



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

IPE.OP.RL.8000.GT.20.1622

<b>MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.</b>	
Nº. MORRO DO IPÊ: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1622	<b>Relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.</b> Barragem B1-Auxiliar - Mina Tico-Tico

**CONTROLE DE REVISÃO DAS FOLHAS**

Rev doc	0	1	2	3	4	5	6	7	Rev doc	0	1	2	3	4	5	6	7	Rev doc	0	1	2	3	4	5	6	7	Rev doc	0	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									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																																	
00	AB	EMISSÃO INICIAL																																	
01	I	APROVADO																																	
<b>TIPO DE EMISSÃO</b>	(A) PRELIMINAR (B) PARA COMENTÁRIOS (C) PARA CONHECIMENTO (D) PARA COTAÇÃO								(E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPARADO (G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO								(I) APROVADO (J) LIBERADO PARA COMPRA (K) CERTIFICADO																		
	REV 00	REV 01																																	
DATA	22/04/2026	23/04/2026																																	
EXECUTADO	RES	RES																																	
VERIFICADO	WPM	WPM																																	
APROVADO	RPT	RPT																																	



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

IPE.OP.RL.8000.GT.20.1622

### SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	3
2.	OBJETIVO E ESCOPO .....	4
3.	LOCALIZAÇÃO.....	4
4.	DADOS SOBRE OS EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM.....	5
5.	ASSINATURAS .....	8
6.	EQUIPE RESPONSÁVEL .....	9

## **1. INTRODUÇÃO**

A Mineração Morro do Ipê (MMI) possui três barragens (ou estruturas de contenção de rejeitos de mineração) com alteamentos a montante, as quais duas serão descaracterizadas nos próximos anos: B1 – Mina Ipê, localizada no município de Brumadinho e B1 – Auxiliar – Mina Tico-Tico no município de Igarapé, e uma que já se encontra em obras de descaracterização: B2 – Mina Tico Tico – 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 é o de apresentar o descritivo sobre o dimensionamento dos equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da referida estrutura, referente aos último cinco meses (novembro/25 – março/2026), 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 estão previstas para iniciarem no

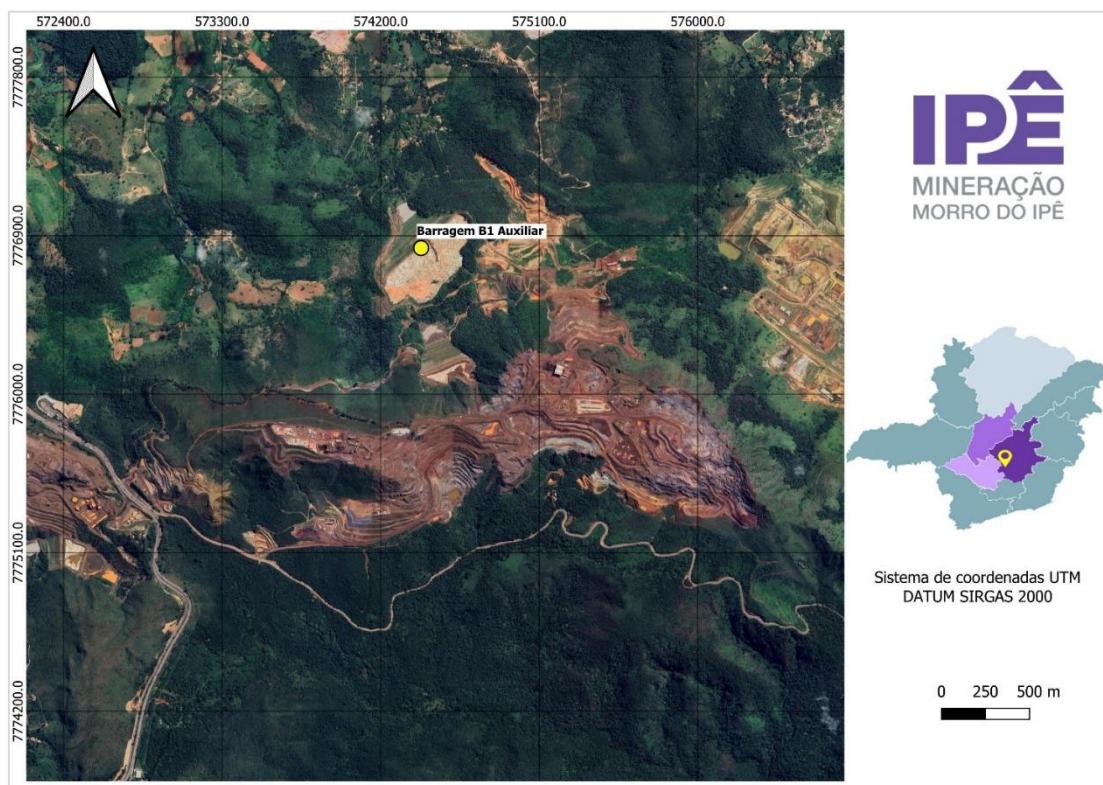
próximo mês (abril/2026). Durante os meses de novembro/25 a março/26 foi realizada a emissão do Projeto do Reforço Parcial, com o objetivo de antecipar parte do aterro de reforço da obra de descaracterização da barragem.

## 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 os últimos cinco meses (novembro/25 - março/26), 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 da Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico.**

#### **4. DADOS SOBRE OS EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM**

Conforme já descrito, as obras de descaracterização da estrutura não foram iniciadas no período considerado e não foram realizadas atividades na estrutura, além das rotineiras de manutenção e monitoramento.

Desta forma, o projeto Executivo da Barragem B1 - Auxiliar - Mina Tico-Tico foi emitido para execução prevista em abril de 2026, de acordo com os documentos IPE.OP.RL.8000.GT.20.764\_r1 e IPE.OP.RL.8000.GT.20.765\_r1, e está em processo de contratação a empresa responsável pela Fase 1 das obras. Portanto, as propostas comerciais contendo o orçamento encontra-se exclusivamente com a área de Suprimentos.

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.

O sistema empregado será o tradicional. Será 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 drones.

Abaixo, é apresentada a **estimativa inicial de recursos**, para o período entre 2026 e 2027, para a mão de obra direta (MOD) e indireta (MOI) na execução das atividades, máquinas e equipamentos. Contudo os dados serão ainda atualizados, no decorrer dos próximos meses.

## Máquinas e Equipamentos

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

## Profissionais

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

MOI - Mão de Obra Indireta

MOD - Mão de Obra Direta

## Técnicas e Tecnologias Empregadas

Descaracterização - Barragem B1 - Auxiliar - Mina Tico - Tico	2026				2027			
Tecnologias	Jan-Fev-Mar	Abr-Maio-Jun	Jul-Ago-Set	Out-Nov-Dez	Jan-Fev-Mar	Abr-Maio-Jun	Jul-Ago-Set	Out-Nov-Dez
Transporte Mecanizado		X	X	X		X	X	X
Sistema de Despacho		X	X	X		X	X	X
Sistema de controle de fadiga nos caminhões		X	X	X		X	X	X



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


IPE.OP.RL.8000.GT.20.1619

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

## 5. Assinaturas

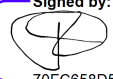
- Responsável técnico pelo projeto de descaracterização:

DocuSigned by:  
  
9A0C785904BE42F...  
Elias Josafá Cota  
Engenheiro Civil / Geotécnico  
RNP 1403750408 (CREA-MG)

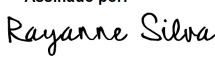
- Responsável técnico pelo acompanhamento das obras:

Assinado por:  
  
364BC02948CD441...  
Wellington Pereira Maximiano  
Coordenador de Geotecnia / Engenheiro Civil  
RNP 1411469151 (CREA-MG)

- Responsável técnico pelo relatório:

Signed by:  
  
70FC668D632543C...  
Roberto Pasquale da Cruz Trotta  
Gerente de Geotecnia e Geologia  
RNP 2016517646 (CREA-MG)

- Responsável pela elaboração do relatório:

Assinado por:  
  
1B53D96003434B3...  
Rayanne Emanuele Silva  
Engenheiro de Minas / Geotécnico  
RNP 1421939673 (CREA-MG)

## 6. Equipe Responsável

<b>Equipe responsável por este relatório</b>		
<b>Profissional</b>	<b>Área de Atuação</b>	<b>Responsabilidade</b>
Rayanne Silva	Geotecnia	Elaboração
Wellington Maximiano	Geotecnia	Coordenação/Revisão
Roberto Trotta	Geotecnia	Revisão/Aprovação