

	COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA	COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ	
DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO	Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002	PÁGINA 2/26	
	Nº (CONTRATADA) -	REV. 0	

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	OBJETIVO	4
3.	PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO	4
4.	SEQUÊNCIA CONSTRUTIVA.....	6
5.	OBRAS	8
5.1.	SITUAÇÃO DA OBRA	8
5.1.1	IMPLANTAÇÃO DE DRENAGEM NO INTERIOR DO RESERVATÓRIO	8
5.1.2	REFORÇO DA FUNDAÇÃO.....	10
5.1.3	SUBSTITUIÇÃO DO REJEITO DA PRAIA POR SILTE	14
5.1.4	SISTEMA DE BOMBEAMENTO DO LAGO	17
5.2	PERCENTUAL DE AVANÇO DAS OBRAS	19
5.3	EQUIPAMENTOS E TECNOLOGIA.....	19
5.4	TÉCNICAS CONSTRUTIVAS	20
5.5	PESSOAS.....	23
5.6	ORÇAMENTO.....	25
6	ASSINATURA DOS RESPONSÁVEIS.....	26

	COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA	COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ	
DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO	Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002	PÁGINA 3/26	
	Nº (CONTRATADA) -	REV. 0	

1. INTRODUÇÃO

A Mosaic Fertilizantes P&K Ltda é proprietária da Barragem B5 que está localizada no Complexo Mineralógico de Araxá, na cidade de Araxá/MG. Esta estrutura operou e foi responsável por conter os rejeitos do processo de beneficiamento de minério gerados na unidade até fevereiro de 2019, onde suas atividades foram paralisadas, por se tratar de uma estrutura classificada junto à Agência Nacional da Mineração (ANM) como alteada pelo método a montante. Esta classificação se deve ao fato do seu último alteamento (10 metros finais – El. 960m à 970m) ter sido executado pelo método citado. Os alteamentos anteriores (El. 900m à 960m) foram executados pelo método de linha de centro.

A partir de sua paralisação, a Mosaic Fertilizantes iniciou os estudos e projetos, através da empresa projetista contratada denominada DF+ Engenharia Geotécnica e Recursos Hídricos, o projeto de descaracterização da barragem em atendimento às legislações vigentes à época, em especial à Resolução 4 da ANM (Posterior Resolução 13) e à Lei Estadual MG 23.291. Os projetos foram concluídos em meados de 2020 e foram protocolados em 10/07/2020 junto a FEAM/Núcleo de Gestão de Barragens, protocolo JU 96947578 2 BR.

As obras de descaracterização do método de montante foram iniciadas em 14/07/2020 com a atividade de desaguamento do lago e despesca. Posteriormente foi dada sequência nas atividades com a contratação da empresa executora contratada denominada Consórcio Nóbrega Pimenta & Pavidez em 24/02/2021, seguindo as diretrizes do projeto executivo. Já em 09/10/2021 foram iniciadas as atividades de drenagem da área do reservatório (construção de espinha de peixe) através de contrato firmado entre a Mosaic Fertilizantes e a empresa Toniolo.

No entanto, em setembro de 2020, foi promulgada a Lei 14.066, que alterou a Lei 12.334 de 2010 entre outras. O Art. 3º da primeira acrescentou alguns artigos à Lei 12.334, dentre eles o Art. 2º-A, que alterou o prazo para conclusão da descaracterização de barragens à montante para 25 de fevereiro de 2022:

§ 2º O empreendedor deve concluir a descaracterização da barragem construída ou alteada pelo método a montante até 25 de fevereiro de 2022, considerada a solução técnica exigida pela entidade que regula e fiscaliza a atividade minerária e pela autoridade licenciadora do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama). (Incluído pela Lei nº 14.066, de 2020)

Em 31 de janeiro de 2022, a Mosaic Fertilizantes apresentou nota técnica com justificativas técnicas e operacionais para solicitação de prorrogação do prazo final para descaracterização da Barragem B5. Este documento dentre outros, foi protocolado junto a FEAM no dia 14 de fevereiro de 2022.

	COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA	COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ	
DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO	Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002	PÁGINA 4/26	
	Nº (CONTRATADA) -	REV. 0	

Em 25 de fevereiro de 2022, a Mosaic Fertilizantes firmou um Termo de Compromisso junto ao Ministério Público do Estado de Minas Gerais, Ministério Público Federal, Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Fundação Estadual do Meio Ambiente e Agência Nacional de Mineração no acompanhamento das obras de descaracterização da Barragem B5.

2. OBJETIVO

O objetivo geral deste relatório técnico é apresentar às partes interessadas do Termo de Compromisso firmado, a situação da obra de descaracterização da Barragem B5 em atendimento especial aos itens 4 e 4.1 do referido termo, a saber:

“4) A MOSAIC se obriga a empenhar todos os recursos financeiros, tecnológicos e humanos necessários à conclusão da descaracterização conforme solução técnica e cronograma aprovados, apresentando à equipe técnica independente a ser contratada, no prazo de 30 (trinta) dias a contar da sua contratação, relatório técnico detalhado demonstrando todos os equipamentos, tecnologias, técnicas, pessoas e orçamento destinados à execução dos trabalhos, bem como as respectivas garantias de execução.”

“4.1. Após a emissão do relatório mencionado no caput, a MOSAIC emitirá e enviará à equipe técnica independente a ser contratada relatórios trimestrais atualizando a manutenção dos recursos necessários ao tempestivo e escoreito andamento dos trabalhos de descaracterização, sem prejuízo do dever de informação previsto no item 3.1.”

3. PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO

O Projeto de Descaracterização da Barragem B5, elaborado pela DF+ (relatório técnico DF19-214-1-EG-RTE-0009), buscou atender a definição de descaracterização apresentada na Resolução Nº 13 da ANM e ao “*Termo de Referência de Descaracterização de Barragens Alteadas pelo Método de Montante – TR*”, elaborado pela FEAM. Assim sendo, abaixo estão listadas as intervenções concebidas no projeto que se enquadram aos quatro itens base da descaracterização previstos na referida resolução.

I - Descomissionamento

- Estrutura não se encontra em operação.

II - Controle hidrológico e hidrogeológico

- Desaguamento de todo o lago existente e eliminação do efeito de amortecimento de cheias;
- Regularização de todo o reservatório, garantindo declividade no sentido de montante para jusante, direcionando o escoamento para as estruturas propostas;

	COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA	COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ	
DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO	Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002	PÁGINA 5/26	
	Nº (CONTRATADA) -	REV. 0	

- Adequação da drenagem superficial de todo o reservatório com a execução de um selo argiloso;
- Canais de drenagem e sistema extravasor capazes de transitar cheias de recorrência associada de 10.000 anos;
- Bacia de dissipação a jusante do Sistema Extravasor com a função de direcionar a vazão afluyente advindas das Barragens B2, B1/B4 e B5 para o Córrego Ribeirinhas, a jusante.

III - Estabilização

- Reforço do maciço da barragem;
- Readequação do eixo do maciço para linha de centro;
- Impermeabilização do reservatório.

IV - Monitoramento

- Plano de instrumentação complementar.

A Figura 3.1 apresenta o arranjo geral da concepção proposta e as seções analisadas em projeto.

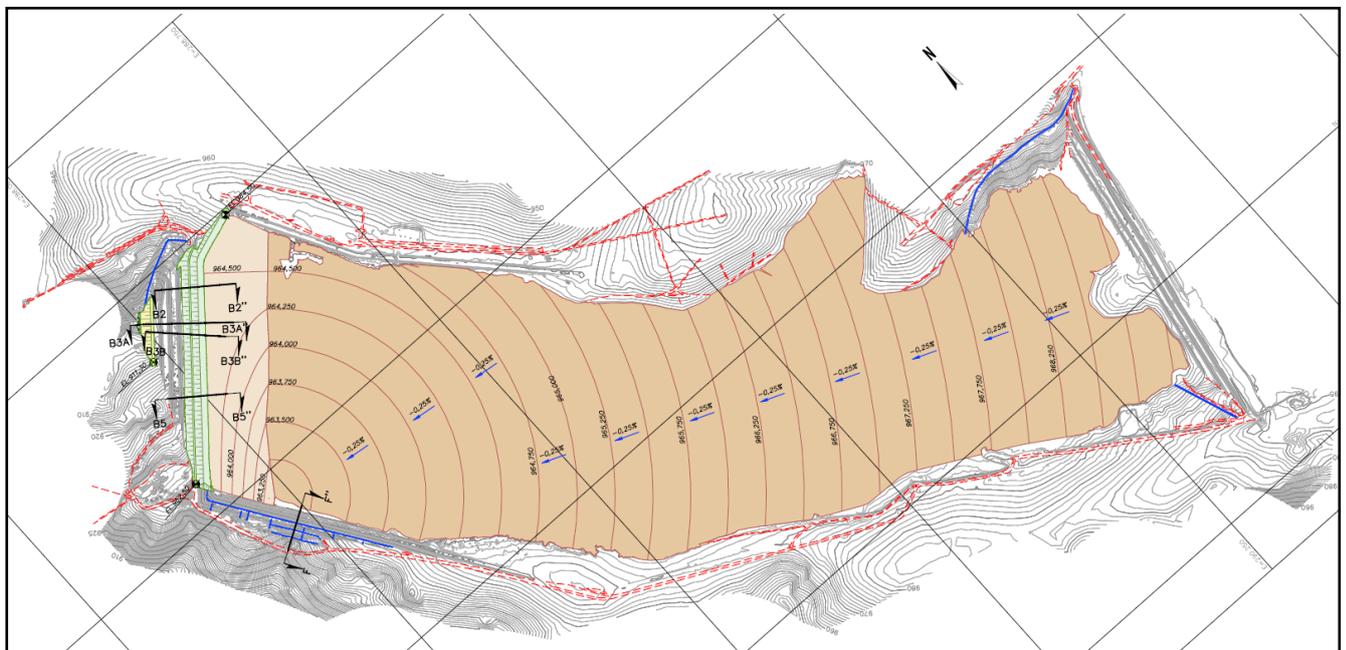


Figura 3.1 – Arranjo Geral do projeto de descaracterização da Barragem B5.

	<p align="center">COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA</p>	<p align="center">COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</p>	
<p>DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO</p>	<p>Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002</p>	<p>PÁGINA 6/26</p>	
	<p>Nº (CONTRATADA) -</p>	<p>REV. 0</p>	

4. SEQUÊNCIA CONSTRUTIVA

As atividades de descaracterização da Barragem B5 foram subdivididas em três fases. A primeira fase do cronograma possui previsão de término para dezembro de 2022. As principais atividades referentes a esta fase estão apresentadas a seguir:

- Reforço;
- Readequação da estrutura para Linha de Centro;
- Remoção do Alçamento a montante até a El. 964,50m.

Já a segunda fase possui previsão de término para abril de 2025. As principais atividades referentes a esta fase estão apresentadas a seguir:

- Canal Periférico;
- Canal do Reservatório;
- Canal Rápido;
- Bacia de Dissipação.

Por fim, as principais atividades da terceira fase possuem previsão de término para julho de 2028 e contemplam:

- Regularização do Reservatório;
- Selo Argiloso do Reservatório;
- Tamponamento do Sistema Extravasador Atual.

A Figura 4.1 a seguir apresenta um fluxograma com o caminho crítico das principais atividades de cada fase do cronograma de obra disponibilizado pela Mosaic. Importante ressaltar que em verde estão relacionadas as atividades que não pertencem ao caminho crítico da obra, pois estas podem ser executadas em paralelo com outras atividades em qualquer etapa descrita acima.

	COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA	COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ	
		Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002	PÁGINA 7/26
DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO		Nº (CONTRATADA) -	REV. 0

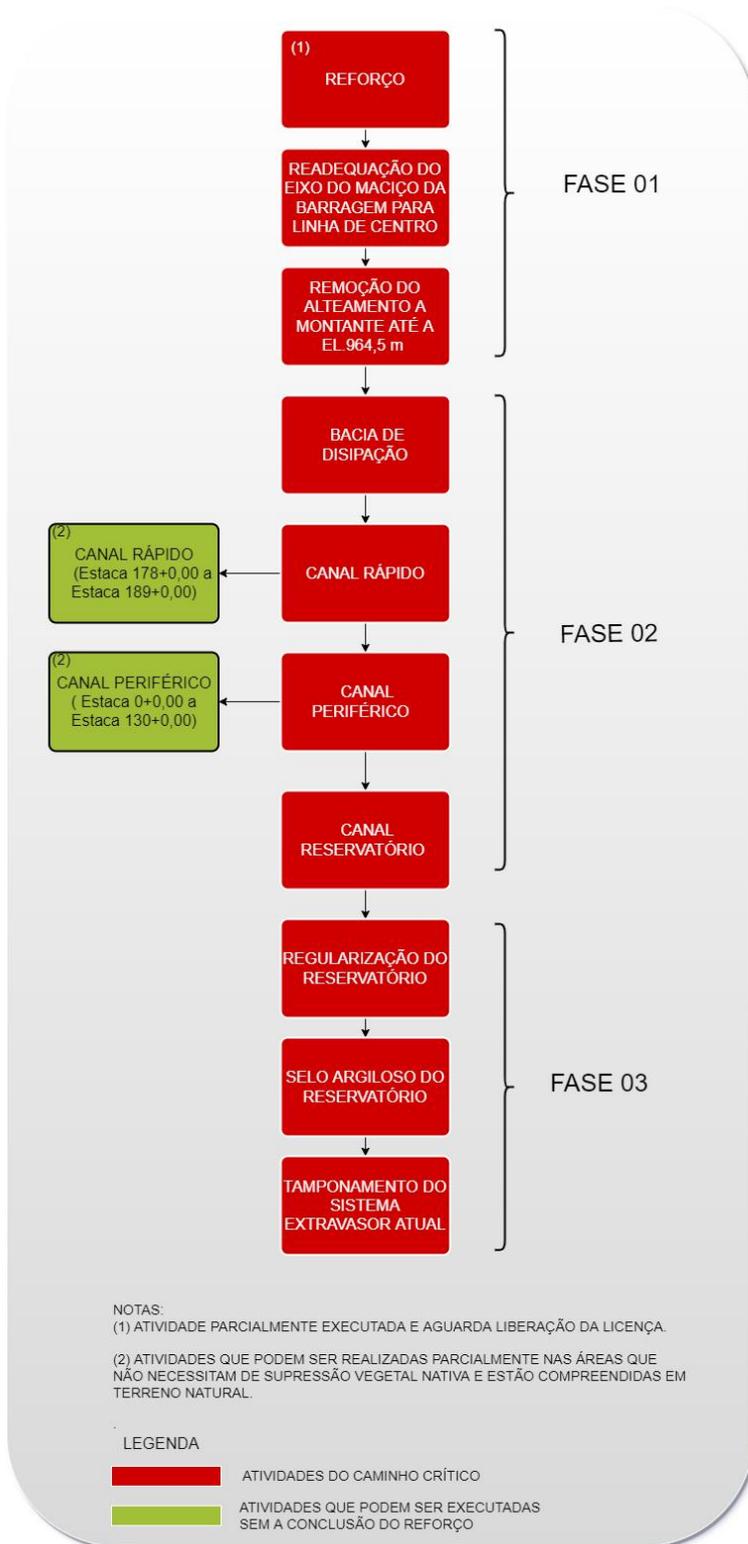


Figura 4.1 – Caminho crítico das atividades de Descaracterização – Barragem B5

	COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA	COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ	
DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO	Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002	PÁGINA 8/26	
	Nº (CONTRATADA) -	REV. 0	

5. OBRAS

Neste capítulo serão apresentadas as informações acerca das atividades de obra, bem como detalhamento de seus equipamentos, tecnologias, efetivos e orçamentos necessários para conclusão da descaracterização da Barragem B5. Ademais será citado a situação atual da obra, referente aos meses de maio, junho e julho de 2022.

5.1. Situação da Obra

Abaixo será relatado as atividades desenvolvidas no período de maio a julho de 2022.

5.1.1 Implantação de Drenagem no Interior do Reservatório

Com o objetivo de dar condição de piso para deslocamento de equipamentos para implantação de etapas futuras da obra, bem como direcionar a água do reservatório ao sistema de desaguamento/drenagem está sendo executado canais na área de sedimentação de rejeitos no interior do reservatório da barragem. Estes canais foram denominados como “espinhas de peixe”.



Figura 5.1.1.1 – Abertura de canais para direcionamento de água para o sistema de bombeamento (02/05/2022).

	<p align="center">COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA</p>	<p align="center">COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</p>	
<p>DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO</p>	<p>Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002</p>	<p>PÁGINA 9/26</p>	
	<p>Nº (CONTRATADA) -</p>	<p>REV. 0</p>	



Figura 5.1.1.2 – Abertura de canais para direcionamento de água para o sistema de bombeamento (02/06/2022).



Figura 5.1.1.3 – Abertura de canais de (04/07/2022).

	<p align="center">COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA</p>	<p align="center">COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</p>	
<p>DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO</p>	<p>Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002</p>	<p>PÁGINA 10/26</p>	
	<p>Nº (CONTRATADA) -</p>	<p>REV. 0</p>	

5.1.2 Reforço da Fundação

Neste tópico apresentaremos a evolução das obras de implantação do reforço da fundação, conforme definido no projeto DF19-214-1-EG-DWG-0031_3. Foi dado sequenciamento nas obras de reforço da fundação, após a supressão vegetal na região da implantação.



Figura 5.1.2.1 – Preparação de acesso à área de implantação do reforço (30/05/2022).

Para construção da última trincheira da fundação, foi necessário a instalação de um sistema de bombeamento para drenagem da água na saída do dreno de pé da barragem devido a saturação do solo.

	<p align="center">COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA</p>	<p align="center">COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</p>	
<p>DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO</p>	<p>Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002</p>	<p>PÁGINA 11/26</p>	
	<p>Nº (CONTRATADA) -</p>	<p>REV. 0</p>	



Figura 5.1.2.2 – Bombeamento de água para início das escavações (31/05/2022).



Figura 5.1.2.3 – Instalação de sistema de bombeamento na região da escavação do reforço de fundação (14/06/2022).

	<p align="center">COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA</p>	<p align="center">COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</p>	
<p>DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO</p>	<p>Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002</p>	<p>PÁGINA 12/26</p>	
	<p>Nº (CONTRATADA) -</p>	<p>REV. 0</p>	

Para garantir a qualidade da água oriunda da região de escavação da fundação, foi construído um sump para sedimentação de sólidos, com sistema de filtragem. Abaixo as fotos evidenciam tal dispositivo.



Figura 5.1.2.4 – Construção de bacia de decantação de sedimentos para garantir a qualidade da água oriunda da escavação (24/06/2022).

	<p align="center">COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA</p>	<p align="center">COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</p>	
<p>DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO</p>	<p>Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002</p>	<p>PÁGINA 13/26</p>	
	<p>Nº (CONTRATADA) -</p>	<p>REV. 0</p>	



Figura 5.1.2.5 – Filtro da bacia de sedimentação da água proveniente da escavação da região do reforço (24/06/2022).



Figura 5.1.2.6 – Escavação da região de fundação liberada (28/06/2022)

	<p align="center">COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA</p>	<p align="center">COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</p>	
<p>DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO</p>	<p>Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002</p>	<p>PÁGINA 14/26</p>	
	<p>Nº (CONTRATADA) -</p>	<p>REV. 0</p>	



Figura 5.1.2.7 – Lançamentos de materiais na fundação, após escavação (01/07/2022).

5.1.3 Substituição do Rejeito da Praia por Silte

Conforme previsto nos desenhos DF21-047E-1-EG-DWG-0016-R1, DF21-047E-1-EG-DWG-0017-R1 e DF21-047E-1-EG-DWG-0018-R1, foi realizado a substituição de rejeito presente na praia da barragem B5 por silte. A conformação final do silte se encontra com uma inclinação de 0,50% para montante do reservatório em conformidade com o projeto. Esta atividade foi iniciada em maio de 2022 e concluída em julho de 2022.

	<p align="center">COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA</p>	<p align="center">COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</p>	
<p>DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO</p>	<p>Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002</p>	<p>PÁGINA 15/26</p>	
	<p>Nº (CONTRATADA) -</p>	<p>REV. 0</p>	



Figura 5.1.3.1 – Escavação para substituição de rejeito na praia da barragem (15/06/2022).



Figura 5.1.3.2 – Substituição de rejeito por silte na praia da barragem (26/05/2022).

	<p align="center">COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA</p>	<p align="center">COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</p>	
<p>DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO</p>	<p>Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002</p>	<p>PÁGINA 16/26</p>	
	<p>Nº (CONTRATADA) -</p>	<p>REV. 0</p>	

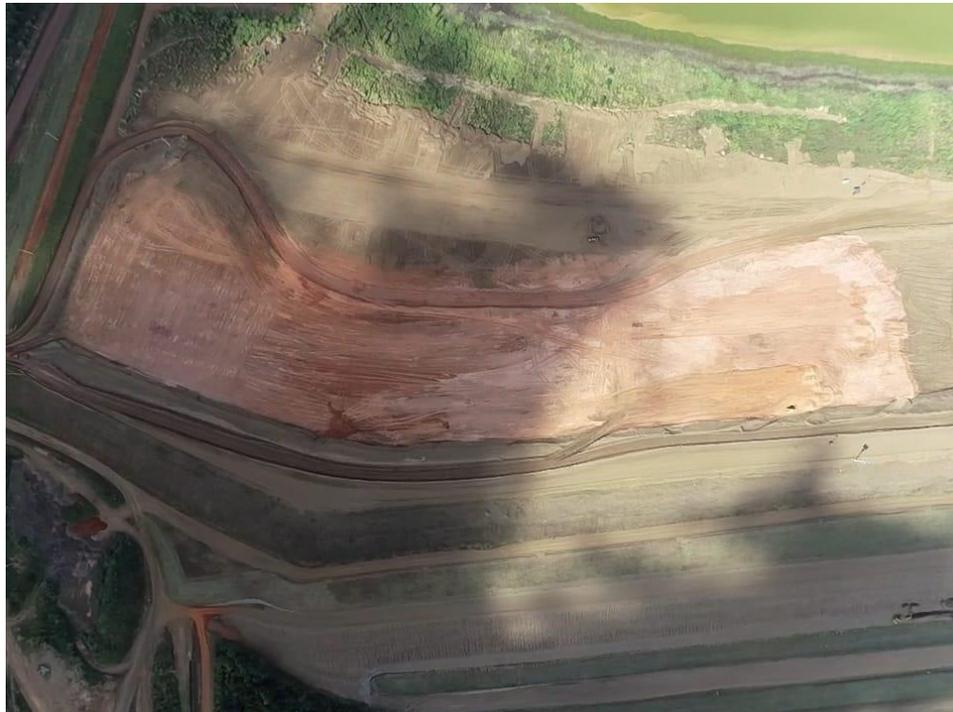


Figura 5.1.3.3 – Vista aérea da atividade de substituição de rejeito por silte na praia da barragem (26/05/2022).



Figura 5.1.3.4 – Escavação de rejeito na praia em substituição por silte (08/06/2022).

	<p align="center">COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA</p>	<p align="center">COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</p>	
<p>DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO</p>	<p>Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002</p>	<p>PÁGINA 17/26</p>	
	<p>Nº (CONTRATADA) -</p>	<p>REV. 0</p>	



Figura 5.1.3.5 – Conformação final da praia após a substituição de rejeito por silte (04/07/2022).

5.1.4 Sistema de Bombeamento do Lago

De acordo com o projeto é necessário a instalação de um sistema de bombeamento com capacidade de 4.000m³/h, para que se faça o desaguamento do lago e garanta a segurança hidráulica da estrutura em período de chuvas intensas. Abaixo segue evidência do sistema instalado em operação.

	<p align="center">COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA</p>	<p align="center">COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</p>	
<p>DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO</p>	<p>Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002</p>	<p>PÁGINA 18/26</p>	
	<p>Nº (CONTRATADA) -</p>	<p>REV. 0</p>	



Figura 5.1.4.1 – Sistema de bombeamento instalado no reservatório da B5 (14/06/2022).



Figura 5.1.4.2 – Vista aérea do sistema de bombeamento (03/06/2022).

	<p align="center">COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA</p>	<p align="center">COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</p>	
<p>DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO</p>	<p>Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002</p>	<p>PÁGINA 19/26</p>	
	<p>Nº (CONTRATADA) -</p>	<p>REV. 0</p>	



Figura 5.1.4.3 – Vista aérea do sistema de bombeamento (06/07/2022).

5.2 Percentual de Avanço das Obras

Abaixo é informado o percentual de avanço das atividades previstas no cronograma para a etapa contratada.

- Instalação e operação do sistema de bombeamento para rebaixamento e desaguamento total do reservatório (concluída instalação e em operação - Contínuo);
- Canal de desvio sistema extravasor atual (concluído - 100%);
- Tratamento de fundação (85%);
- Reforço de pé (60%);
- Readequação para linha de centro (32%).

5.3 Equipamentos e tecnologia

A Tabela 1 apresenta o histograma de equipamentos diretos envolvidos nas atividades no período em questão.

	COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA	COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ	
		DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO	Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002
		Nº (CONTRATADA) -	REV. 0

Tabela 1 – Histograma de Equipamentos Diretos

Descrição dos equipamentos	Quantidade
Caminhão basculante 6x4 	12
Caminhão pipa 20.000 litros 	2
Escavadeira 	2
Motoniveladora 140 	1
Rolo compactador CA 250 	3
Trator esteira D6 	2
Trator de pneu 	1
Total	23

A Tabela 2 apresenta a relação de equipamentos indiretos, envolvidos nas atividades no período em questão..

Tabela 2 – Histograma de Equipamentos Indiretos

Descrição dos equipamentos	Quantidade
Caminhão comboio 	1
Caminhão guindauto 	1
Caminhão prancha 	1
Veículo leve 	2
Ônibus 	2
Total	7

5.4 Técnicas Construtivas

Todas as atividades de obra seguem a especificação técnica de projeto.

	<p align="center">COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA</p>	<p align="center">COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</p>	
<p>DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO</p>	<p>Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002</p>	<p>PÁGINA 21/26</p>	
	<p>Nº (CONTRATADA) -</p>	<p>REV. 0</p>	

Para locação (marcação topográfica) da obra, é prevista a utilização de equipe de topografia, com mão de obra qualificada e equipamentos topográficos adequados, para a locação das implantações necessárias e realizar apoio à obra. Todo o serviço é feito a partir da utilização de marcos de referência já existentes, dentro do Complexo Mineralógico de Araxá (CMA) e da conferência do datum topográfico, sempre aderente ao preconizado pelo projeto. Ademais, esta equipe dará apoio aos serviços de marcação de “offsets”, locação do reforço, escavações, aterros, locação de estruturas e/ou vias de acesso, medição de materiais de empréstimo e o levantamento como construído “As Built”.

Em relação às atividades de supressão vegetal, todas as licenças ambientais para execução de tais serviços deverão estar válidas e aprovadas pelos órgãos fiscalizadores ANM/FEAM e todas as ações estão previstas em inventários, planos, estudos e condicionantes. Importante destacar que, em atendimento à Portaria IBAMA 149/1992, quando da utilização de motosserras, elas possuirão registro e licenciamento válidos junto ao órgão.

Para garantir a praça de trabalho drenada durante toda a etapa de execução, foi implantado um sistema de desvio através de canal trapezoidal revestido com pedra argamassada conectado ao sistema extravasor atual, com mesmo desempenho operacional. Ademais, dispositivos de drenagem superficial foram/serão implantados com o intuito de coletar de forma controlada, contribuições pluviais e descartá-las a jusante da estrutura.

Quando necessário, acessos construtivos serão implantados com o intuito de garantir a correta movimentação dos equipamentos de obra nas regiões de implantações necessárias.

Para a etapa de serviços de terraplanagem, a limpeza e preparo do terreno consiste na remoção de material de origem orgânica, solos não consolidados, blocos de rocha e resíduos das áreas de interesse e implantação das obras, quando existentes. Especificamente da implantação do reforço de pé, o projeto considerou a remoção total da camada aluvionar identificada no pé da estrutura, considerando um *offset* de 5 metros para jusante. A superfície de fundação deverá ser totalmente limpa e pequenas depressões e outras irregularidades superficiais deverão ser regularizadas. A superfície de escavação não deverá ficar exposta por muito tempo antes do lançamento do aterro.

A remoção do alteamento a montante até a elevação El. 964,50m prevê as seguintes atividades: esgotamento do lago existente – conforme projeto técnico específico, elaborado por empresa especializada, execução do trecho em aterro do septo argiloso, escavação do maciço da crista até El. 964,50m e modificações dos instrumentos instalados na crista. Durante estas atividades, a barragem será monitorada diariamente, a partir dos níveis de controle da instrumentação.

	COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA	COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ	
DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO	Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002	PÁGINA 22/26	
	Nº (CONTRATADA) -	REV. 0	

Todos os materiais a serem utilizados são estocados em área próxima ao canteiro de obras e são depositados de forma única, organizada e isolada com o intuito de garantir a não contaminação, devendo a área estar preparada para receber estes materiais. A estocagem poderá ocorrer através da formação de pilhas e deverá ser realizada mediante deposição do material e espalhamento deste em camadas, utilizando-se tratores de esteiras ou outros equipamentos previamente liberados pela FISCALIZAÇÃO. Ademais, antes da utilização os materiais são ensaiados e comparados ao preconizado pela especificação técnica. Caso o material não atenda, o lote ensaiado será descartado.

Todos os materiais para construção do reforço de pé ou da readequação para linha de centro da barragem bem como os materiais granulares a serem utilizados como camadas de transição não poderão ser contaminados; caso estes materiais sofram contaminação, estes deverão ser descartados, pois não será permitida a aplicação destes na estrutura da barragem. Cada camada deverá ser espalhada de acordo com os requisitos fixados pelas especificações técnicas, espalhadas horizontalmente através de equipamentos e meios apropriados.

Os aterros compactados serão 100% controlados tecnologicamente. As camadas possuem espessura máxima a serem lançadas e critérios para atendimento em relação à densidade e umidade. A execução seguirá conforme os alinhamentos, elevações, dimensões e seções transversais indicadas nos desenhos de projeto. A compactação deverá ser efetuada por rolos convencionais sem vibração.

A liberação de camadas (grau de compactação e umidade) deverá ser feita mediante a execução de ensaio de controle de compactação pelo método desenvolvido por Jack W. Hilf, do Bureau of Reclamation – USA (Hilf, J.W. “A Rapid Method of Construction Control for Embankments of Cohesive Soils”, Engineering Monograph nº 26, Denver, Colorado, 1959), conforme descrito na norma NBR12102:1991 – Solo – Controle de compactação pelo método de Hilf. Deverão ser realizados, no mínimo, 3 ensaios por faixa de trabalho, em locais aleatórios, observando-se a distância máxima entre pontos de 50,00 m.

Durante todas as etapas, o acompanhamento permanente e inspeção visual atuará nas operações de escavação, carregamento, transporte, lançamento, espalhamento, umidificação, homogeneização e compactação. Na inspeção visual, serão cuidadosamente observados:

- A escarificação, o destorroamento, a correção da umidade e a homogeneização do solo da superfície da camada compactada, suporte da camada seguinte;
- A distribuição nas áreas de trabalho dos equipamentos de transporte, espalhamento e compactação para o controle da uniformidade da compactação;
- O tipo, a qualidade e as condições de umidade do material lançado;

	COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA	COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ	
DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO	Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002	PÁGINA 23/26	
	Nº (CONTRATADA) -	REV. 0	

- Os serviços de remoção de raízes, fragmentos de madeira, detritos e outros materiais putrescíveis ou inadequados nas áreas de trabalho;
- Gradeamento para destorroamento e homogeneização do teor de umidade do material lançado;
- O espalhamento e o controle topográfico rigoroso da espessura de camada de solo a ser compactada;
- As condições e as características dos equipamentos de compactação: peso, comprimento das patas, espaçamento entre os tambores etc.;
- Velocidade de operação dos rolos compactadores;
- O número de passadas dos rolos e a cobertura adequada da faixa durante a compactação;
- A espessura da camada após a compactação;
- A ocorrência de camadas ressecadas, fissuradas ou com fendas;
- As condições de trabalhabilidade do solo e a verificação da ocorrência de laminação, “borrachudo”, do revolvimento do solo pelas patas dos rolos etc.;
- A ligação entre camadas de mesmo material ou de materiais diferentes.

Todas as informações expostas representam uma parcela dos cuidados previstos para garantir que as obras necessárias para a descaracterização da barragem B5 sejam realizadas em consonância com as melhores técnicas disponíveis e as boas práticas em obras de engenharia deste porte.

Durante todas as fases da descaracterização, o monitoramento geotécnico da estrutura será continuado e realizado através de inspeções de campo regulares, leituras dos instrumentos instalados e apoio da sala de videomonitoramento, operada 24 horas por dia, 7 dias por semana que recebe de forma automatizada as leituras dos instrumentos.

5.5 Pessoas

A Tabela 3 apresenta o histograma de mão de obra direta (MOD) e a Tabela 4 a mão de obra indireta (MOI) prevista para a execução da descaracterização da Barragem B5.

	COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA	COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ	
DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO	Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002	PÁGINA 24/26	
	Nº (CONTRATADA) -	REV. 0	

Tabela 3 – Relação da Mão de Obra Direta (MOD)

Descrição da MOD	Quantidade
Eletricista	2
Encarregado de Mecânica	1
Encarregado de Terraplanagem	1
Motorista de caminhão	14
Motorista de carreta	1
Motorista/lubrificador	1
Motorista veículos de apoio	2
Operador de Guindauto	1
Operadores	9
Servente/Ajudantes	5
Total	37

	COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA	COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ	
DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO	Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002	PÁGINA 25/26	
	Nº (CONTRATADA) -	REV. 0	

Tabela 4 – Relação da Mão de Obra Indireta (MOI)

Descrição da MOI	Quantidade	Descrição da MOI	Quantidade
Acompanhamento Técnico de Campo	2	Engenheiro Mecânico	1
Apontador	2	Engenheiro Residente	1
Almoxarife	1	Engenheiro Planejamento	2
Auxiliar Administrativo	2	Engenheiro Qualidade	1
Auxiliar de Mecânico	2	Gestor de Obra	1
Auxiliar de Topografia	1	Greidista	1
Auxiliar de Segurança	1	Laboratorista	2
Comprador	1	Lavador	1
Controlador de Manutenção	1	Lubrificador	2
Coordenador SSMA	1	Mecânico das Máquinas	2
Eletricista de Máquinas	1	Motorista de Ônibus	2
Encarregado Administrativo	1	Topógrafo	1
Encarregado DP	1	Técnica de Enfermagem	1
Encarregado Geral	1	Técnico de Segurança	2
Engenheiro Ambiental	1	Vigia Noturno	2
Total		41	

5.6 Orçamento

Nesta seção serão apresentados os valores previstos por cada fase da obra de descaracterização, a saber:

Fase 1 / Obras a jusante / orçada entre 20 e 30 milhões de reais;

Fase 2 / Canal Periférico / orçada entre 20 e 30 milhões de reais;

Fase 3 / Regularização do Reservatório / orçada entre 90 e 120 milhões de reais.

	COE PLANEJAMENTO & ENGENHARIA	COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ	
DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ BARRAGEM B5 ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL OBRAS RELATÓRIO TÉCNICO	Nº Mosaic GT-CMA-B5-TAC-RTE-0002	PÁGINA 26/26	
	Nº (CONTRATADA) -	REV. 0	

6 ASSINATURA DOS RESPONSÁVEIS

Araxá, 08 de julho de 2022

DocuSigned by:

GUSTAVO NÓBREGA CAIXETA

D03F198822B44F0...

Gustavo Nóbrega Caixeta – CREA/MG 80.947
Consórcio Nóbrega Pavidez

DocuSigned by:

Elias Alves Lima

2B321772AA9C474...

Ciente – Elias Alves Lima
Mosaic Fertilizantes P&K Ltda