



GEOPRIME ENGENHARIA

E MEIO AMBIENTE LTDA.

MINERAÇÃO MORRO DO IPÊ S.A.

Nº. CONTRATADA:

GEO-RE-MMI-132-01

Nº. MORRO DO IPÊ:

IPE.OP.RL.8000.GT.20.828

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

Barragem B1 Auxiliar - Mina Tico-Tico

CONTROLE DE REVISÃO DAS FOLHAS

Rev doc	A	1	2	3	4	5	6	7	Rev doc	A	1	2	3	4	5	6	7	Rev doc	A	1	2	3	4	5	6	7	Rev doc	A	1	2	3	4	5	6	7
Revisão da folha									Revisão da folha									Revisão da folha									Revisão da folha								
1	x	x							29	x	x							57									85								
2	x	x							30									58									86								
3	x	x							31									59									87								
4	x	x							32									60									88								
5	x	x							33									61									89								
6	x	x							34									62									90								
7	x	x							35									63									91								
8	x	x							36									64									92								
9	x	x							37									65									93								
10	x	x							38									66									94								
11	x	x							39									67									95								
12	x	x							40									68									96								
13	x	x							41									69									97								
14	x	x							42									70									98								
15	x	x							43									71									99								
16	x	x							44									72									100								
17	x	x							45									73									101								
18	x	x							46									74									102								
19	x	x							47									75									103								
20	x	x							48									76									104								
21	x	x							49									77									105								
22	x	x							50									78									106								
23	x	x							51									79									107								
24	x	x							52									80									108								
25	x	x							53									81									109								
26	x	x							54									82									110								
27	x	x							55									83									111								
28	x	x							56									84									112								

REV.	T.E	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES																									
EI	AB	PRELIMINAR PARA COMENTÁRIOS																									
01	I	APROVADO																									
02																											
TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR (B) PARA COMENTÁRIOS (C) PARA CONHECIMENTO (D) PARA COTAÇÃO	(E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO (G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO	(I) APROVADO (J) LIBERADO PARA COMPRA (K) CERTIFICADO																								
I	Emissão Inicial	Rev. 01																									
DATA	28/11/23	04/12/23																									
EXECUTADO	MMS	MMS																									
VERIFICADO	JAP	JAP																									
APROVADO		WPM																									

SUMÁRIO:

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

1-Introdução

A Mineração Morro do Ipê (MMI) possui três barragens (ou estruturas de contenção de rejeitos de mineração) com alteamentos à montante que se encontram inativas e serão descaracterizadas nos próximos anos: i) B1 Ipê, na vertente Brumadinho; ii) B2 Tico-Tico, e iii) B1 Auxiliar, ambas na vertente Igarapé (Figura 1).

De acordo com o item 4.1 do Termo de Compromisso (TC) firmado com o Ministério Público (MP) do Estado de Minas Gerais, Secretaria de Estado de Meio-Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) e Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), a Mineração Morro do Ipê deverá emitir e enviar à equipe técnica independente contratada, relatório técnico detalhado demonstrando todos os equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento destinados à execução dos trabalhos, bem como as respectivas garantias de execução.

Desta forma, o intuito deste relatório, elaborado em conjunto com a GEOPRIME ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE, é o de apresentar o descritivo sobre o dimensionamento dos equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da referida estrutura, referente ao último trimestre (Agosto 2023 – Outubro 2023), de acordo com o Termo de Referência (TR), para acompanhamento do processo de descaracterização de barragens alteadas a montante, no estado de Minas Gerais, disponibilizado pela FEAM em 28/11/2022.

A empresa Terracota Geotecnia foi contratada, no segundo semestre de 2022, para a elaboração do Projeto Executivo de Descaracterização da Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico, em substituição à anterior projetista contratada, Statum Geotecnia. O escopo do projeto foi definido de forma a atender aos requisitos mínimos estabelecidos no Termo de Referência para Descaracterização de Barragens Alteadas pelo Método de Montante, elaborado pelos órgãos estaduais de meio ambiente SEMAD e FEAM.

O projeto executivo de descaracterização foi concluído em setembro de 2023 e o escopo foi subdividido em um total de 03 (três) marcos, conforme descrito abaixo:

Marco 1: Relatório de consolidação de dados;

Marco 2: Relatório de diagnóstico das condições da estrutura;

Marco 3: Projeto Executivo de Descaracterização (desenhos e documentos técnicos).

Apesar de o projeto executivo ter sido emitido em setembro de 2023, informa que as obras de descaracterização da Barragem B1-Auxiliar – Mina Tico-Tico não foram iniciadas durante o trimestre considerado neste relatório.

2-Objetivo e Escopo

O presente relatório objetiva apresentar o descritivo sobre o dimensionamento dos equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento para a descaracterização da referida estrutura, referente ao último trimestre (Agosto 2023 – Outubro 2023) e de justificar a não possibilidade, no momento, da compilação e descrição de parte dos itens solicitados, pelo motivo de obras de descaracterização da estrutura não terem sido iniciadas neste período.

3-Localização

A Barragem B1 Auxiliar, Mina Tico-Tico, localiza-se no vale do córrego Olaria, no município de Brumadinho-MG, em torno das coordenadas UTM (SIRGAS2000) 572.390 E e 7.775.120 N, próximo do alto da Serra das Farofas. A estrutura situa-se a jusante da Barragem B2 – Mina Tico-Tico (B2TT) e a montante da estrutura descaracterizada da Barragem B1 Ecológica – Mina Tico-Tico (B1 Tico-Tico). O acesso é realizado pelo trevo imediatamente após o km 520 da rodovia Fernão Dias (BR-381), margem direita no sentido sul (BH-SP). Na Figura 1 é apresentada a localização da barragem.



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

4- Características da Estrutura

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

Tabela 1- Dados gerais da barragem B1 Auxiliar – Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.787.

DADOS GERAIS	
Nome da Estrutura	B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico
Código FEAM	402
Coordenada geográfica do ponto central da crista do barramento	Latitude: -20°06'12.700" Longitude: -44°17'17.500"
Coordenada geográfica do ponto central da crista do barramento (DATUM SIRGAS2000 – Fuso 23S)	574.430m E / 7.776.830m N
Finalidade do Barramento	Armazenamento de Rejeito Fino de Minério de Ferro
Ano de Início de Implementação	2007
Ano de Início de Operação	2007
Ano de Término de Operação	2019
Ano de Término de Descaracterização	Sem previsão
Situação (status) de operação atual da barragem	Desativada
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Volume Total = Reservatório + maciços (m ³)	4.258.447 (*)
Capacidade total do reservatório (m ³)	3.116.656 (*)
Volume do reservatório ocupado com rejeitos (m ³)	2.659.653 (*)
Área do reservatório (m ²)	139.000
Elevação do coroamento (m)	1.011,0
Elevação do terreno natural no ponto baixo do barramento (m)	930,0
Altura atual da barragem (m)	81,0
Extensão do coroamento (m)	570,0
Largura do coroamento (m)	6,0
Largura das bermas (m)	Variável, mínimo de 3,0
Alteamentos realizados e métodos empregados;	Alteamentos a jusante e a montante
Inclinação geral do talude jusante	2,5(H):1(V) (21,6°)
Inclinação talude de montante	2,0(H):1(V) (32°)
Elevação do NA normal do reservatório (m)	1.009,40
Nível d'água máximo maximorum (TR 10.000 anos) (m)	1.010,00
Nível d'água máximo maximorum (PMP) (m)	1.010,31
Borda livre mínima (TR 10.000 anos) (m)	1,00
Borda livre mínima (PMP) (m)	0,69
Descarga do vertedouro (TR 10.000 anos) (m ³ /s)	5,12
Descarga do vertedouro (PMP) (m ³ /s)	9,85
Capacidade de descarga do vertedouro (m ³ /s)	22,00
Área da bacia de contribuição (km ²)	1,023

(*) Volumes obtidos da análise e interpretação dos levantamentos topográficos de "As Built" das diversas etapas construtivas e do levantamento de ocupação atual do reservatório (IPE.OP.DF.8000.GT.20.008.A_R1.dwg).

Matriz de classificação, com base nos critérios estabelecidos nos Anexos I a IV do Decreto 48.140, de 25 de fevereiro de 2021:

De acordo com a Matriz para Classificação de barragens para disposição de resíduos ou rejeitos da mineração, segundo Anexo II do Decreto 48.140/2021 que regulamenta a Lei Estadual 23.291/2019, a Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico foi classificada, no âmbito da elaboração

deste relatório, com Potencial de Dano Ambiental Alto e Categoria de Risco Baixo, resultando em Classe B, conforme demonstrado a seguir.

Quadro 1. Categoria de Risco da Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.787.

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

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

(*) Pontuação (10) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTO e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.

Quadro 2. Potencial de Dano Ambiental da Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.787.

POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL (PDA)		Pontos
1	Volume total do reservatório	2
2	Existência de População a Jusante	10
3	Impacto Ambiental	6
4	Impacto Sócio-Econômico	5
PONTUAÇÃO TOTAL (DPA)		23
CLASSIFICAÇÃO DE DANO		ALTO

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL		PDA
	ALTO		≥ 13
	MÉDIO		$7 < PDA < 13$
	BAIXO		≤ 7

Quadro 3. Classificação de Categoria de Risco e Potencial de Dano Ambiental da Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.787.

CATEGORIA DE RISCO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL		
	ALTO	MÉDIO	BAIXO
ALTO	A	B	C
MÉDIO	B	C	D
BAIXO	B	C	E

Quadro 4. Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico. Fonte: Fonte: IPE.OP.RL.8000.GT.20.787.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT				
Altura (a)	Comprimento (b)	Vazão de Projeto (c)	Método Construtivo (d)	Auscultação (e)
Altura ≤10m (0)	Comprimento ≤50m (0)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)	Etapa única (0)	Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)
10m < Altura < 30m (1)	50m < Comprimento < 200m (1)	Milenar (2)	Alteamento a jusante (2)	Existe instrumentação em desacordo com o projeto, porém em processo de instalação de instrumentos para adequação ao projeto (2)
30m ≤ Altura ≤ 60m (4)	200m ≤ Comprimento ≤ 600m (2)	TR = 500 anos (5)	Alteamento por linha de centro (5)	Existe instrumentação em desacordo com o projeto sem processo de instalação de instrumentos para adequação ao projeto (6)
Altura > 60m (7)	Comprimento > 600m (3)	TR inferior a 500 anos ou Desconhecida / Estudo não confiável (10)	Alteamento a montante ou desconhecido ou que já tenha sido alteada a montante ao longo do ciclo de vida da estrutura (10)	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
CT = Σ (a até e) = 19				

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

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

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

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

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

Quadro de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental			
Volume Total do Reservatório (a)	Existência de População a Jusante (b)	Impacto Ambiental (c)	Impacto Socioeconômico (d)
MUITO PEQUENO ≤ 1 milhão 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)	-
DPA = Σ (a até d) = 23			

4.1 – Identificação do Empreendimento e do Empreendedor

I. Identificação do Empreendimento:

Razão Social: Mineração Morro do Ipê S.A.

CNPJ: 22.902.554/0001-17

Endereço: Rodovia BR 381, Parte, KM 520, S/Nº

Brumadinho – MG – 35460-000

Telefone: (31) 3614-1800 / (31) 3181-1315

E-mail: casaipe@ipemineração.com

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

Nome: Cristiano Monteiro Parreiras

CPF: 030.102.416-23

Formação: Advogado

Cargo/Função: Diretor de Assuntos Corporativos

Telefone: (31) 99194-8589

E-mail: cristiano.parreiras@ipemineraçao.com

III. 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@ipemineraçao.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 – **2025 a 2027.**

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

O projeto executivo de descaracterização, da barragem B1 Auxiliar – Mina Tico-Tico, foi concluído em setembro de 2023. Atualiza que, no trimestre considerado, neste relatório, **as obras de descaracterização da estrutura não foram iniciadas.**

Ao ser iniciada, a execução das obras deverá cumprir com as diretrizes apresentadas na especificação técnica, nos desenhos de projeto e no relatório técnico do projeto executivo. Ressalta-se que as especificações detalhadas poderão ser ajustadas conforme experiência

adquirida em campo durante a execução das obras, desde que aprovadas pela fiscalização das obras.

A construtora deverá apresentar uma lista dos equipamentos a serem utilizados nos serviços de lançamento, preparo e compactação dos materiais, indicando a quantidade, o modelo, o ano de fabricação e os usos previstos. A fiscalização de obras poderá vetar o uso de quaisquer equipamentos listados, mesmo que tenham sido relacionados pela construtora na sua proposta.

Os tipos e quantidades dos equipamentos deverão ser suficientes para a execução do trabalho dentro do prazo estabelecido para o projeto. Os equipamentos mobilizados deverão atender às necessidades e particularidades dos serviços a serem prestados.

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

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

• Assinaturas

Responsável técnico pelo projeto:



Eliás 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 MG20232578707

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

MARIANGELA MAZZEI SUCENA
Título profissional: **GEÓLOGA**

RNP: 2000351409
Registro: RJ2006149056D MG

2. Dados do Contrato

Contratante: **Morro do Ipê Mineração S/A**
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 Juridica de Direito Privado**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA FERNÃO DIAS
Complemento: **KM 520**
Cidade: **BRUMADINHO**
Data de Início: **04/12/2023**
Finalidade:
Proprietário: **Morro do Ipê Mineração S/A**

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

Nº: **S/N**
CEP: **35460000**
Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Código: **Não Especificado**
CPF/CNPJ: **22.902.554/0001-17**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
29 - Detalhamento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA	2,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração do relatório - Barragem B1 Auxiliar e Barragem B2 ? Mina Tico-Tico (documentos IPE.OP.RL.8000.GT.20.828 e IPE.OP.RL.8000.GT.20.829, para atendimento do item 4.1 do Termo de Compromisso - TC (MPMG, SEMAD/FEAM, ANM), que determina a apresentação pela compromissária, Mineração Morro do Ipê S/A, de relatórios trimestrais acerca dos equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento destinados à execução dos trabalhos de descaracterização das estruturas, bem como as respectivas garantias de execução.

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.
- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio da Câmara de Mediação e Arbitragem - CMA vinculada ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar
- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lged/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

_____, _____ de _____ de _____
Local data

MARIANGELA MAZZEI SUCENA-01127465783

Assinado de forma digital por MARIANGELA MAZZEI SUCENA-01127465783
Dados: 2023.12.04 12:28:22 -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: B8By5
Impresso em: 04/12/2023 às 12:28:22 por: , ip: 179.155.24.99



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 MG20232578707

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

10. Valor

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

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

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

atendimento@crea-mg.org.br
Fax:



ANEXOS

Dimensionamento de Equipamentos

CB Massas 2024

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

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

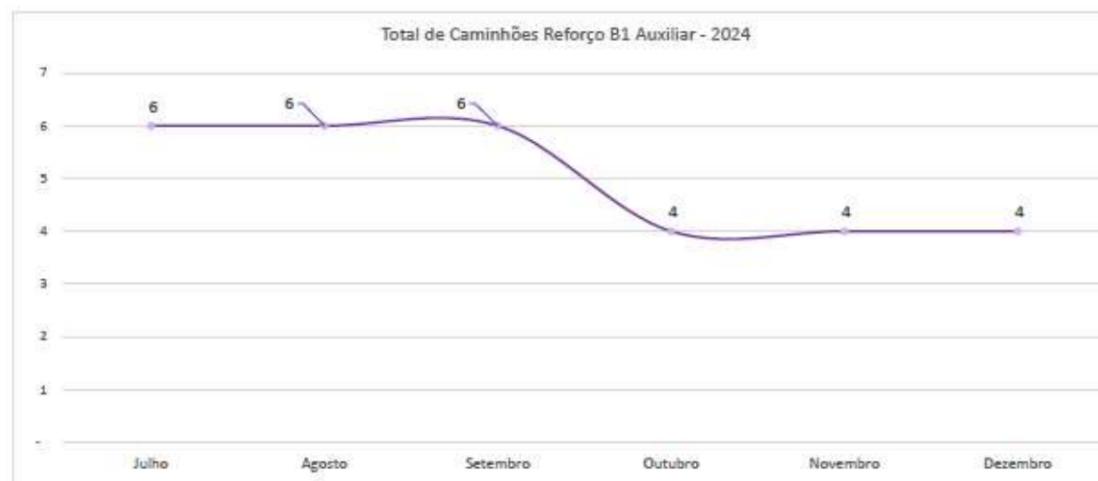
Indicadores							
DF	%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
UF	%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	80,00%	80,00%
RO	%	76,50%	76,50%	76,50%	76,50%	72,00%	72,00%
DMT Reforço							
		jul/24	ago/24	set/24	out/24	nov/24	dez/24
Material Blocos	m	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566
Material Silicoso	m	3.486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

Densidade dos Grupos de Materiais	
Estéril	2,50
Mínimo	2,71
Rábrito Compacto	3,34

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

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

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



CB Massas 2025

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

CARGA MÉDIA		Carga Média 2021
Movimentação Alimentação	45,00	43,47
Movimentação de Produto	45,00	43,30
Movimentação de Rejeito	45,00	39,82
Outras Movimentações	45,00	41,79

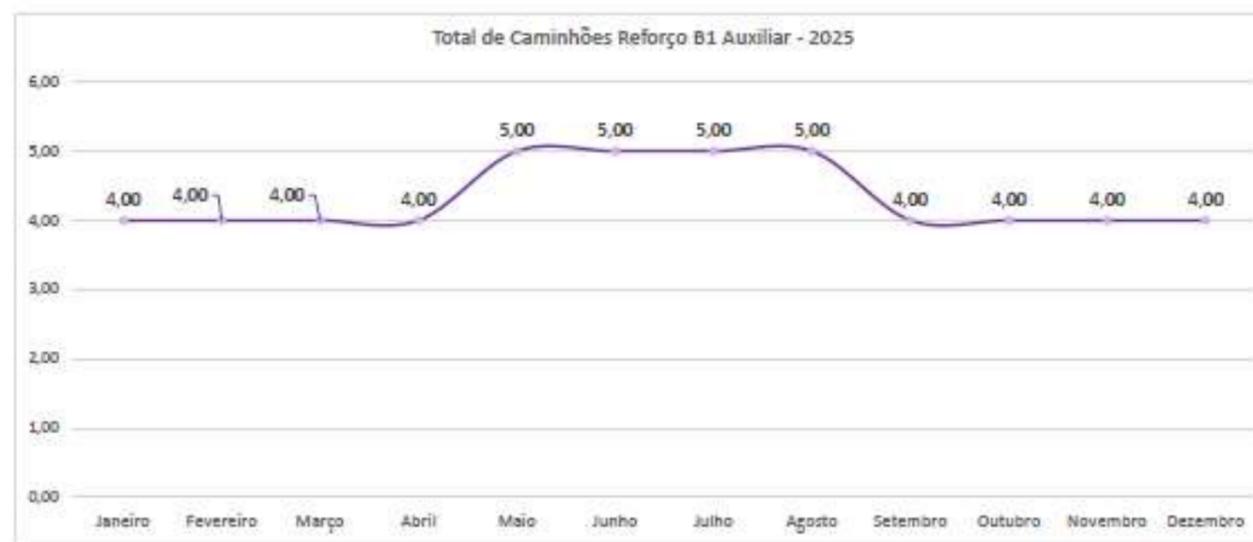
Indicadores													
DF	%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
UF	%	80,00%	80,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	80,00%	80,00%
RD	%	72,00%	72,00%	76,50%	76,50%	76,50%	76,50%	76,50%	76,50%	76,50%	76,50%	72,00%	72,00%
DMT Reforço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

Densidade dos Grupos de Material	
Estreito	2,50
Mínimo	2,71
Aberto Compacto	3,34

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

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

Massa de Reforço material B1 Aux (ton)	
Blocos 80%	3.740.000
Material Silicoso 20%	935.200



CB Massas 2026

Truck	Vel	Cap
Speed (avg)	km/h	13,0
Cycle time (Load)	min	3,50
Cycle time (Dump)	min	1,00
Manoex	min	1,50

CARGA MÉDIA	2021	2022
Movimentação Alimentação	45,00	43,47
Movimentação de Produto	45,00	43,10
Movimentação de Rejeito	45,00	39,42
Outras Movimentações	45,00	41,79

Indicadores												
DF	%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
UF	%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%
RD	%	72,00%	72,00%	70,50%	70,50%	70,50%	70,50%	70,50%	70,50%	70,50%	72,00%	72,00%

DMT Reforço												
Material Bloco	m	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566
Material Silício	m	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486
Total		3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526

Massa Reforço B1 Aux												
Material Bloco	t	83.129	83.129	103.911	103.911	124.693	124.693	124.693	124.693	103.911	103.911	83.129
Material Silício	t	20.782	20.782	25.978	25.978	31.173	31.173	31.173	31.173	25.978	25.978	20.782
Total	t	103.911	103.911	129.889	129.889	155.867	155.867	155.867	155.867	129.889	129.889	103.911

Mens Trabalhadas												
Material Bloco	t	535,68	535,68	569,16	569,16	569,16	569,16	569,16	569,16	569,16	535,68	535,68
Material Silício	t	535,68	535,68	569,16	569,16	569,16	569,16	569,16	569,16	569,16	535,68	535,68
Total	t	1.071	1.071	1.138	1.138	1.138	1.138	1.138	1.138	1.138	1.071	1.071

Caminhões Reforço B1 Aux												
Material Bloco	unid	3,48	3,48	3,92	3,92	3,92	3,92	3,92	3,92	3,48	3,48	3,48
Material Silício	unid	0,60	0,60	0,70	0,70	0,84	0,84	0,84	0,84	0,70	0,70	0,60
Total de CB	unid	3,08	3,08	3,62	3,62	4,74	4,74	4,74	4,74	3,62	3,62	3,08

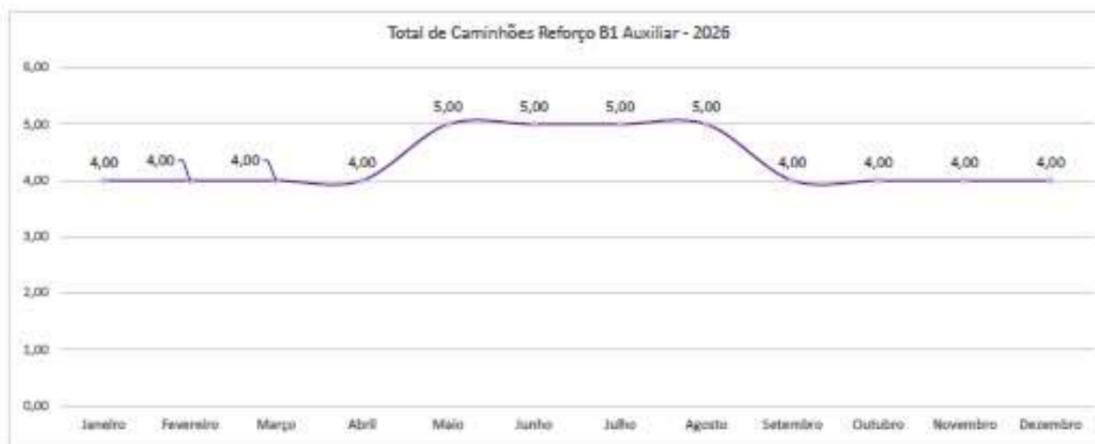
Caminhões necessários para o Reforço B1 Auxiliar												
Material Bloco	unid	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Material Silício	unid	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Total de CB	unid	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00

Distribuição dos Tipos de Materiais	
Estabil	2,50
Módulo	2,71
Estabil Compacto	6,98

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

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

Massa do Reforço material B1 Aux (ton)	
Bloco 80%	3.743.800
Material Utilizado 20%	948.200



CB Massas 2027

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

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

Indicadores							
DF	%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
UF	%	80,00%	80,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%
RO	%	72,00%	72,00%	76,50%	76,50%	76,50%	76,50%

DMT Reforço							
		jan/27	fev/27	mar/27	abr/27	mai/27	jun/27
Materiais Blocos	m	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566	3.566
Materiais Silicosos	m	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486
Total		3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526

Massa Reforço B1 Aux							
		jan/27	fev/27	mar/27	abr/27	mai/27	jun/27
Materiais Blocos	t	83.129	83.129	103.911	103.911	124.693	124.693
Materiais Silicosos	t	20.782	20.782	25.978	25.978	31.173	31.173
Total	t	103.911	103.911	129.889	129.889	155.867	155.867

Horas Trabalhadas							
		jan/27	fev/27	mar/27	abr/27	mai/27	jun/27
Materiais Blocos	t	535,68	535,68	569,16	569,16	569,16	569,16
Materiais Silicosos	t	535,68	535,68	569,16	569,16	569,16	569,16
Total	t	1.071	1.071	1.138	1.138	1.138	1.138

Caminhões Reforço B1 Aux							
		jan/27	fev/27	mar/27	abr/27	mai/27	jun/27
Materiais Blocos	unid	2,48	2,48	2,92	2,92	3,50	3,50
Materiais Silicosos	unid	0,60	0,60	0,70	0,70	0,84	0,84
Total de CB	unid	3,08	3,08	3,62	3,62	4,34	4,34

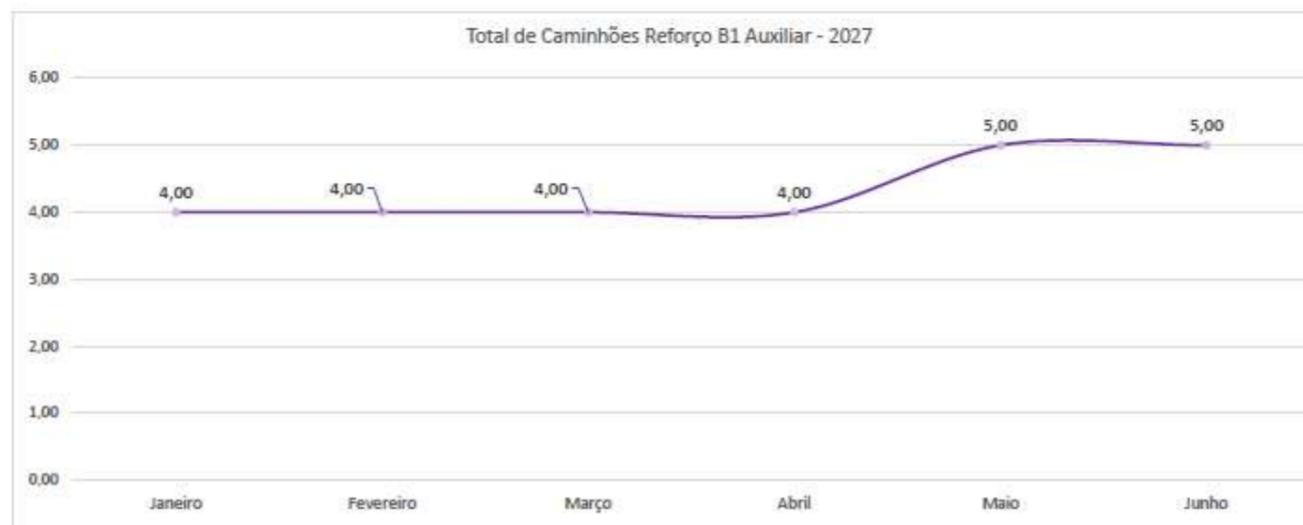
Caminhões necessários para o Reforço B1 Auxiliar							
		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
Materiais Blocos	unid	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00
Materiais Silicosos	unid	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Total de CB	unid	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00

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

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

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

Massa do Reforço materiais B1 Aux (ton)	
Blocos 80%	3.740.800
Materiais Silicosos 20%	935.200



Infraestrutura 2024

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

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

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

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

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

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

DX 2
Pequena 1

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

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

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

Frota – Carga 2024

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

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

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