

	<p><b>GEOPRIME ENGENHARIA</b></p> <p><b>E MEIO AMBIENTE LTDA.</b></p>
---	---

**MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.**

Nº. CONTRATADA: <b>GEO-RE-MMI-182-01</b>	<p><b>Relatório técnico detalhado de equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da barragem.</b></p> <p>Barragem B2 – Mina Tico-Tico</p>
Nº. MORRO DO IPÊ: <b>IPE.OP.RL.8000.GT.20.1082</b>	

**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																																			
<b>TIPO DE EMISSÃO</b>		(A) PRELIMINAR (B) PARA COMENTÁRIOS (C) PARA CONHECIMENTO (D) PARA COTAÇÃO							(E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO (G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO							(I) APROVADO (J) LIBERADO PARA COMPRA (K) CERTIFICADO																			
<b>I</b>	Emissão Inicial	Rev. 01																																	
DATA	01/09/24	02/09/24																																	
EXECUTADO	MMS	MMS																																	
VERIFICADO	JAP	JAP																																	
APROVADO	WPM	WPM																																	

**SUMÁRIO:**

<b>1 – INTRODUÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>2 – OBJETIVOS E ESCOPO .....</b>	<b>4</b>
<b>3 – LOCALIZAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>4 – CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA .....</b>	<b>4</b>
4.1 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR.....	12
4.2 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO .....	13
<b>5 – ATUALIZAÇÃO SOBRE O PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>6 – DADOS DE EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIAS, TÉCNICAS, PESSOAS E ORÇAMENTO PARA A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM. ....</b>	<b>15</b>
<b>7 – EQUIPE RESPONSÁVEL .....</b>	<b>17</b>
<b>8 – ART – ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO .....</b>	<b>18</b>

## **1 – Introdução**

A Mineração Morro do Ipê (MMI) possui três barragens (ou estruturas de contenção de rejeitos de mineração) com alteamentos à montante que se encontram inativas e serão descaracterizadas nos próximos anos: i) B1 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:

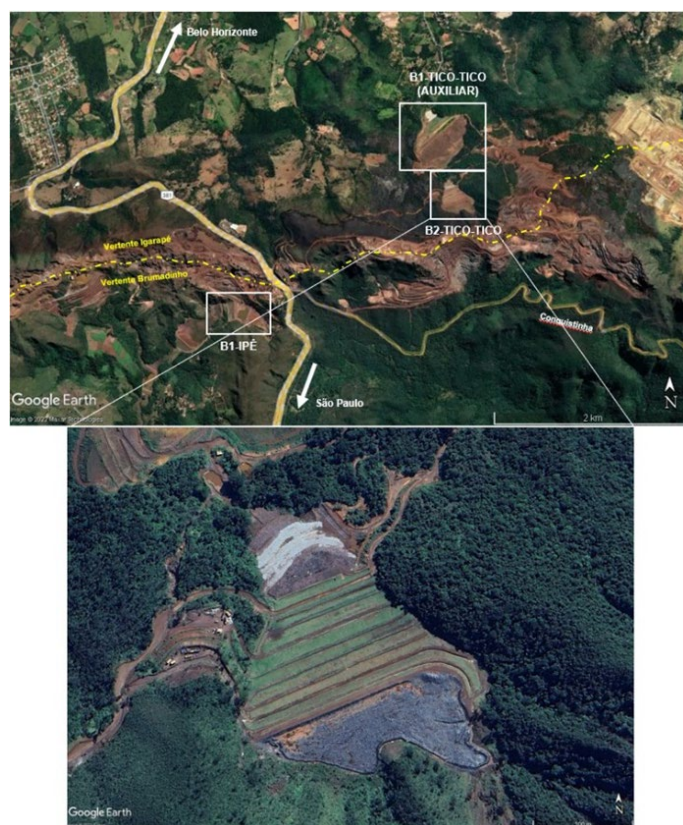
- Marco 1: Relatório de consolidação de dados;
- Marco 2: Relatório de diagnóstico das condições da estrutura;
- Marco 3: Projeto Executivo de Descaracterização (desenhos e documentos técnicos).

## 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.**

<b>DADOS GERAIS</b>	
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)
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>	
Volume Total – maciços + reservatório + amortecimento (m <sup>3</sup> )	1.800.173 (*)
Volume Total de maciços (m <sup>3</sup> )	442.916 (*)
Capacidade total do reservatório (m <sup>3</sup> )	1.357.257 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m <sup>3</sup> )	1.344.347 (*)
Volume de amortecimento (m <sup>3</sup> )	19.207
Área do reservatório (m <sup>2</sup> )	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

<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>	
Borda livre mínima (PMP) (m)	0,26
Descarga do vertedouro (TR 10.000 anos) (m <sup>3</sup> /s)	1,44
Descarga do vertedouro (PMP) (m <sup>3</sup> /s)	3,78
Capacidade de descarga do vertedouro (m <sup>3</sup> /s)	9,60
Área da bacia de contribuição (km <sup>2</sup> )	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.**

<b>CATEGORIA DE RISCO</b>		
1	Características Técnicas (CT)	19
2	Estado de Conservação (EC)	0
3	Plano de Segurança da Barragem (PSB)	3
<b>PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PSB</b>		<b>22</b>
<b>CLASSIFICAÇÃO DE RISCO</b>		<b>BAIXO</b>

<b>FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO</b>	<b>CATEGORIA DE RISCO</b>		<b>CRI</b>
	ALTO		≥ 65 ou EC*=10
	MÉDIO		37 < CRI < 65
	<b>BAIXO</b>		<b>≤37</b>

(\*) 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.**

<b>POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL (PDA)</b>		<b>Pontos</b>
1	Volume total do reservatório	2
2	Existência de População a Jusante	10
3	Impacto Ambiental	6
4	Impacto Socioeconômico	5
<b>PONTUAÇÃO TOTAL (PDA)</b>		<b>23</b>
<b>CLASSIFICAÇÃO DE DANO</b>		<b>ALTO</b>

<b>FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO</b>	<b>POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL</b>	<b>PDA</b>
	<b>ALTO</b>	<b>≥13</b>
	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.**

<b>CATEGORIA DE RISCO</b>	<b>POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL</b>		
	<b>ALTO</b>	<b>MÉDIO</b>	<b>BAIXO</b>
<b>ALTO</b>	A	B	C
<b>MÉDIO</b>	B	C	D
<b>BAIXO</b>	B	C	E

**Quadro 4. Matriz de Classificação - CT - Barragem B2- Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1025.**

<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT</b>				
<b>Altura (a)</b>	<b>Comprimento (b)</b>	<b>Vazão de Projeto (c)</b>	<b>Método Construtivo (d)</b>	<b>Auscultação (e)</b>
Altura $\leq 10\text{m}$ (0)	Comprimento $\leq 50\text{m}$ (0)	<b>CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)</b>	Etapa única (0)	<b>Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)</b>
10m < Altura < 30m (1)	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)	<b>200m <math>\leq</math> Comprimento <math>\leq</math> 600m (2)</b>	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)
<b>Altura &gt; 60m (7)</b>	Comprimento > 600m (3)	TR inferior a 500 anos ou Desconhecida / Estudo não confiável (10)	<b>Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)</b>	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
<b>CT = <math>\Sigma</math> (a até e) = 19</b>				



**Quadro 5. Matriz de Classificação – EC- Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1025.**

<b>ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC</b>			
<b>Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)</b>	<b>Percolação (g)</b>	<b>Deformações e Recalques (h)</b>	<b>Deterioração dos taludes/Paramentos (i)</b>
<b>Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)</b>	<b>Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)</b>	<b>Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)</b>	<b>Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)</b>
Estruturas com problemas identificados e medidas corretivas em implantação (3)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes e ombreiras estáveis e monitorados (3)	Existência de trincas e abatimentos com medidas corretivas em implantação (2)	Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de vegetação arbustiva (2)
Estruturas com problemas identificados e sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes e ombreiras sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)	Existência de trincas e abatimentos, sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)	Erosões superficiais, ferragem exposta, presença de vegetação arbórea, sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)
Estruturas com problemas identificados, com redução de capacidade vertente e sem medidas corretivas (10)	Surgência nas áreas de jusante com carreamento de material ou com vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (10)	Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (10)	Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (10)
<b>EC = Σ (f até i) = 0</b>			

**Quadro 6. Matriz de Classificação – PS - da Barragem B2– Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.1025.**

<b>PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PS</b>				
<b>Documentação de projeto (j)</b>	<b>Estrutura organizacional e qualificação dos profissionais na equipe de segurança da barragem (k)</b>	<b>Manuais de procedimentos para inspeções de segurança e monitoramento (l)</b>	<b>Plano de Ação Emergencial – PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)</b>	<b>Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de análise de segurança (n)</b>
Projeto Executivo e "como construído" (0)	<b>Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)</b>	<b>Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)</b>	<b>Possui PAE (0)</b>	<b>Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)</b>
Projeto Executivo ou "como construído" (2)	Possui profissional técnico qualificado (próprio ou contratado) responsável pela segurança da barragem (1)	Possui apenas manual de procedimentos de monitoramento (2)	Não possui PAE (não é exigido pelo órgão fiscalizador) (2)	Emite regularmente apenas relatórios de Análise de Segurança (2)
<b>Projeto "como está" (3)</b>	Possui unidade administrativa sem profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (3)	Possui apenas manual de procedimentos de inspeção (4)	PAE em elaboração (4)	Emite regularmente apenas relatórios de inspeção e monitoramento (4)
Projeto básico (5)	Não possui unidade administrativa e responsável técnico qualificado pela segurança da barragem (6)	Não possui manuais ou procedimentos formais para monitoramento e inspeções (8)	Não possui PAE (quando for exigido pelo órgão fiscalizador) (8)	Emite regularmente apenas relatórios de inspeção visual (6)
Projeto Conceitual (8)	-	-	-	Não emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento e de Análise de Segurança (8)
Não há documentação de projeto (10)	-	-	-	-
<b>PS = Σ (j até n) = 3</b>				

**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.

<b>Quadro de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental</b>			
<b>Volume Total do Reservatório (a)</b>	<b>Existência de População a Jusante (b)</b>	<b>Impacto Ambiental (c)</b>	<b>Impacto Socioeconômico (d)</b>
MUITO PEQUENO ≤ 1 milhão m <sup>3</sup> (1)	INEXISTENTE (Não existem pessoas permanentes / residentes ou temporárias / transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	INSIGNIFICANTE (Área afetada a jusante da barragem encontra-se totalmente descaracterizada de suas condições naturais e a estrutura armazena apenas resíduos classe IIB - Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (0)	INEXISTENTE (não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem) (0)
PEQUENO 1 milhão a 5 milhões m <sup>3</sup> (2)	POUCO FREQUENTE (Não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (3)	POUCO SIGNIFICATIVO (Área afetada a jusante da barragem não apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, e armazena apenas resíduos classe IIB - Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (2)	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 <sup>3</sup> (3)	FREQUENTE (Não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal ou federal ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (5)	<b>SIGNIFICATIVO</b> <b>(Área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, excluídas APPs, e armazena apenas resíduos classe IIB - Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT)</b> (6)	MÉDIO (Existe moderada concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (3)
GRANDE 25 milhões a 50 milhões m <sup>3</sup> (4)	<b>EXISTENTE</b> <b>(Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas)</b> (10)	MUITO SIGNIFICATIVO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe IIA, Não Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (8)	<b>ALTO</b> <b>(Existe alta concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem)</b> (5)
MUITO GRANDE ≥ 50 milhões m <sup>3</sup> (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na classe I - perigosos, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
<b>PDA = Σ (a até d) = 23</b>			

#### **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](mailto:casaipe@ipemineração.com)

IV. Identificação do Representante Legal do Empreendimento e do Empreendedor:

Nome: Cristiano Monteiro Parreiras

CPF: 030.102.416-23

Formação: Advogado

Cargo/Função: Diretor de Assuntos Corporativos

Telefone: (31) 99194-8589

E-mail: [cristiano.parreiras@ipeminerao.com](mailto: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: wellington.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 m<sup>3</sup>;

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

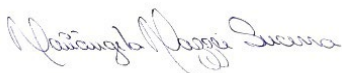


**Responsável técnico da barragem:**



Wellington Pereira Maximiano  
Engenheiro Civil - CREA-MG 1411469151

**Responsável pela elaboração deste relatório:**



Mariângela Mazzei Sucena  
Geóloga - CREA-MG 2000351409

**7 – Equipe Responsável**

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

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

## 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**  
**RODOVIA FERNÃO DIAS**  
Complemento: **KM 520**  
Cidade: **BRUMADINHO**

Bairro: **ZONA RURAL**  
UF: **MG**

CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**  
Nº: **S/N**  
CEP: **35460000**

Contrato: **MMI-GSU-002350**  
Valor: **R\$ 5.000,00**  
Ação Institucional: **Outros**

Celebrado em: **05/05/2021**  
Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

### 3. Dados da Obra/Serviço

**RODOVIA FERNÃO DIAS**  
Complemento: **KM 520**  
Cidade: **BRUMADINHO**  
Data de Início: **01/09/2024**

Bairro: **ZONA RURAL**  
UF: **MG**

Nº: **S/N**  
CEP: **35460000**  
Coordenadas Geográficas: **0, 0**

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

Previsão de término: **01/06/2025**  
Código: **Não Especificado**

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.20.1081 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/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, 01 de Setembro de 2024

Local data

MARIANGELA MAZZEI  
SUCENA:01127465783

Assinado de forma digital por MARIANGELA MAZZEI SUCENA:01127465783  
Dados: 2024.09.02 20:28:35 -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: D9CwZ  
Impresso em: 02/09/2024 às 20:22:23 por: , ip: 179.137.194.43

[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br)  
Tel: 0800 031 2732

[atendimento@crea-mg.org.br](mailto:atendimento@crea-mg.org.br)  
Fax:





**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](http://www.crea-mg.org.br)  
Tel: 0800 031 2732

[atendimento@crea-mg.org.br](mailto:atendimento@crea-mg.org.br)  
Fax:



## **ANEXO 1**

### **Equipamentos e Custos - Descaracterização**

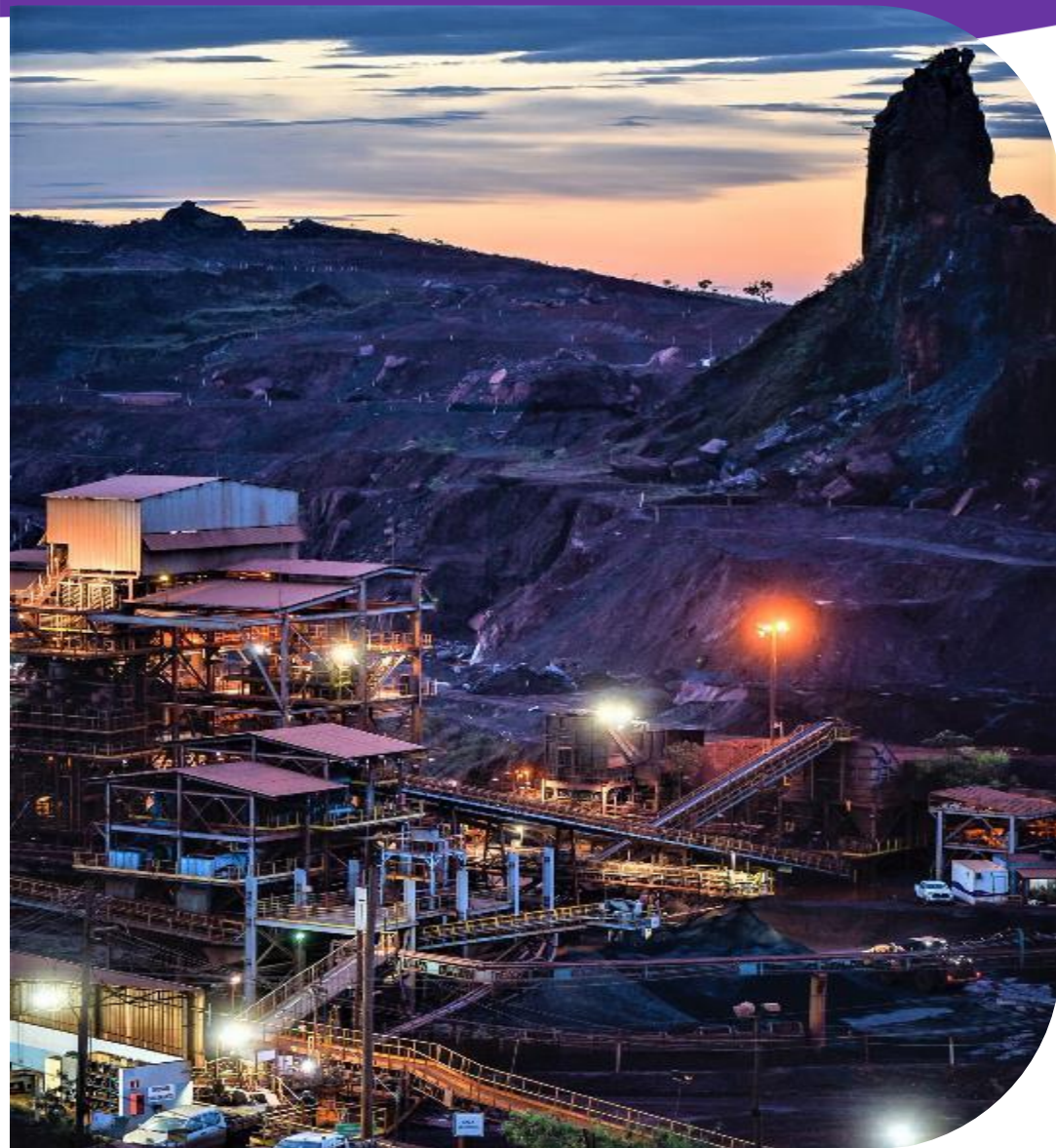
#### **Barragem B2 – Mina Tico – Tico**

(Maio 2024 – Julho de 2024)



## CUSTO UNITÁRIO – MOVIMENTAÇÃO BARRAGEM

# Custo unitário - Movimentação Barragem



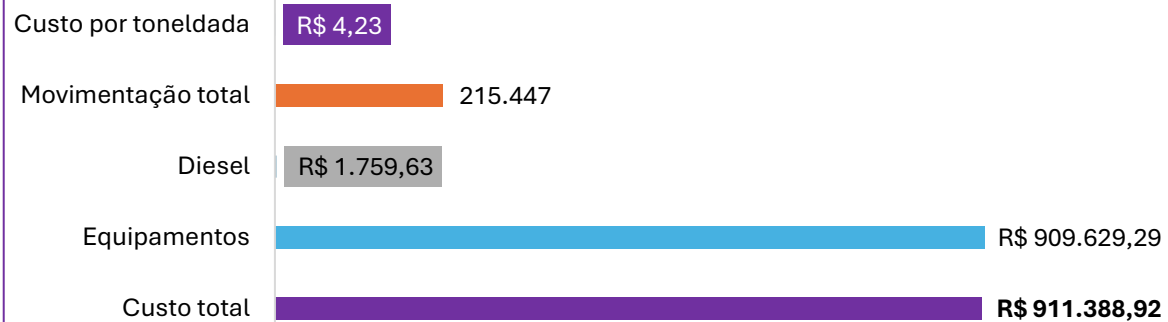
## REFERÊNCIAS- MOVIMENTAÇÃO BARRAGEM

- 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:

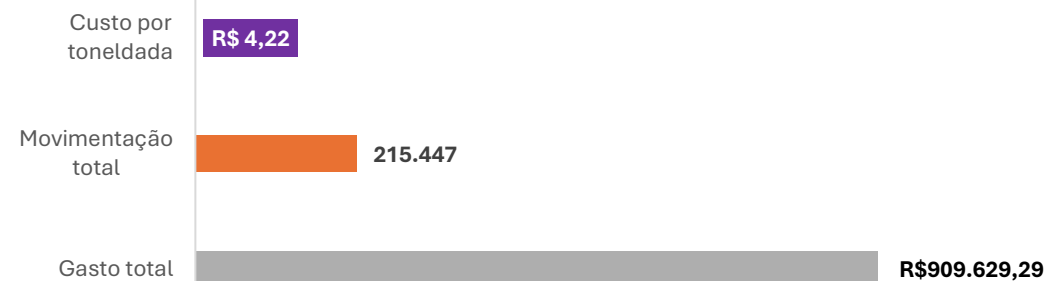
- Caminhão Movimentação
- Caminhão Infraestrutura
- Caminhão comboio
- Caminhão Pipa Potável
- Caminhão Pipa (24h)
- Caminhão Pipa (3 turnos)
- Escavadeira Infraestrutura (25ton)
- Escavadeira Movimentação
- Motoniveladora (24h)
- Carregadeira Infraestrutura
- Carregadeira Movimentação
- Rolo Compactador
- Rompedor
- Escavadeira Log Reach 24h
- Trator (24h)
- Prancha

# Custo unitário - Movimentação Barragem.

## Custo unitário - Equipamentos + diesel

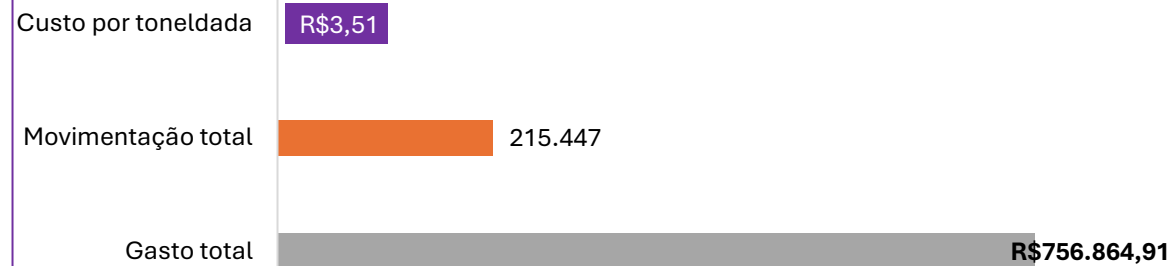


## Custo unitário equipamentos -



Considerando todos equipamentos

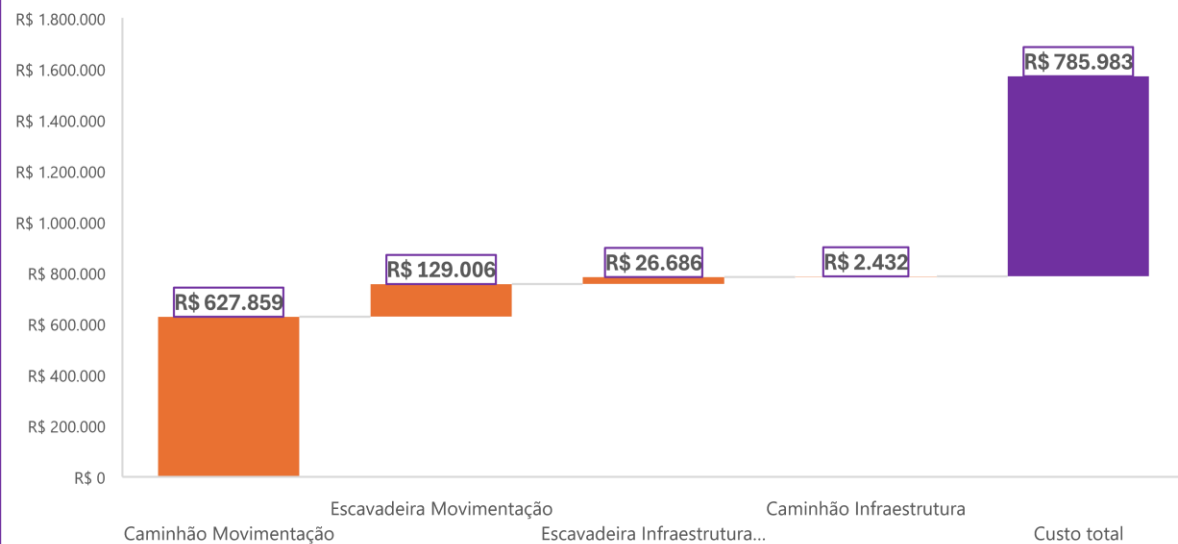
## Custo unitário Transporte Barragem



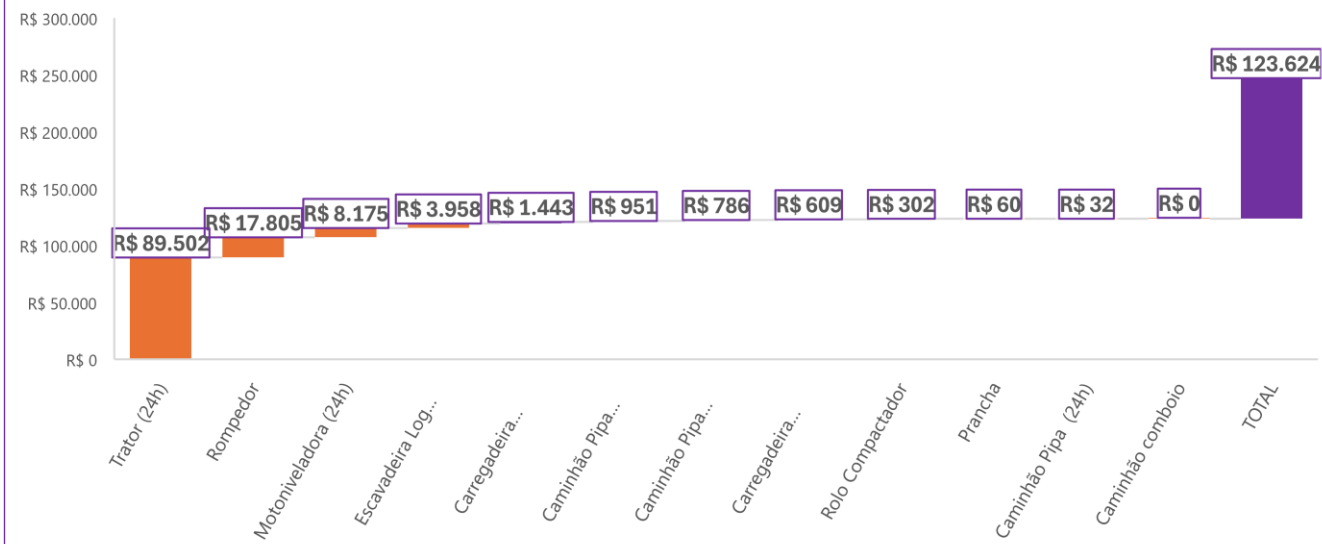
Considerando caminhões basculantes.

# GASTO POR FROTA + DIESEL

### Equipamentos de operação



### Equipamentos de Infraestrutura



Custo equipamentos:

R\$ 909.629 mil

Diesel:

R\$ 1.759,63 mil

Equipamentos + Diesel:

R\$ 911.388,92



