

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
5.1 – CONCEPÇÃO.....	13
5.2 – MONITORAMENTO E ESTABILIDADE DA ESTRUTURA	15
5.3 – ATIVIDADES EXECUTADAS	16
6 – DADOS DE EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM.	17
7 – EQUIPE RESPONSÁVEL	21
8 – ART – ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	22

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 (Fevereiro - Abril 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 (Fevereiro - Abril 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).

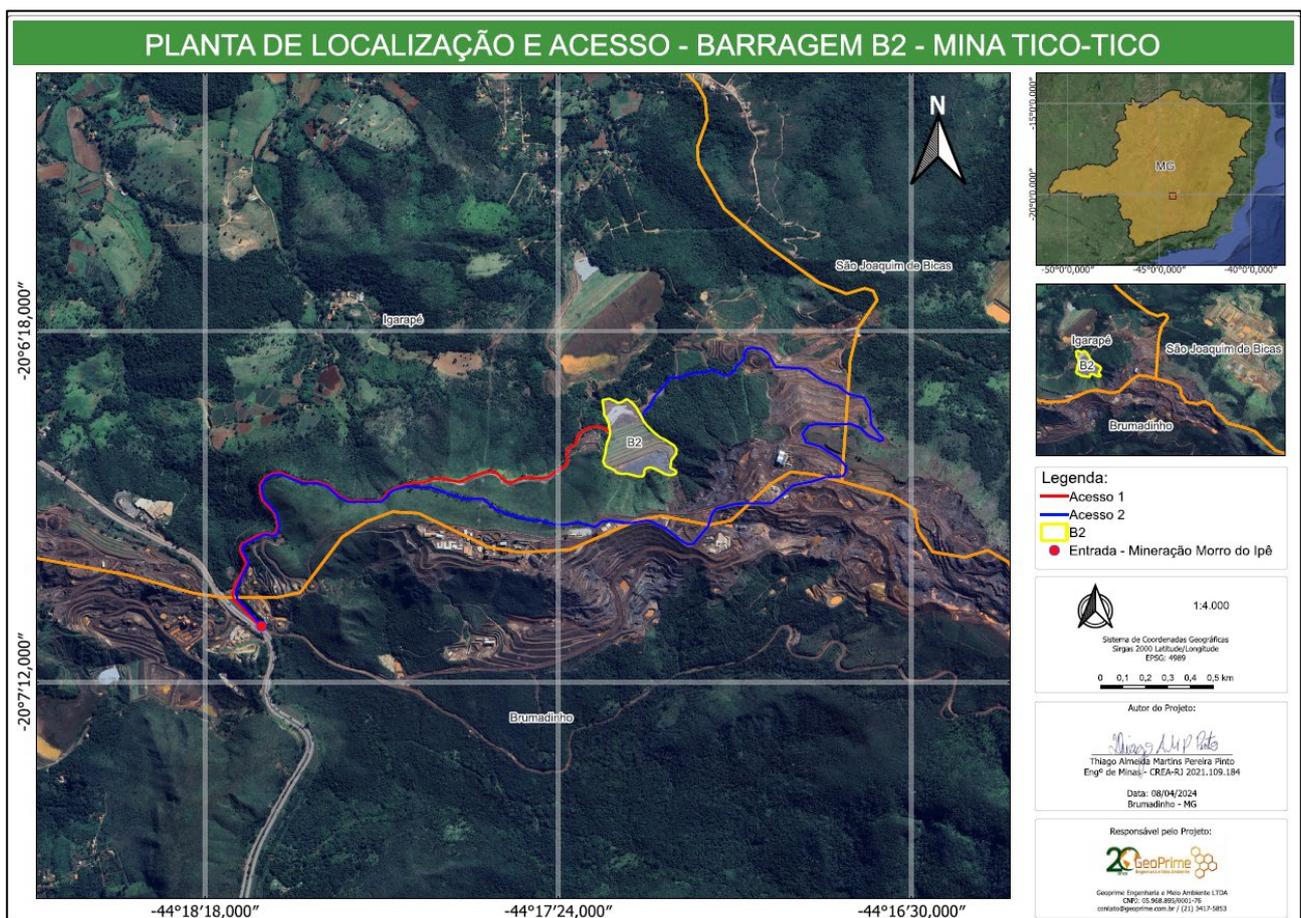


Figura 1. Localização e acessos da Barragem B2 – Mina Tico-Tico.

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.20.1208.

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 (m ³)	1.593.391 (*)
Volume Total de maciços (m ³)	401.860 (*)
Capacidade total do reservatório (m ³) – até elev. 1.119,4 m	1.191.531 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m ³)	1.155.391 (*)
Volume de amortecimento do reservatório (m ³)	36.140
Volume de amortecimento a partir da soleira do vertedouro (m ³) – elev. 1.116,7 a 1.119,4 m	29.622
Área do reservatório (m ²) - elev. 1.119,4 m	18.854
Elevação do coroamento (m)	1.119,4
Elevação do terreno natural no ponto baixo do barramento (m)	1.016,0
Altura atual da barragem (m);	103,4
Extensão do coroamento (m)	280,0
Largura do coroamento (m)	7,0
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 da soleira do vertedouro (m)	1.116,70
Nível d'água máximo maximorum (PMP) (m)	1.117,78
Borda livre mínima (PMP) (m)	1,62
Descarga do vertedouro (PMP) (m ³ /s)	6,01
Capacidade de descarga do vertedouro (m ³ /s)	37,5
Área da bacia de contribuição (km ²)	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.20.1208.

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.20.1208.

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.20.1208.

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.20.1208.

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 < 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 \leq Altura \leq 60m (4)	200m \leq Comprimento \leq 600m (2)	TR = 500 anos (5)	Alteamento por linha de centro (5)	Existe instrumentação em desacordo com o projeto sem processo de instalação de instrumentos para adequação ao projeto (6)
Altura > 60m (7)	Comprimento > 600m (3)	TR inferior a 500 anos ou Desconhecida / Estudo não confiável (10)	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.20.1208.

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.20.1208.

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.20.1208.

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. 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@ipeminerao.com

V. Responsável Técnico pela Segurança da Barragem:

Nome: Wellington 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

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

5.1 – Concepção

Durante o período avaliado (fevereiro/2025 a abril/2025), não foram realizadas alterações no 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 (fevereiro/2025 a abril/2025), não foram verificadas discrepâncias relevantes entre o executado e o apresentado em projeto, dessa forma não foram emitidos relatórios de não conformidades neste período.

5.2 – Monitoramento e Estabilidade da Estrutura

A instrumentação de controle da barragem é composta por: 36 (trinta e seis) indicadores de nível d'água com leitura manual; 1 (um) indicador de nível d'água automatizado, 16 (dezesseis) piezômetros de tubo aberto do tipo Casagrande e 8 (oito) piezômetros automatizados, 13 (treze) marcos superficiais, 01 (um) indicador de vazão e 04 (quatro) sismógrafos, distribuídos em 05 (cinco) seções transversais de monitoramento.

Os níveis de controle dos instrumentos instalados na Barragem B2 – Mina Tico-Tico foram definidos a partir de análises de estabilidade considerando a resistência não drenada de pico do rejeito do reservatório localizado abaixo da superfície freática definida pela instrumentação.

Na 1ª quinzena de abril de 2025, foram instalados 10 novos marcos de deslocamentos na estrutura, os quais foram cadastrados em 17/04/2025. Os marcos remanescentes MS-03, MS-04 e MS-05 foram recadastrados e renumerados, passando a ter nova numeração, sendo: MS-04, MS-03 e MS-13, respectivamente.

A partir da análise das leituras dos marcos de controle pode-se considerar que as movimentações verticais e horizontais no maciço são muito pequenas. Os valores acumulados observados, horizontais menores que 15 mm e verticais menores que 7 mm, são em parte devidos provavelmente aos erros normais de leitura ("serrilhado"), em função da referência de nível e do equipamento utilizado e sua precisão. A última leitura dos deslocamentos dos marcos superficiais no período avaliado (fevereiro/2025 a abril/2025) foi realizada no dia 25/04/2025.

Os fatores de segurança atuais, obtidos nas análises de estabilidade para a condição não drenada liquefeita, são superiores aos critérios constantes no Termo de Referência para Descaracterização de Barragens Alteadas pelo Método de Montante, emitido pela SEMAD/FEAMem 2020, ou seja, se encontram acima de 1,1.

Com base nos resultados das análises de estabilidade, verifica-se que as condições determinadas para executar as obras de descaracterização da Barragem B2 – Mina Tico-Tico são atendidas e podem prosseguir desde que obedecidas as seguintes condicionantes:

- a) Análise de estabilidade atualizada que demonstre fatores de segurança iguais ou superiores àqueles obtidos na fase de diagnóstico;
- b) Monitoramento contínuo da instrumentação de controle (indicadores de nível d'água, piezômetros, marcos de deformação e radar), cujas leituras manuais devem ter periodicidade mínima semanal;
- c) Realização de análises de estabilidade quinzenal;
- d) Paralisação imediata da obra no caso de verificação de leituras anômalas não justificadas em qualquer um dos 04 (quatro) sismógrafos instalados na barragem;
- e) Paralisação imediata da obra no caso de alerta de movimentação do maciço da barragem emitido pelo radar de superfície;
- f) Paralisação imediata da obra no caso de verificação de redução no fator de segurança para a condição de carregamento não drenado liquefeito;
- g) A retomada das obras após qualquer paralisação deve ser precedida de: análise de estabilidade que demonstrem o retorno dos fatores de segurança para a condição anterior, inspeção visual de campo e parecer favorável por parte da projetista que permita autorizar o retorno das atividades.

5.3 – Atividades Executadas

Considerando o avanço das obras até o presente momento, a situação atual da obra se encontra na Etapa 1 – Fase 3A.

Em fevereiro e março de 2025 foram realizados serviços relacionados à manutenção, correção das atividades já realizadas e operação do bombeamento instalado no sump do reservatório.

Em abril de 2025, com o fim do período chuvoso, foram retomadas as obras de descaracterização com a conclusão da remoção do maciço remanescente do 10º alteamento (Etapa 1 - Fase 2B), execução de lastro no reservatório para acesso dos equipamentos e o início da remoção do rejeito do reservatório referente à Etapa 1 – Fase 3A.

A seguir é apresentada a cronologia de execução das atividades executadas.

Quadro 8. Cronologia das atividades executadas – período entre fevereiro/2025 e abril/2025.

MÊS	ATIVIDADES REALIZADAS
Fevereiro 2025	Retomada da operação do bombeamento;
	Remoção do revestimento em lona de Polietileno de Baixa Densidade (PEBD) da face de talude de montante;
	Instalação de régua linimétrica na base do sump do reservatório. (Elev.: 1.114,486);
	Reparo no revestimento do reservatório em ponto danificado pelo tráfego de equipamentos;
Março 2025	Ajuste no revestimento em ponto no talude de montante, próximo ao emboque do canal de conexão do extravasor de emergência, onde foi verificado início de processo erosivo;
	Retomada da operação do bombeamento por acionamento manual;
Abril 2025	Remoção dos geradores e cabos de alimentação do sistema de bombeamento;
	Remoção do revestimento em PEBD do reservatório da barragem;
	Regularização do acesso à barragem;
	Remoção do maciço remanescente do 10º alteamento – Etapa 1 - Fase 2B;
	Execução de valas de inspeção no talude escavado na margem esquerda do reservatório;
	Execução de lastro no reservatório para acesso de equipamentos;
	Aplicação de hidrossemeadura em terreno exposto pela escavação do reservatório.
	Instalação de gerador e bomba para esgotamento da água acumulada no reservatório;
	Remoção do rejeito do reservatório – Etapa 1 - Fase 3A;
Escavação parcial do canal de conexão do extravasor de emergência.	

6 – Dados de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.

As obras de descaracterização da estrutura foram iniciadas em 28/06/2024 e interrompidas durante o último período chuvoso, sendo retomadas no mês de Abril de 2025.

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, pessoal empregado e orçamento, para as obras de descaracterização, são apresentadas as planilhas a seguir:

Máquinas e Equipamentos

			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 Hidráulica	Escavadeira Hidráulica 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

Profissionais

			Nov-Jan	Fev-Abr	Mai-Jul	Ago-Out	Nov-Jan	Fev-Abr
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
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	1
Encarregado	Encarregado	1			1	1	1	1
Técnico de Mina	Técnico de Mina	1			1	1		1
Operadores de equipamentos	Operadores de equipamentos	25			25	25		25

Técnicas e Tecnologias

	Nov-Jan	Fev-Abr	Mai-Jul	Ago-Out	Nov-Jan	Fev-Abr	Mai-Jul	Ago-Out
Descaracterização - Barragem B2 - Mina Tico - Tico	2024				2025			
Técnicas	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
Escavação Mecânica			X	X		X	X	X
Estrutura de bombeamento de sump			X	X		X	X	X
Sistema de despacho			X	X		X	X	X
Sistema de controle de fadiga nos caminhões			X	X		X	X	X

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. 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:



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 – 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 MG20253989502

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: **29/05/2025** 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.20.1256 e IPE.OP.RL.8000.GT.20.1255, para atendimento do item 4.1 do Termo de Compromisso - TC (MPMG,SEMA/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/legpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente de que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

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

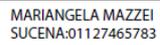
8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Brumadinho, 29 de maio de 2025

Local data

MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783



Assinado de forma digital por MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783
Dados: 2025.05.29 21:48:23 -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: 8yBb0



Impresso em: 29/05/2025 às 21:38:49 por: , ip: 177.192.86.190

www.crea-mg.org.br atendimento@crea-mg.org.br

Tel: 0800 031 2732 Fax:





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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20253989502

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 103,03** Registrada em: **29/05/2025** Valor pago: **R\$ 103,02** Nosso Número: **8608311720**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 8yBb0
Impresso em: 29/05/2025 às 21:38:51 por: , ip: 177.192.86.180

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

atendimento@crea-mg.org.br
Fax:

