aguardando a então conclusão dos projetos de descaracterização, em 31/05/2023.

Portanto, em fevereiro/2023, após a reunião convocada pela FEAM, em 02/02/2023, houve a emissão de Ordem de Serviço para que a Tetra Tech iniciasse as atividades previstas no contrato para atendimento ao TC.

Responsável pela elaboração deste relatório:

Mariângela Mazzei Sucena
Geóloga - CREA-MG 2000351409

4 – Equipe Responsável

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

Equipe que participou da elaboração deste documento e responsabiliza-se tecnicamente por suas respectivas áreas		
Técnico	**Área de Atuação**	**Responsabilidade no projeto**
Mariângela Sucena	Geóloga-Mineração	Elaboração
João Prado	Geólogo-Mineração	Coordenação/Revisão