



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).

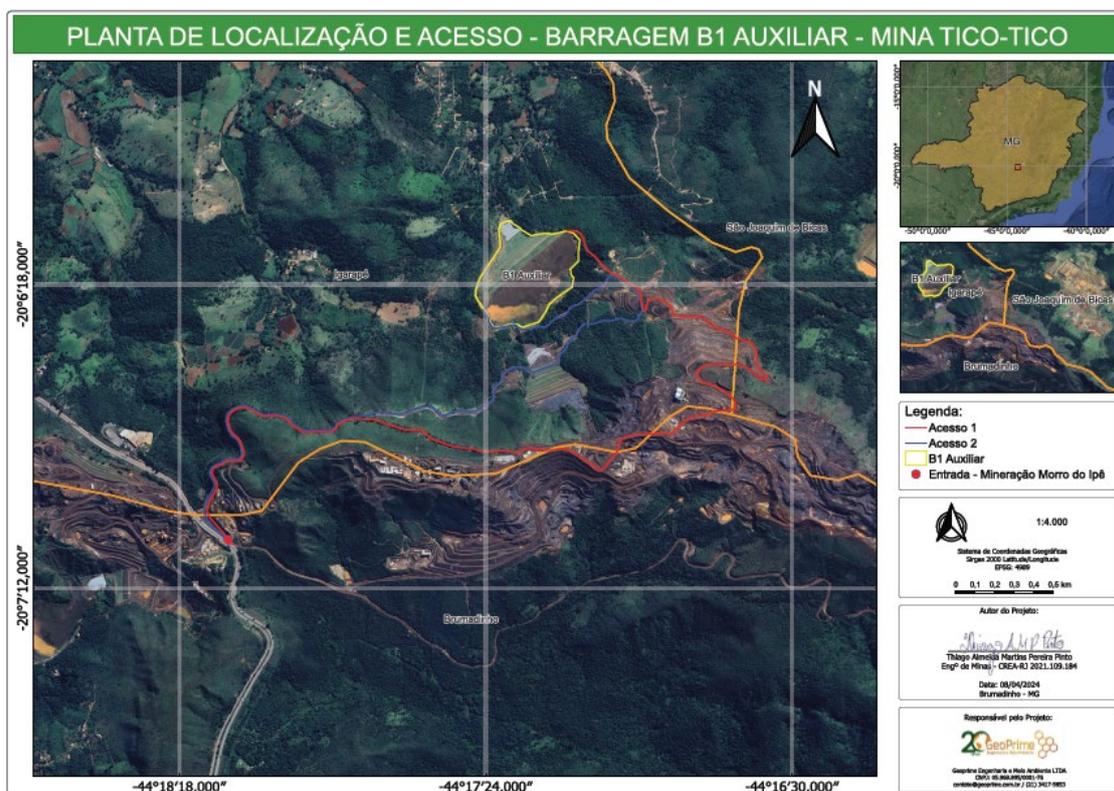


Figura 1. Localização e acessos da Barragem B1 – Auxiliar – Mina Tico-Tico.

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) (21,6°)
Inclinação talude de montante	2,0(H):1(V) (32°)
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 $\leq 10m$ (0)	Comprimento $\leq 50m$ (0)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)	Etapa única (0)	Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)
$10m < \text{Altura} < 30m$ (1)	$50m < \text{Comprimento} < 200m$ (1)	Milenar (2)	Alteamento a jusante (2)	Existe instrumentação em desacordo com o projeto, porém em processo de instalação de instrumentos para adequação ao projeto (2)
$30m \leq \text{Altura} \leq 60m$ (4)	$200m \leq \text{Comprimento} \leq 600m$ (2)	TR = 500 anos (5)	Alteamento por linha de centro (5)	Existe instrumentação em desacordo com o projeto sem processo de instalação de instrumentos para adequação ao projeto (6)
Altura $> 60m$ (7)	Comprimento $> 600m$ (3)	TR inferior a 500 anos ou Desconhecida / Estudo não confiável (10)	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 m ³ (1)	INEXISTENTE (Não existem pessoas permanentes / residentes ou temporárias / transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	INSIGNIFICANTE (Área afetada a jusante da barragem encontra-se totalmente descaracterizada de suas condições naturais e a estrutura armazena apenas resíduos classe IIB - Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (0)	INEXISTENTE (não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem) (0)
PEQUENO 1 milhão a 5 milhões m ³ (2)	POUCO FREQUENTE (Não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (3)	POUCO SIGNIFICATIVO (Área afetada a jusante da barragem não apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, e armazena apenas resíduos classe IIB - Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (2)	BAIXO (Existe pequena concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (1)
MÉDIO 5 milhões a 25 milhões m ³ (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 m ³ (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 m ³ (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@ipeminerao.com

III. Responsável Técnico pela Segurança da Barragem:

Nome: Welington Pereira Maximiano

Formação: Engenheiro Civil

Registro Nacional Profissional: 1411469151 (CREA-MG)

Cargo: Coordenador de Geotecnia

Telefone: (31) 3614-1840

E-mail: welington.maximiano@ipeminerao.com

4.2 – Identificação da Equipe Responsável pelo Projeto de Descaracterização

Empresa Responsável pelo Projeto de Descaracterização: Terracota Geotecnia.

Nome: Elias Josafá Cota

Formação: Engenheiro Civil/Geotécnico

Responsabilidade no Estudo: Coordenador do Projeto

Registro Profissional: CREA-MG 1403750408

Nome: André Lins Machado Coelho

Formação: Engenheiro Geotécnico

Responsabilidade no Estudo: Estudos Geotécnicos

Registro Nacional Profissional: CREA-MG 1404481770

Nome: Guilherme Pereira Pinto

Formação: Engenheiro Geotécnico

Responsabilidade no Estudo: Estudos Geotécnicos
Registro Profissional: CREA-MG 2014352674

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

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

5 – Atualização sobre o Projeto de Descaracterização

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

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

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

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

O projeto considera que as escavações para tratamento de fundações e a execução dos aterros será realizada com a utilização de equipamentos convencionais de terraplenagem (escavadeiras hidráulicas, tratores de esteira, motoniveladoras e caminhões basculantes). Em hipótese alguma

poderá ser utilizado métodos de detonação para fragmentação e remoção de blocos rochosos eventualmente encontrados durante as escavações;

O volume total geométrico de aterro previsto para execução do reforço da estrutura, desconsiderando-se o fator de empolamento, é de aproximadamente 1.229.140 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	60	30
Canal Extravasador/Obras Ovis - 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 extravasador 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:



Wellington 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)
CNPJ:	05.968.895/0001-76	3417-6786
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

Página 1/2



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 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

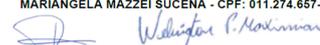
____ 5. Observações _____
 Elaboração dos relatórios - Barragem B1 Auxiliar e Barragem B2 ? Mina Tico-Tico (documentos IPE.OP.RL.8000.GT.20.1119 e IPE.OP.RL.8000.GT.20.1120, para atendimento do item 4.1 do Termo de Compromisso - TC (MPMG,SEMAD/FEAM, ANM), que determina a apresentação pela compromissária, 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/lpdp/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente 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, 02 de dezembro de 2024
 Local data

MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783
 Assinado de forma digital por MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783
 Dados: 2024.12.01 22:27:33 -03'00'

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
 Tel: 0800 031 2732

atendimento@crea-mg.org.br
 Fax:





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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº 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
Tel: 0800 031 2732

atendimento@crea-mg.org.br
Fax:

