

ATENDIMENTO AO TERMO DE COMPROMISSO

*“RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DO AVANÇO
DO PROCESSO DE DESCOMISSIONAMENTO DA
BARRAGEM CENTRAL “*

ITABIRITO –AGOSTO DE 2024

Sumário

1.	INTRODUÇÃO E OBJETIVO	4
2.	LOCALIZAÇÃO.....	5
3.	IDENTIFICAÇÃO DA ESTRUTURA.....	7
3.1.	CLASSIFICAÇÃO – DECRETO 48.140.....	8
4.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR, EMPREENDIMENTO E EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL.....	11
5.	PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO	15
5.1.	DESCRIÇÃO SUCINTA DA CONCEPÇÃO DO PROJETO ADOTADO	15
5.2.	ALTERAÇÃO DE PROJETO – TRIMESTRAL.....	16
5.3.	RISCOS GEOLÓGICO GEOTÉCNICOS ASSOCIADOS, ESPECIFICAMENTE, A IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO.....	16
5.3.1.	Monitoramento	17
5.3.2.	Manutenção	19
6.	OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO	20
6.1.	MEMORIAL DESCRITIVO.....	20
a)	<i>Memorial descritivo e desenhos das estruturas implantadas, removidas ou modificadas, ou informações equivalentes, bem como dispositivos de proteção ambiental.</i>	20
b)	<i>Memorial descritivo e layout das soluções geotécnicas empregadas durante as obras, incluindo a necessidade de esgotamento da água acumulada no interior da barragem e, caso haja, da infraestrutura de apoio das frentes de obras;</i>	21
c)	<i>Descrição das estruturas e layout dos sistemas de controle ambiental dos efluentes líquidos, emissões atmosféricas e resíduos sólidos gerados no canteiro de obras e infraestrutura de apoio;</i> 22	
d)	<i>Ações de movimentação de terra, incluindo localização e caracterização das áreas de empréstimo e bota-fora utilizados.</i>	22
6.2.	ASPECTOS AMBIENTAIS DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO:.....	89
I.	<i>Apresentar o estado das estruturas de drenagem periférica, canais de desvio da bacia de drenagem ou restabelecimento da calha do rio formado por elementos naturais, durante o atual estágio das obras de descaracterização, quando couber;</i>	89
II.	<i>Informar as ações e programas adotados para controlar, mitigar, recuperar e, quando couber, compensar impactos ambientais causados pelas obras de descaracterização:</i>	112
II.	<i>Apresentar os resultados de avaliação da qualidade da água no atual estágio das obras de descaracterização;</i>	115

<i>III. Para obras em estágio de finalização, apresentar as medidas adotadas para o manejo e a proteção do solo, dos recursos hídricos, para garantir a estabilidade geotécnica da área descaracterizada e a metodologia aplicada para recomposição da cobertura vegetal;</i>	115
<i>IV. Apresentar as medidas mitigadoras e emergenciais adotadas visando a continuidade do abastecimento público a jusante da barragem até a Zona de Autossalvamento - ZAS e Zona de Segurança Secundárias - ZSS, caso exista captação de água à jusante da estrutura</i>	115
7. CUMPRIMENTO DAS RECOMENDAÇÕES DA CONSULTORIA	116
8. CONCLUSÃO	117
9. ASSINATURAS	118
ANEXO.....	119

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVO

A SAFM Mineração LTDA, possui atualmente duas barragens denominadas Central e Aredes, as quais estão localizadas na mina Ponto Verde, situada no município de Itabirito, Minas Gerais. Estas, por serem estruturas que foram alteadas pelo método construtivo a montante, estão passando pelo processo de descaracterização, seguindo as vigências legais, portanto não fazem mais parte do processo de disposição de rejeitos. Como alternativa para deposição dos rejeitos das estruturas de contenção supracitadas a empresa licenciou a pilha Noroeste, seguindo as condicionantes fixadas no processo de licenciamento ambiental da pilha de estéril (PA COPAM nº 18804/2009/010/2018).

Conforme a Lei Federal nº12.334/2010 e a lei estadual nº 23.291/2019, todas as barragens de mineração alteadas pelo método construtivo a montante deveriam ter sido descaracterizadas até dia 25 de fevereiro de 2022, devido ao não atendimento a exigência, foi firmado um termo de compromisso entre ministério público, FEAM, SEMAD e SAFM. Assim, como partes das obrigações deste acordo, este Relatório Técnico Trimestral do Avanço do Processo de Descomissionamento da Barragem Central objetiva apresentar os avanços do processo de descomissionamento da barragem supracitada no último trimestre (Junho a Agosto de 2024) seguindo o termo de referência para acompanhamento do processo de descaracterização de barragens alteadas a montante no estado de Minas Gerais da FEAM.

2. LOCALIZAÇÃO

O local denominado “Fazendo Retiro Novo”, localizado na Mina Ponto Verde encontra-se na encosta oeste da serra de Itabirito, a 60 km de Belo Horizonte e a 10 km da BR 040/MG, no município de Itabirito/MG. Partindo de Belo Horizonte, o acesso à área se dá por três vias possíveis. Em todos os casos, a distância fica próxima dos sessenta quilômetros.

No primeiro caso, parte-se da capital sentido Rio de Janeiro pela rodovia BR- 040 até o entroncamento desta com a rodovia BR-356. Ao tomar esta rota, segue-se pela mesma rodovia até a barreira da Polícia Rodoviária, já no município de Itabirito, no local conhecido popularmente como “Alto da Serra da Santa”. Deste ponto, toma-se à direita e segue-se, sentido Mina do Pico, de propriedade da Vale S.A. Passando lateralmente ao estacionamento da Mina do Pico, toma-se uma rodovia municipal não pavimentada, até o acesso à área da SAFM, bem identificado.

O segundo acesso é feito pela BR-040 até poucos metros da praça de pedágio da concessionária VIA 040, conhecida como “Praça de Itabirito” que administra a rodovia. Deste ponto, toma-se uma rodovia iniciada por trecho pavimentado e posteriormente por rodovias vicinais não pavimentadas.

O terceiro e último modo de acesso também ocorre através da BR-040. Segue-se até a mina de Várzea dos Lopes, de propriedade da Gerdau S.A. A partir daí são 5,5 quilômetros até o encontro da via com a ITA-140/ITA-320, por onde segue-se até a SAFM.

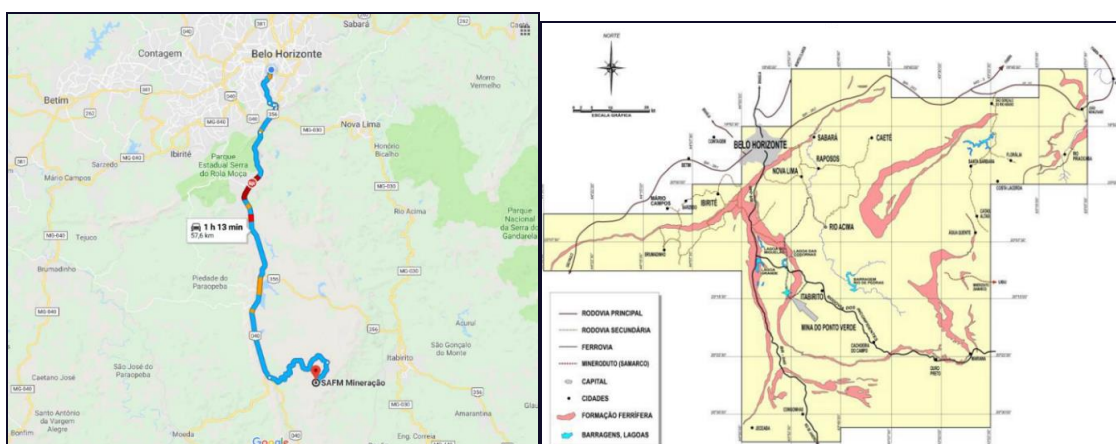


Figura 2-1: Localização da Mina Ponto Verde (seta cinza) e a de Belo Horizonte no quadrilátero ferrífero.

A Barragem Central está localizada aproximadamente nas coordenadas SIRGAS 615.396E e 7.757.923N. Esta barragem apresenta método construtivo a montante.

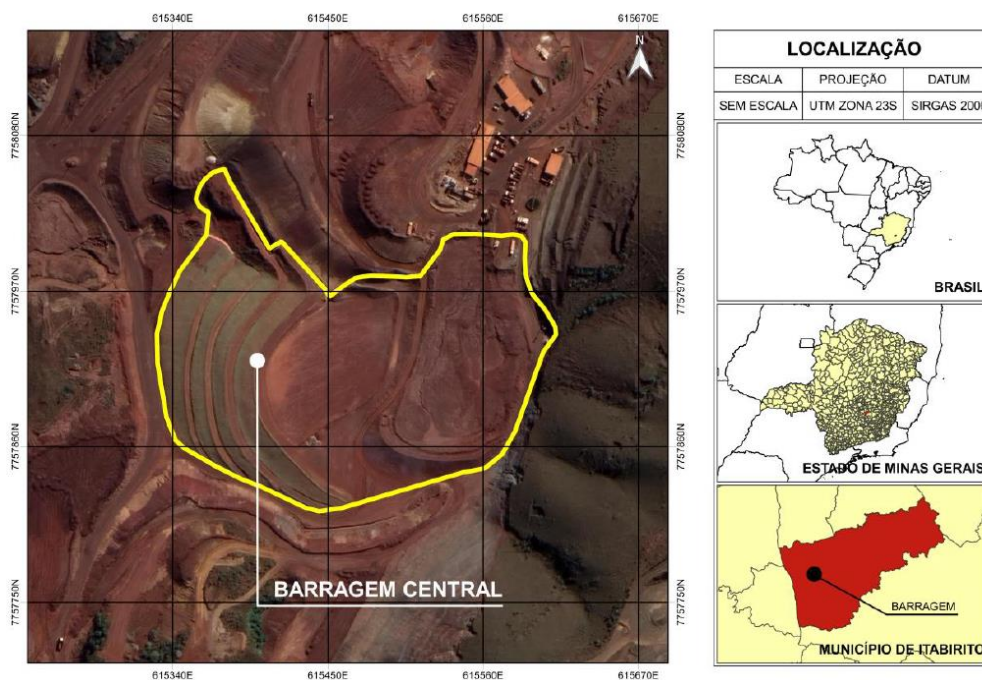


Figura 2-2: Mapa com a localização e delimitação em escala de detalhe da Barragem Central (Datum Sirgas 2000).

3. IDENTIFICAÇÃO DA ESTRUTURA

A Barragem de Central foi utilizada para o processo de disposição de parte dos rejeitos originados das instalações de tratamento da Mina Ponto Verde, atualmente as estruturas encontram-se em processo de descaracterização. As principais características técnicas referentes às barragens, estão apresentadas nas tabelas a seguir:

Tabela 3-1 – Informações técnicas – Barragens Central

DADOS GERAIS	
Nome da Barragem	Barragem Central
Empreendedor	SAFM
Entidade fiscalizadora	ANM / FEAM
Idade da Barragem	9 anos (Ano: 2014) – a partir do início da operação
Situação Operacional	Paralisada em meados de 2018
Finalidade	Disposição de Rejeitos
Empresa Projetista	ENGEO
LOCALIZAÇÃO	
Município	Itabirito/MG
Coordenadas Norte e Leste	UTM N = 7.757.921 m; E = 615.400 m (24S)
BARRAGEM	
Tipo	Barragem em aterro compactado
Método Construtivo	Método alteamento a montante
Cota Atual da Crista	1.300,00 m
Altura Máxima Atual da Barragem	20,00 m (1.305~1.280)
Comprimento Atual da Crista	182,00m
Inclinação entre Bermas	1V:2,35H
Inclinação Geral	1V:3H
CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS REGIONAIS	

Fundação	O solo da área de implantação da barragem é constituído, predominantemente, por solo residual constituído de areia siltosa com passagem de alteração e itabirito, compacta a muito compacta, com espessura de 5,00 m.
Suscetibilidade a escorregamento de taludes do reservatório	Não há
RESERVATÓRIO	
Cota Máxima para NA	Reservatório encontra-se completamente utilizado, com rejeito em cota mantendo a borda livre de 1,0 metro estabelecida no projeto de descaracterização. Modelo de avaliação de segurança hidráulica considerou que, em caso de chuva de projeto, a lâmina de água formada será escoada pelo extravasor logo em seguida. Portanto, não há cota máxima para NA, uma vez que o rejeito já ocupa todo o reservatório, e não há aumento da área do reservatório, uma vez que não há cota máxima para o NA.
Área do Reservatório no NA Máximo Normal	

3.1. Classificação – Decreto 48.140

Em nível estadual a classificação é realizada de acordo com o Decreto nº 48.140, de 25 de fevereiro de 2021. Os critérios de pontuação estabelecidos neste Decreto assemelham-se àqueles aplicáveis à PNSB, com algumas diferenças de valores para alguns critérios, conforme a seguir apresentado, em atendimento ao Termo de Referência para a Elaboração do Relatório Técnico de Auditoria de Segurança de Barragens, publicado pela FEAM em 2020. Importante ressaltar que a atualização da mancha de ruptura hipotética encontra-se na fase final de revisão do relatório e que assim que este estiver finalizado a classificação da estrutura irá ser reduzida. No próximo trimestre será apresentado a atualização.

Tabela 3-2: Classificação quanto à Categoria de Risco da Barragem Central.

Quadro	Valor	Pontuação
1.1 – Características Técnicas		13
1.1 (a) Altura	10m ≤ Altura ≤ 30m	1

Quadro	Valor	Pontuação
1.1 (b) Comprimento	50m < Comprimento < 200m	2
1.1 (c) Vazão de Projeto	CMP- (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar	0
1.1 (d) Método Construtivo	Estrutura alteada a montante	10
1.1 (e) Auscultação	Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico	0
1.2 – Estado de Conservação		0
1.2 (f) Confiabilidade das Estruturas Extravasoras	Estruturas civis bem mantidas e em operação normal /barragem sem necessidade de estruturas extravasoras	0
1.2 (g) Percolação	Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem	0
1.2 (h) Deformações e Recalques	Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura	0
1.2 (i) Deterioração dos Taludes / Paramentos	Não existe deterioração de taludes e paramentos	0
1.3 – Plano de Segurança da Barragem		0
1.3 (j) Documentação de Projeto	Projeto executivo e "como construído"	0
1.3 (k) Estrutura Organizacional e Qualificação dos Profissionais na Equipe de Segurança da Barragem	Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem	0
1.3 (l) Manuais de Procedimentos para inspeções de Segurança e Monitoramento	Possui manuais de procedimentos para Inspeção, monitoramento e operação	0
1.3 (m) Plano de Ação Emergencial PAE	Possui PAE	0
1.3 (n) Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de Análise de Segurança	Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança	0

Tabela 3-3: Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental - PDA da Barragem Central.

Parâmetro	Classificação	Pontuação
Volume Total do	MUITO PEQUENO	0

Parâmetro	Classificação	Pontuação
Reservatório	< = 1 milhão m ³	
Existência de população a Jusante	POUCO FREQUENTE (Não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local)	3
Impacto ambiental	MUITO SIGNIFICATIVO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na Classe II A – Não Inertes, segundo a NBR 10004 da ABNT) (8)	8
Impacto socioeconômico	INEXISTENTE (Não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem)	0
Somatório		11

Tabela 3-4: Classificação da Barragem Central.

Parâmetro	Faixa	Pontuação
Categoria de Risco (13 + 3 + 0) = 16	CRI >= 65 ou EC = 10 Alto 37 < CRI < 65 Médio CRI <= 37 Baixo	Baixo
Potencial de Dano Ambiental (1 + 3 + 8 + 0) = 12	DPA >= 13 Alto 7 < DPA < 13 Médio DPA <= 7 Baixo	Médio

A Barragem Central, com base na classificação acima, foi enquadrada como estrutura de **Classe C**, conforme apresentada na tabela abaixo, que relaciona a classificação quanto a Categoria de Risco e Dano Potencial Ambiental.

Tabela 3-5: Matriz de Categoria de Risco e Potencial de Dano Ambiental Associado.

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

4. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR, EMPREENDIMENTO E EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

A SAFM MINERAÇÃO LTDA está registrada no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas sob nº 09.325.670/0002-33, no local denominado Fazenda Retiro Novo, S/Nº, Zona Rural, Itabirito/MG - CEP 35.450-000.

Tabela 4-1: Dados do Empreendedor

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR			
Nome: SAFM Mineração LTDA			
CPF / CNPJ: 09.325.670/0001-52			UF: MG
Endereço: Av. Barão Homem de Melo, 4494 - Sala 710 e 711. Bairro Estoril		Caixa Postal: x	
Município: Belo Horizonte	Distrito ou localidade: x	UF: MG	CEP: 30130-009
Fone: (31) 3281-87777	E-mail: glauco.mol@safm.com.br		

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO			
(x) Mesmos dados do Empreendedor – caso positivo, não é necessário preencher os campos abaixo			
Nome: SAFM Mineração LTDA			
CPF / CNPJ: 09.325.670/0002-33	Identidade: x	Órgão Expedidor: x	UF: x
Endereço: Fazenda Retiro Novo S/N		Caixa Postal:	
Município: Itabirito	Distrito ou localidade: Zona Rural	UF: MG	CEP: 35450-000
Fone: (31) 3281-8777	E-mail: glauco.mol@safm.com.br		
IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA BARRAGEM DO EMPREENDIMENTO			
Nome: Glauco Mol Santos			
Formação Profissional: Engenheiro de Minas		Cargo: Diretor de Operações	

Fone: (31) 3281-8777/+55 31 98418-3666	E-mail: glauco.mol@safm.com.br
CREA 59.885/D	

IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELOS PROJETOS DE DESCARACTERIZAÇÃO	
Nome: Jaime Naves Branco	
Formação Profissional: Engenheiro Civil	Nº da ART*: 142019000005724215
Fone: (31) 3337-8875	E-mail: engeo@engeominas.com
CREA 53.175/D	Projetista e elaboração do projeto de descaracterização

IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO E ACOMPANHAMENTO DA OBRA DE DESCARACTERIZAÇÃO	
Nome: Glauco Mol Santos	
Formação Profissional: Engenheiro de Minas	Nº da ART*: MG20210415315
Fone: (31) 3281-8777/+55 31 98418-3666	E-mail: glauco.mol@safm.com.br
CREA 59.885/D	

IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELO ACOMPANHAMENTO DA OBRA DE DESCARACTERIZAÇÃO	
Nome: Bárbara Lizandra Nascimento	
Formação Profissional: Geólogo com especialização em engenharia de geotecnia e engenharia de geotecnia, segurança de barragem e pilhas	Nº da ART*: MG20232294805
Fone: (31) 3281-8777/+55 31 99907-0255	E-mail: glauco.mol@safm.com.br
CREA 194356/D	

Tabela 4-2: Equipe técnica responsável pelos projetos de descaracterização e avaliação de impactos do mesmo

Nome	Formação acadêmica	Registro de Classe	Nº ART ou equivalente *	Nº CTF/AIDA - IBAMA *	Responsabilidade
Jaime Naves Branco	Engenheiro Civil	1402887400	MG 1402887400		Elaboração do estudo de descaracterização das barragens Central e Aredes
Edinilson Araújo Barbosa	Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho.	99910-D	MG20221590999	2369766	Responsável pelo setor de meio ambiente, socioeconômico, biótico, programas de controle e avaliação de impactos.
Barbara Lizandra Nascimento	Geóloga e Engenheira de Geotecnia	194356-D	MG20221573279	6402788	Projeto de descaracterização, caracterização das atividades, programas de controle e avaliação de impactos.
Marcella Carolina da Cunha Cardoso Gonçalves	Engenheira de Minas	252358-D	MG20221597582	8237926	Projeto de descaracterização, caracterização das atividades, programas de controle e avaliação de impactos.
Mauro Lucio Teixeira Junior	Engenheiro de Minas	234030-D	MG20221599191	8238219	Projeto de descaracterização, caracterização das atividades, programas de controle e avaliação de impactos.
Amanda Gabriela Almeida Ribeiro	Geóloga	249477-D	MG20221602993	8238259	Meio Físico, caracterização das atividades, programas de controle e avaliação de impactos.

*ANEXO I

Tabela 4-3: Identificação da equipe técnica responsável pela execução e/ou da obra de descaracterização

Nome	Formação acadêmica	Registro de Classe	Nº ART ou equivalente *	Nº CTF/AIDA-IBAMA *	Responsabilidade
Glauco Mol Santos	Engenheiro de minas com MBA em segurança do trabalho	CREA 59.885/D	Anexo		Gestor e responsável pela aderência do projeto de descaracterização das barragens assim como verificação da estabilidade geotécnica
Edinilson Araújo Barbosa	Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho.	99910-D	Anexo	2369766	Responsável pelo setor de meio ambiente, socioeconômico, biótico, programas de controle e avaliação de impactos.
Barbara Lizandra Nascimento	Geóloga especialista em Master em geotecnia e geotecnia, segurança de barragens e pilhas	194356-D	Anexo	6402788	Responsável pela aderência do projeto de descaracterização das barragens assim como verificação da estabilidade geotécnica das mesmas
Marcela Carolina da Cunha Cardoso Gonçalves	Engenheira de Minas especialista em geotecnia	252358-D	anexo	8237926	Equipe de inspeção e monitoramento geotécnico.

*ANEXO I

5. PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO

5.1. DESCRIÇÃO SUCINTA DA CONCEPÇÃO DO PROJETO ADOTADO

O descomissionamento proposto para a barragem foi baseado principalmente em estudos geotécnicos e hidrológico-hidráulicos, de tal modo a garantir condições seguras tanto quanto à estabilidade da área, bem como passagem das águas no descomissionamento do sistema.

O reservatório atual da estrutura é de 15.086,00 m² e vem sendo removida em fatias horizontais de 4 metros de espessura (altura adequada para uma carregadeira), deixando taludes à montante com inclinação de 1V:2H (aproximadamente 26º) e 8 metros de altura máxima, entre bermas de 5 metros de largura, alcançando o terreno natural.

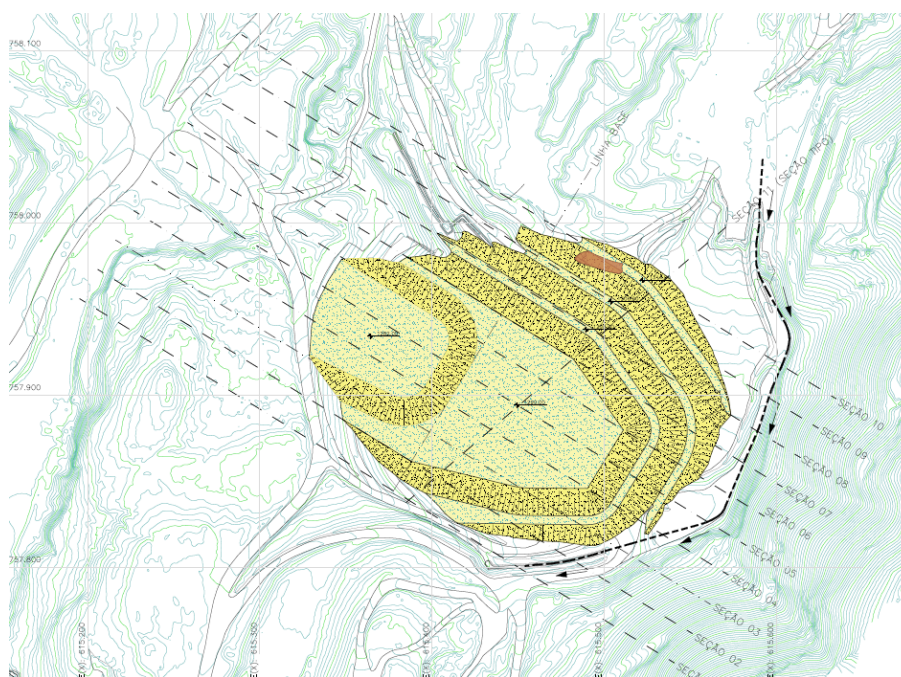


Figura 5-1: Delimitação da área a ser reconformada.

A Figura a seguir apresenta uma seção tipo da Barragem Central com o sentido e a ordem do descomissionamento.

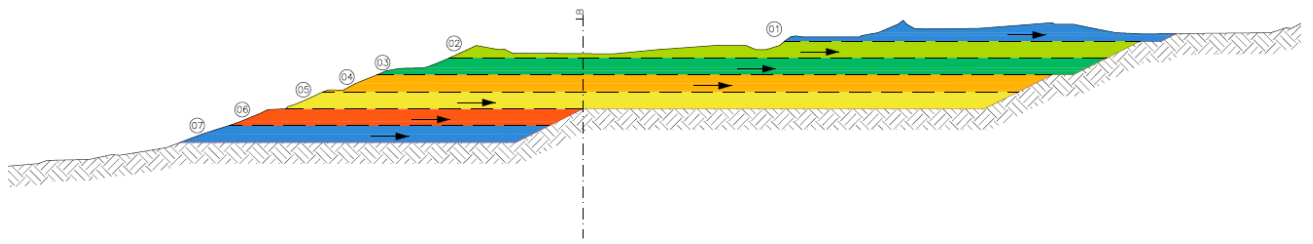


Figura 5-2: Etapas de descomissionamento

A remoção ocorrerá em fatias horizontais, escavando-se os finos presentes na barragem. A remoção dos finos ocorrerá até que se atinja o terreno natural.

A cada remoção do maciço/ reservatório, deverá ser preservado o bordo livre de pelo menos 1,0 metro, preferencialmente direcionando ao vertedor em calha na ombreira direita, objetivando manter-se o mesmo cenário de circulação dos deflúvios pluviais sobre os remanescentes da barragem assoreada, até que a mesma seja totalmente removida, ficando a área mais próxima do terreno natural.

Os materiais retirados, estéreis do maciço e rejeitos sólidos do reservatório serão transportados e depositados na Pilha Noroeste, que será implantada em área de propriedade da SAFM, localizada a aproximadamente a 3,0 km da Mina Ponto Verde, com sistema de vias de ligação já implantado e em uso por outras empresas. A saber, a Pilha Noroeste armazenará também os rejeitos produzidos nas instalações de beneficiamento e os estéreis gerados nas frentes de lavra.

5.2. ALTERAÇÃO DE PROJETO – TRIMESTRAL

Não houve alteração no projeto de descaracterização da Barragem Central neste semestre.

5.3. RISCOS GEOLÓGICO GEOTÉCNICOS ASSOCIADOS, ESPECIFICAMENTE, A IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO.

Não há risco geológico geotécnico associado a implantação do projeto. Ressalta-se que o projeto de descomissionamento da barragem foi elaborado considerando solução que gere redução na frequência de manutenção e nos riscos geotécnicos associados à **percolação, erosão e estabilidade**. Entretanto até que o ambiente atinja a estabilidade

geotécnica e ambiental, o programa de **manutenção e monitoramento** será executado a fim de evitar os riscos supracitados.

5.3.1. Monitoramento

Conforme relatório externo tanto o rejeito quanto o maciço não são susceptíveis a liquefação e a fim de detectar eventuais e/ou potenciais anomalias que possam, na sua evolução, colocar em risco a segurança da barragem deve-se **manter o monitoramento** existente até o final do processo de descomissionamento atentando-se a:

- Inspeção visual, considerando os seguintes aspectos: acessos, maciço da barragem, crista, bermas, taludes, reservatório, extravasor e sistema de drenagem;
- Leitura dos instrumentos de monitoramento: PZ's e INA.

Os níveis de pressão internos e da fundação da barragem serão monitorados por meio das leituras dos piezômetros (PZ's) e INAS instalados ao longo de seções críticas da barragem.

A frequência das leituras deverá ocorrer, no mínimo **quinzenalmente** no período seco e **semanalmente** no período chuvoso, acompanhando as inspeções visuais *in loco*. Para controle dos resultados, as leituras dos instrumentos deverão ser lançadas em tabelas e gráficos, e comparadas em conjunto e individualmente com os níveis de segurança definidos em **Carta de Risco** que deverá ser atualizada para cada fase de desmonte da barragem.

Ressalta-se que a frequência apresentada neste plano deve ser entendida como mínimas, sendo intensificadas sempre que forem observadas leituras dos instrumentos que superem os valores de atenção ou outras ocorrências excepcionais que resultem em variações acentuadas de leituras.

Em caso de algum instrumento apresentar leitura anômala, deve-se intensificar a frequência de leitura deste instrumento, assim como as inspeções no local, até que se descubra o motivo que a gerou, voltando à frequência normal após a solução do problema.

5.3.2. Manutenção

A manutenção da área terá como propósito a conservação da sua integridade, podendo ser preventiva ou corretiva. A manutenção preventiva tem por finalidade impedir a deterioração e, portanto, coibir a ocorrência e progressão de danos futuros às estruturas da área de interesse, enquanto na corretiva a ação visa reparar danos existentes causados tanto por agentes externos, quanto por variações deformações da barragem.

Além disso, a **manutenção** deverá ser realizada e terá como propósito a conservação da sua integridade, podendo ser preventiva ou corretiva. A manutenção preventiva tem por finalidade impedir a deterioração e, portanto, coibir a ocorrência e progressão de danos futuros às estruturas da área de interesse, enquanto na corretiva a ação visa reparar danos existentes causados tanto por agentes externos, quanto por variações deformações da barragem.

A seguir evidências de algumas das manutenções no sistema de drenagem a jusante da barragem Central realizada neste trimestre.

6. OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO

6.1. MEMORIAL DESCRITIVO

- a) Memorial descritivo e desenhos das estruturas implantadas, removidas ou modificadas, ou informações equivalentes, bem como dispositivos de proteção ambiental.**

Não houve necessidade de implantar remover ou modificar estruturas no processo de descaracterização da barragem. Como dispositivo de proteção ambiental a vegetação se manteve, ou seja, ocupa todo a área proposta para vegetar. A seguir algumas fotos atuais.

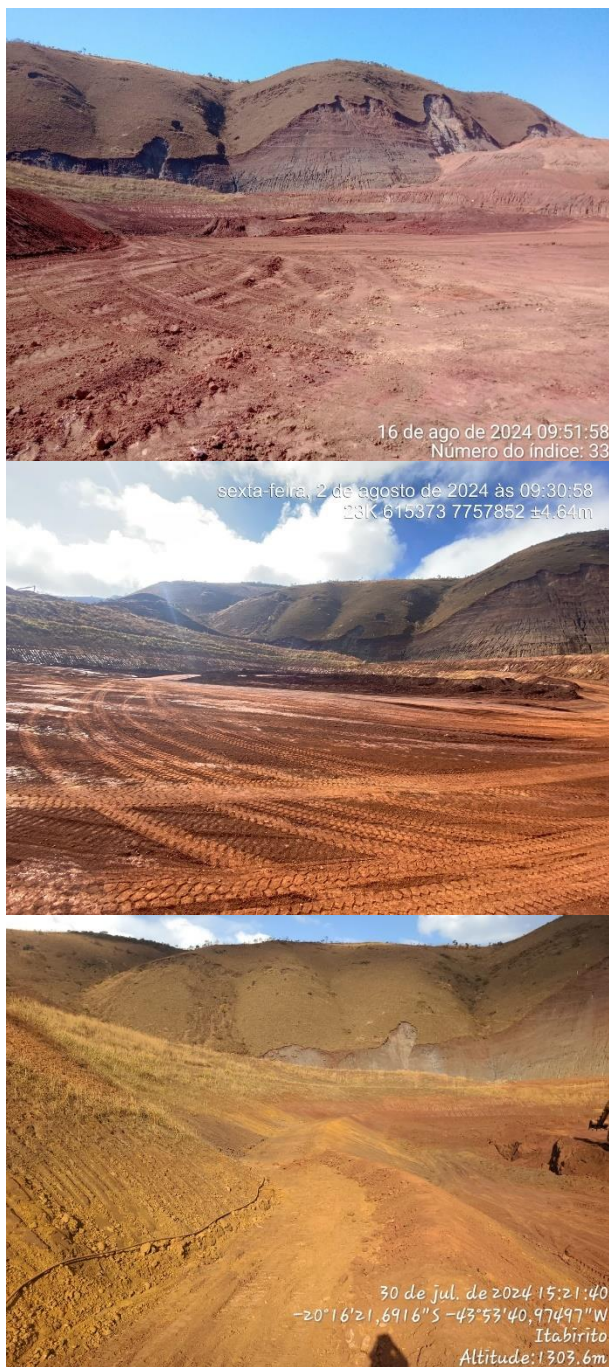


Figura 6-1: vegetação nos taludes remanescentes da Barragem Central.

- b) Memorial descritivo e layout das soluções geotécnicas empregadas durante as obras, incluindo a necessidade de esgotamento da água acumulada no interior da barragem e, caso haja, da infraestrutura de apoio das frentes de obras;**

Neste trimestre não houve necessidade de implantar soluções geotécnicas durante as obras uma vez que foi realizada seguindo o projeto e não houve chuva.

c) Descrição das estruturas e layout dos sistemas de controle ambiental dos efluentes líquidos, emissões atmosféricas e resíduos sólidos gerados no canteiro de obras e infraestrutura de apoio;

A única estrutura presente na obra de remoção da barragem refere-se aos banheiros químicos, situados na coordenada SIRGAS2000 - 23S 615462.48/ 7757827.75. A empresa leva o efluente sanitário dos banheiros químicos para tratamento na estação de tratamento de esgotos do SAAE de Itabirito/MG. A estação de tratamento de esgoto do município possui as etapas que seguem: Tratamento preliminar (gradeamento, desarenação manual, aferição de vazão), Tratamento primário (peneira estática e reatores UASB), tratamento secundário (filtros biológicos percoladores e decantadores secundários), leitos de secagem, valas de aterro para a disposição final dos resíduos, elevatória de recirculação de lodo e do efluente final, bem como casa de administrativa e laboratório.

d) Ações de movimentação de terra, incluindo localização e caracterização das áreas de empréstimo e bota-fora utilizados.

A movimentação do material removido da barragem é executada com escavadeiras e retroescavadeiras que preenchem os caminhões direcionados a pilha noroeste onde são devidamente espalhados e compactados. O processo de licenciamento ambiental da Pilha de Rejeitos Noroeste foi devidamente formalizado junto a SUPRAM CM em 06/12/2018 – **PA COPAM Nº 18804/2009/010/2018.**

Essa pilha, denominada Pilha Noroeste é implantada em área de propriedade da SAFM, localizada a aproximadamente 3,0 km da Mina Ponto Verde, com sistema de vias de ligação já implantado e em uso por outras empresas.

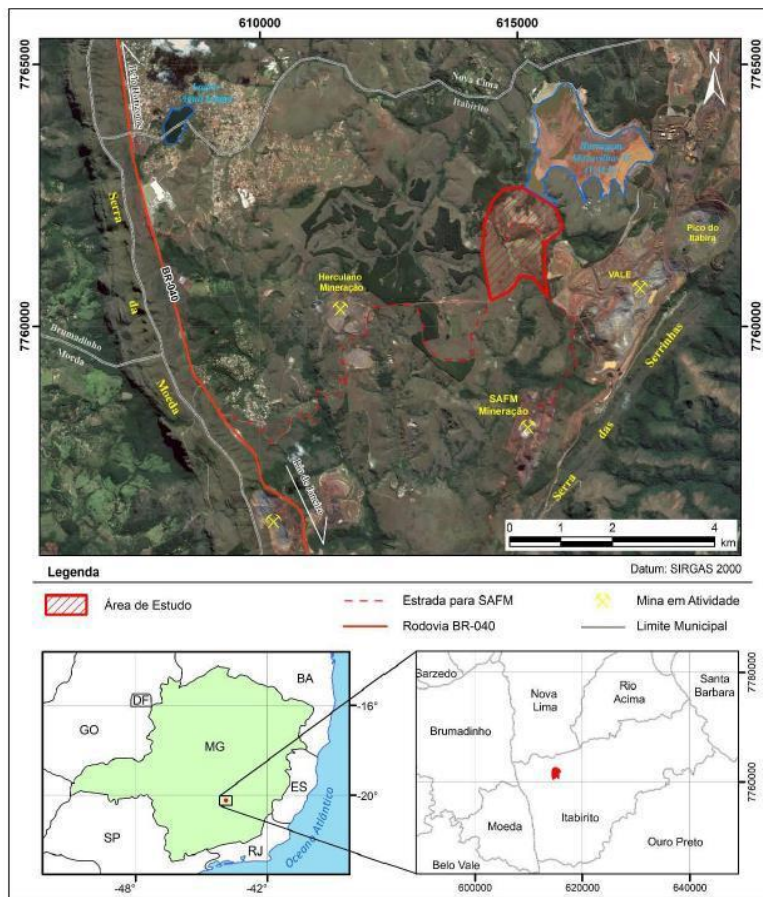


Figura 6-2: Localização do empreendimento SAFM Mineração e da pilha noroeste.

O local de implantação da Pilha Noroeste está localizado aproximadamente nas coordenadas SIRGAS 2000 7.761.500N e 615.200E.

Pilha Noroeste

O projeto executivo da Pilha Noroeste foi baseado em documentos e informações: relatório de investigações geológico-geotécnicas; relatório de resultados de ensaios geotécnicos de laboratório; relatório de caracterização física da área de pilha rejeito/estéril, e; levantamento topográfico com curvas de nível espaçadas em 1,0 m.

Para a avaliação geotécnica da fundação da pilha, inicialmente foi executada uma campanha de sondagem SPT para investigação dos solos de fundação e suporte da pilha. Foram executados no total de 11 furos SPT. Posteriormente foram executados 06 (seis) poços de investigação geotécnica com diâmetro de 1 metro, e coletadas (seis) amostras indeformadas do tipo bloco, com as quais foram realizados os ensaios de laboratório a fim de analisar o comportamento da fundação da Pilha Noroeste.

A pilha foi projetada para ser instalada sobre talvegue que funcionava como canal de drenagem natural. Foi executado um sistema de dreno de fundo para manter a continuidade o fluxo de escoamento natural após o aterramento da área com a implantação da pilha, para garantir a sua própria integridade em função das águas de percolação e de infiltração das chuvas.

A etapa inicial da construção da pilha correspondeu à execução do dreno de fundo e enrocamento de pé, construídos no período seco de 2022.

As características gerais de projeto da PDER Noroeste são:

- área de ocupação de 40,0 ha;
- capacidade volumétrica de 15.087.795,33 m³;
- altura da pilha de 130,0 m;
- inclinação geral da pilha de 1V:2,58H (21,13°);
- altura máxima dos taludes de 10,0 m;
- largura das bermas mínima de 6,00 m;
- inclinação dos taludes de 1,0V:2,0H (26,6°);
- material a ser disposto composto de rejeito de minério de ferro (proveniente de filtragem e de empilhamento de rejeitos desaguados) e estéril da mina e;
- fundação em solo residual e saprólito.

O empilhamento dos materiais teve início no dreno de pé executado em enrocamento, na cota de elevação 1.330,00 m e finalizará na crista de cota de El. 1.460,00 m, ficando, assim, a pilha com uma altura final de 130,00 m.

Conjuntamente, até alcançar o platô final na El. 1.460,00 m, esta estrutura possuirá 12 bermas intermediárias, sendo a primeira localizada na cota de El 1.240,00 m e os taludes entre cada uma delas possuindo 10 m de altura. As inclinações dos taludes parciais de jusante são de 1V:2H, entre bermas, e a inclinação do talude geral da estrutura é de 1V:2,58H.

O quadro 6 apresenta o resumo das características principais de projeto da pilha.

Tabela 6-1: Características Principais da Pilha

DADOS GERAIS	
Finalidade	Disposição de rejeito desaguado e estéril da mina
Área de ocupação	40 hectares
Volume de acumulação total	15.088 mil m ³
Altura máxima final	130,00 m (el.1460-elv 1330)
Largura mínima de berma	6,00 m
Altura máxima dos bancos	10,00 m
Inclinação dos taludes entre Bermas	1V : 2H ou 26,56°
Inclinação geral do talude	1V : 2,58H ou 21,13°
Largura mínima das rampas de acesso	8,00 m
Inclinação máxima de rampas de acesso	10 %
Drenagem Interna	Dreno de fundo constituído por um núcleo drenante de enrocamento de blocos de rocha, brita #2, brita # 0 e manta geotêxtil; Dreno de pé constituído de enrocamento de rocha; Dreno interno de offset composto por uma seção quadrada de 80x80 cm de areia grossa, e seu eixo central portando de tubo tipo KANANET, 2.1/2", de diâmetro externo de 67 mm e diâmetro interno de 59,5 mm, envolto por uma manta geotêxtil do tipo "Camisinha"
Drenagem Superficial	Dispositivos de drenagem superficial: Canaleta de rampa; Sarjeta de berma; Canaleta de offset; Canaleta superior; Canaleta de passagem de offset; Escada de descida d'água; Canaleta de Passagem de berma; Canaleta do final da escada.

Fonte: Engeo (2020).

DADOS GERAIS	
Finalidade	Disposição de rejeito desaguado e estéril da mina
Área de ocupação	40 hectares
Volume de acumulação total	15.088 mil m ³
Altura máxima final	130,00 m (el.1460-elv 1330)
Largura mínima de berma	6,00 m
Altura máxima dos bancos	10,00 m
Inclinação dos taludes entre Bermas	1V : 2H ou 26,56°
Inclinação geral do talude	1V : 2,58H ou 21,13°
Largura mínima das rampas de acesso	8,00 m
Inclinação máxima de rampas de acesso	10 %
Drenagem Interna	Dreno de fundo constituído por um núcleo drenante de enrocamento de blocos de rocha, brita #2, brita #0 e manta geotêxtil; Dreno de pé constituído de enrocamento de rocha; Dreno interno de offset composto por uma seção quadrada de 80x80 cm de areia grossa, e seu eixo central portando de tubo tipo KANANET, 2.1/2", de diâmetro externo de 67 mm e diâmetro interno de 59,5 mm, envolto por uma manta geotêxtil do tipo "Camisinha"
Drenagem Superficial	Dispositivos de drenagem superficial: Canaleta de rampa; Sarjeta de berma; Canaleta de offset; Canaleta superior; Canaleta de passagem de offset; Escada de descida d'água; Canaleta de Passagem de berma; Canaleta do final da escada.

Fonte: Engeo (2020).

Para possibilitar o descomissionamento das estruturas e permitir a manutenção das operações da empresa, em 6 de dezembro de 2018, a SAFM formalizou, junto ao órgão ambiental competente, processo de licenciamento ambiental (LP+LI) para atividade de instalação e operação de pilha de estéril/rejeito vinculada à Mina Ponto Verde. Posteriormente, o licenciamento tornou-se concomitante trifásico e a licença ambiental foi concedida pela SUPRAM em 31 de agosto de 2021, a qual vinculou sua validade ao cumprimento de algumas condicionantes.

No entanto, para que ocorresse o início do processo de descomissionamento das barragens Aredes e Central, foi necessária a obtenção da licença ambiental para implantação/operação da Pilha para disposição de Estéreis e Rejeitos Noroeste (PDER

Noroeste)¹, visto que essa foi a alternativa encontrada para a disposição do rejeito proveniente das barragens Aredes e Central.

Ocorre que, dentre as diversas condicionantes fixadas no âmbito do processo de licenciamento ambiental, que somam 31 obrigações, foi imputada à SAFM a promoção de Programa de Monitoramento da Fauna de Vertebrados Terrestres, que deverá ocorrer **antes do início da implantação da pilha**, o que ocasionou o atraso do início imediato da operação da referida pilha e, conseqüentemente, atraso no processo de descaracterização das barragens Aredes e Central – ações que, cumpre salientar, são diretamente interdependentes.

Entretanto em março de 2022 a SAFM Mineração assinou um termo de ajuste com o ministério público para dar início ao processo de descaracterização das barragens Aredes e Central. Assim, como medida provisória, a empresa iniciou a descaracterização das barragens com deposição em áreas contíguas do local que estava sendo construído o dreno de fundo na pilha noroeste para atender ao termo supracitado. Ressalta-se que todas as operações foram realizadas com segurança geotécnica, limitando a remoção das estruturas de contenção de rejeito ao mínimo estabelecido pelo termo de ajuste até a finalização da drenagem interna da pilha supramencionada.

Previamente a período chuvosos ou quando há geração de uma umidade no material a empresa dispõem seu rejeito/estéril em áreas de “bota espera”, ou seja, eles serão devidamente remanejados e compactados na praça de menor cota, mantendo o sentido ascendente da pilha noroeste.

Apesar da barragem não estar sendo removida a pilha continua em operação tendo em vista que se trata de um local que também recebe o rejeito e estéril proveniente das operações da mina ponto verde. Desse modo, torna-se importante o monitoramento da mesma para que no período seco ela esteja apta e segura a receber a remoção das estruturas.

A pilha demanda uma umidade ótima para que a compactação ocorra de modo adequado e devido ao período chuvoso isso não é possível. Assim, houve uma ampliação considerável dos pátios bota espera, os quais serão em período seco

destruídos e devidamente compactados na praça de menor cota, proporcionando assim um crescimento ascendente.

Até o mês de agosto foram depositados na pilha 1.144.756,99 m³.

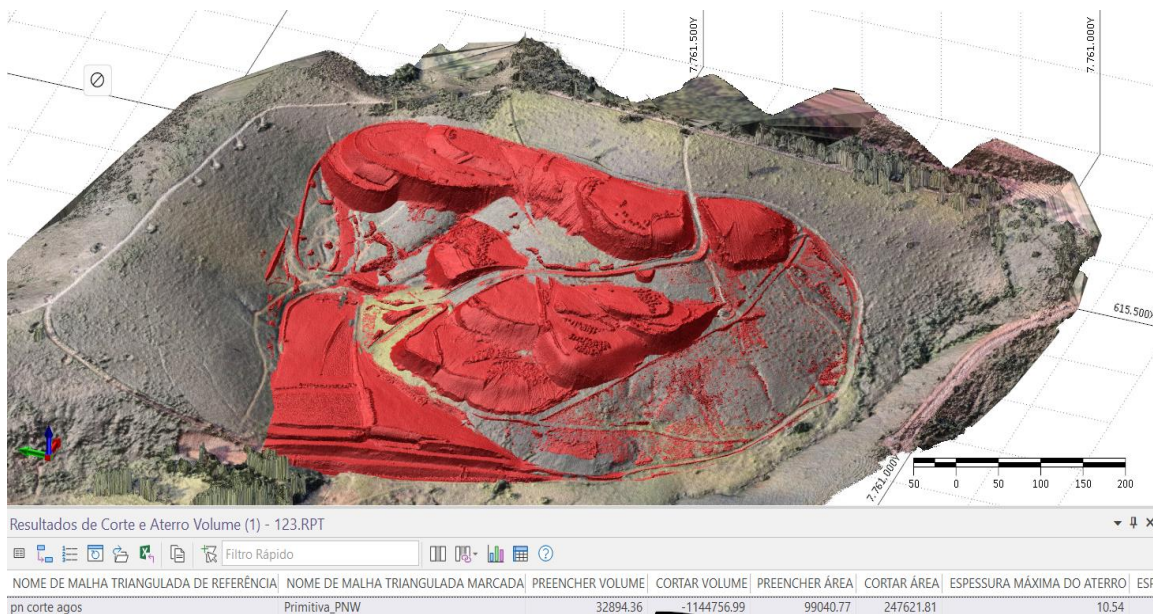


Figura 6-3: Volume depositado total na pilha noroeste

A pilha, como supramencionado, apresenta diversas praças de bota espera com a finalidade de manter a estrutura operante durante o período chuvoso, não interrompendo a operação do empreendimento. Assim, a medida que a estrutura for evoluindo as praças temporárias serão destruídas e remanejadas para a praça 01, destacada na figura a seguir. Neste trimestre houve a deposição de 207.921,57 m³. O aumento na deposição se deve a implantação do laboratório in situ a pilha noroeste trazendo uma maior segurança e também uma aceleração no processo de deposição adequado e remanejo do material das praças contíguas.

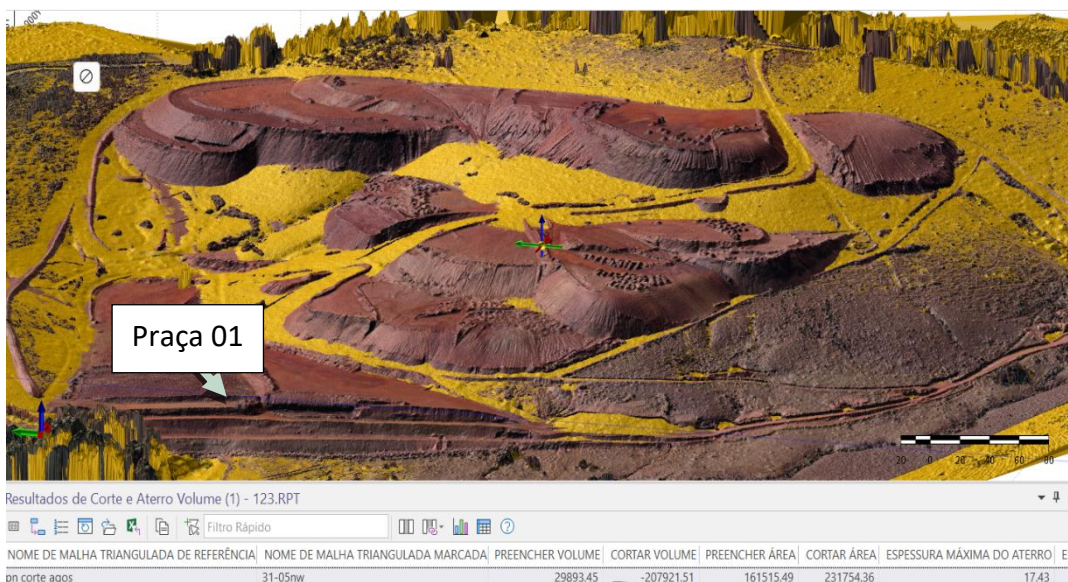


Figura 6-4: **Volume removido no trimestre. Em verde destaca-se os locais em que se houve deposição e aqueles destacados em vermelho indicam locais paralisados.**

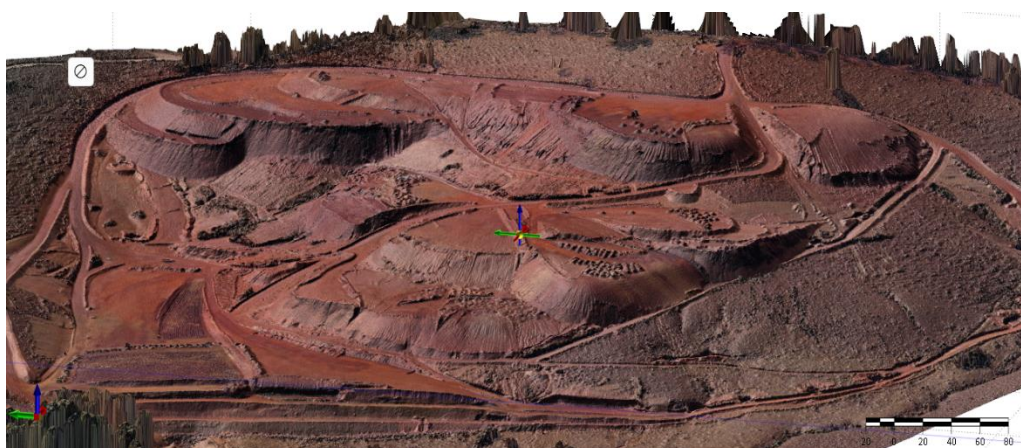


Figura 6-5: **situação da pilha atual (15/08/2024)**

A seguir apresenta-se as premissas e parâmetros adotados na construção da pilha:

- Descargas dos montes, com espaçamento entre eles de 1,0 metro, de jusante para montante.;
- Espalhar de modo homogêneo com trator a fim de regularizar a praça. Importante obedecer ao limite de 40 cm de espessura máxima delimitado pelas estacas espalhadas ao longo do local.;
- Áreas de “bota espera” para material em período chuvoso ou quando estes apresentarem um valor superior em valor igual ou superior a 2,00% da umidade ótima.;
- Em casos que o material já está disposto nas praças definitivas sugere-se que seja utilizado um trator de grade para revolvimento e secagem do material.
- Após a praça estar nivelada (verificada pela topografia) e na umidade ótima o geotécnico responsável autorizará a compactação da praça. Umidade abaixo da ótima será utilizado o caminhão pipa na própria praça de deposição. Importante ressaltar que o grau de compactação estimado para esse projeto deve ficar dentro do **intervalo de 99,5% e 102%. O rolo deve seguir o sentido do espalhamento da camada.;**
- Ao atingir o banco de 10 metros deve-se iniciar o rebatimento do talude conforme demarcação topográfica.;
- Inclinação 1V:2,7H e bermas com largura mínima de 8 metros;
- Aplicação da proteção superficial dos taludes e bermas.

- Utilização de material com permeabilidade em torno de 10^{-7} cm/s para proteção das bermas a fim de minimizar a infiltração e consequente saturação por águas pluviais.
- As leiras deverão apresentar altura mínima correspondente a metade do diâmetro de maior pneu do veículo que trafegue na pilha.
- Acompanhamento de topografia será realizado por camada;
- Superfícies escavadas, permanentes ou provisórias, deverão apresentar taludes estáveis e acabamento uniforme.

A fim de ilustrar o supracitado, segue algumas fotografias comprovatórias:



Figura 6: Compactação na pilha noroeste



Foto 16: componentes utilizados para verificação da umidade in loco por intermédio do ensaio de Hilf. Calculadora, carbureto de cálcio, recipiente de Hilf com manômetro acoplado, balança de precisão, cápsulas de alumínio e tabela de verificação.

O controle de compactação é realizado 7 dias por semana durante todo o horário de funcionamento da pilha. No final do expediente deve-se selar a praça. A seguir figura ilustrativa com as partes onde houve movimentação/deposição de rejeito/estéril e as partes onde não houve alteração trimestral.

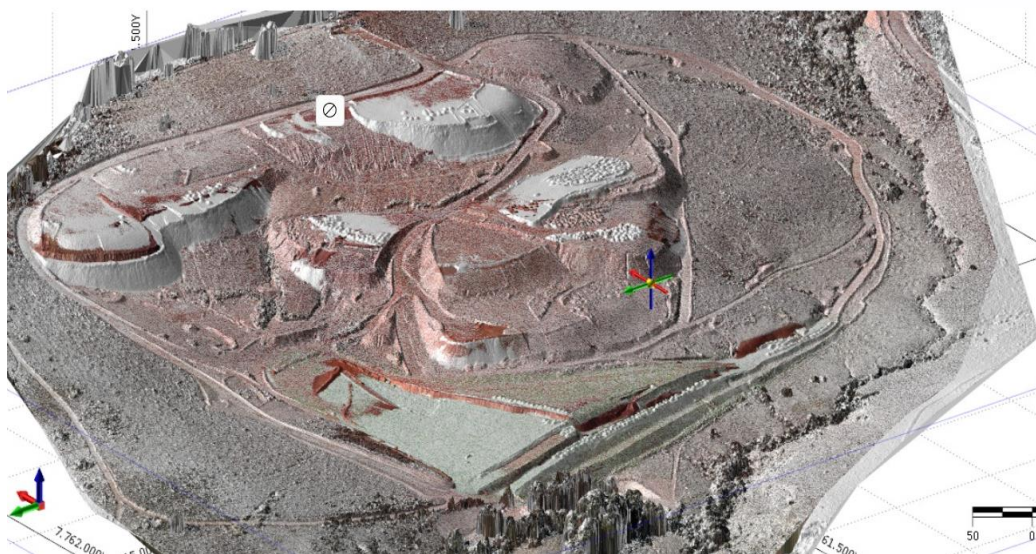


Figura 6-7: Pilha Noroeste. Em cinza os locais onde houve movimentação/ deposição compactação. Situação em agosto de 2024.

Inspeção diária e monitoramento

Ao longo do mês de junho, julho e agosto, diversas atividades rotineiras, preditivas e corretivas foram manufaturadas na área concernente à Pilha Noroeste. Além disso, houve a implementação de novas formas de controle que possibilitaram artifícios de melhoria contínua (*Kaizen*) com o âmago de controlar efetivamente os alteamentos sucessivos da Pilha de Disposição de Estéril e Rejeitos (PDER).

Diariamente, o geotécnico responsável realizou a inspeção in loco com o objetivo de avaliar as condições e integridade das principais estruturas da pilha, como, por exemplo: dispositivos de drenagem superficial, dreno de pé, sump, assoreamento de resíduos sólidos, surgência de lâminas d'água, trincas, colmatação, sarjetas, canaletas de offset, condição da vegetação e indivíduos arbóreos, possíveis pontos de rompimento de taludes e encostas e outros.

As informações supracitadas são evidenciadas em documento de checklist e armazenadas no setor.

Durante o período deste relatório (01/06/2024 a 15/08/2024) as atividades da Pilha Noroeste tiveram foco, basicamente, em 05 (quatro) praças de atuação: praça 07, praça 06, praça 10, praça 08 e praça 01.



Foto 09: empilhamento de estéril na Praça 06.



Foto 07: bota-espera na Praça 10 com material proveniente da barragem e rejeito filtrado.



Foto 08: bota-espera de rejeito grosso na Praça 07.

A praça 07 foi destinada à bota-espera de rejeitos do tipo “grosso”, cuja granulometria do material é maior, o que faz com que o mesmo tenha uma aparência arenosa. A praça 06 teve como fim materiais do tipo estéril, que servirão futuramente para o acobertamento da pilha. A praça 10 foi responsável por receber os materiais provenientes do processo de descaracterização da barragem Aredes e do rejeito filtrado do processo mineral com o cerne de bota-espera (utilização durante os períodos de fechamento da praça 01 para fins de liberação de camada).

Já a praça 01 remete-se ao local onde há o controle do alteamento das camadas, com o lançamento de material filtrado do processo mineral e de descaracterização de barragem na proporção 2:1, ou seja, 2 (dois) caminhões de rejeito filtrado para 1 (um) caminhão de maciço oriundo da barragem. Nesta última, localizada atualmente entre as cotas 1.340 m e 1.350 m, o alteamento é dado por camadas de 0,40 m de espessura com a utilização de rolo compactador pé de carneiro.



Foto 07: bota-espera na Praça 10 com material proveniente da barragem e rejeito filtrado.



Foto 08: bota-espera de rejeito grosso na Praça 07 e empilhamento de estéril na Praça 06, respectivamente

Durante a última quinzena do mês de agosto, na praça 01 alcançou-se a cota 1353 m. A aferição de ambas as dimensões foi realizada por intermédio da Topografia, com a utilização de aparelho RTK GR3-Topcon e com a atuação do eng. Agrimensor in loco.

De forma a gerir o processo de alteamento da pilha sob uma ótica mais organizada, eficiente e voltada à praxe, subdividiu-se a área concernente à Praça 01 em quatro faixas em sentido horário: A, B, C e D. A ideia é que sempre haja horizonte de compactação, controle tecnológico, esteiramento e basculamento, simultaneamente. Enquanto uma faixa recebe o material disposto nas viagens dos caminhões bascula (faixa A), o rolo compactador realiza a compactação da faixa B. Ao mesmo tempo, o material das faixas C e D tem sua umidade tratada com o auxílio do trator de esteira e a motoniveladora. Logo, sempre haverá área para disposição de rejeitos e praça de trabalho para que não haja ociosidade de nenhum equipamento.

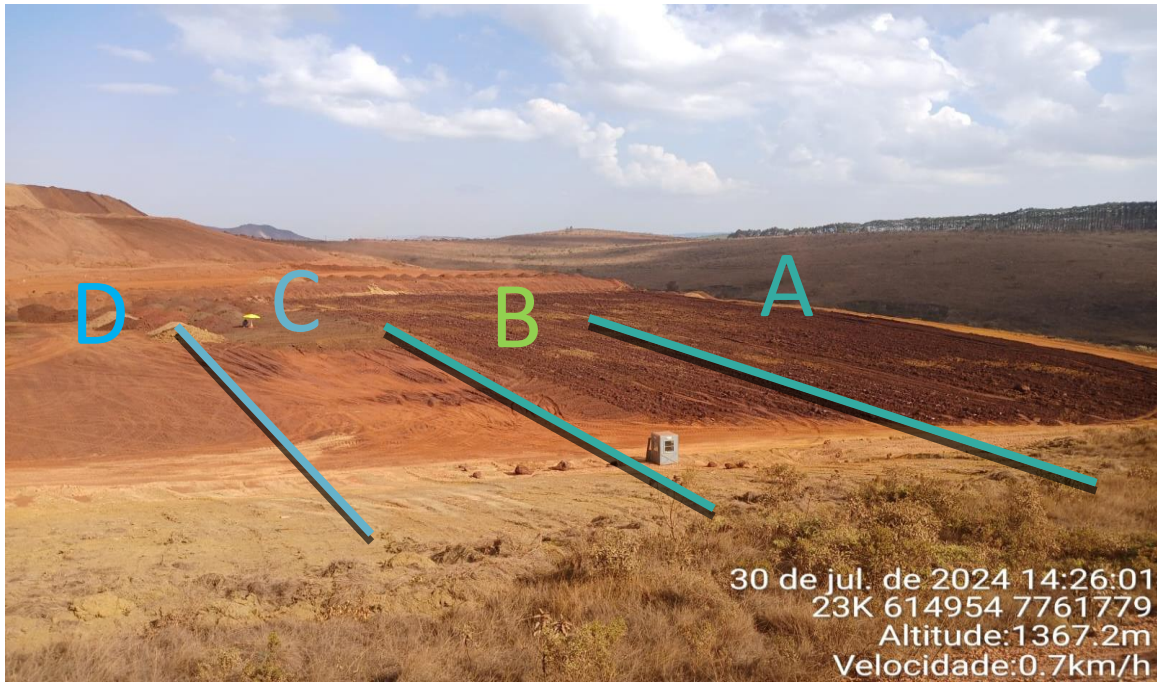


Foto 10: subdivisão da Praça 01 em faixas: A, B, C e D.



Foto 11: subdivisão da praça 01 conforme atuação dos equipamento.



Foto 17: ensaio para determinação de umidade in situ e grau de compactação (Hilf). Componentes: haste guia, martelo de cravação, cabeçote metálico e cilindro biselado.





Foto 12: material disposto sob forma de leiras pela motoniveladora em processo de secagem e preparo para nivelamento e compactação.

Além disso, numa frequência semanal, o topógrafo terceirizado realiza o sobrevoo da área da pilha com a utilização de drone (modelo Mavic II Pro da DJI), a fim de determinar o volume de rejeito despejado na mesma e acompanhar esse crescimento contínuo de massa. Após esse processo ser findado, os dados obtidos são descarregados no computador, que compila os mesmos e gera as superfícies de análise. Com o intermédio do software Micromine, é possível obter o volume de material depositado na praça 01, além das superfícies em 3D para melhor visualização.

De forma sucinta, a elevação das camadas ocorre da seguinte forma: o caminhão basculado 6x4 despeja o material com um espaçamento médio de 1,00 m no eixo paralelo à face do talude existente. Em seguida, esse empilhamento é espreado com o auxílio de tratores de esteira. Coleta-se uma amostra de solo *in loco* a fim de determinar a umidade do material em relação à umidade ótima encontrada previamente através do ensaio de Proctor (coletado pela equipe de Geotecnia para análise no laboratório SAFM). Quando há o pareamento desses valores, o rolo pé de carneiro realiza a compactação da camada com uma média de atuação de 04 (quatro) feixes. Posteriormente, coleta-se amostras em cilindros biselados para que, por intermédio do ensaio de *Hilf*, obtenha-se o grau de compactação da seção compactada (de 98% a 102%). Além disso, com o *Speedy Test*, é possível verificar a umidade *in situ* com o

rompimento do frasco de carbureto que gera uma pressão com o gás liberado no manômetro preso ao recipiente com a amostra de solo (aprox. 5,00 g).

Realizado esse processo, após o atendimento de todos os parâmetros, o responsável técnico pela pilha realiza a inspeção de liberação de camada. Nesse documento, constam os dados das amostras coletadas, coordenadas dos pontos, estimativa de volume de material, tipologia, espessura da camada e outros.

Outro processo de melhoria implementado foi a aferição da vazão do dreno de pé da pilha executado com frequência diária.

Sistema de drenagem

A aferição da vazão no campo é dada com a utilização de um caneco metálico de formato cilíndrico que é sob posto à saída d'água do dreno de filtro. Para determinação do volume do recipiente tem-se a seguinte fórmula: $\pi * r^2 * h$ (onde "r" é o raio da circunferência e "h" a altura do cilindro). Com o intuito de definir o tempo de vazão, com o auxílio de um cronômetro, afere-se o tempo necessário para que a água preencha totalmente o caneco. Feito isso, divide-se o volume encontrado (em m³) pela média de dois tempos medidos para enchimento do cilindro (em segundos) de acordo com a fórmula: **Qv (vazão volumétrica) = volume (m³) / tempo (s).**

Realizado esse processo, lança-se os dados em uma planilha para manufatura do gráfico de vazão ao longo do tempo, de acordo com os valores encontrados. A média encontrada dos registros no mês de agosto de 2024 é de $9,77 \times 10^{-5}$ m³/s. Com base na análise do gráfico é possível inferir que a variação da vazão ao longo das medições foi irrisória em função do período deste relatório encontrar-se em estiagem, sem relatos pluviométricos. Doravante, à medida que as aferições forem realizadas, a curva real encontrar-se-á com a tendência calculada e exposta no "Gráfico 01".

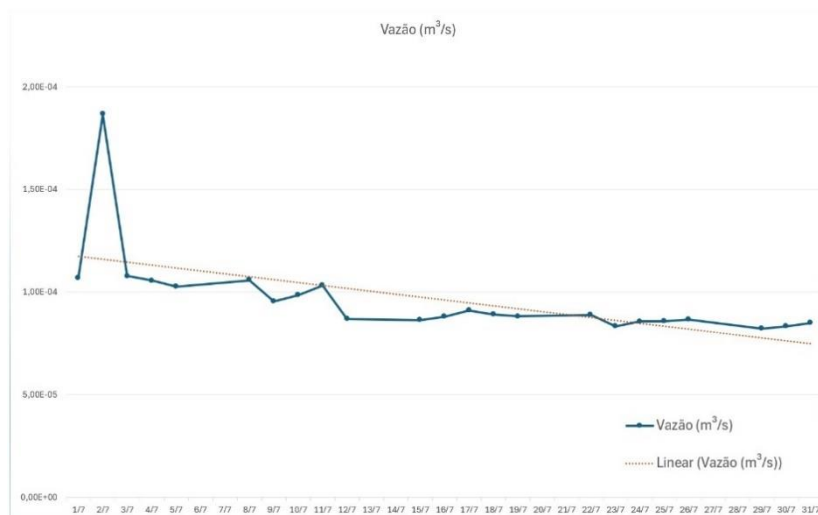


Gráfico 01: vazão encontrada ao longo das aferições diárias comparadas à curva de tendência.

Durante o período referente a elaboração deste relatório não houve nenhuma anormalidade. A seguir são apresentadas algumas fotos comprobatórias deste item.







14 de ago. de 2024 13:36:36
23K 614817 7761609
Altitude:1359,6m
- Velocidade:0,1km/h

"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central "	N.º: 1	Folha 42
	Equipe técnica	Rev.1

Figura 6-9: Monitoramento da vazão da drenagem interna da pilha noroeste



"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central"	N.º:	Folha
	1	43
	Equipe técnica	Rev.1



Figura 6-10: manutenção das áreas referentes ao sistema de drenagem da pilha noroeste

"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central "	N.º:	Folha
	1	44
	Equipe técnica	Rev.1



Figura 11: Taludes da deposição ascendente da pilha noroeste . 12/07/2024

Sempre que necessário foi realizada a limpeza no sump (bacia de contenção de sedimentos). Importante destacar que a SAFM Mineração possui outorga.



Figura 6-12: Sump e dreno de fundo com saída de água límpida– Pilha Noroeste


		BARRAGEM CENTRAL
“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central “	N.º: 1	Folha 45
	Equipe técnica	Rev.1



Figura 13: Sump limpo e desobstruído.

Vegetação

À medida que os taludes forem concluídos será imediatamente colocado vegetação como medida preventiva. Neste trimestre houve evolução do crescimento da vegetação no primeiro da estrutura, como apresentado a seguir. Importante destacar que houve uma evolução considerável no alteamento da pilha após a contratação de laboratório externo para liberação de camadas. A seguir algumas fotografias comprovatórias:



"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central "	N.º: 1	Folha 46
	Equipe técnica	Rev.1



		BARRAGEM CENTRAL
"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central"	N.º:	Folha 47
	Equipe técnica	Rev.1

Figura 6-14: Vegetação do primeiro talude da pilha noroeste.

Ensaios

Sedimentológico

A SAFM Mineração realiza ensaios periódicos no córrego Vargem do pico, a jusante da pilha noroeste, a fim de detectar caso haja algum sedimento que venha a impactar o sistema hídrico local. Importante destacar que o monitoramento é mensal, mas o envio do relatório é anual.

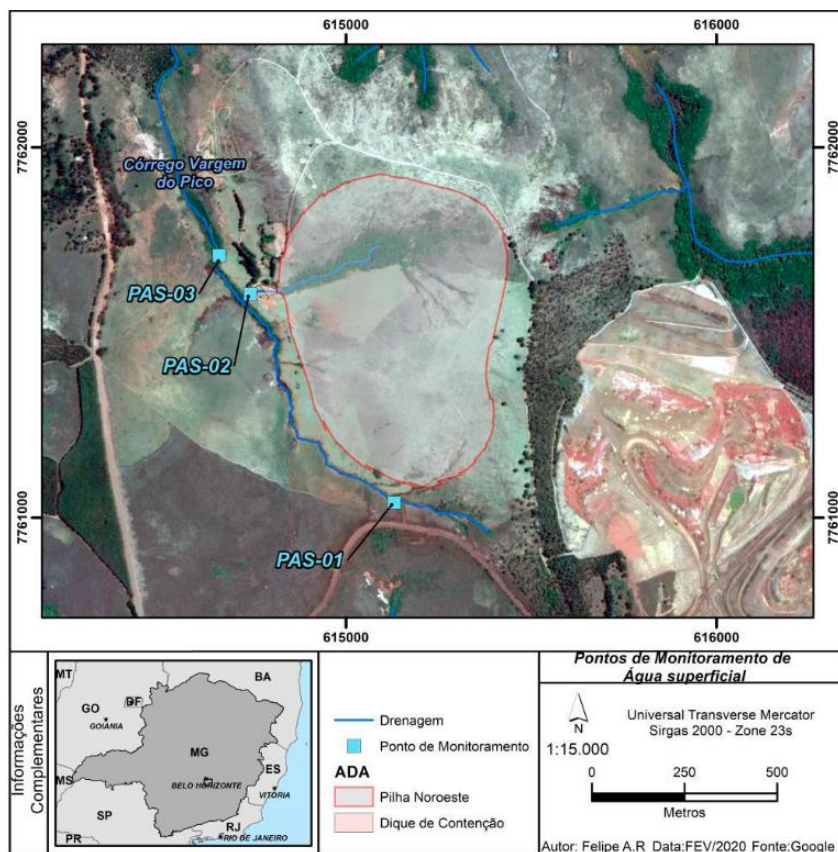



Figura 6-15: Ponto de monitoramento da pilha noroeste. A área delimitada em vermelho corresponde a área de projeto da pilha.

Os resultados das análises de água são verificados em anexo.

		BARRAGEM CENTRAL
“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central “	N.º: 1	Folha 48
	Equipe técnica	Rev.1

Análise de estabilidade

As análises de estabilidade para verificação da condição de segurança da pilha noroeste foram feitas utilizando seções transversais considerando-se levantamento topográfico (*curvas 1m SIRGAS.dxf*) em 15/08/2024 a fim de se determinar o fator de segurança (FS) desta estrutura.


Para realização das análises primeiramente foi feita uma verificação da superfície das seções através da comparação com o levantamento topográfico mais atual com curvas 1m *SIRGAS.dxf*.

Assim que delimitadas as regiões com seus respectivos solos, as seções foram submetidas as análises considerando:

- Condição não drenada: Análises com a aplicação dos parâmetros em tensões efetivas e determinação da linha piezométrica através das leituras atuais dos piezômetros em cada seção, respectivamente.
- Condição drenada;
- Condição sísmica: considerou-se a aplicação das acelerações sobre a seção na condição de tensões totais.

A análises de estabilidade foram realizadas utilizando o método de equilíbrio limite, utilizando-se os seguintes critérios:

- Análises bidimensionais;
- Materiais isotrópicos e homogêneos;


		BARRAGEM CENTRAL
“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central “	N.º: 1	Folha 49
	Equipe técnica	Rev.1

- Profundidade mínima do círculo de ruptura igual a 2 m¹;
- Análise para seções circulares, com otimização da superfície de busca;
- Para a otimização considerou-se, no máximo, 2000 iterações; número de pontos na superfície de pesquisa inicial igual a 8 e igual a 16 no final; e ângulo côncavo máximo no lado solicitante igual a 5º e igual a 1º no lado resistente.
- Não foram avaliadas superfícies planares ou em cunha por inexistir evidências de descontinuidades de fundação ou evidência de processos de mobilização que justifiquem a aplicabilidade desta metodologia;
- Foram realizadas análises para 03 métodos diferentes, a saber, **Bishop, Morgenstern-Price e Spencer**. O método de Bishop trata-se da metodologia mais tradicional de cálculo, considerando os esforços laterais sobre as fatias e realizando o equilíbrio de momentos. Os métodos de Morgenstern-Price e Spencer são considerados os mais rigorosos por satisfazerem a condição de equilíbrio de forças e de momentos.

Os fatores de segurança utilizados foram os requeridos pela NBR 13028:2017:

- Condição normal de operação (Considerado como tensões efetivas)
FS ≥ 1.5;

¹ Considerou-se que rupturas menores que 2 m de profundidade seriam bastante localizadas e se configurariam como erosões superficiais. É importante considerar que tais processos erosivos podem se desenvolver e condicionar processos de maior porte, sendo necessária sua correção imediata.

		BARRAGEM CENTRAL
“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central “	N.º: 1	Folha 50
	Equipe técnica	Rev.1

- Condição de tensões totais de pico $FS \geq 1.3$;
- Para solicitação sísmica FS mínimo de 1.1.
- Para a realização de análises pseudo-estáticas considerou-se o exposto em ASSUNÇÃO 2016, com TR:2475, que apresenta um PGA (Pico de aceleração) de 0.24 para a região da mina da SAFM em Itabirito/MG. Porém, para as análises em questão foi utilizado 50% deste PGA conforme à metodologia de Hynes and Griffin, a qual justifica a premissa que a aceleração máxima geralmente atua em um único instante de tempo e apenas em único sentido. Aplicando redução de 50% no valor do PGA para utilização em análises pseudo-estáticas onde acelerações verticais de 0.12 g em sentido ascendente e 2/3 deste valor para acelerações horizontais, em direção à ruptura.
- Tipicamente as variações de resultados são reduzidas, na terceira casa decimal, apresentando, pontualmente, maiores variações, indicando a importância de realização da análise por diferentes métodos.

Apresenta-se a seguir a análise da seção crítica da praça ascendente e dos bota espera da pilha noroeste.

“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central “

N.º:
1
Equipe técnica

Folha
51
Rev.1

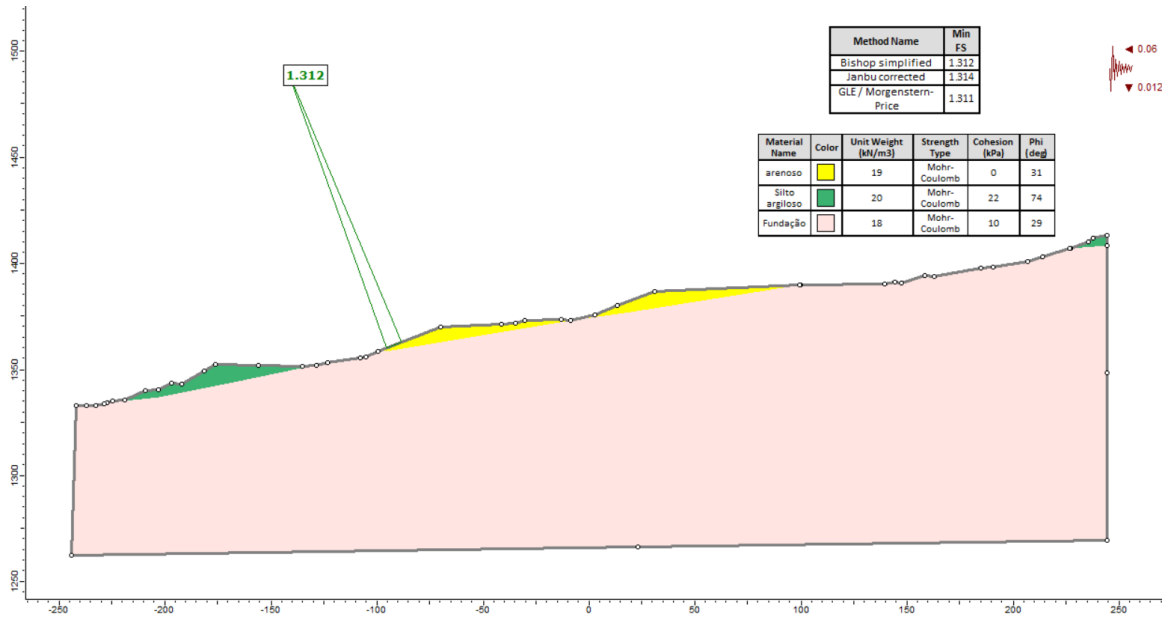
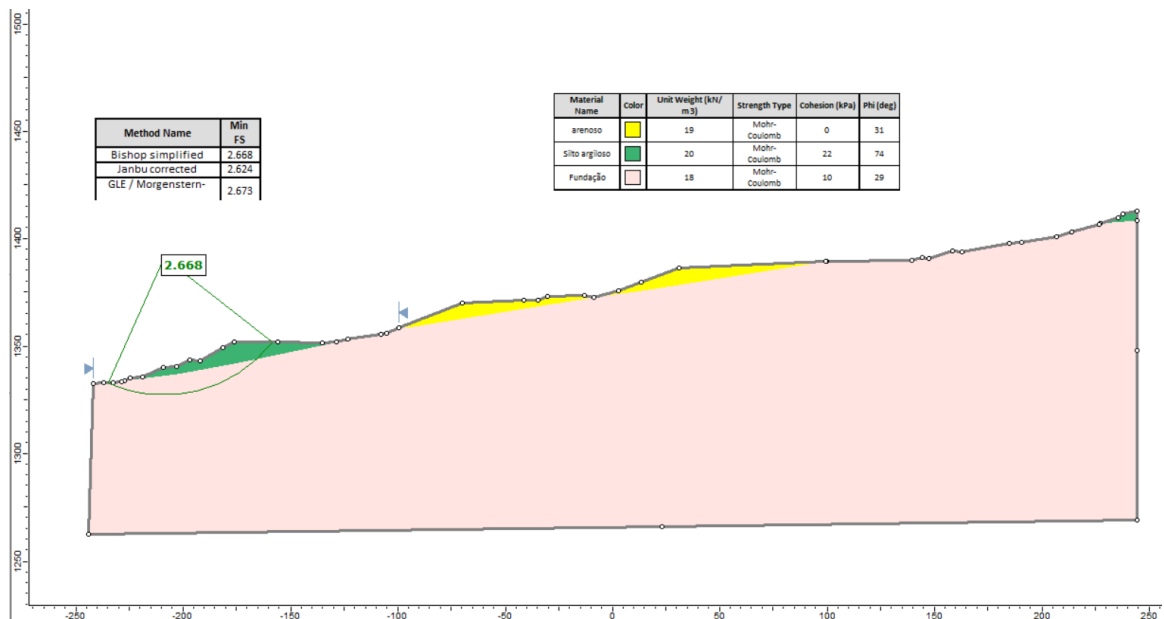


Figura 16: Seção pseudoestática do bota espera da praça 04 e 07.

Seção 01



"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central"	N.º: 1	Folha 52
	Equipe técnica	Rev.1

Figura 6-17: Seção drenada praça 01

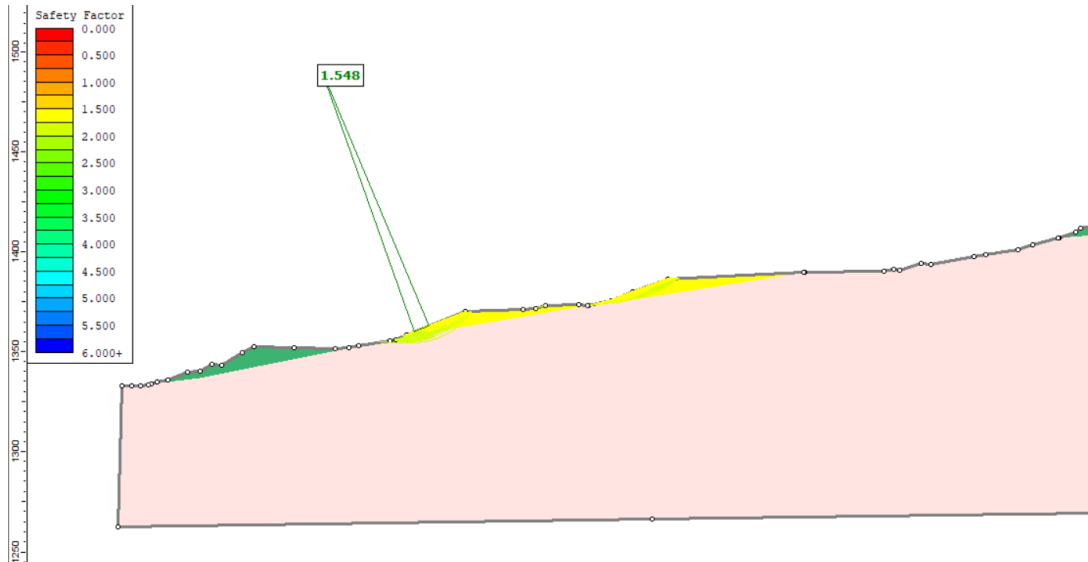


figura 6-18: Seção drenada do bota espera (praças 04 e 7)

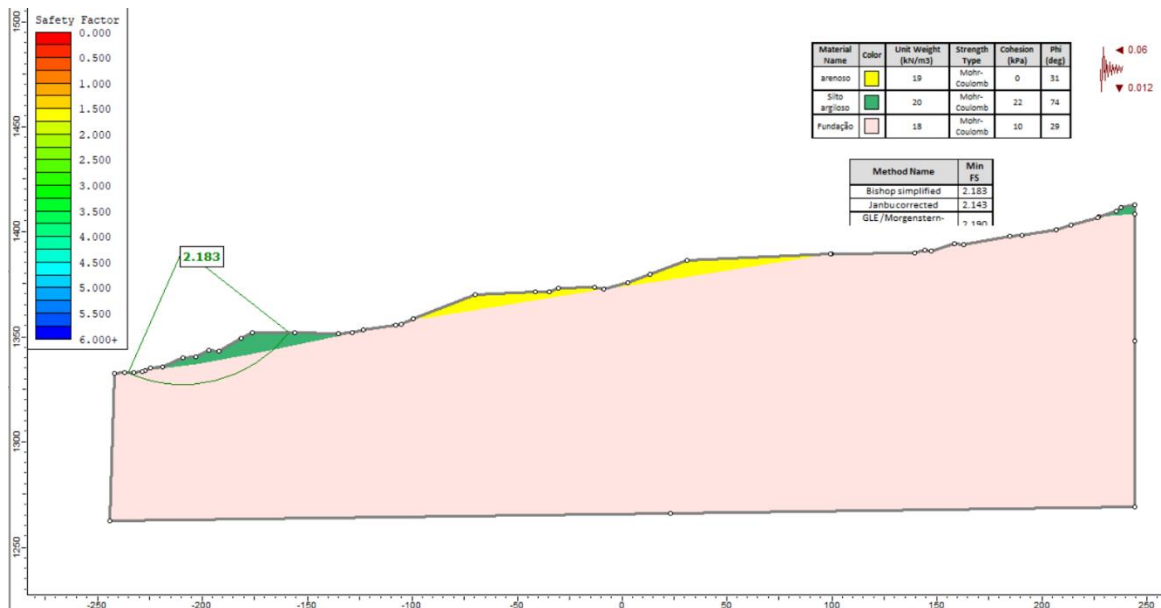


Figura 6-19: Seção pseudoestática da pilha ascendente noroeste.

"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central "	N.º: 1	Folha 53
	Equipe técnica	Rev.1

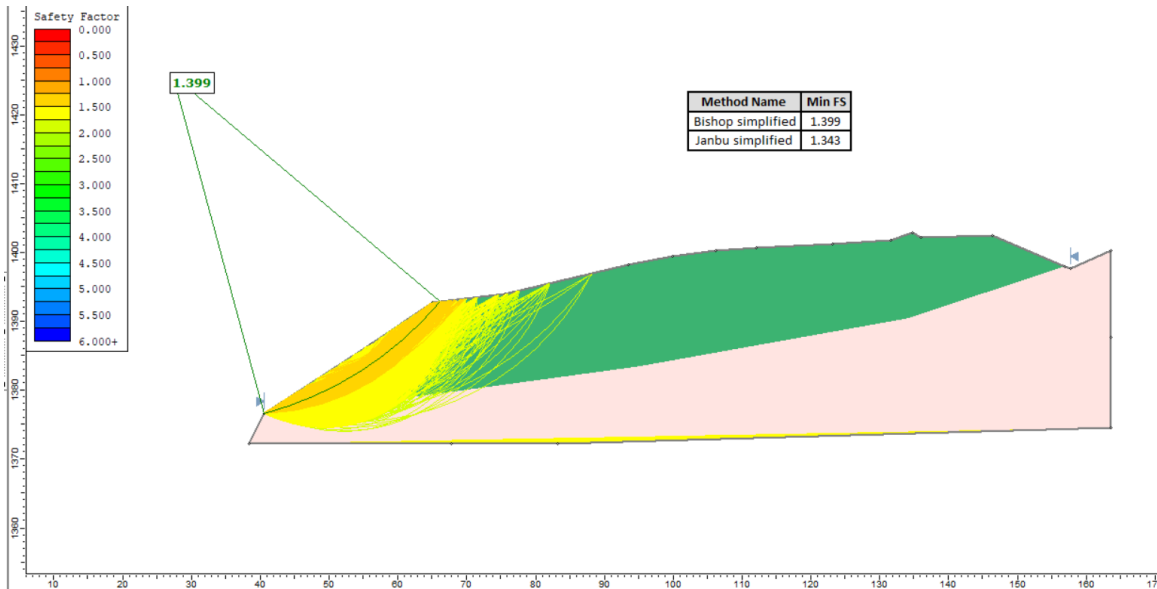


Figura 20: Seção não drenada na praça 10

Assim, a pilha encontra-se estável até o momento da elaboração deste relatório

II) Levantamento topográficos e batimétricos, quando couber, da barragem no estado atual das obras de descaracterização.

ANEXO III – Levantamento topográfico atual da barragem Central.

Ressalta-se que a barragem é formada por rejeito seco e por isso não há levantamento batimétrico.

III) No caso de remoção do maciço e do reservatório, apresentar as medidas adotadas para a execução deste procedimento e um quantitativo dos materiais retirados;

A Barragem será removida em sua totalidade, ou seja, não restará maciço e reservatório na mesma. Para tal, a remoção ocorre por meio a fatias horizontais de 4 metros de espessura, deixando taludes à montante com inclinação de 1V:2H (aproximadamente 26º) e 8 metros de altura máxima, entre bermas de 5 metros de largura, alcançando o terreno natural.

"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central "	N.º: 1	Folha 54
	Equipe técnica	Rev.1

A cada remoção do maciço/reservatório, é preservado o bordo livre de pelo menos 1,0 metro, preferencialmente direcionando ao vertedor em calha na ombreira direita, objetivando manter-se o mesmo cenário de circulação dos deflúvios pluviais sobre os remanescentes da barragem assoreada, até que a mesma seja totalmente removida, ficando a área mais próxima do terreno natural.

Conforme explicado anteriormente não houve remoção/alteração na estrutura neste semestre. Assim, apresenta-se o relatório com as boas condições apresentadas na estrutura até a data do relatório.



"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central "	N.º:	Folha
	1	55
	Equipe técnica	Rev.1



"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central "	N.º:	Folha
	1	56
	Equipe técnica	Rev.1




		BARRAGEM CENTRAL
“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central “	N.º: 1	Folha 57
	Equipe técnica	Rev.1




Figura 6-21: Situação geral da estrutura ao longo do trimestre.

IV. Apresentar as medidas adotadas para a redução do nível do lençol freático no reservatório, quando couber, bem como informar o seu nível no estágio atual das obras de descaracterização;

Não há presença de nível do lençol freático no reservatório nem no maciço.

V. Apresentar análises de estabilidade nas condições drenada e não drenada, e levando em consideração as solicitações sísmicas que possam atuar sobre a estrutura, avaliando as resistências de pico e residual para a geometria da barragem na atual etapa da obra;

		BARRAGEM CENTRAL
“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central “	N.º: 1	Folha 58
	Equipe técnica	Rev.1

A análises de estabilidade foram realizadas utilizando o método de equilíbrio limite, utilizando-se os seguintes critérios:

- Análises bidimensionais;
- Materiais isotrópicos e homogêneos;
- Profundidade mínima do círculo de ruptura igual a 2 m²;
- 2 seções de estabilidade, considerando os trechos instrumentados da estrutura, englobando ombreiras, porção central e porção remanescente da barragem. A distribuição das seções é apresentada na sequência.
- Análise para seções circulares, com otimização da superfície de busca;
- Para a otimização considerou-se, no máximo, 2000 iterações; número de pontos na superfície de pesquisa inicial igual a 8 e igual a 16 no final; e ângulo côncavo máximo no lado solicitante igual a 5º e igual a 1º no lado resistente.

A estrutura apresenta fatores de segurança mínimos acima da norma de estabilidade vigente. As seções assim como os fatores de segurança são apresentadas a seguir.

² Considerou-se que rupturas menores que 2 m de profundidade seriam bastante localizadas e se configurariam como erosões superficiais. É importante considerar que tais processos erosivos podem se desenvolver e condicionar processos de maior porte, sendo necessária sua correção imediata.

“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central “

N.º:
1
Equipe técnica

Folha
59
Rev.1

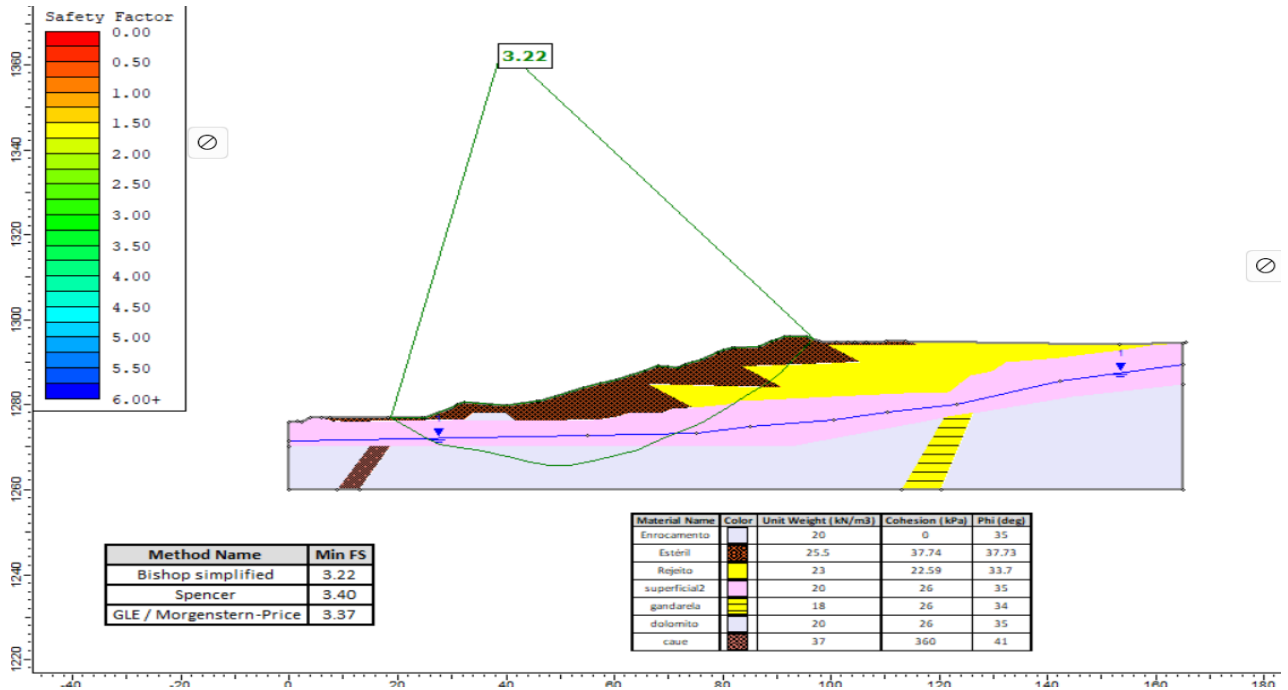


Figura 22: Seção crítica drenada.

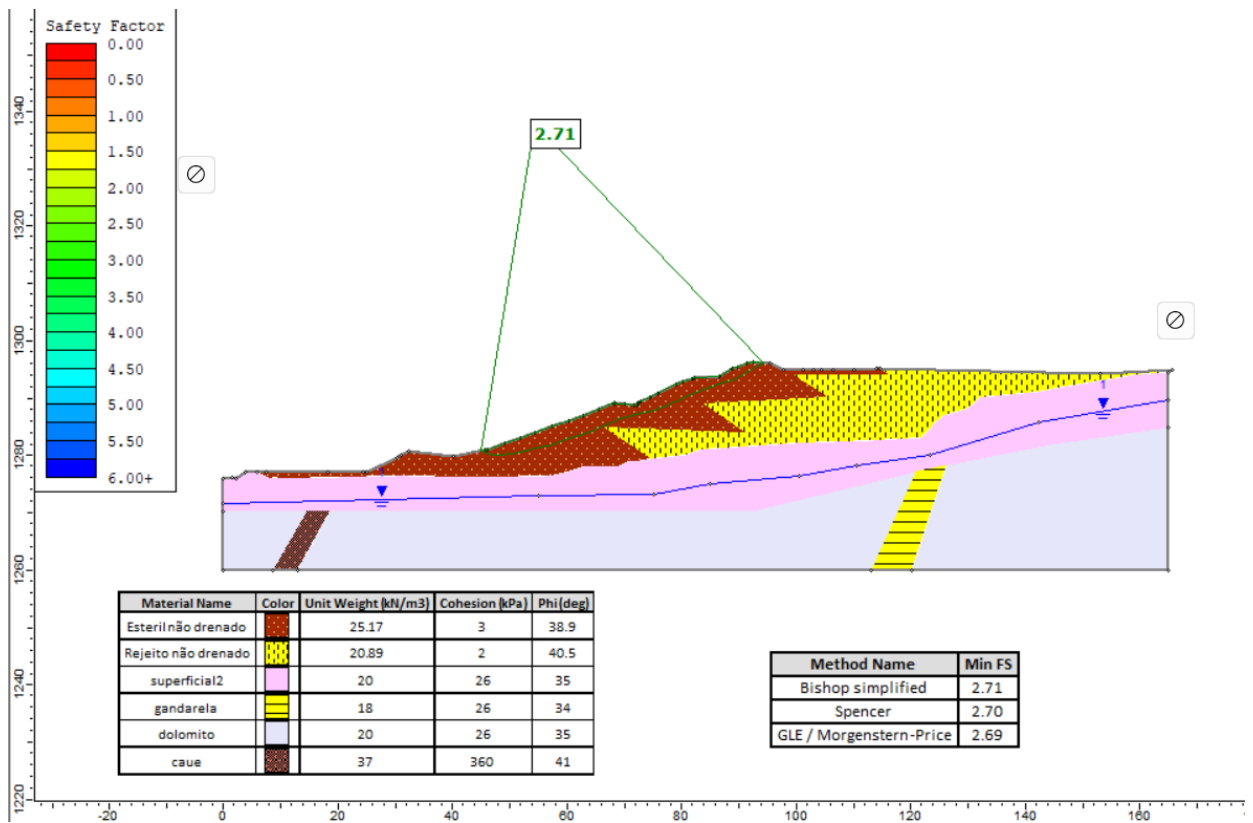


Figura 23: Seção não drenada.

"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central "	N.º:	Folha
	1	60
	Equipe técnica	Rev.1

A lavra na mina ponto verde é realizada de modo mecânico, ou seja, não há uso de explosivos. Desse modo, para a realização de análises pseudo-estáticas considerou as acelerações verticais em sentido ascendente e as acelerações horizontais conforme estudo de sismicidade realizado na barragem grotá. A proximidade das estruturas permite uma confiabilidade dos dados. Assim, três situações foram analisadas, a primeira referente a movimentação dos caminhões transitantes, a segunda referente a impacto subido e por último a detonação esporádica que a empresa adjacente realiza.

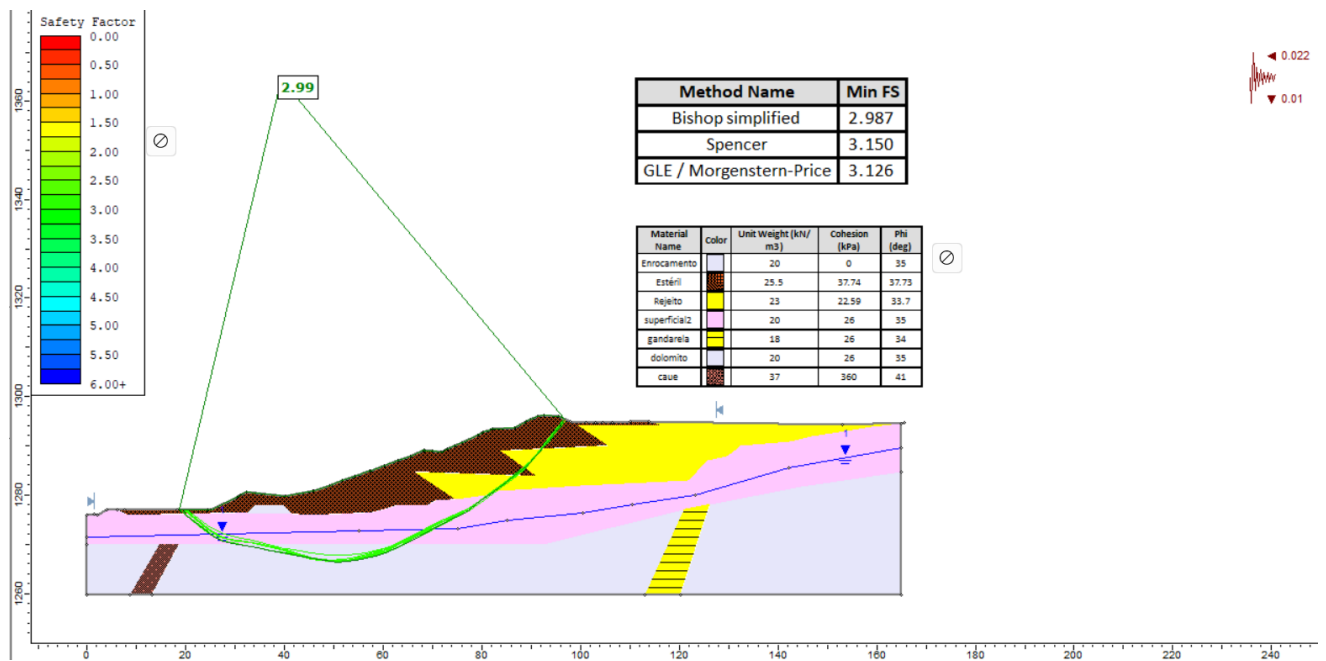


Figura 24: Pseudoestático – caminhões (FS min: 1.10)

“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central “

N.º:
1
Equipe técnica

Folha
61
Rev.1

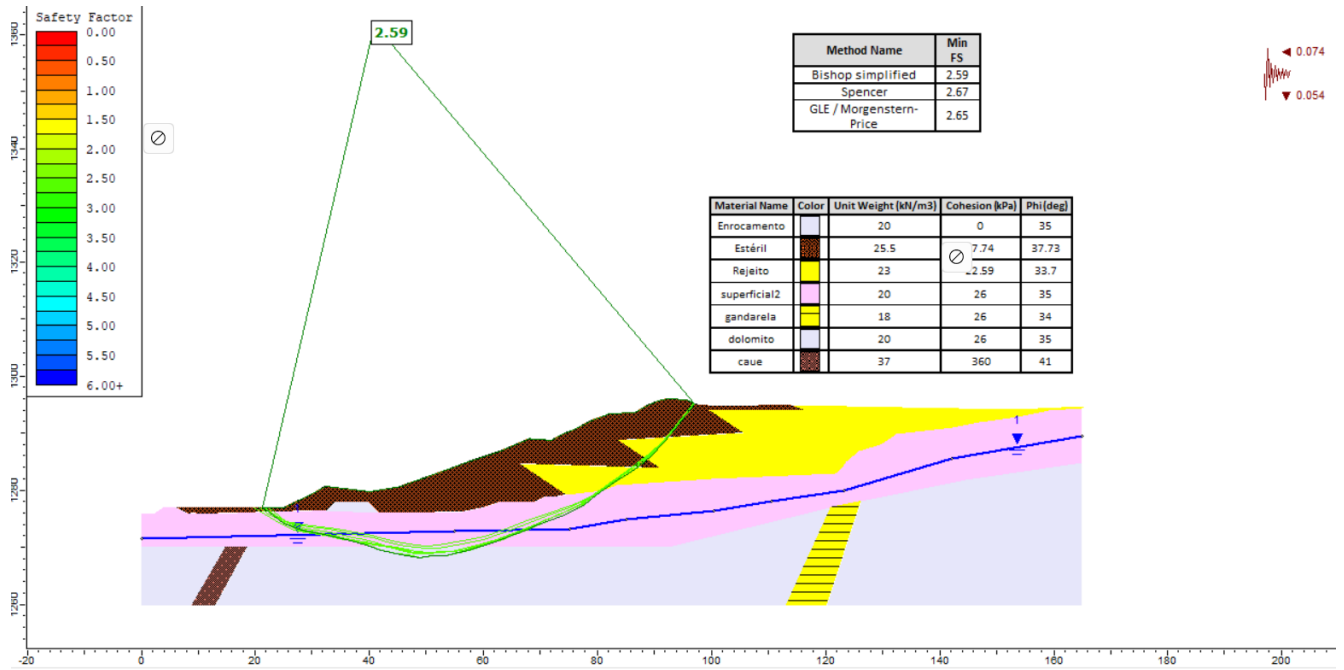


Figura 25: Pseudoestático – Impacto subido (FS min: 1.10)

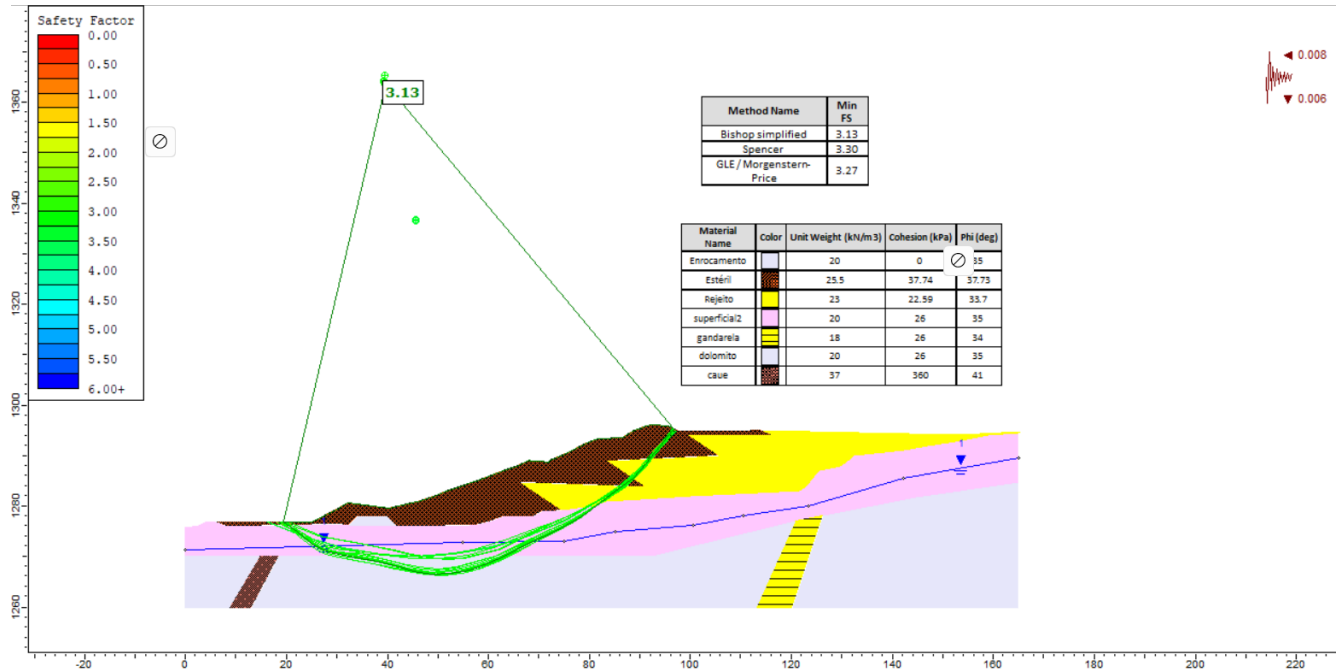


Figura 26: pseudoestático – Detonação (FS min: 1.10)

A seguir é apresentado um quadro com o resumo dos fatores de segurança da estrutura


		BARRAGEM CENTRAL	
“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central “		N.º:	Folha
		1	62
		Equipe técnica	Rev.1

Tabela 6-2: Fator de segurança computado no dia 15/08/2024

FS	Método	Drenada	Não drenada	Sismo – detonação	Sismo – Caminhões	Sismo – impacto
SEÇÃO 01	<i>Bishop simplified</i>	3.22	2.71	3.13	2.99	2.59
	<i>GLE/Morgenstern-Price</i>	3.37	2.69	3.27	3.13	2.65
	<i>Spencer</i>	3.40	2.70	3.30	3.15	2.67


Conforme observado acima o fator de segurança da estrutura aumentou em decorrência a remoção significativa na estrutura. Importante destacar que os fatores de segurança estão muito acima do estabelecido em norma, ou seja, a Barragem Central encontra-se estável do ponto de vista do equilíbrio limite.

VI. Apresentar o andamento das medidas de estabilização e/ou reforço para atingir no mínimo os fatores de segurança estabelecidos no item V, bem como das medidas de contingência adotadas caso a estabilidade da estrutura durante as obras não possa ser garantida;

A estrutura já apresentava fator de segurança acima da norma e o projetista verificou e atestou que a estrutura não apresentava necessidade de quaisquer medidas de contingência adotada para garantir a estabilidade durante as obras de remoção.

Apesar disso, em atendimento a lei 14.066, a SAFM Mineração apresentou e executou um projeto de reforço para aumentar ainda mais os fatores de segurança existentes.

Apesar da estabilidade da estrutura ser garantida durante as obras foi realizado uma obra de reforço no pé da estrutura previamente ao início da remoção da contenção de rejeito. A seguir é apresentada uma figura com o realizado.

		BARRAGEM CENTRAL	
“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central “		N.º:	Folha
		1	63
		Equipe técnica	Rev.1

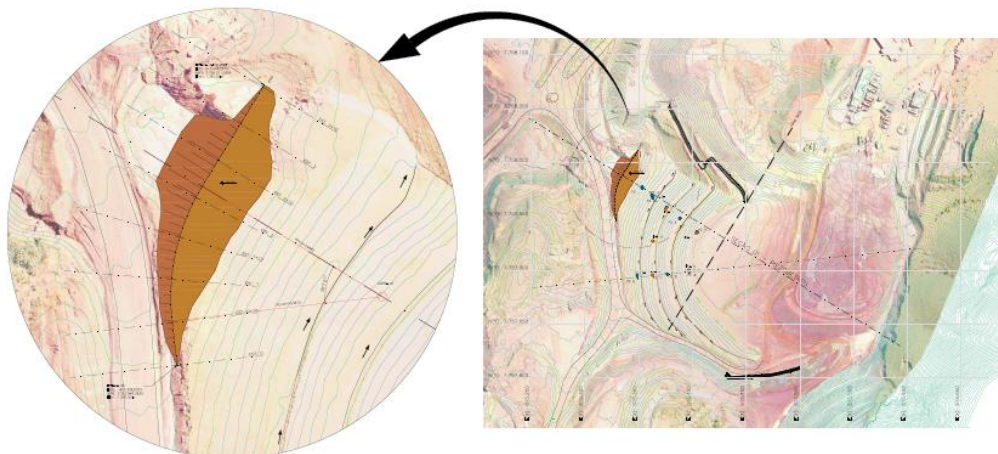


Figura 6-27: Reforço realizado na Barragem Central

VII. Apresentar o andamento das obras para:

- a) **Remoção das infraestruturas associadas à barragem, exceto aquelas destinadas à garantia da segurança da estrutura;**

Não há estrutura associada a barragem.

- b) **Reduzir ou eliminar o aporte de águas superficiais e subterrâneas para o reservatório;**

Não há aporte de água subterrânea no reservatório da estrutura de contenção de rejeito.

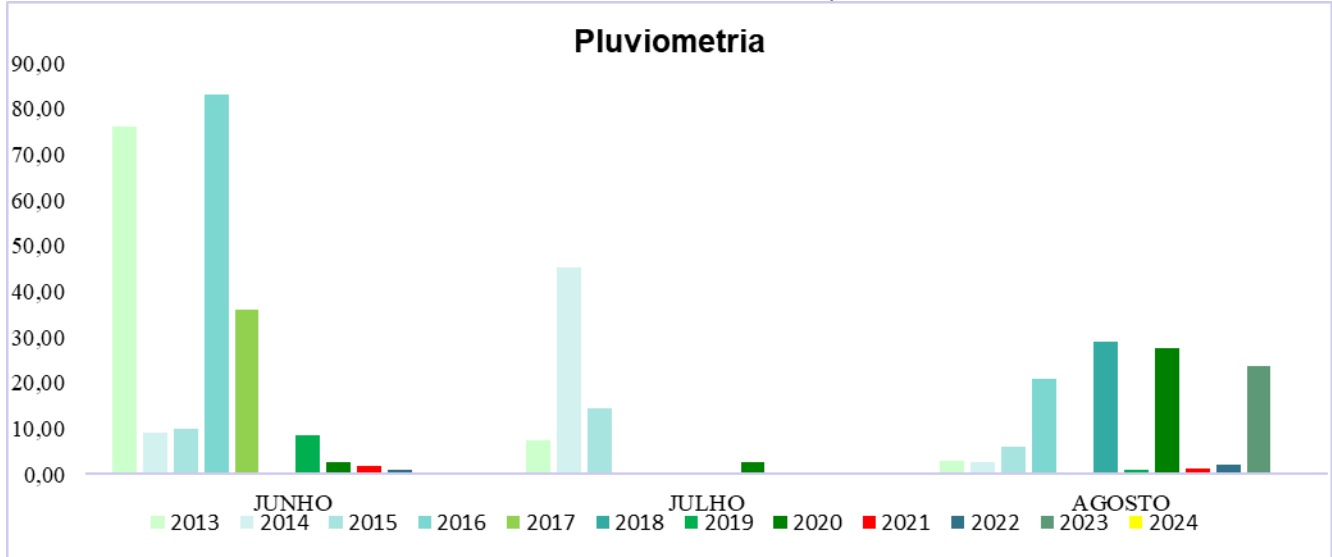
Neste último trimestre o reservatório permaneceu seco. A seguir é apresentada os valores pluviométricos coletados ao longo dos anos assim como gráfico comparativo.

Tabela 6-3: Pluviometria referente aos últimos dez anos na mina ponto verde.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Média Mensal
JUNHO	76,00	9,20	9,90	83,20	36,10	0,00	8,50	2,70	1,80	0,90	0,07	0,00	22,84
JULHO	7,40	45,30	14,30	0,00	0,00	0,00	0,10	2,70	0,00	0,00	0,00	0,00	6,98
AGOSTO	2,80	2,60	6,00	21,00	0,00	29,10	1,00	27,60	1,20	2,10	23,80	0,00	11,72
TOTAL (média anual)	1172,00	850,70	1344,00	1899,20	1161,80	1582,30	1138,80	2538,81	1498,40	2705,60	1636,39	819,09	1834,71

"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central "	N.º:	Folha
	1	64
	Equipe técnica	Rev.1

Tabela 6-4: Pluviometria referente ao trimestre na mina ponto verde.




- c) **Garantir a estabilidade física e química de longo prazo das estruturas que permanecerem no local.**

Estabilização Física

A SAFM Mineração LTDA vem seguindo a orientação da geometria física e química dos taludes remanescentes. Desse modo, há desenvolvimento das ações fundamentais de geometrização final de taludes, sistema de drenagens superficiais e monitoramento geotécnico, conforme previsto em seus respectivos projetos executivos e de revegetação dos taludes, visando alcançar e garantir a estabilidade física da área objeto de descomissionamento.

O procedimento indicado é atuar preventivamente desde o início do processo de descomissionamento e, implantar sistema de drenagens de águas pluviais, com valetas de bermas, escadas dissipadoras e/ ou estruturas de amortecimento.

		BARRAGEM CENTRAL
“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central “	N.º: 1	Folha 65
	Equipe técnica	Rev.1

Desse modo, deverão ocorrer intervenções corretivas de geometrização apenas em setores críticos que eventualmente não tenham alcançado condição apropriada de estabilidade.

Outra medida imprescindível é implantar, aperfeiçoar e/ ou corrigir os sistemas de drenagens superficiais que irão incidir sobre a área, para desviar os fluxos de água que porventura incidirem diretamente sobre esta, destinando a água da chuva para a rede de drenagem natural.


Após a finalização das etapas de geometrização e drenagem, virão os trabalhos visando a revegetação, recobrimento com solo rico em matéria orgânica e, finalmente, o plantio.

Neste trimestre, apenas a vegetação manteve-se no talude remanescente.

Estabilização Química

O minério de ferro, no seu estado bruto, não é reativo, ou seja, não é contaminante. No entanto, a sua exploração, à semelhança de outras minas de outros minerais, tem impactos ambientais associados reversíveis, de baixa a média magnitude.

Nos estudos ambientais elaborados para a regularização ambiental da Mina Ponto Verde, foi realizado o diagnóstico dos corpos hídricos existentes na área de influência do projeto e proposto, como medida mitigadora, o programa de gestão e controle dos recursos hídricos e efluentes e o referido programa está implementado de forma efetiva pela empresa. Ressalta-se a importância de atendimento aos limites estabelecidos pela DN COPAM/CERH/MG nº 08/2022 para a qualidade de águas superficiais e de lançamento de efluentes.

		BARRAGEM CENTRAL
“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central “	N.º: 1	Folha 66
	Equipe técnica	Rev.1

Portanto, não se preconizam medidas mitigadoras para o controle da qualidade química das águas drenadas, sendo importante o rigoroso controle geral do aporte de sólidos gerados a partir da instauração de processos erosivos nas áreas fontes.

Contudo, a SAFM Mineração deverá, ao longo do processo de descomissionamento, dar continuidade no monitoramento de qualidade de água superficial, prevista para essas fases do projeto, bem como na fase de Manutenção e Monitoramento, que é considerada uma das etapas do fechamento da Mina. Esse procedimento deverá ocorrer até que a estabilização química da estrutura seja comprovada e corroborada pelos órgãos competentes.

VIII. Apresentar a análise dos resultados das inspeções visuais realizadas na estrutura no período avaliado em relação às obras de descaracterização, informando a periodicidade das inspeções;

As inspeções são realizadas diariamente, com leituras da instrumentação ainda existente de modo semanal. Durante o período referente a este relatório não houve quaisquer anomalias ou problemas que pudessem gerar instabilidade. A seguir é apresentado o resumo da inspeção realizada durante o trimestre referente a este relatório e algumas fotos comprobatórias. Importante ressaltar que conforme Resolução ANM 95 continuou-se a inserir as inspeções quinzenais no sistema.

Tabela 6-5: Resumo dos resultados das inspeções do trimestre para a Barragem Central

DESCRIÇÃO DA INSPEÇÃO	JUNHO	JULHO	AGOSTO
1. SITUAÇÃO DOS ACESSOS			
1.1 Conservação geral	BOM	BOM	BOM
1.2 Revestimento do piso	BOM	BOM	BOM
1.3 Taludes	BOM	BOM	BOM
1.4 Dispositivos de drenagem	BOM	BOM	BOM
2. MACIÇO DA BARRAGEM/OMBREIRAS			
2.1 Trincas identificadas	NÃO	NÃO	NÃO
2.2 Recalques identificados	NÃO	NÃO	NÃO
2.3 Surgência d'água identificada	NÃO	NÃO	NÃO
2.4 Erosões superficiais	NÃO	NÃO	NÃO

"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central "	N.º: 1	Folha 67
	Equipe técnica	Rev.1

2.5 Drenagem Superficial			
Estado de limpeza	BOM	BOM	BOM
Condições estruturais	BOM	BOM	BOM
2.6 Revestimento vegetal	BOM	BOM	BOM
2.7 Presença de árvores/animais no maciço da barragem	NÃO	NÃO	NÃO
2.8 Drenagem interna	IN*	IN*	IN*
Assoreamento da saída só dreno/Coloide	-	-	-
Carreamento visível de sólidos	-	-	-
Alteração significativa da vazão	-	-	-
Saturação ao redor do dreno	-	-	-
Medidor de vazão operante	-	-	-
3. RESERVATÓRIO			
3.1 Presença de erosões significativas nas margens do reservatório	NÃO	NÃO	NÃO
4. EXTRAVASORES			
Obstrução do canal/tulipa	NÃO	NÃO	NÃO
Danos nas estruturas	NÃO	NÃO	NÃO
ESTADO DE CONSERVAÇÃO			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras	0	0	0
Percolação	0	0	0
Deformação e Recalques	0		0
Deterioração do Talude	0	0	0
ANÁLISE DE ESTABILIDADE			
Fator de Segurança	FS acima do exigido em norma		



"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central "	N.º:	Folha
	1	68
	Equipe técnica	Rev.1



"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central "	N.º:	Folha
	1	69
	Equipe técnica	Rev.1



Figura 6-28: Fotografias do reservatório da Barragem Central

"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central "	N.º:	Folha
	1	70
	Equipe técnica	Rev.1



"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central "	N.º: 1	Folha 71
	Equipe técnica	Rev.1




		BARRAGEM CENTRAL
“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central “	N.º: 1	Folha 72
	Equipe técnica	Rev.1




Figura 6-29: Barragem Central – condições do maciço e drenagem

Nenhuma anomalia foi identificada neste período e apenas ações de manutenções periódicas foram realizadas.

- ***Deverão ser apresentadas as medidas adotadas para corrigir as anomalias registradas durante as inspeções visuais, inclusive daquelas iniciadas em períodos anteriores ao do relatório apresentado até sua finalização.***

Não houve anomalias registradas durante a obra de remoção da Barragem Central neste trimestre.

		BARRAGEM CENTRAL
“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central “	N.º: 1	Folha 73
	Equipe técnica	Rev.1

IX. Apresentar as leituras da instrumentação instalada na barragem, informando a periodicidade adotada para as leituras e a relação dos níveis registrados pelos instrumentos com os Níveis de Controle de Segurança estabelecidos para a estrutura;

Os instrumentos de monitoramento estão alinhados nas partes centrais da barragem Central, seção 01 e seção 02, onde se encontram as seções críticas da barragem. A instrumentação operante existente encontra-se monitorada e em condição estável e estão distribuídos da seguinte forma:

- Seção 01: PZ-01; PZ-02; PZ-2A; PZ-2B; PZ-03; INA1; PZ-04; INA2;
- Seção 02: PZ-06; PZ-06A; PZ-07; INA3; PZ-08

Com o avanço do processo de descaracterização **foram removidos os piezômetros PZ04, PZ05, PZ08 PZ 09, PZ 09A, INA02 e INA04.**

As leituras dos piezômetros vêm sendo executadas semanalmente e os instrumentos encontravam-se com tampa, devidamente identificados e íntegros. Segundo o documento (PPS - RT - CAM - 051 - REV 00 - 2022 - SAFM) emitido pela PROSPEC SOLOS, em OUTUBRO de 2023 foi realizado teste de vida dos instrumentos e a próxima aferição está programada para outubro de 2024.

Os registros de leituras foram compilados pela SAFM em planilha de monitoramento própria e suas leituras apresentadas de forma gráfica podem ser verificadas a seguir. Também foram inclusas marcações com os níveis de controle, conforme carta de risco, para comparação com os níveis encontrados nos instrumentos.

"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central "	N.º:	Folha
	1	74
	Equipe técnica	Rev.1

Gráfico 1: Leitura do piezômetro 01.

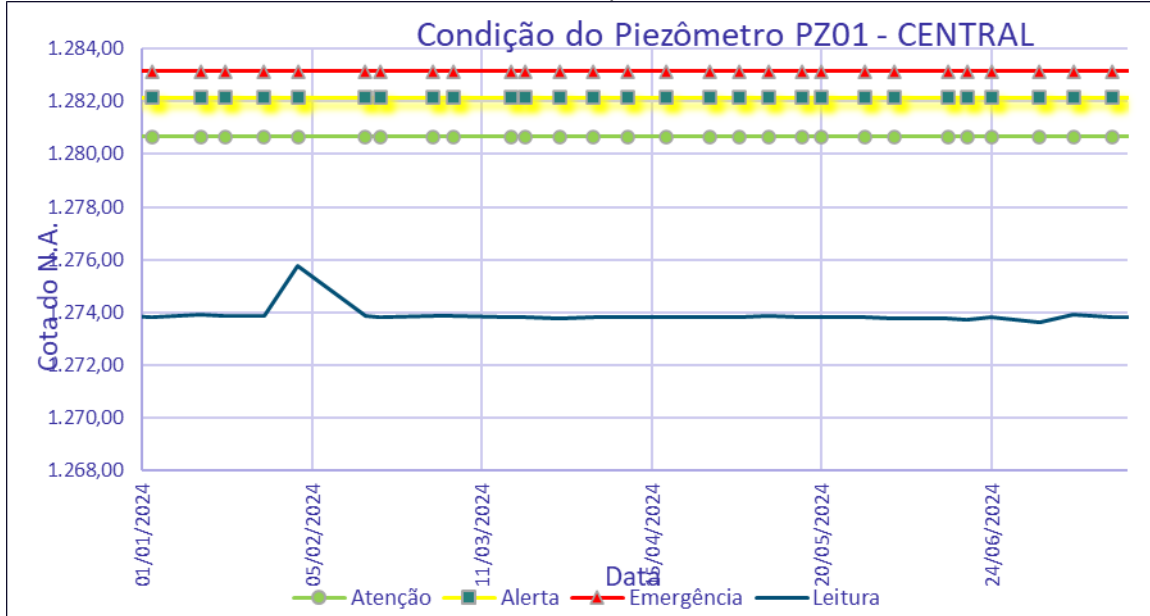
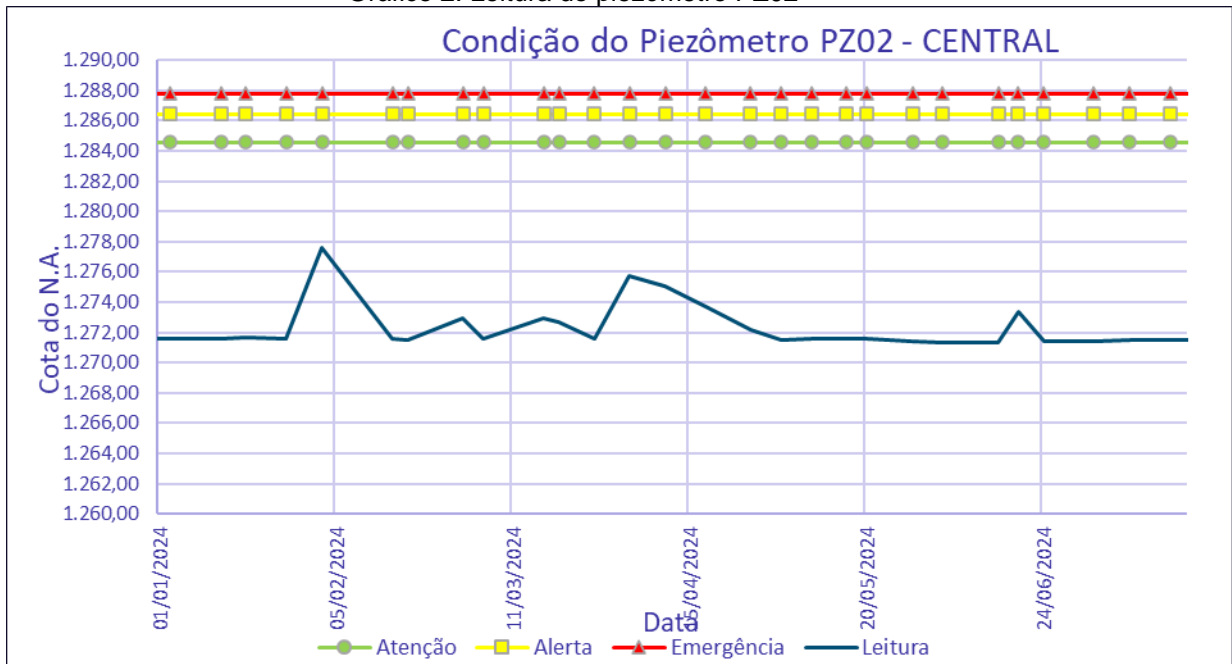


Gráfico 2: Leitura do piezômetro PZ02



"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central"	N.º: 1	Folha 75
	Equipe técnica	Rev.1

Gráfico 3: Leitura do piezômetro PZ02a

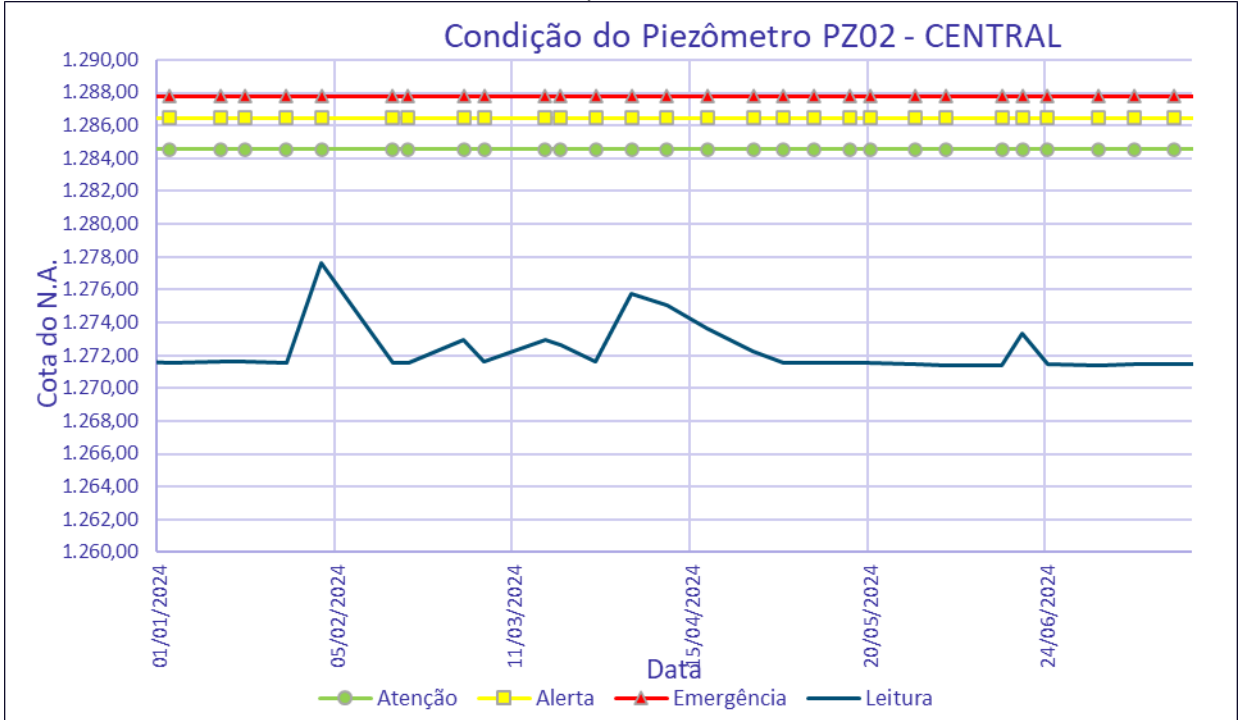
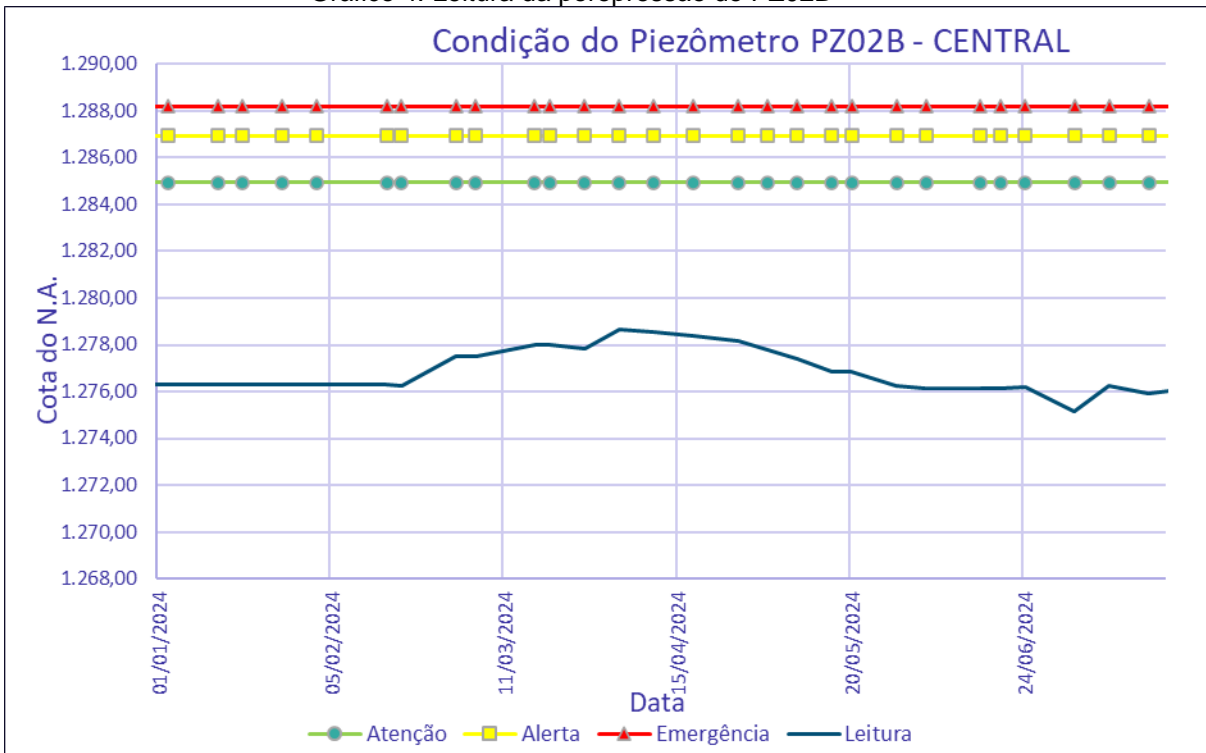


Gráfico 4: Leitura da poropressão do PZ02B



"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central "	N.º:	Folha
	1	76
	Equipe técnica	Rev.1

Gráfico 5: Leitura da poropressão PZ03

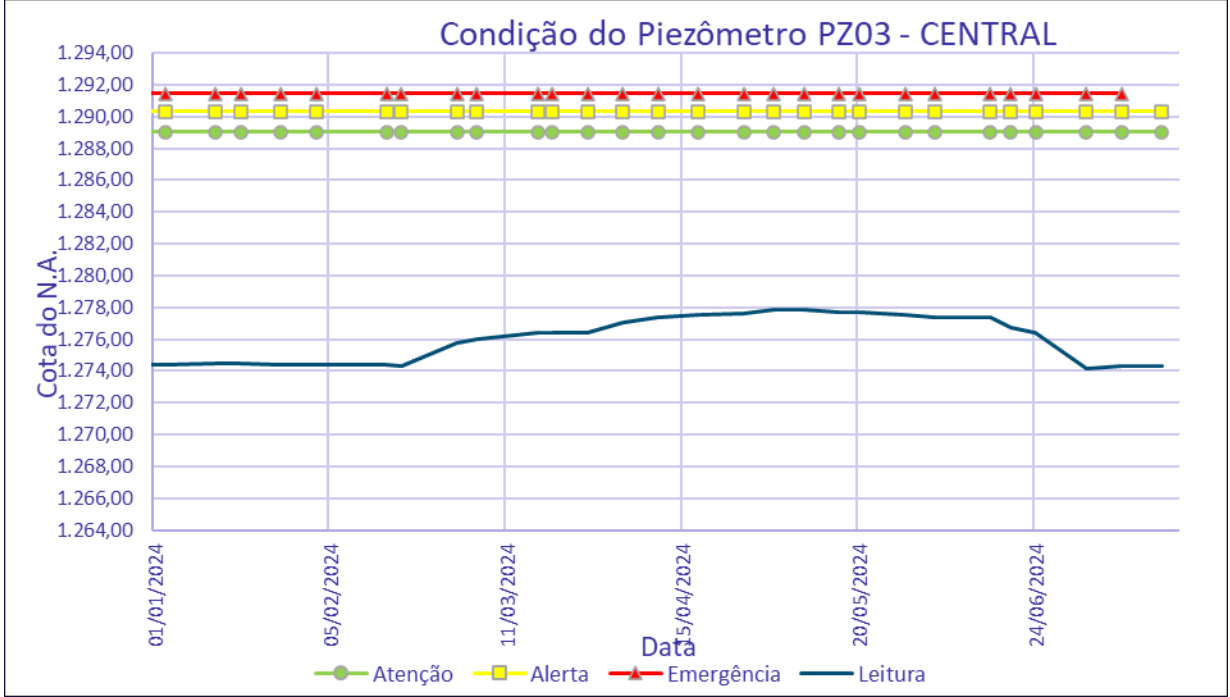
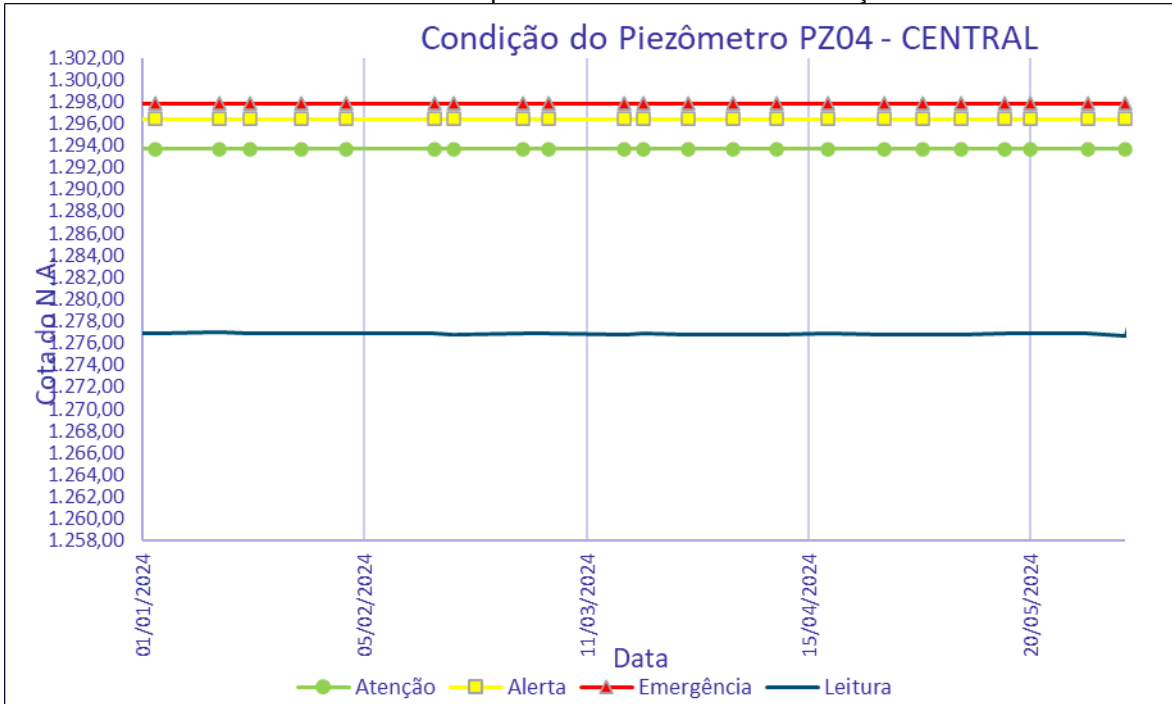


Gráfico 6: Leitura do piezômetro PZ04 até sua remoção



“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central “

N.º: 1

Folha 77

Equipe técnica

Rev.1

Gráfico 7: Leitura do piezômetro PZ06

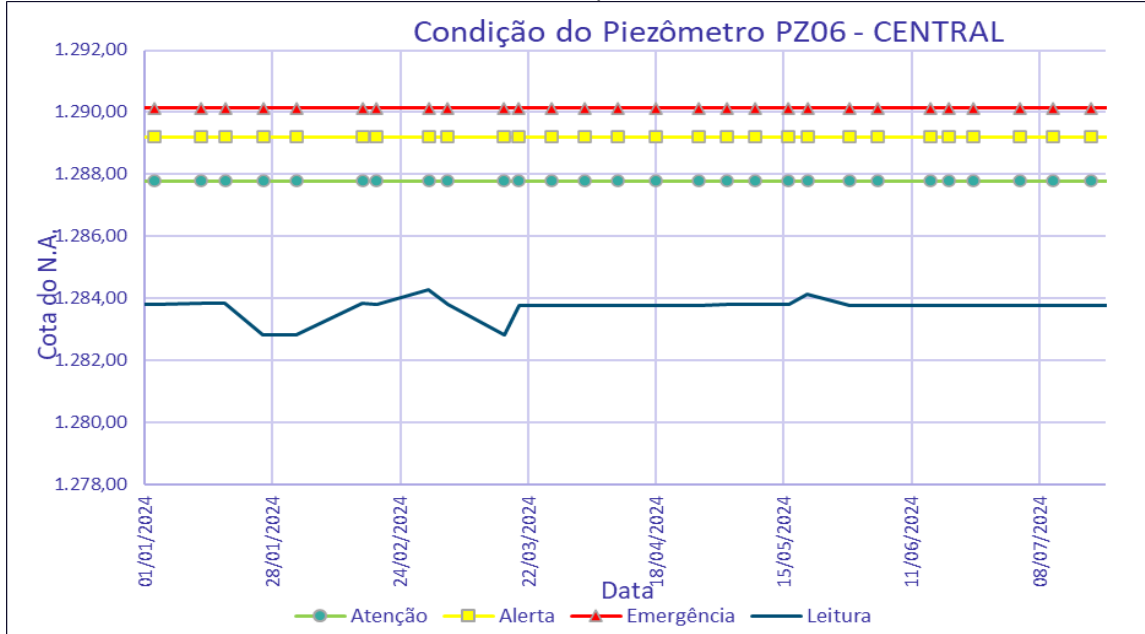
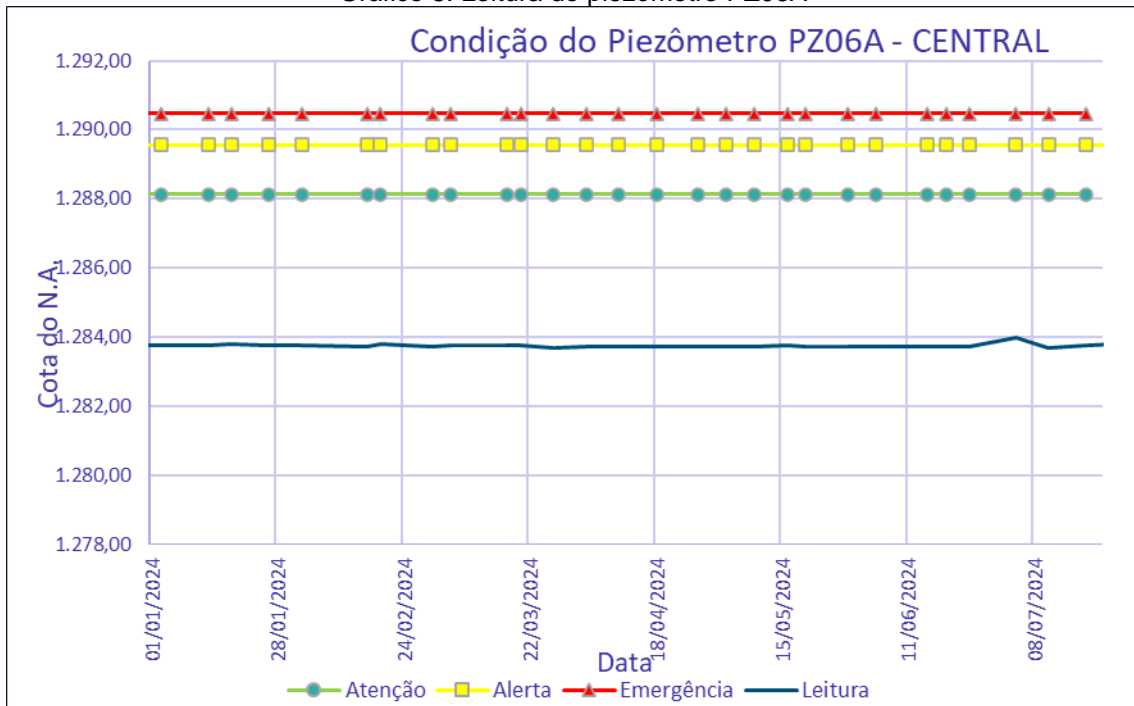


Gráfico 8: Leitura do piezômetro PZ06A



"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central "	N.º:	Folha
	1	78
	Equipe técnica	Rev.1

Gráfico 9: Leitura do piezômetro PZ07

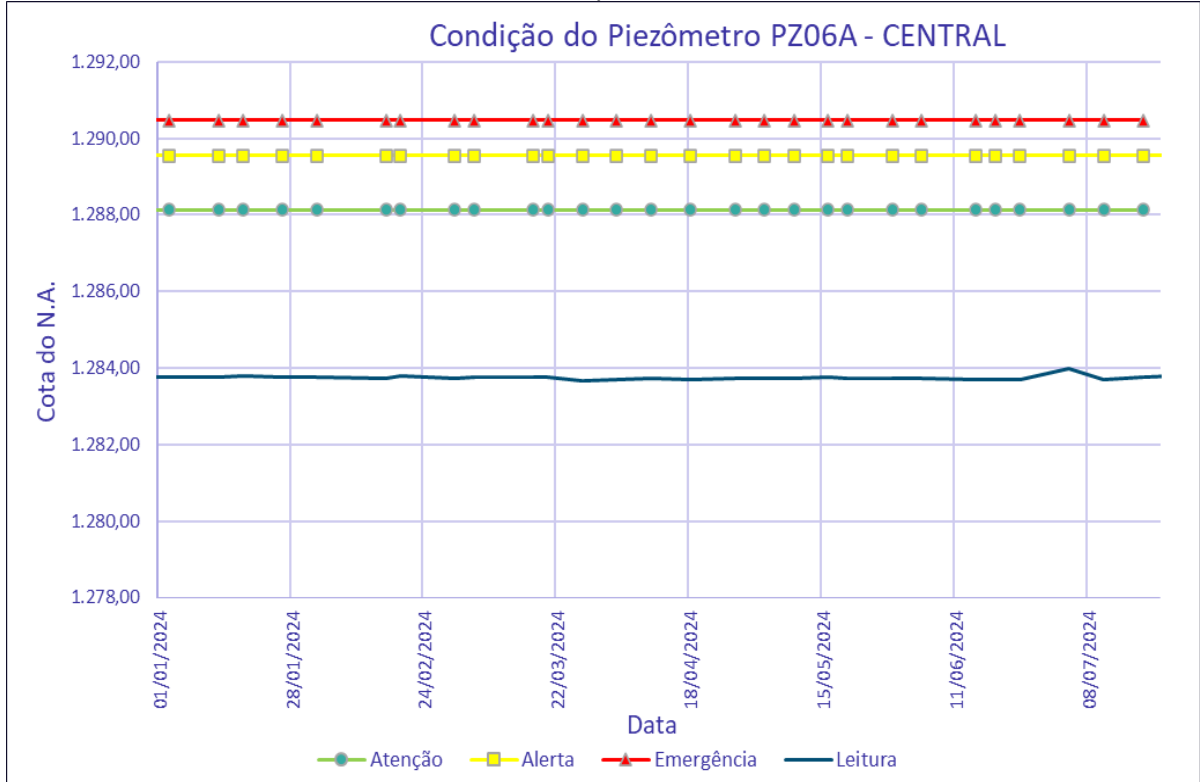
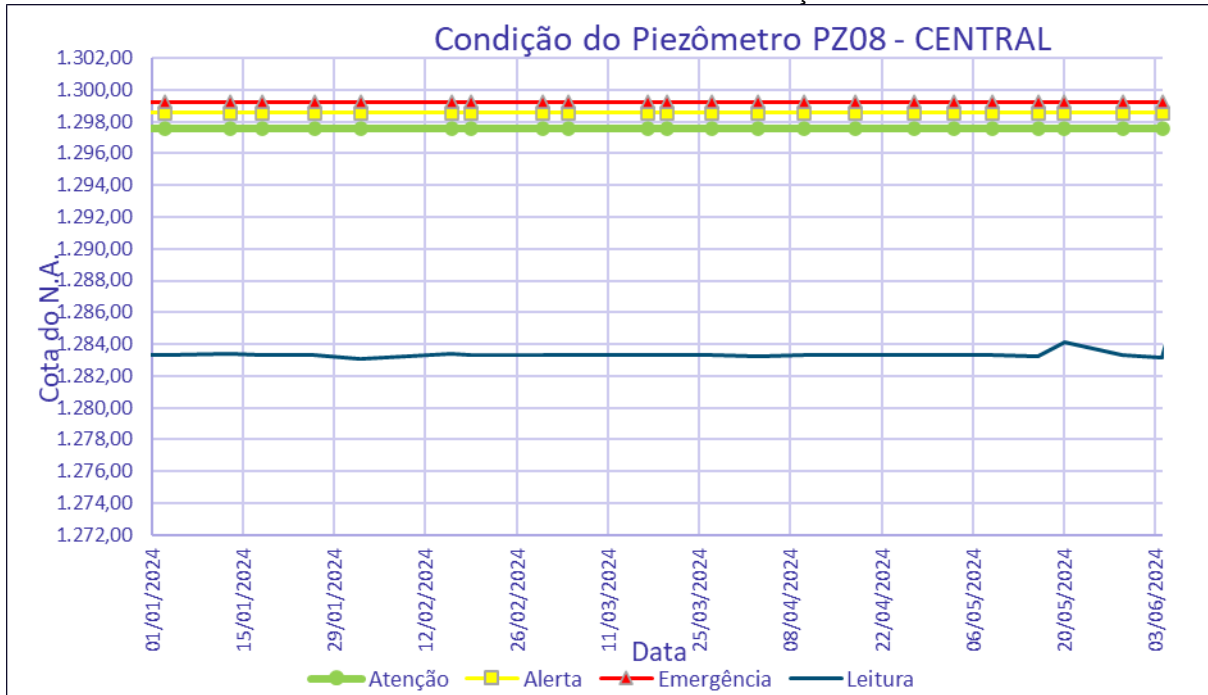


Gráfico 10: Leitura do PZ08 até sua remoção




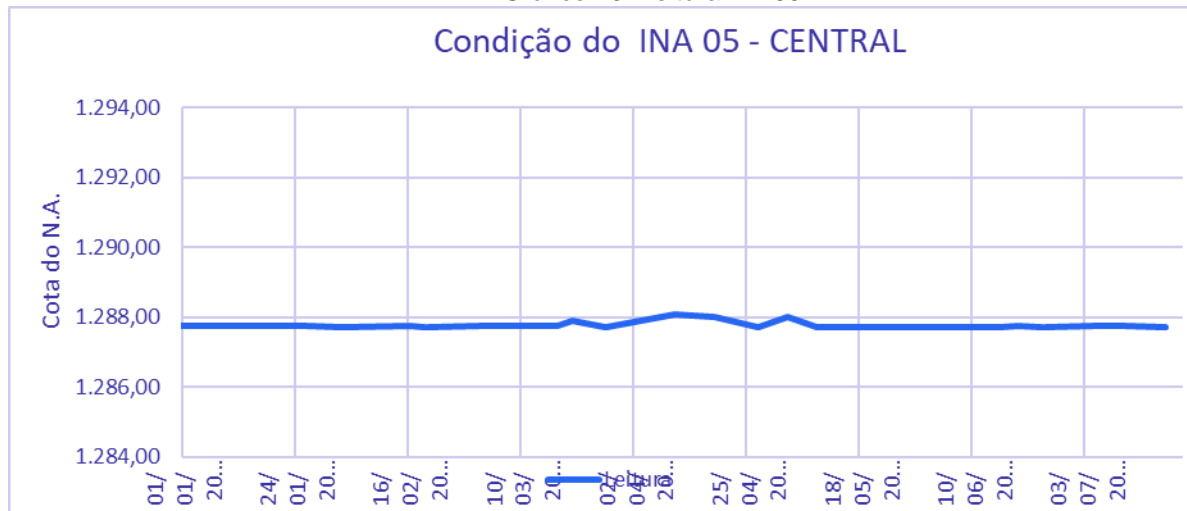
	BARRAGEM CENTRAL	

Gráfico 13: Leitura INA05



O monitoramento de deslocamento é feito por meio de dois marcos superficiais utilizados para medidas de deformação e deslocamento horizontal, que são medidos tomando como referência um ponto fixo instalado em locais indeslocáveis, fora do perímetro da barragem. Suas leituras são realizadas quinzenalmente, em período chuvoso, mensalmente, em período seco, ou quando julgar necessário. A seguir é apresentado a representação em mapa, as coordenadas de cada um deles e suas medidas.

Tabela 6-6: Instrumentação complementar instalada na Barragem Central

INSTRUMENTAÇÃO COMPLEMENTAR - BARRAGEM CENTRAL						
RELATÓRIO/ RASTREIO	INSTRUMENTO/ IDENTIFICAÇÃO	DATA INSTALAÇÃO	COORDENADAS SIRGAS 2000		ELEVAÇÃO TERRENO (m)	OBSERVAÇÃO
			E(X)	N(Y)		
Marco de Controle de Deformação (MCD)						
-	MCD-01_Central	22/06/2016	615.375,319	7.757.957,945	1.294,859	Marco Superficial
-	MCD-02_Central	-	615.345,371	7.757.962,934	1.284,901	Marco Superficial
Programação 2024	MCD-03_Central		615.362,000	7.757.910,000	1.295,000	Marco Superficial
	MCD-04_Central		615.347,000	7.757.910,000	1.290,000	Marco Superficial
	MCD-05_Central		615.357,000	7.757.959,000	1.289,000	Marco Superficial

"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central "	N.º:	Folha
	1	81
	Equipe técnica	Rev.1

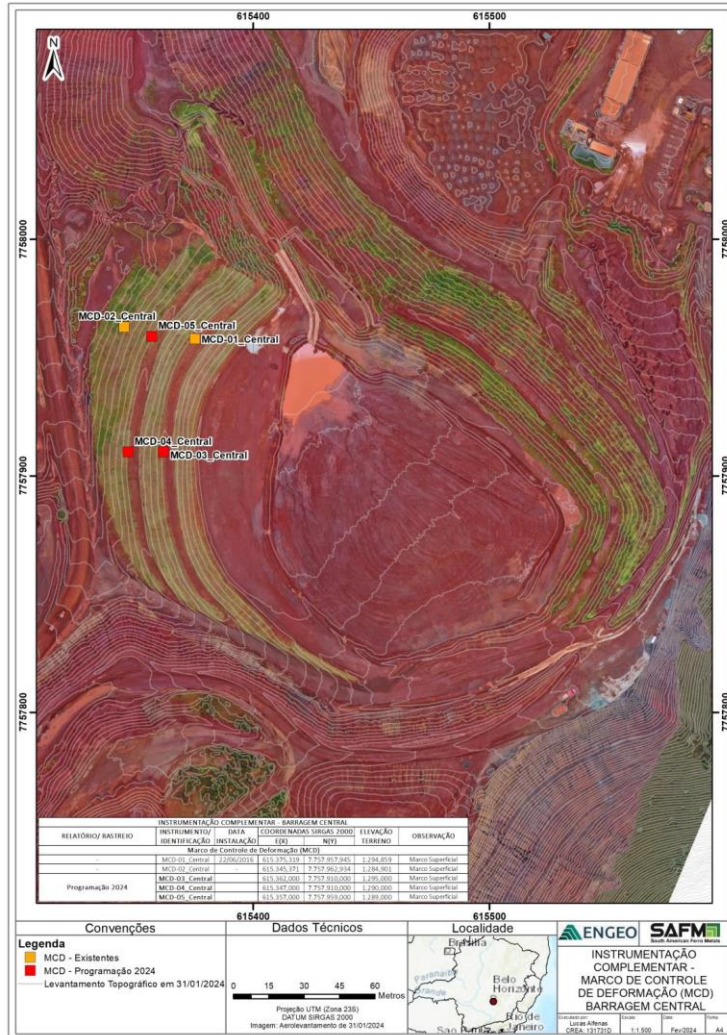


Tabela 6-7: Marcos topográficos instalados na Barragem Central.

Tabela 6-8: Registro do marco topográfico instalado na Barragem Central

Data	MCD-01_Central	Elevação (m)	Malha Norte (m)	Malha Este (m)
12/01/2023		1.294,857	7.757.957,951	615.375,316
31/01/2023		1.294,839	7.757.957,950	615.375,307
14/02/2023		1.294,860	7.757.957,922	615.375,319
01/03/2023		1.294,840	7.757.957,961	615.375,317
15/03/2023		1.294,856	7.757.957,941	615.375,322
31/03/2023		1.294,872	7.757.957,941	615.375,314
14/04/2023		1.294,867	7.757.957,940	615.375,310
24/04/2023		1.294,853	7.757.957,830	615.375,323
15/05/2023		1.294,851	7.757.957,948	615.375,313

"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central "	N.º:	Folha
	1	82
	Equipe técnica	Rev.1

Data	MCD-01_Central	Elevação (m)	Malha Norte (m)	Malha Este (m)
31/05/2023		1.294,854	7.757.957,945	615.375,309
15/06/2023		1.294,869	7.757.957,941	615.375,308
05/07/2023		1.294,885	7.757.957,937	615.375,308
18/07/2023		1.294,851	7.757.957,941	615.375,315
31/07/2023		1.294,864	7.757.957,938	615.375,316
14/08/2023		1.294,853	7.757.957,939	615.375,313
04/09/2023		1.294,860	7.757.957,944	615.375,318
15/09/2023		1.294,877	7.757.957,929	615.375,316
29/09/2023		1.294,845	7.757.957,944	615.375,309
16/10/2023		1.294,836	7.757.957,939	615.375,315
31/10/2023		1.294,840	7.757.957,932	615.375,331
17/11/2023		1.294,841	7.757.957,946	615.375,330
30/11/2023		1.294,863	7.757.957,937	615.375,315
15/12/2023		1.294,853	7.757.957,940	615.375,330
29/12/2023		1.294,908	7.757.957,939	615.375,319
18/01/2024		1.294,850	7.757.957,947	615.375,325
22/01/2024		1.294,838	7.757.957,942	615.375,330
31/01/2024		1.294,831	7.757.957,938	615.375,318
08/02/2024		1.294,845	7.757.957,949	615.375,317
15/02/2024		1.294,873	7.757.957,937	615.375,313
26/02/2024		1.294,843	7.757.957,931	615.375,317
28/02/2024		1.294,831	7.757.957,947	615.375,334
11/03/2024		1.294,890	7.757.957,943	615.375,321
21/03/2024		1.294,826	7.757.957,951	615.375,324
26/03/2024		1.294,895	7.757.957,934	615.375,265
09/04/2024		1.294,850	7.757.957,949	615.375,327
17/04/2024		1.294,865	7.757.957,948	615.375,313
30/04/2024		1.294,860	7.757.957,944	615.375,320
15/05/2024		1.294,859	7.757.957,945	615.375,307
28/05/2024		1.294,871	7.757.957,935	615.375,313
17/06/2024		1.294,859	7.757.957,932	615.375,311
11/07/2024		1.294,856	7.757.957,938	615.375,308
30/07/2024		1.294,889	7.757.957,938	615.375,312

Máximo	1.294,908	7.757.957,961	615.375,334
Mínimo	1.294,826	7.757.957,830	615.375,265
Média	1.294,858	7.757.957,939	615.375,316
Amplitude	0,082	0,131	0,069

Data	MCD-02_Central	Elevação (m)	Malha Norte (m)	Malha Este (m)
12/01/2023		1.284,894	7.757.962,930	615.345,375
31/01/2023		1.284,884	7.757.962,924	615.345,367

"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central "	N.º:	Folha
	1	83
	Equipe técnica	Rev.1

Data	MCD-02_Central	Elevação (m)	Malha Norte (m)	Malha Este (m)
14/02/2023		1.284,888	7.757.962,911	615.345,374
01/03/2023		1.284,868	7.757.962,937	615.345,371
15/03/2023		1.284,897	7.757.962,920	615.345,375
31/03/2023		1.284,886	7.757.962,925	615.345,375
14/04/2023		1.284,856	7.757.962,922	615.345,383
24/04/2023		1.284,842	7.757.962,812	615.345,396
15/05/2023		1.284,884	7.757.962,923	615.345,366
31/05/2023		1.284,883	7.757.962,929	615.345,370
15/06/2023		1.284,875	7.757.962,921	615.345,375
05/07/2023		1.284,873	7.757.962,919	615.345,374
18/07/2023		1.284,882	7.757.962,926	615.345,372
31/07/2023		1.284,884	7.757.962,920	615.345,371
14/08/2023		1.284,869	7.757.962,924	615.345,369
04/09/2023		1.284,883	7.757.962,923	615.345,377
15/09/2023		1.284,891	7.757.962,921	615.345,376
29/09/2023		1.284,898	7.757.962,924	615.345,369
16/10/2023		1.284,866	7.757.962,922	615.345,374
31/10/2023		1.284,850	7.757.962,904	615.345,391
17/11/2023		1.284,850	7.757.962,925	615.345,395
30/11/2023		1.284,900	7.757.962,926	615.345,369
15/12/2023		1.284,871	7.757.962,925	615.345,390
29/12/2023		1.284,911	7.757.962,929	615.345,371
18/01/2024		1.284,863	7.757.962,923	615.345,391
22/01/2024		1.284,881	7.757.962,917	615.345,387
31/01/2024		1.284,868	7.757.962,925	615.345,387
08/02/2024		1.284,897	7.757.962,933	615.345,372
15/02/2024		1.284,871	7.757.962,925	615.345,374
26/02/2024		1.284,874	7.757.962,916	615.345,370
28/02/2024		1.284,869	7.757.962,919	615.345,388
11/03/2024		1.284,876	7.757.962,923	615.345,390
21/03/2024		1.284,884	7.757.962,922	615.345,386
26/03/2024		1.284,944	7.757.962,919	615.345,317
09/04/2024		1.284,884	7.757.962,929	615.345,381
17/04/2024		1.284,888	7.757.962,922	615.345,376
30/04/2024		1.284,874	7.757.962,919	615.345,376
15/05/2024		1.284,915	7.757.962,926	615.345,366
28/05/2024		1.284,906	7.757.962,925	615.345,376
17/06/2024		1.284,878	7.757.962,921	615.345,374
11/07/2024		1.284,867	7.757.962,921	615.345,374
30/07/2024		1.284,890	7.757.962,923	615.345,374

Máximo	1.284,944	7.757.962,937	615.345,396
Mínimo	1.284,842	7.757.962,812	615.345,317

"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central "	N.º: 1	Folha 84
	Equipe técnica	Rev.1

Data	MCD-02_Central	Elevação (m)	Malha Norte (m)	Malha Este (m)
	Média	1.284,881	7.757.962,920	615.345,376
	Amplitude	0,103	0,125	0,079


Data	MCD-03_Central	Elevação (m)	Malha Norte (m)	Malha Este (m)
15/05/2024		1.295,687	7.757.909,978	615.361,913
28/05/2024		1.295,661	7.757.909,975	615.361,914
17/06/2024		1.295,655	7.757.909,982	615.361,907
11/07/2024		1.295,659	7.757.909,973	615.361,902
30/07/2024		1.295,668	7.757.909,977	615.361,910

Máximo	1.295,687	7.757.909,982	615.361,914
Mínimo	1.295,655	7.757.909,973	615.361,902
Média	1.295,666	7.757.909,977	615.361,909
Amplitude	0,033	0,009	0,011

Data	MCD-04_Central	Elevação (m)	Malha Norte (m)	Malha Este (m)
15/05/2024		1.290,905	7.757.910,171	615.347,957
28/05/2024		1.290,899	7.757.910,166	615.347,963
17/06/2024		1.290,888	7.757.910,163	615.347,967
11/07/2024		1.290,892	7.757.910,165	615.347,958
30/07/2024		1.290,884	7.757.910,167	615.347,965

Máximo	1.290,905	7.757.910,171	615.347,967
Mínimo	1.290,884	7.757.910,163	615.347,957
Média	1.290,894	7.757.910,166	615.347,962
Amplitude	0,022	0,007	0,010

Data	MCD-05_Central	Elevação (m)	Malha Norte (m)	Malha Este (m)
15/05/2024		1.289,914	7.757.958,139	615.357,999
28/05/2024		1.289,899	7.757.958,140	615.358,006
17/06/2024		1.289,906	7.757.958,135	615.357,993
11/07/2024		1.289,897	7.757.958,139	615.358,001
30/07/2024		1.289,914	7.757.958,137	615.357,999

		BARRAGEM CENTRAL	
“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central “	N.º:	Folha	
	1	85	
	Equipe técnica	Rev.1	

Data	MCD-05_Central	Elevação (m)	Malha Norte (m)	Malha Este (m)
Máximo		1.289,914	7.757.958,140	615.358,006
Mínimo		1.289,897	7.757.958,135	615.357,993
Média		1.289,906	7.757.958,138	615.358,000
Amplitude		0,017	0,005	0,013

XIII. Descrição e registros fotográficos de cada atividade já concluída ou em andamento para a descaracterização da barragem;

A retomada na descaracterização da Barragem Central ocorreu no dia 11/06/2024 e removeu um total de 78.498,12 m³.



Figura 30: Avanço da descaracterização. Primeira foto início trimestre e segunda foto agosto de 2024.

"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central "	N.º:	Folha
	1	86
	Equipe técnica	Rev.1





		BARRAGEM CENTRAL
“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central “	N.º: 1	Folha 87
	Equipe técnica	Rev.1



Figura 31: Algumas fotos do processo de remoção da Barragem Central

XIV. Apresentar cronograma atualizado, detalhando a data de início e conclusão (ou previsão) de cada atividade realizada ou a realizar para a descaracterização da estrutura. Detalhar as atividades realizadas no período, percentual de avanço da descaracterização, cumprimento das ações previstas na respectiva etapa do cronograma.

Neste trimestre houve a remoção de parte do maciço e reservatório, como projetado no cronograma anterior. Importante ressaltar que as ações previstas nesta etapa do cronograma foram a remoção de material, continuidade no sistema de drenagem, monitoramento da estrutura e também do local para onde está sendo levado o

	BARRAGEM CENTRAL	

material. Todas as ações foram atendidas e o avanço foi de aproximadamente 18% do total. O cronograma apresentado a seguir:

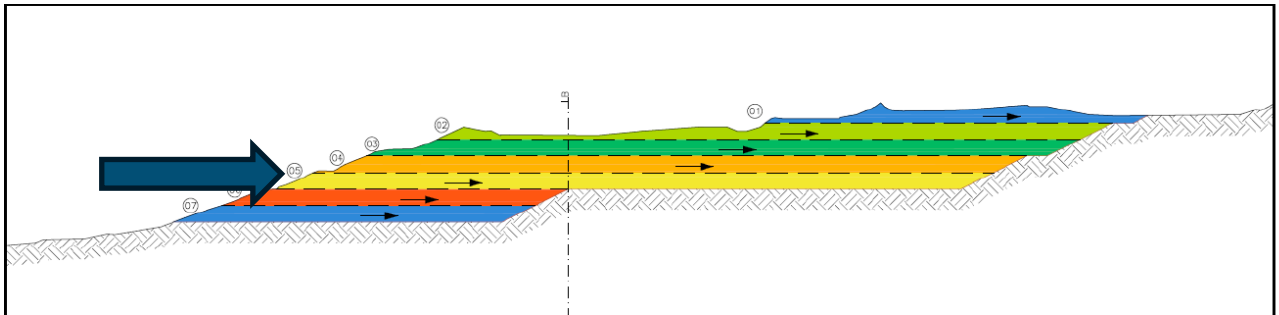
Tabela 6-9: Cronograma de descaracterização da Barragem Central atualizado

CRONOGRAMA FÍSICO/ATIVIDADES / BARRAGEM CENTRAL											
Barragem Central: 421.679,71	2022		2023				2024				
	Trimestres Trabalhados		Trimestres Trabalhados				Trimestres Trabalhados				
ATIVIDADES	15 de agosto a outubro	Novembro a Dezembro*	Janeiro a Março*	Abril a junho	Julho a setembro	Outubro a dezembro	Janeiro a Março	Abril a junho	Julho a setembro	Outubro a novembro	Dezembro
Retirada rejeito /estéril da barragem (Quantitativo m³)	39.809,19	0,00	0,00	26.018,77	78.092,98	0,00	0,00	17.622,85	152.377,76	107.758,16	0,00
Compactação material na Pilha NW (Quantitativo m3)	25.875,97	0,00	0,00	16.912,20	50.760,44	0,00	0,00	11.454,85	99.045,54	70.042,80	0,00
Monitoramento da barragem e pilha	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Terraplanagem e retaludamento área da barragem					x	x		x			
Construção do sistema de drenagem/ proteção taludes	x	x	x		x	x		x	x	x	
Revegetação da área recuperada - evegetação Hidrossemeadura: 2,10/m3 e instalação de manta com hidrossemeadura 8,70 m3			x			x				x	

CRONOGRAMA FÍSICO/ATIVIDADES / BARRAGEM CENTRAL											
Barragem Central: 421.679,71	2022		2023				2024				
	Trimestres Trabalhados		Trimestres Trabalhados				Trimestres Trabalhados				
ATIVIDADES	15 de agosto a outubro	Novembro a Dezembro	Janeiro a Março	Abril a junho	Julho a setembro	Outubro a dezembro	Janeiro a Março	Abril a junho	Julho a setembro	Outubro a dezembro	Dezembro
Retirada rejeito /estéril da barragem (R\$ 21,50/m³) Custo/ trimestre	R\$ 855.897,59	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 559.403,56	R\$ 1.678.999,07	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 378.891,28	R\$ 3.276.121,84	R\$ 2.316.800,44	0,00
Compactação material na Pilha NW - (O valor esta incluso na remoção do rejeito/estéril da barragem)											0,00
Monitoramento da barragem e pilha Custo/ trimestre	R\$ 13.500,25	R\$ 13.500,25	R\$ 14.850,28	R\$ 14.850,28	R\$ 14.850,28	R\$ 16.335,30	R\$ 14.850,28	R\$ 31.920,30	R\$ 31.920,30	R\$ 31.920,30	0,00
Terraplanagem e retaludamento área da barragem (Valor incluso na compactação/remoção) Custo/trimestre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00
Construção do sistema de drenagem/ proteção taludes	R\$ 5.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 28.560,00		R\$ 14.280,00	R\$ 14.280,00	R\$ 0,00	R\$ 28.560,00	R\$ 28.560,00	R\$ 28.560,00	0,00
Revegetação da área recuperada - evegetação Hidrossemeadura: 2,10/m3 e instalação de manta com hidrossemeadura 8,70 m3			-	-		R\$ 234.666,80	-	R\$ 208.320,23	R\$ 352.000,20	R\$ 281.600,16	0,00
Imprevistos						R\$ 1.050.099,90					
	R\$ 11.551.098,85						R\$ 1.050.099,90				
	CUSTOS TOTAIS TRABALHOS DE DESCOMISSIONAMENTO										

Atualmente a Barragem encontra-se com volume de 216.880,65 m³, na etapa 5 do projeto executivo de descaracterização, apresentando um avanço de cerca de 52 % do total. A seguir é apresentado uma figura representativa da etapa que a barragem se encontra.


"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central"	N.º: 1	Folha 89
	Equipe técnica	Rev.1



Fonte: Engeo (2019)

Figura 6-32: Etapa atual do processo de remoção da Barragem Central

Tabela 10: Volume para verificação do total de corte


BARRAGEM	SEÇÃO	ÁREA DE CORTE (m ²)	TRECHO	COMPRIMENTO (m)	VOLUME DE CORTE (m ³)
	Seção 1	0,00	Seção 1 - Seção 2	25,00	9.163,39
	Seção 2	733,07	Seção 2 - Seção 3	25,00	33.688,63
	Seção 3	1962,02	Seção 3 - Seção 4	25,00	65.763,31
	Seção 4	3299,05	Seção 4 - Seção 5	25,00	82.074,10
	Seção 5	3266,88	Seção 5 - Seção 6	25,00	396,92
	Seção 6	3164,87	Seção 6 - Seção 7	25,00	71.386,69
	Seção 7	2546,06	Seção 7 - Seção 8	25,00	48.782,61
	Seção 8	1356,54	Seção 8 - Seção 9	25,00	23.516,47
	Seção 9	524,77	Seção 9 - Seção 10	25,00	8.179,17
	Seção 10	129,56	TOTAL	225,00	422.951,28

Fonte: Engeo (2019)

6.2. ASPECTOS AMBIENTAIS DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO:

- I. **Apresentar o estado das estruturas de drenagem periférica, canais de desvio da bacia de drenagem ou restabelecimento da calha do rio formado por elementos naturais, durante o atual estágio das obras de descaracterização, quando couber;**

A SAFM Mineração possui um Programa de Drenagem e Controle de Processos Erosivos com objetivo de identificar as ações operacionais preventivas e corretivas

		BARRAGEM CENTRAL
“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central “	N.º: 1	Folha 90
	Equipe técnica	Rev.1

destinadas a promover o controle dos processos erosivos, ou seja, visa minimizar, monitorar e mitigar os possíveis impactos negativos relacionados aos sistemas de drenagem.


Consiste ainda no suporte da estabilização das áreas do empreendimento e no seu entorno imediato e, principalmente, no auxílio na mitigação de assoreamento de corpos hídricos e de comprometimento da qualidade de suas águas por sedimentos advindos de erosões.

Destaca-se que é adotada uma metodologia de monitoramento visual preventivo com o intuito de identificar feições erosivas nas áreas da Mina Ponto Verde e em alguns trechos da Estrada Municipal ITA 320 com vistas à caracterização das feições erosivas e suas especificidades, bem como a orientação das ações de estabilização e/ou controle que, porventura, forem necessárias. Este monitoramento possui interface com o Programa de Monitoramento Geotécnico, bem como com o Programa de Gestão e Controle das Águas Superficiais e Efluentes.

Para garantir que não ocorra o carreamento de sedimentos para as áreas a jusante, durante o segundo semestre de 2017 foi realizada a abertura de uma cava a jusante do antigo dique longitudinal, denominada cava do dique.

Na Mina Ponto Verde o Dique Longitudinal, o qual foi minerado ao longo dos anos, não possui a função de reter sedimentos devido a seu maciço estar aberto para a cava que o circunda. Ressalta-se que a FEAM, por meio ao ofício FEAM/NUBAR nº416/2021, defere a solicitação de descadastro do dique supracitado além do mesmo não se enquadrar na política nacional de mineração - ANM³.

³ Agência nacional de Mineração

	BARRAGEM CENTRAL	
“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central “	N.º: 1	Folha 91
	Equipe técnica	Rev.1

Desse modo, as águas superficiais da mina ponto verde convergem em grande maioria para a denominada cava do dique. O restante é direcionado para a cava sul, principalmente a água que flui a montante da Barragem Aredes.

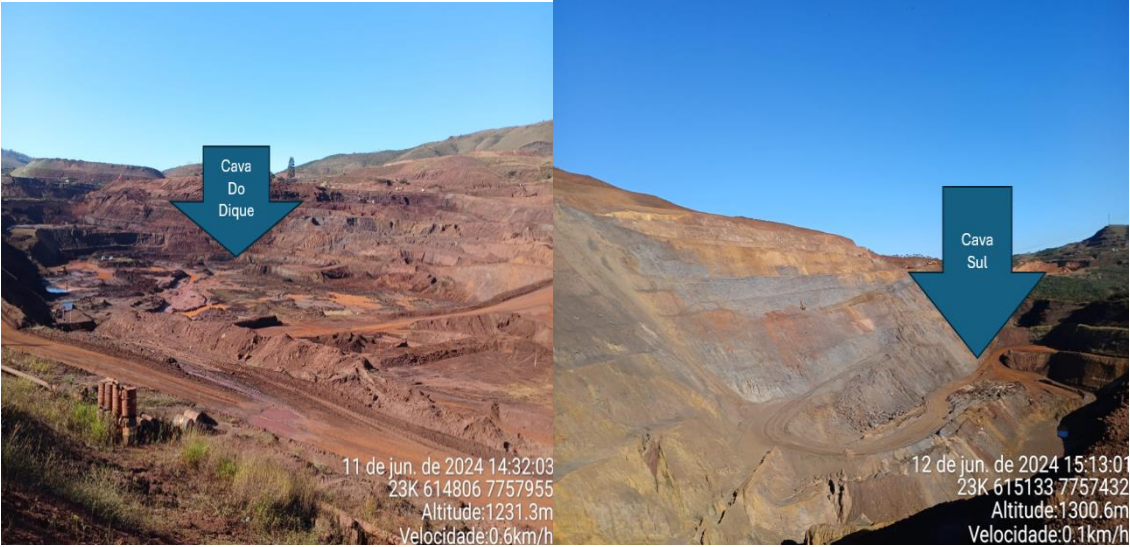
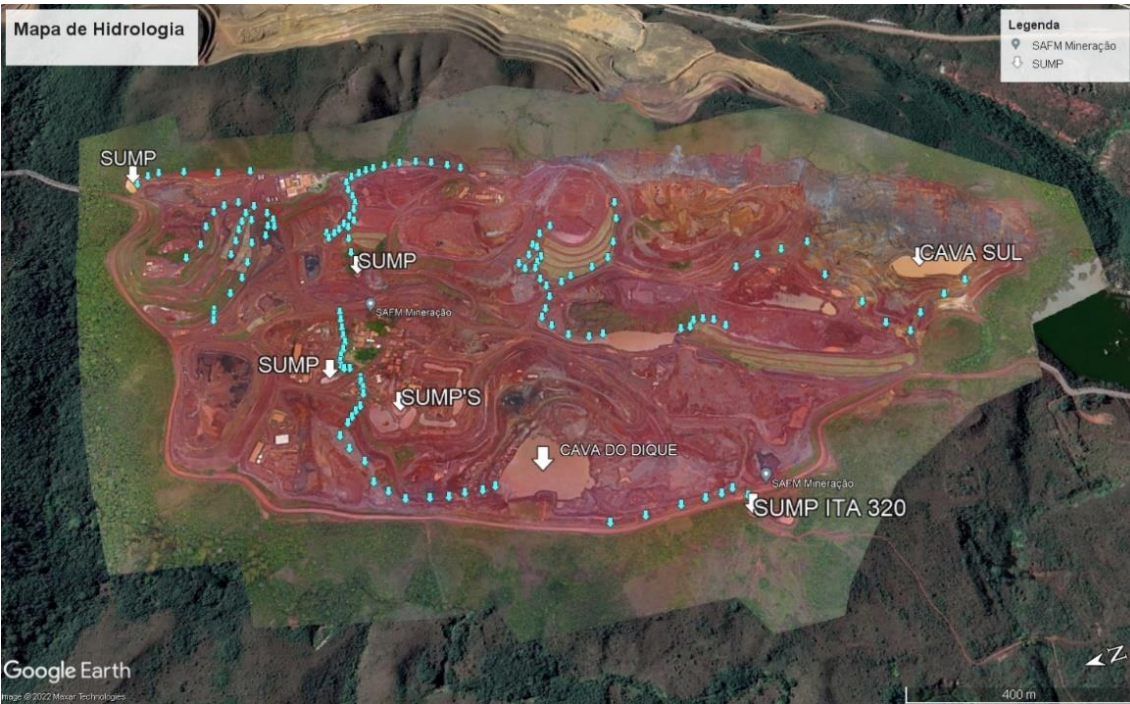


Figura 6-33: Duas cavas para as quais as águas pluviais são direcionadas na mina ponto verde.



		BARRAGEM CENTRAL
"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central"	N.º: 1	Folha 7
	Equipe técnica	Rev.1

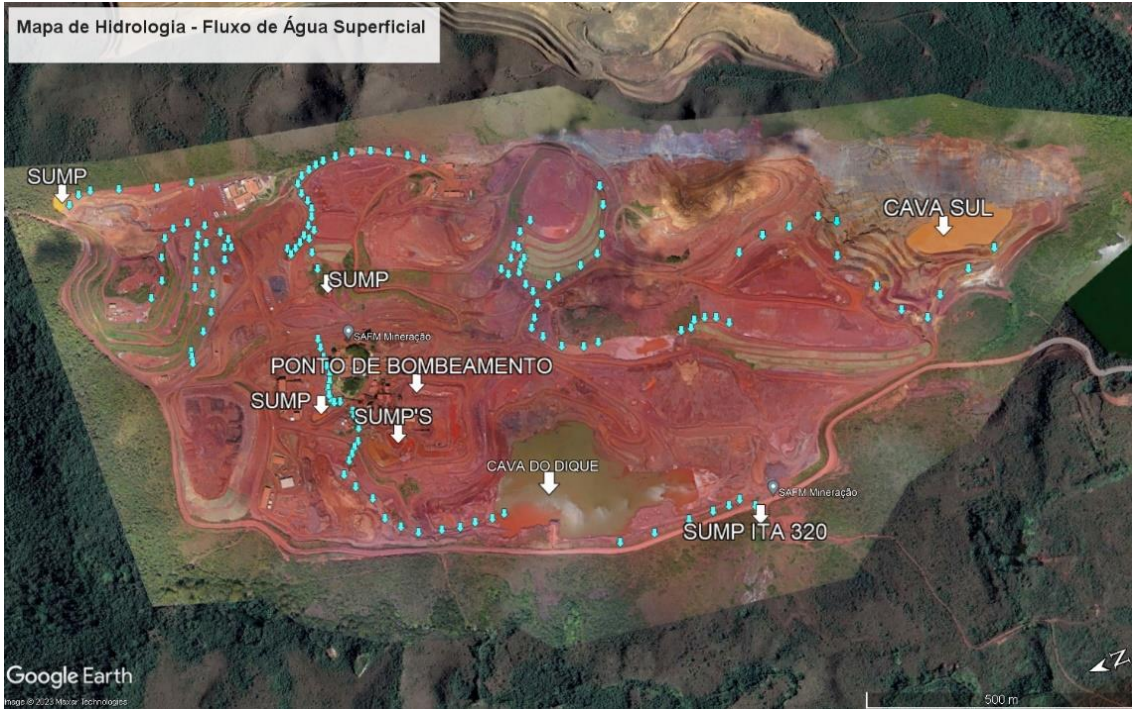


Figura 6-34: Mapas com o direcionamento da água pluvial no empreendimento da SAFM Mineração.



Figura 6-35: tubulação para desague da água proveniente da ITA-320 na Cava do Dique.



Figura 6-36: entrada da tubulação que sai da ITA-320 em direção à Cava do Dique.

"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central "	N.º:	Folha
	1	108
	Equipe técnica	Rev.1

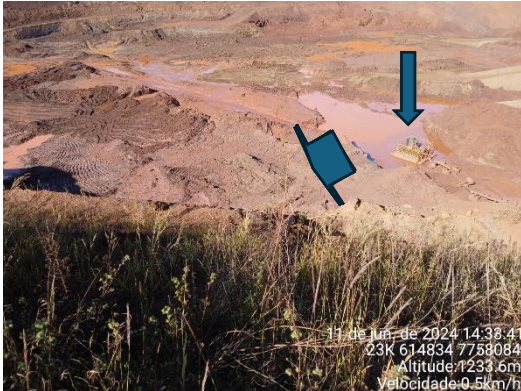


Figura 6-37: desvio pluvial da ITA-320 para o sump da SAFM Mineração com sistema de bombeamento para re-utilização.



Figura 6-40: fundo da cava do dique.



Figura 6-38: sistema de drenagem (Pátio de Vendas).

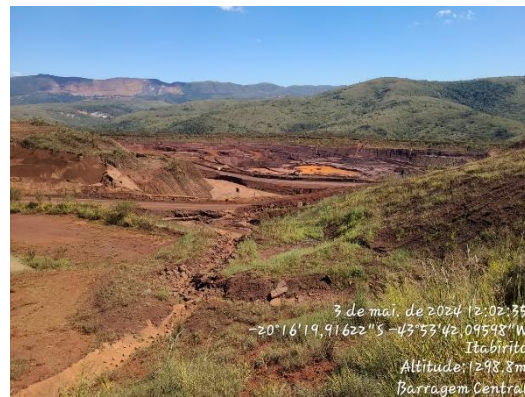


Figura 6-41: sistema de drenagem partindo da barragem central até o sump que converge para o dique.



Figura 6-39: saída d'água em outro ponto da ITA-320 em declividade para a cava do dique.



Figura 6-42: fundo da cava do dique.


		BARRAGEM CENTRAL
“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem Central “	N.º: 1	Folha 109
	Equipe técnica	Rev.1



Figura 6-43: fundo da cava sul.

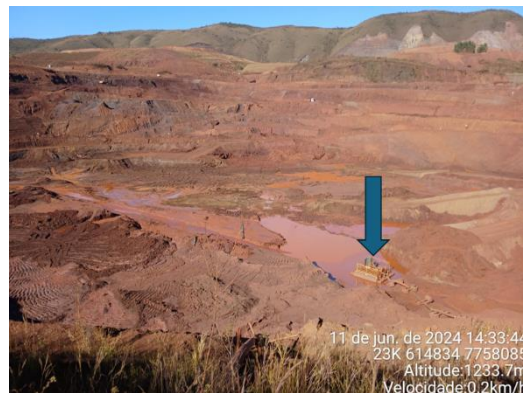


Figura 6-45: aspersão da água pluvial da cava do dique e reutilizada na usina de tratamento de minério.



Figura 6-44: condições da ITA-320.



Figura 6-46: ITA-320. condição atual da estrada.

"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem 1 Aredes"	do N.º:	Folha
	Equipe técnica	109 Rev.1



Figura 47: Cava sul. Água pluvial sendo retirada do fundo da cava para aspersão de poeira interna.

Os estudos hidrológicos e hidráulicos têm por objetivo a verificação da segurança hidráulica da estrutura. O critério a ser utilizado para definição da cheia de projeto do vertedouro deve ser fixado em função da dimensão da barragem e do nível de risco a jusante, em caso de acidente com rompimento do maciço (Pinheiro, 2011).

Os principais sistemas extravasores operacionais das barragens são constituídos por canal trapezoidal, escavados em terreno natural e revestido em pedra argamassada.

O canal de cintura da Barragem Central, compreendido pelas vias de acessos existentes, capta a água superficial da bacia de contribuição à montante da estrutura e a direciona para jusante. Com o avanço do processo de descaracterização e a remoção da parte do reservatório com elevação superior da disposição à montante foi necessário uma ampliação do mesmo, já finalizada. As figuras a seguir mostram a condição desta estrutura hidráulica durante o trimestre.

“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem 1 Aredes”	do N.º:	Folha
	Equipe técnica	Rev.1



Figura 6-48: Canal de cintura ampliado ao longo que se avançará o processo de remoção da estrutura



<p>“Relatório técnico trimestral do avanço do N.º: processo de descomissionamento da Barragem 1 Aredes”</p>	<p>Equipe técnica</p>	<p>Folha 111 Rev.1</p>



"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem 1 Aredes"	do N.º:	Folha
	Equipe técnica	Rev.1



Figura 6-49: Canal de cintura da Barragem Central.

II. Informar as ações e programas adotados para controlar, mitigar, recuperar e, quando couber, compensar impactos ambientais causados pelas obras de descaracterização:

a) Informar ações executadas do programa de manejo do patrimônio espeleológico na área afetada pelas obras de descaracterização, quando couber;

Não aplicável, as áreas objeto do projeto de descaracterização, bem como as áreas onde são destinados os materiais são antrópicas e já devidamente licenciadas.

b) Informar as ações executadas ações de resgate da fauna e da flora na área afetadas, se couber;

Não aplicável, as áreas objeto do projeto de descaracterização, bem como as áreas onde são destinados os materiais são antrópicas e já devidamente licenciadas.

c) Deverão ser apresentadas as ações para controle de supressão vegetal e de processos erosivos na área afetada pelas obras de descaracterização, bem como os comprovantes de regularização ambiental da atividade;

Não aplicável, as áreas objeto do projeto de descaracterização, bem como as áreas onde são destinados os materiais são antrópicas e já devidamente licenciadas.

<p>“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem 1 Aredes”</p>	do N.º:		Folha
	Equipe técnica		113 Rev.1

d) Deverão ser apresentadas as medidas adotadas para acompanhamento e controle dos índices de qualidade do ar na área afetada pelas obras de descaracterização;

Durante o ano de 2017 a SAFM realizou o inventário das fontes de emissões atmosféricas da mina Ponto Verde, bem como propôs Pontos de Monitoramento de Qualidade do Ar com base no Estudo de Dispersão Atmosférica, os quais foram protocolizados para avaliação junto a Gerência de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões (GESAR) da FEAM. Em julho de 2018, por meio do ofício Of. GESAR DGQA FEAM SISEMA nº 18/18 o qual é apresentado na figura a seguir, a SAFM foi dispensada do Monitoramento de Qualidade do Ar, atrelado a mitigação de emissões de partículas na empresa.

"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem 1 Aredes"	do N.º:	Folha
	Equipe técnica	114 Rev.1



Sistema Estadual de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos
Fundação Estadual do Meio Ambiente
Diretoria de Gestão da Qualidade e Monitoramento Ambiental
Gerência de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões

OF.GESAR.DGQA.FEAM.SISEMA nº 18/18

Belo Horizonte, 18 de julho de 2018.

Assunto: Análise do Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar - Condicionante nº 05 do PA COPAM nº 18804/2009/005/2014. RevLO nº 15/2016. SAFM Mineração Ltda.

Prezada Senhora,

Destacamos a finalização das análises referentes ao PMQAR apresentado por este empreendimento à GESAR/FEAM como parte do cumprimento da condicionante supracitada.

Diante do estudo apresentado foi verificado impacto na qualidade do ar da região com relação aos poluentes PTS e MP10, principalmente quanto aos valores médios de 24 horas.

Entretanto, a gerência entende não ser necessário o monitoramento da qualidade do ar nos três pontos conforme proposta do empreendimento e destaca que a melhor atuação neste caso específico será a mitigação das emissões de partículas na empresa.

Deste modo, a GESAR indica, em função dos resultados do PMQAR, a elaboração de um Plano anual de aprimoramento de medidas de mitigação da emissão de particulados em superfícies expostas e vias de tráfego, que deverá atender aos seguintes aspectos:

- Identificação georeferenciada das áreas sujeitas a erosão eólica e das vias de tráfego em seu empreendimento;
- Descrição das medidas de controle de emissão atmosférica a serem empregadas em cada uma das áreas identificadas;
- Demonstração da eficiência das tecnologias a serem aplicadas (umectação, aplicação de polímeros, revegetação, etc);
- Cronograma e frequência da aplicação de cada uma das medidas previstas;
- Identificação de relação de equipamentos e recursos necessários para a adoção das medidas propostas;
- Ações de manutenção dos equipamentos e medidas propostas;
- Capacitação de operadores e supervisores do plano.

A Sra. Kezia Martins
Setor Ambiental - SAFM Mineração Ltda
Fazenda Retiro Novo, s/n, Zona Rural
Itabirito - MG
35450-000



<p>“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem 1 Aredes”</p>	do N.º:		Folha
	Equipe técnica		115 Rev.1

Apesar de ter sido dispensado o monitoramento de qualidade do ar, a SAFM apresenta anualmente o Plano Anual de Aprimoramento de Medidas de Mitigação da Emissão de Particulados, para a Gerência de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões – GESAR e para a SUPRAM CM, no âmbito do processo administrativo COPAM nº 25658/2020/002/2020.

Os relatórios visam apresentar as medidas mitigadoras adotadas pela SAFM, com intuito de evitar a emissão de material particulado e também apresenta o plano de ação previsto para o próximo ano.

e) Deverão ser apresentadas as medidas adotadas para gestão de efluentes líquidos e resíduos sólidos na área afetada pelas obras de descaracterização.

As fontes de geração de resíduos sólidos e líquidos é refeitório, vestiário, almoxarifado, oficina de manutenção e área administrativa, todas fora da área de execução de remoção da Barragem.

II. Apresentar os resultados de avaliação da qualidade da água no atual estágio das obras de descaracterização;

ANEXO IV

III. Para obras em estágio de finalização, apresentar as medidas adotadas para o manejo e a proteção do solo, dos recursos hídricos, para garantir a estabilidade geotécnica da área descaracterizada e a metodologia aplicada para recomposição da cobertura vegetal;

Barragem ainda não se encontra em estágio de finalização.

IV. Apresentar as medidas mitigadoras e emergenciais adotadas visando a continuidade do abastecimento público a jusante da barragem até a Zona de Autossalvamento - ZAS e Zona de Segurança Secundárias - ZSS, caso exista captação de água à jusante da estrutura.

Não há captação de água a jusante da estrutura, entretanto apresenta-se o relatório com a justificativa técnica para não elaboração do plano de abastecimento de água potável assim como o relatório de como a SAFM monitora a qualidade das águas superficiais e efluentes líquidos.

ANEXO IV

<p>“Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem 1 Aredes”</p>	do N.º:		Folha
	Equipe técnica		116 Rev.1

7. CUMPRIMENTO DAS RECOMENDAÇÕES DA CONSULTORIA

Este item atende ao solicitado em ofícios anteriores e solicitações posteriores que orientaram que os relatórios tenham um tópico específico abordando o cumprimento das recomendações da auditoria.

A empresa auditora atestou:

*“A partir da avaliação dos dados apresentados no relatório trimestral de maio de 2024, executado pela SAFM em atendimento aos itens 3.1, 3.3 e 3.4 do Termo de Compromisso assinado, **não há recomendações** a serem feitas além daquelas já praticadas pela equipe responsável do empreendimento.”*

A empresa auditora ainda atesta que as obras de descaracterização da Barragem Central estão sendo executadas considerando as diretrizes e os prazos estabelecidos pelas legislações vigentes, em conformidade com o projeto, sequencial e cronograma executivo, no que tange a descaracterização de estruturas construídas pelo método à montante.

"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem 1 Aredes"	do N.º:	Folha
	Equipe técnica	117 Rev.1

8. CONCLUSÃO

Todas as ações e medidas necessárias para cumprimento do processo de descaracterização da Barragem Central estão sendo realizados, não sendo medidos esforços para isto. Ressalta-se que há validação e comprovação das ações pelos auditores externos independentes mensalmente. A retomada na descaracterização da Barragem Central ocorreu no dia 11/06/2024 e removeu um total de 78.498,12 m³. Atualmente a Barragem encontra-se com volume de 216.880,65 m³, na etapa 5 do projeto executivo de descaracterização, apresentando um avanço de cerca de 52 % do total.

As ações relacionadas à segurança da estrutura continuaram a serem executadas e foram reforçadas durante o trimestre, assim como orienta o manual de operação, o projeto de descaracterização e as boas práticas da engenharia de barragem. Não houve quaisquer anomalias ou ponto de atenção na estrutura neste trimestre.

"Relatório técnico trimestral do avanço do processo de descomissionamento da Barragem 1 Aredes"	do N.º:	Folha
	Equipe técnica	118 Rev.1

9. ASSINATURAS

16 de agosto de 2024

Responsável técnico pelo projeto

Jaime Naves Branco - Engenheiro Civil-CREA nº 53.175/D

Responsável pela elaboração deste relatório, execução e acompanhamento do projeto de remoção da barragem

Glauco Mol Santos- Diretor Operacional e engenheiro de minas- CREA 59.885/D

–

Responsável técnico pelo acompanhamento do projeto

Barbara Lizandra Nascimento - Geóloga e engenheira geotécnica- CREA nº 194356-D

Responsável técnico pelo acompanhamento do projeto

Edinilson Araújo Barbosa, Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho -CREA nº 99910-D

"Relatório técnico trimestral do avanço do N.º: processo de descomissionamento da Barragem 1 Aredes"	do N.º:	Folha
	Equipe técnica	119 Rev.1

ANEXO