

	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 2/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-009	REV. C

SUMÁRIO

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.0	INTRODUÇÃO	3
2.0	OBJETIVO	4
3.0	DESCRIÇÃO DA BARRAGEM	5
4.0	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIAS	7
5.0	CÓDIGOS E NORMAS	8
6.0	CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO	9
7.0	RESPONSABILIDADES TÉCNICAS	18
8.0	ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS	18
9.0	CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
10.0	EQUIPE TÉCNICA	54
11.0	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
12.0	ASSINATURAS	56
13.0	ANEXOS	57

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 3/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-009	REV. C

1.0 INTRODUÇÃO

A DF+ Engenharia desenvolveu para a MOSAIC Fertilizantes, ao final de 2019, o projeto detalhado de descaracterização da Barragem B5, que possui seu último alteamento executado pelo método de montante. O projeto teve o intuito de atender a legislação vigente da época (Resolução Nº13/2019 da ANM), que estabelecia que barragens com alteamentos a montante devem ser descaracterizadas.

A partir das análises de estabilidade desenvolvidas no projeto de descaracterização da estrutura, observou-se fatores de segurança menores que os mínimos estabelecidos pelo “*Termo de Referência de Descaracterização de Barragens Alteadas pelo Método de Montante – TR*”, elaborado pela FEAM, que define:

“Independentemente da condição de estabilidade definida na etapa de diagnóstico, todos os projetos deverão considerar um fator de segurança maior ou igual a 1,3, para condições não drenadas de pico e 1,1 para a condição não drenada residual para o início das obras de descaracterização. Ressalta-se que as estruturas que não possuam os referidos fatores de segurança deverão aplicar medidas de estabilização e/ou reforço para atingir no mínimo os fatores de segurança mencionados, como condição pretérita para iniciar as atividades de descaracterização.”



Portanto, o projeto de descaracterização, em linhas gerais, previu um reforço de pé para atender aos fatores de segurança mínimos preconizados no TR supracitado, além do deslocamento do eixo da barragem para linha de centro com a implantação de um aterro de adequação e a escavação parcial do alteamento à montante e da praia de rejeitos *underflow* até a El. 964,50 m. Posteriormente, será realizada a regularização de toda a área do reservatório com o direcionamento da drenagem superficial para o Canal do Reservatório, que por sua vez irá desembocar no Canal Periférico, localizado na margem esquerda.

O referido projeto foi protocolado pela Mosaic em 10/07/2020 junto a FEAM/Núcleo de Gestão de Barragens, protocolo JU 96947578 2 BR. O cronograma constante do projeto estava de acordo com o previsto na Resolução nº 13 da ANM, norma legal vigente à época. As obras foram iniciadas em 22/06/2020.

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)

O cronograma do projeto foi reavaliado à luz da nova legislação, especialmente quanto ao prazo para conclusão das obras e verificou-se uma série de inviabilidades técnicas que não

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 4/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-009	REV. C

permitem que o cronograma seja ajustado para o cumprimento de tal prazo, o que traria inclusive prejuízo às atividades essenciais que garantem a estabilidade e segurança da estrutura durante o processo de descaracterização.

Neste sentido, foi elaborado pela DF+ o relatório técnico de número DF21-047E-1-EG-RTE-0011 indicando as justificativas técnicas que demonstram a necessidade de prorrogação do prazo para conclusão das obras, nos termos do inciso terceiro do mesmo artigo mencionado, conforme transcrito abaixo:

§ 3º A entidade que regula e fiscaliza a atividade minerária pode prorrogar o prazo previsto no § 2º deste artigo em razão da inviabilidade técnica para a execução da descaracterização da barragem no período previsto, desde que a decisão, para cada estrutura, seja referendada pela autoridade licenciadora do Sisnama. (Incluído pela Lei nº 14.066, de 2020)



A partir desse documento, foi estabelecido em 25 de fevereiro de 2022 um **Termo de Compromisso** entre a Mosaic Fertilizantes e os órgãos públicos responsáveis pela fiscalização do cumprimento das legislações vigentes: Ministério Público do Estado de Minas Gerais (MPMG), Ministério Público Federal (MPF), Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) e Agência Nacional de Mineração (ANM). O Termo de compromisso determina, entre outros, que a Mosaic Fertilizantes deverá emitir e apresentar Relatórios Trimestrais de Obra, conforme transcrito abaixo:

3.1. Sem prejuízo do atendimento de quaisquer solicitações de informação que se fizerem necessárias no curso da vigência deste Termo de Compromisso, a MOSAIC se obriga a emitir e apresentar, à ANM e à FEAM, relatórios trimestrais acerca do andamento das obras de descaracterização, que deverão conter, no mínimo, as seguintes informações: atividades realizadas no mês; percentual de avanço no processo de descaracterização; cumprimento das ações previstas na respectiva etapa do cronograma até a completa descaracterização. Os relatórios deverão conter, ainda, os dados técnicos a serem estabelecidos em Termo de Referência a ser expedido pelos órgãos competentes.

Neste sentido, a Mosaic solicitou à DF+ a elaboração de relatórios técnicos trimestrais apresentando as informações acerca do andamento das obras de descaracterização da Barragem B5, incluindo a situação atual das obras e as etapas já executadas.

2.0 OBJETIVO

Este nono relatório trimestral tem a finalidade de apresentar as atividades realizadas nas obras de descaracterização da Barragem B5 no período entre junho de 2024 e agosto de 2024, informando o percentual de avanço no processo de descaracterização e o cumprimento das ações previstas na respectiva etapa do cronograma até a completa descaracterização, garantindo o cumprimento ao que foi estabelecido no Termo de Compromisso firmado entre a Mosaic Fertilizantes e aos órgãos públicos competentes.

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 5/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-009	REV. C

3.0 DESCRIÇÃO DA BARRAGEM

Este capítulo destina-se a apresentar as principais características e informações relacionadas à Barragem B5.

3.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O Complexo Minerquímico de Araxá está localizado no Município de Araxá, oeste do Estado de Minas Gerais. O acesso pode ser realizado, a partir da cidade de Belo Horizonte, pela BR 262 em direção ao Triângulo Mineiro até o trevo de Araxá, percorrendo-se uma distância aproximada de 382 quilômetros. A partir do centro da cidade de Araxá, o acesso ao Complexo Minerquímico é efetuado pela Avenida Arafértil, sentido Centro-Barreiro, um trajeto com aproximadamente 5 quilômetros de distância. Na Figura 3.1 é apresentada a localização da Barragem B5 (Araxá), integrante do Complexo Minerquímico de Araxá.

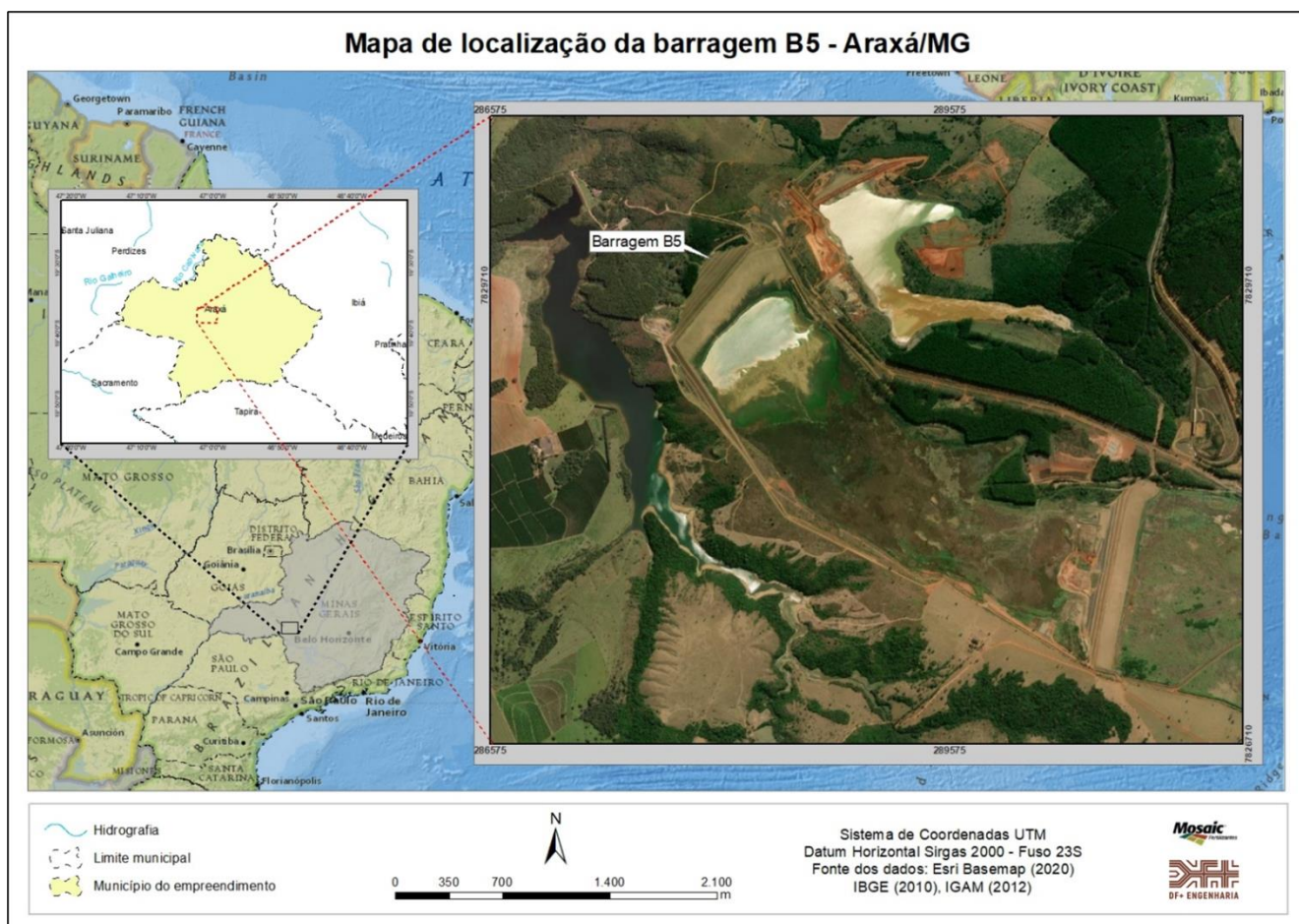




Figura 3.1 – Localização da Barragem B5.

3.2 FICHA TÉCNICA



		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 6/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-009	REV. C

A Barragem B5 foi projetada com seção transversal mista, apresentando atualmente crista na El. 968 m e maciço com 73 m na seção de maior altura. Sua finalidade é de contenção de rejeitos finos (overflow) produzidos na usina da planta. O maciço principal foi integralmente construído em rejeito granular (underflow), com exceção do seu dique inicial, executado em solo argiloso. A estrutura apresenta ainda diques de sela em ambas as ombreiras, construídos em solo argiloso e com a presença de sistema de drenagem interna.

Atualmente a Barragem B5 encontra-se desativada, ou seja, a estrutura não está mais recebendo aporte de rejeitos. A Tabela 3.1 resume as principais características da barragem, conforme apresentado no último relatório da revisão periódica de segurança de barragem, o RPSB, elaborado pela Walm (WBH122-17-MOSC149-RTE-0001) em 2020 e com as devidas atualizações apresentadas no RISR de agosto de 2021.

Tabela 3.1 – Ficha Técnica da Barragem B5.

CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO	
Dados Gerais	
Finalidade ¹	Contenção de rejeitos
Empresas Projetistas ²	Maciço Inicial: 1986 (Paulo Abib Engenharia SA.) Alçamento 2ª Etapa El. 960 m: 2011 (Geoconsultoria) Alçamento 3ª Etapa El. 964 m: 2013 (Geoconsultoria) Alçamento 4ª Etapa El. 970 m: 2013 (Geoconsultoria)
Método Construtivo	Linha de Centro / Montante
Construção – Etapas ²	Maciço Inicial / Alçamentos Contínuos
Elevação do Coroamento ²	El. 968,00 m
Extensão atual do coroamento ²	3.270 m
Altura atual ²	72 m
Volume útil (Volume acumulado até a soleira do vertedouro) ²	53.600.447,34 m ³
Tipo de Seção ¹	Estrutura Principal – Mista Dique de Sela - Homogênea
Drenagem Interna ¹	Dique Inicial – Filtro vertical conectado a um tapete drenante. Último alçamento – drenos sobre berma e no contorno periférico e por drenos de pé nas extremidades do aterro com rejeitos sobre o terreno natural. Dique de Sela – Filtro vertical conectado a um tapete drenante
Drenagem Superficial ¹	Barragem - Não possui dispositivos implantados. Dique de Sela - canaleta em degraus, em concreto, ao longo do pé de jusante do dique, na sua lateral esquerda. Sobre a berma da cota 950 m será instalada também uma canaleta de concreto, que deverá desaguar na canaleta periférica esquerda. No lado direito jusante, ao longo da curva de nível de cota 950 m, foi prevista uma valeta, escavada no terreno natural, sem revestimento, cuja finalidade é interceptar as águas de chuva, evitando que elas possam causar erosão no pé do talude e assorear a saída do sistema de drenagem interna.

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC	PÁGINA
		-	7/58
		Nº DF+	REV.
		DF22-C074-1-ENG-RTE-009	C

CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO	
Dados Gerais	
Instrumentação ¹	14 piezômetros, 27 indicadores de nível d'água, 5 medidores de vazão, 18 marcos superficiais, 1 régua graduada instalada no próprio reservatório, 1 pluviômetro e 8 tiltímetros.
Hidrologia / Hidráulica	
Área da Bacia ¹	7,0 km ²
Tempo de Concentração	1,56 h
Precipitação de Projeto ²	794,50 mm
Cheia de Projeto ¹	TR 10.000 anos
Vazão Máxima Afluente ²	9,38 m ³ /s
Vazão de Projeto ²	2,8 m ³ /s
NA Normal Operacional ²	961,93 m
NA Máximo Maximorum ²	964,27 m
Borda Livre (NA _{max} , Maximorum) ¹	1,73 m (elevação da crista 968m)

1: RISR de agosto de 2021, elaborado pela WALM em 2021.

2: RPSB de julho de 2020, elaborado pela Walm em 2020.



4.0 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIAS

Para a elaboração do presente estudo, os documentos foram obtidos através de consulta ao sistema SGPSB da MOSAIC, disponibilizados via e-mail ou foram documentos desenvolvidos pela DF+.

Os principais documentos utilizados na elaboração e que serão constantemente citados no decorrer deste estudo são apresentados na Tabela 4.1.

Tabela 4.1 – Documentos de referência.

Documento	Título / Descrição	Empresa	Ano
CG_Descaracterização B5.pdf	Cronograma do Projeto de Descaracterização da Barragem B5 – CMA – Agosto 2024	Mosaic	2024
Fotos das obras	Fotos da situação atual das obras. Fotos feitas pelo ATO da DF+.	DF+	2024
TAC MOSAIC (FEAM).pdf	Termo de Compromisso firmado entre Mosaic Fertilizantes e órgãos públicos competentes.	Mosaic	2022
Memorial Descritivo Rev 5_Rev.docx	Memorial Descritivo dos Serviços.	Mosaic	2022



		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 8/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-009	REV. C

Documento	Título / Descrição	Empresa	Ano
DF22-C074-5-GTC-DWG-001	Projeto Detalhado – Barragens – Descaracterização da Barragem B5 – Dreno da Ombreira Direita – Planta, Perfil e Seção Típica.	DF+	2022
DF19-214-1-EG-RTE-0008	Projeto Detalhado – Barragens – Descaracterização da Barragem B5 – Resposta ao Ofício FEAM/NUBAR N°368/2021 - Relatório Técnico	DF+	2021
DF19-214-1-EG-RTE-0012	Projeto Detalhado – Barragens – Descaracterização da Barragem B5 – Adequação para linha de centro - Relatório Técnico	DF+	2021
WA008210051-GT-RTE-0012	Auditoria Técnica de Segurança 2º Ciclo de 2021 – Complexo CMA – Barragem B5, elaborado pela Walm em agosto de 2021.	Walm	2021
WBH122-17-MOSC149-RTE-0001	Estudo Técnico – Complexo de Mineração de Araxá – CMA – Revisão Periódica de Segurança de Barragem – RPSB – Barragem B5 – Relatório Técnico.	Walm	2020
DF19-214-1-EG-PLA-0008	Projeto Detalhado – Barragens – Descaracterização da Barragem B5 – Planilha de Quantidades	DF+	2020
DF19-214-1-EG-RTE-0009	Projeto Detalhado – Barragens – Descaracterização da Barragem B5 – Relatório Técnico.	DF+	2019
DF19-214-1-EG-RTE-0010	Projeto Detalhado – Barragens – Descaracterização da Barragem B5 – Rebaixamento do N.A do reservatório durante o período de obras - Relatório Técnico	DF+	2019
DF19-214-1-EG-DWG-0017	Projeto Detalhado – Barragens – Descaracterização da Barragem B5 – ARRANJO Geral - Planta	DF+	2019

5.0 CÓDIGOS E NORMAS

Este documento considera a última edição dos códigos e normas citados a seguir, além das leis e regulamentações das autoridades locais. Em caso de conflito, o mais estrito prevalece.

Lei Federal 12.334 / 2010	Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens - PNSB e a criação do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens - SNISB.
ABNT NBR 13.028:2017	Mineração – Elaboração e apresentação de projeto de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimento e reservação de água – Requisitos.

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 9/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-009	REV. C

Resolução da ANM Nº 95/2022	Consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração.
Resolução da ANM Nº 130/2023	Altera a Resolução ANM nº 95, de 7 de fevereiro de 2022, e dá outras providências.
Lei Federal nº 14.066 / 2020	Altera a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), a Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, e o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração).
Resolução conjunta Nº2.784/ 2019 - SEMAD/FEAM	Determina a descaracterização de todas as barragens de contenção de rejeitos e resíduos, alteadas pelo método a montante, provenientes de atividades minerárias, existentes em Minas Gerais e dá outras providências.
Termo de referência para descaracterização de barragens alteadas pelo método de montante	Estabelece os requisitos mínimos de um Projeto para a Descaracterização de Barragens alteadas pelo método montante no Estado de Minas Gerais a ser apresentado à Fundação Estadual de Meio Ambiente, conforme previsto na Lei 23.291, de fevereiro de 2019, que institui a Política Estadual de Segurança de Barragem.

6.0 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO

Este capítulo apresenta o conceito e a sequência construtiva do Projeto de Descaracterização da Barragem B5 - Complexo Mineralógico de Araxá, assim como seu faseamento construtivo de acordo com cronograma disponibilizado pela Mosaic.

6.1 CONCEPÇÃO DO PROJETO



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;

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 10/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-009	REV. C

- Regularização de todo o reservatório, garantindo declividade no sentido de montante para jusante, direcionando o escoamento para as estruturas propostas;
- 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 B5 e B1/B4 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 6.1 apresenta o arranjo geral da concepção proposta e as seções analisadas em projeto.

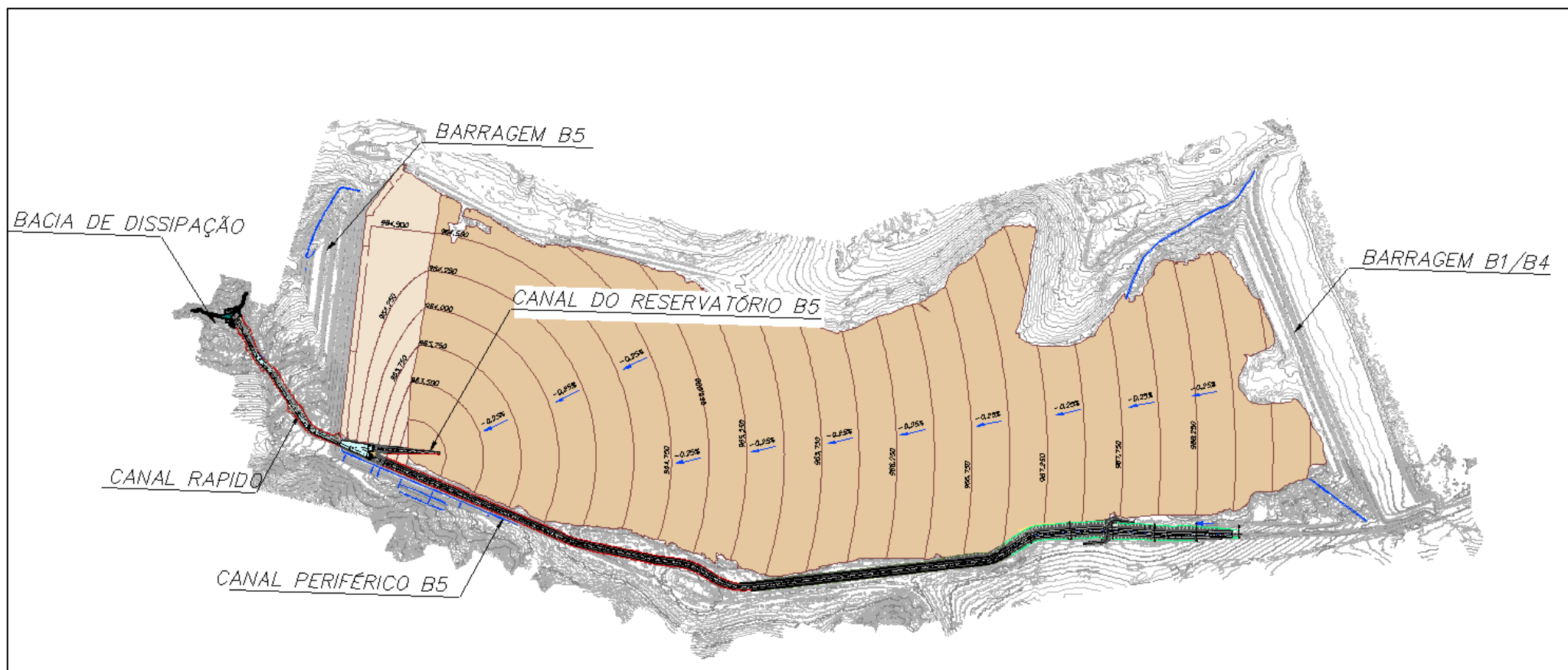




Figura 6.1 – Arranjo Geral do projeto de descaracterização da Barragem B5.

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 12/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B

6.2 SEQUÊNCIA CONSTRUTIVA

A sequência construtiva da obra proposta no relatório do projeto de descaracterização da Barragem B5 (DF19-214-1-EG-RTE-0009) foi dividida em 10 etapas, sendo apresentadas a seguir:



- Etapa 1 – Atividades Preliminares
 - Montagem do Canteiro de Obras;
 - Regularização do pátio de bota-espera de rejeito de magnetita e materiais pétreos dos canais em enrocamento;
 - Implantação do sistema de bombeamento;
 - Desaguamento do lago existente com despesca conforme autorização SEMAD.

- Etapa 2 – Desvio do Sistema Extravador
 - Supressão, Destoca e Limpeza Superficial;
 - Implantação do Canal em Pedra Argamassada;
 - Demolição do Trecho do Sistema Extravador na região do reforço.

- Etapa 3 - Reforço
 - Supressão, Destoca e Limpeza Superficial;
 - Canal de Desvio para Drenar a praça para implantação do reforço;
 - Tratamento de Fundação;
 - Lançamento e Espalhamento das Transições;
 - Prolongamento do Dreno de Pé;
 - Execução do Medidor de vazão na saída do dreno de pé;
 - Lançamento e Compactação da Berma de Reforço em Rejeito de Magnetita até a El. 910,00m;
 - Execução dos Instrumentos do reforço;
 - Lançamento de *Top-soil* sobre a berma do Reforço
 - Demolição do Trecho do Sistema Extravador na região do reforço.

- Etapa 4 – Adequação para Linha de Centro
 - Implantação do trecho em aterro do septo;
 - Execução do maciço e da praia até a El. 964,50m, com o espalhamento deste material para dentro do reservatório da B5 e com a garantia da manutenção do septo de segurança hidráulica no canal do reservatório da B5, nesta mesma elevação;
 - Execução da readequação do Eixo do Maciço da Barragem para Jusante, tornando a estrutura como alteada por linha de centro novamente;
 - Execução de Revestimento vegetal no maciço principal.

- Etapa 5 – Novo Sistema Extravador
 - Supressão, Destoca e Tratamento de Fundação;



		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 13/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B

- Execução das estacas de ancoragem;
 - Bacia de Dissipação;
 - Canal Rápido;
 - Trecho em Transição Canal Rápido – Canal Periférico B5.
- Etapa 6 – Canal do Reservatório B5
 - Escavação para Implantação do Canal do Reservatório;
 - Lançamento e Espalhamento das transições ao longo do canal do reservatório;
 - Lançamento do Enrocamento no canal do reservatório.
 - Etapa 7 – Canal Periférico B5
 - Escavação para implantação do Canal Periférico;
 - Instalação da geomembrana de PEAD no trecho previsto no canal periférico;
 - Lançamento e espalhamento das transições ao longo do canal periférico;
 - Lançamento do enrocamento no canal periférico.
 - Etapa 8 – Regularização do reservatório
 - Espalhamento e regularização do material siltoso no reservatório;
 - Execução da camada de selo argiloso no reservatório;
 - Tamponamento do sistema extravasor atual.
 - Etapa 9 – Descomissionamento das estruturas provisórias
 - Remoção do Septo de Segurança e Complemento do Canal do Reservatório;
 - Remoção do Sistema de Bombeamento.
 - Etapa 10 – Revestimento Vegetal e Monitoramento
 - Execução dos 8 Indicadores de nível d'água ao longo do reservatório;
 - Execução do Revestimento vegetal ao longo de todo o reservatório.

6.3 FASEAMENTO CONSTRUTIVO

As atividades de descaracterização da Barragem B5 foram subdivididas em três fases, conforme o cronograma disponibilizado pela Mosaic. As obras de descaracterização da Barragem B5 tiveram início em 22/06/2020, com previsão de término em 30/07/2027. A primeira fase do cronograma possuía previsão de término em fevereiro de 2022. No entanto, devido a atrasos na obtenção da licença ambiental na região de jusante da Barragem B5 (como detalhado no item 6.3.1 a seguir), este prazo foi estendido para dezembro de 2022. Desta forma, o cronograma foi atualizado, sendo apresentado no **Anexo A** deste documento. 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. 964,50 m.

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 14/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B

Já a segunda fase, devido ao atraso supracitado, possuía previsão de término em novembro de 2023 e teve seu prazo de conclusão estendido 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, possuíam previsão de término em julho de 2027 e tiveram seu prazo de conclusão estendido para julho de 2028 e contemplam:

- Regularização do Reservatório;
- Selo Argiloso do Reservatório;
- Tamponamento do Sistema Extravasador Atual;
- Instalação da Instrumentação de Controle;
- Revestimento Vegetal do Reservatório.

6.3.1 Fase 01

De acordo com os estudos realizados no relatório técnico do projeto de descaracterização da Barragem B5 (DF19-214-1-EG-RTE-0009), considerando o atendimento dos requisitos da Resolução Conjunta SEMAD/FEAM nº 2.784 de 21 de março 2019, instituiu o “*Termo de Referência de Descaracterização de Barragens Alteadas pelo Método de Montante – TR*”, foi prevista a execução de um reforço à jusante do maciço para que então seja feita a readequação da estrutura para linha de centro e posterior remoção do alteamento a montante até a El. 964,50 m.

O reforço proposto é constituído de rejeito de magnetita, que possui características francamente arenosas. Também foi previsto o prolongamento do dreno de pé atualmente existente, para garantir a saída livre do sistema de drenagem interna. A altura máxima do reforço é de aproximadamente 20 metros, com talude apresentando inclinações de 3H:1V. No contato entre o reforço de magnetita e o dreno de pé foram previstas duas camadas de transição, uma em brita 0 e outra em brita 4, com espessura de 25 cm cada.

O reforço da Barragem B5, projetado para ser executado em etapa única, requer como tratamento de fundação a remoção total do solo aluvionar de consistência mole a médio. Para garantir tal cenário, o tratamento de fundação proposto (Figura 6.2) consiste em realizar uma limpeza superficial com a remoção de 30 cm de solo (área laranja da Figura 6.2) e da escavação com profundidade que varia de 0,3 metros a 3 metros (área marrom da Figura 6.2).

O tratamento de fundação (escavação da área marrom da figura) foi programado para ser executado por meio de três trincheiras.

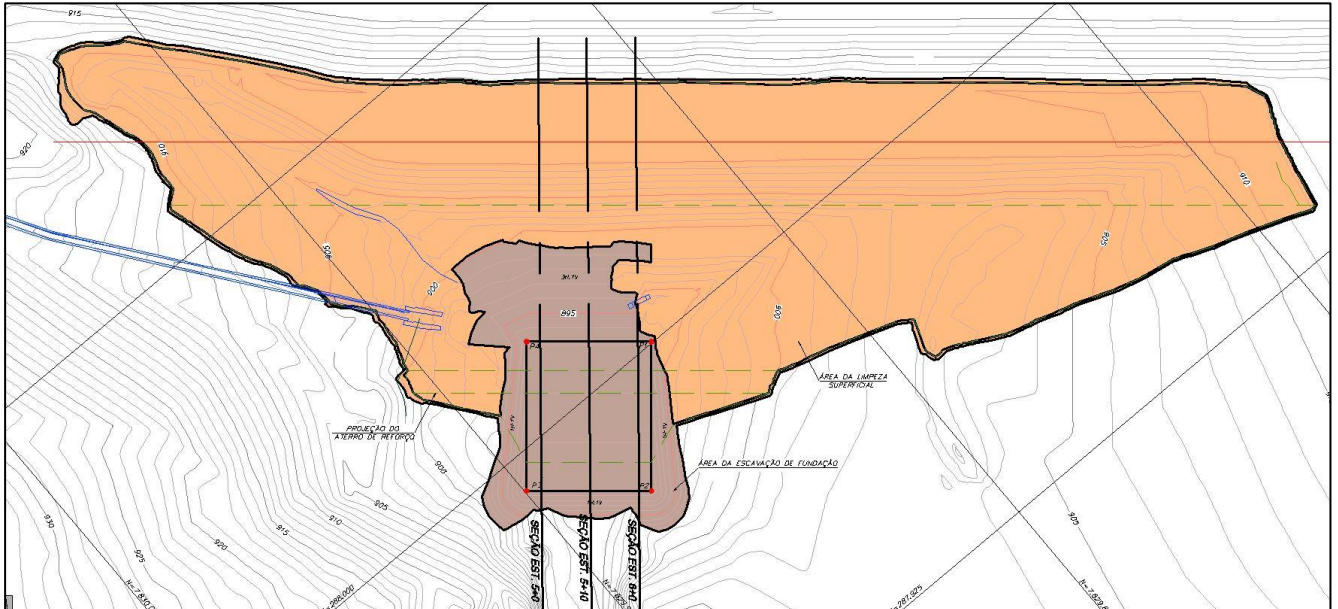


Figura 6.2 – Tratamento de Fundação para Reforço – Barragem B5

Por fim, com o intuito de tornar a Barragem B5 uma estrutura classificada como alteada por linha de centro novamente, o projeto previu a escavação do maciço até a El. 964,50 e o deslocamento do eixo para jusante com a implantação de um aterro de readequação utilizando como material o próprio rejeito underflow. Esta readequação foi prevista para ser iniciada na Berma intermediária da El 940,0 m até a El. 964,50 m com talude de 2H:1V, prevendo uma berma de 5,00 m de largura na El. 952,50 m. A Figura 6.3 apresenta o conceito proposto.

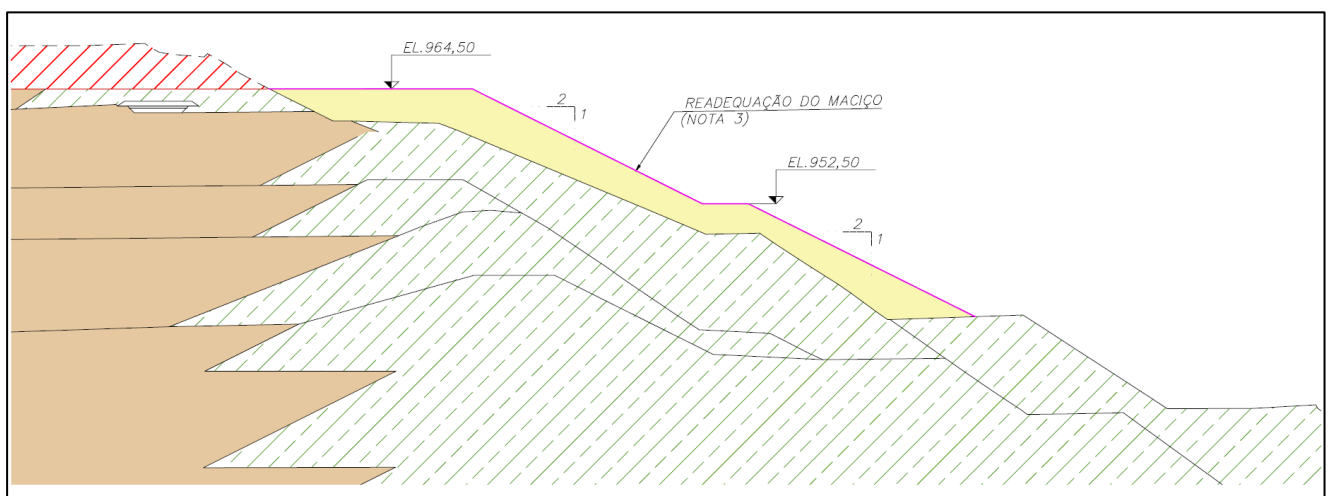




Figura 6.3 – Detalhe da Readequação para Linha de Centro (DF19-214-1-EG-DWG-0018).

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 16/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B

6.3.2 Fase 02

Para a execução da fase 2 do projeto de descaracterização da barragem B5, foi contratada a empresa Cimcop Engenharia e Construções, a qual teve seu início das atividades em janeiro de 2023 e a conclusão em novembro de 2024.

No intuito de evitar acúmulo de água dentro do reservatório da Barragem B5, a drenagem superficial prevista no Projeto de Descaracterização é composta por: Canal do Reservatório, Canal Periférico, Canal Rápido e Bacia de Dissipação. A Figura 6.4 apresenta o arranjo das estruturas.

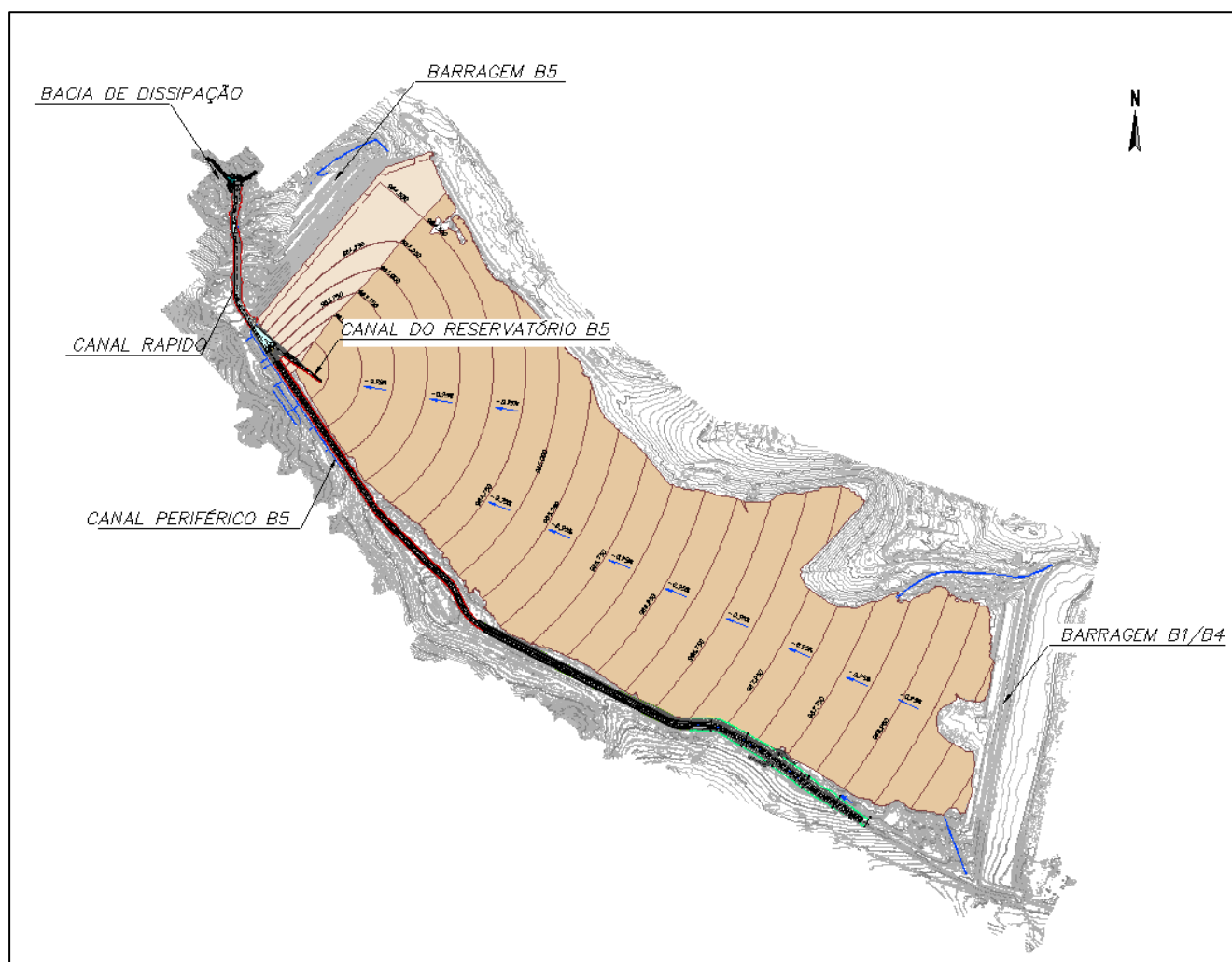




Figura 6.4 - Arranjo geral das estruturas de drenagem superficial propostas para o projeto.

De acordo com os estudos, para segunda fase foram estimados em torno de 4 km de canais no total e, por questões de segurança, não se recomenda que as escavações necessárias para estes canais sejam executadas em período de chuva. Recomenda-se que sejam executadas de jusante para montante para garantir a segurança hidráulica da estrutura e de

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 17/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B

forma lenta quando dentro do reservatório da barragem, visando também a segurança da estrutura.

6.3.3 Fase 03

Conforme apresentado no relatório DF19-214-1-EG-RTE-0009, o Projeto de Descaracterização da Barragem B5 prevê, em sua fase final, a regularização, impermeabilização e proteção vegetal do reservatório. Caracterizando, por fim, a completa descaracterização da estrutura.



Em função da necessidade de regularização do reservatório, visando evitar que a estrutura tenha função de barramento, trabalhando apenas como um aterro, o uso do material siltoso foi considerado haja vista sua disponibilidade confirmada pela Mosaic. Este material será depositado em região próxima à ombreira direita da B5 e será carregado e lançado de forma mecânica (e drenada) através de caminhões basculantes. Tratores de esteira irão realizar o espalhamento do material já em condições drenadas para dentro do reservatório, considerando uma operação de ponta de aterro/agulhamento e garantindo uma declividade mínima de projeto (0,5%) na direção de montante para jusante.

No entanto, é importante ser enfatizado que a velocidade de execução das atividades de regularização do reservatório depende de diversos fatores, tais como:

- Vasta área de regularização, de aproximadamente 2,6 milhões de m²;
- Condição sub-adensada do rejeito atualmente presente no reservatório;
- Incerteza sobre a geometria interna do reservatório, uma vez que é desconhecida a sua geometria primitiva. Estima-se que em determinados pontos do reservatório a profundidade de rejeito sub-adensado pode chegar a cerca de 40 m;
- Possível variabilidade granulométrica do rejeito contido no reservatório, tanto sob o ponto de vista de sua distribuição espacial quanto temporal. Ressalta-se que o conhecimento detalhado desta variabilidade é inviável na prática, dada a extensão da área mencionada e a sua não trafegabilidade devido às condições de superfície (sub-adensada e saturada);

Dada a extensão da área onde a regularização deverá ocorrer, é pertinente admitir que o comportamento físico do rejeito em termos de adensamento e compressibilidade poderá ser bastante variável, gerando eventualmente deformações diferenciais consideráveis. Dessa forma, é altamente recomendável que as atividades de lançamento e espalhamento sejam executadas de forma lenta e qualitativa, sempre atentando-se para as condições superficiais de piso para trânsito seguro dos equipamentos de obra, podendo ser iniciada somente após a confirmação da capacidade de carga da região para o tráfego no interior do reservatório.

Portanto, a regularização do reservatório deverá ser realizada de forma gradativa e progressiva para não gerar excesso de poropressões, o que poderia ser um potencial gatilho para um processo de liquefação confinado e localizado na região da regularização, trazendo riscos aos operários e equipamentos relacionados a esta atividade da obra. Logo, o dimensionamento do número de equipamentos para a atividade, normalmente avaliada pelos

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 18/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B

planejadores da obra, estará condicionado às condições do comportamento geotécnico a serem observadas em campo.

Salienta-se que a Mosaic já iniciou de forma operacional a execução de canais auxiliares de drenagem superficial no reservatório, através de um sistema do tipo de espinha de peixe, no intuito de auxiliar a drenagem da área como um todo e, assim, antecipar o processo de melhoria das condições superficiais para o tráfego de equipamentos quando da época de execução da fase 03.

Em seguida, será realizada a revegetação do reservatório, com o plantio de espécies rasteiras sobre a superfície.

7.0 RESPONSABILIDADES TÉCNICAS

A Tabela 7.1 apresenta a matriz de responsabilidades nas obras de descaracterização da Barragem B5.



Tabela 7.1 - Matriz de Responsabilidades nas Obras da Barragem B5.

EMPRESA	PROFISSIONAL	RESPONSABILIDADE
MOSAIC (Implantação)	Leonardo Oliveira	Proprietária e Gerenciamento da Obra
MOSAIC (Engenharia)	Thiago Silva	Engenharia / Projeto
MCA	Alaor Rezende	Fiscalização de Campo
Construtora Cimcop	Eduardo Galliac	Construtora e Implantação da Obra
DF+	Isabela Fonseca	Coordenação do Contrato e da Engenharia
DF+	Dulcineia Rodrigues	Coordenação do ATO
DF+	Walmir de Castro Melo	Acompanhamento Técnico de Obra (ATO)

8.0 ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS

Neste capítulo serão apresentadas as informações acerca do andamento das obras de descaracterização da Barragem B5 – Complexo Mineraloquímico de Araxá, como situação atual das obras, atividades realizadas, o cronograma das atividades previstas no projeto de descaracterização e seus percentuais de avanço.

Na sequência das obras de descaracterização da Barragem B5, foi contratada a Fase 2, que contemplará a execução do Canal Periférico, execução do Canal do Reservatório B5 e execução do Canal Rápido. Para execução desta fase, a Mosaic contratou a empresa Cimcop Engenharia e Construções, que iniciou as atividades de mobilização do canteiro em janeiro de 2023.

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 19/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B

8.1 SITUAÇÃO ATUAL

Após a conclusão das atividades previstas na Fase 01 para as obras de descaracterização da Barragem B5, foram iniciadas as atividades da Fase 02, que contempla a execução da drenagem superficial composta por: Canal do Reservatório, Canal Periférico, Canal Rápido e Bacia de Dissipação, conforme descrito no item 6.3.2

De acordo com o cronograma disponibilizado pela Mosaic e até a data de elaboração deste relatório, foram executadas 100% das atividades previstas para a Fase 01 e 100% das atividades previstas para a Fase 02, conforme apresentado na Figura 8.1.

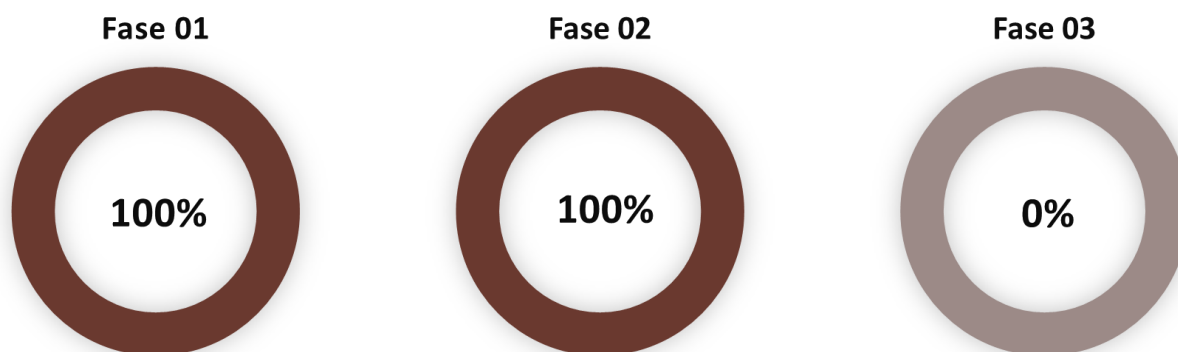


Figura 8.1 - Andamento das atividades das Fases 01, 02 e 03 das obras de descaracterização.

8.2 ATIVIDADES REALIZADAS

Nos subitens a seguir serão apresentadas as atividades que foram desenvolvidas na Barragem B5 no período entre setembro de 2024 e novembro de 2024. As atividades foram acompanhadas por um profissional técnico da DF+ (ATO), contratado em maio de 2022.

8.2.1 Canal Periférico

No trimestre representado neste relatório, foi finalizada a aplicação da camada de proteção, entre as estacas 22 e 46, finalizando assim, 100% das obras de implantação do canal periférico Este serviço está representado entre a Figura 8.3**Erro! Fonte de referência não encontrada.** e a Figura 8.15. O término da implantação do canal periférico, está representado pelas vistas panorâmicas da Figura 8.24**Erro! Fonte de referência não encontrada.** e da Figura 8.25**Erro! Fonte de referência não encontrada.**

As curvas granulométricas dos materiais aplicados nas transições, foram alteradas pela equipe de engenharia da DF+ e disponibilizadas via e-mail no dia 29/01/2024, para adequação aos materiais disponíveis na região do CMA da Mosaic. A principal alteração, está relacionada ao enrocamento utilizado na camada de proteção, onde foi alterado o D₅₀-330mm para D₅₀-210mm, conforme apresentado pela Figura 8.2.

Conforme informado pela Mosaic, a transposição do Canal Periférico projetada pela DF+ na região da estaca 43, não será realizada nesta fase e será contemplada na 3ª fase. Portanto foi necessária a construção de uma transposição provisória, para permitir acesso veicular as equipes de monitoramento e manutenção, conforme croqui apresentado pela Mosaic e representado pela Figura 8.16 e pela Figura 8.17.

Esta travessia foi construída entre as estacas 44 e 46 e está representada entre a Figura 8.18 e a Figura 8.22.

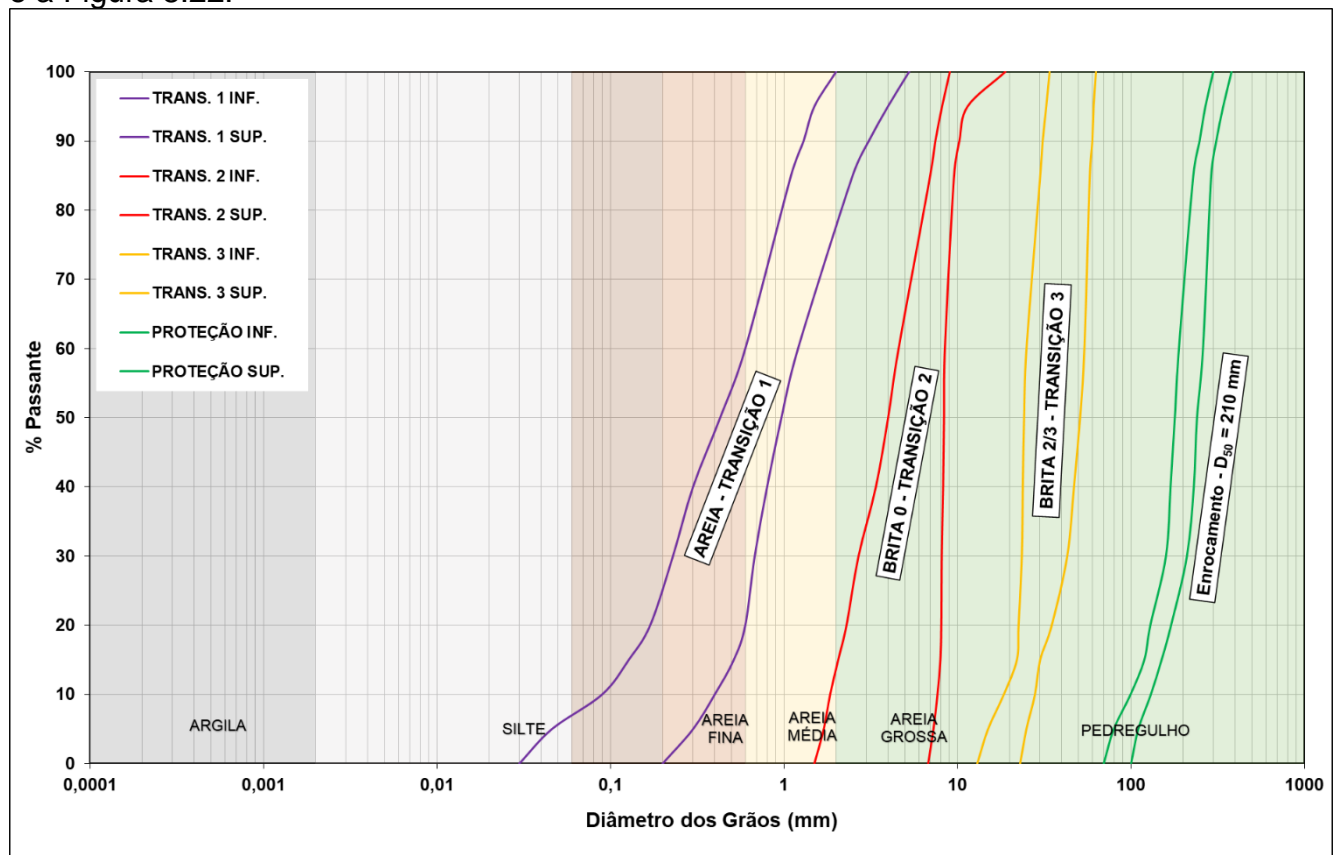


Figura 8.2 – Faixas granulométricas dos materiais granulares utilizados nas transições do canal periférico (29/01/2024).



		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO	Nº MOSAIC -	PÁGINA 21/58	
	Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B	



Figura 8.3 – Escavação entre as estacas 22 e 23, na região de transição com o canal existente, com vista para montante (05/09/2024).



Figura 8.4 – Escavação entre as estacas 22 e 23, na região de transição com o canal existente, com vista para jusante (05/09/2024).



		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 22/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B



Figura 8.5 – Aplicação da transição 1 (areia), entre as estacas 22 e 23 do canal periférico, com vista para jusante (12/09/2024).



		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO	Nº MOSAIC -	PÁGINA 23/58	
	Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B	



Figura 8.6 – Aplicação da transição 2 (brita 0), entre as estacas 22 e 23 do canal periférico, com vista para jusante (13/09/2024).



Figura 8.7 – Vista para montante do canal periférico (13/09/2024).



		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 24/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B



Figura 8.8 – Aplicação da camada de proteção (enrocamento), entre as estacas 22 e 23 do canal periférico, com vista para jusante (16/09/2024).



Figura 8.9 – Aplicação da camada de proteção (enrocamento), entre as estacas 22 e 23 do canal periférico, com vista para montante (18/09/2024).



		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO	Nº MOSAIC -	PÁGINA 25/58	
	Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B	



Figura 8.10 – Regularização da camada de proteção (enrocamento), entre as estacas 22 e 44, com vista para montante (18/09/2024).



Figura 8.11 - – Aplicação da camada de proteção (enrocamento), entre as estacas 22 e 23 do canal periférico, com vista para montante (19/09/2024).



		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO	Nº MOSAIC -	PÁGINA 26/58	
	Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B	



Figura 8.12 – Acabamento da camada de proteção no encaixe com o canal existente (20/09/2024).



Figura 8.13 – Detalhe da área de transição entre o canal existente e o canal periférico (27/09/2024).





		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO	Nº MOSAIC -	PÁGINA 27/58	
	Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B	



Figura 8.14 – Vista para montante do canal periférico, com detalhe da região de transição com o canal existente (27/09/2024).



Figura 8.15 – Vista para jusante do canal periférico, com detalhe da região de transição com o canal existente (30/09/2024).

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 28/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B

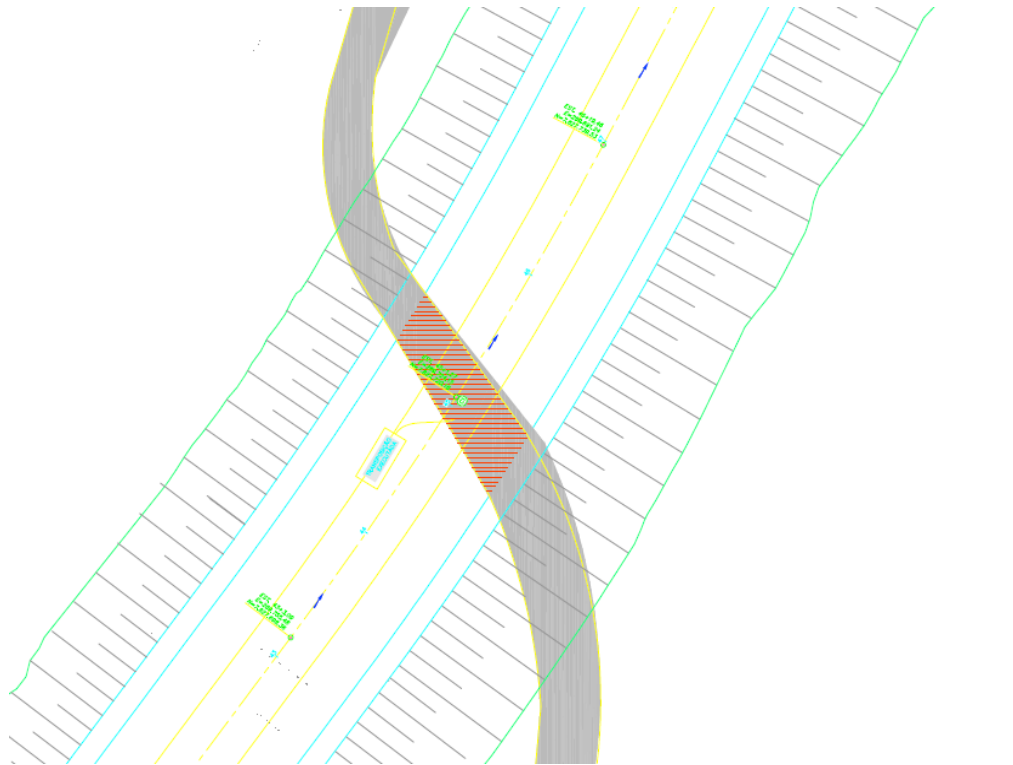
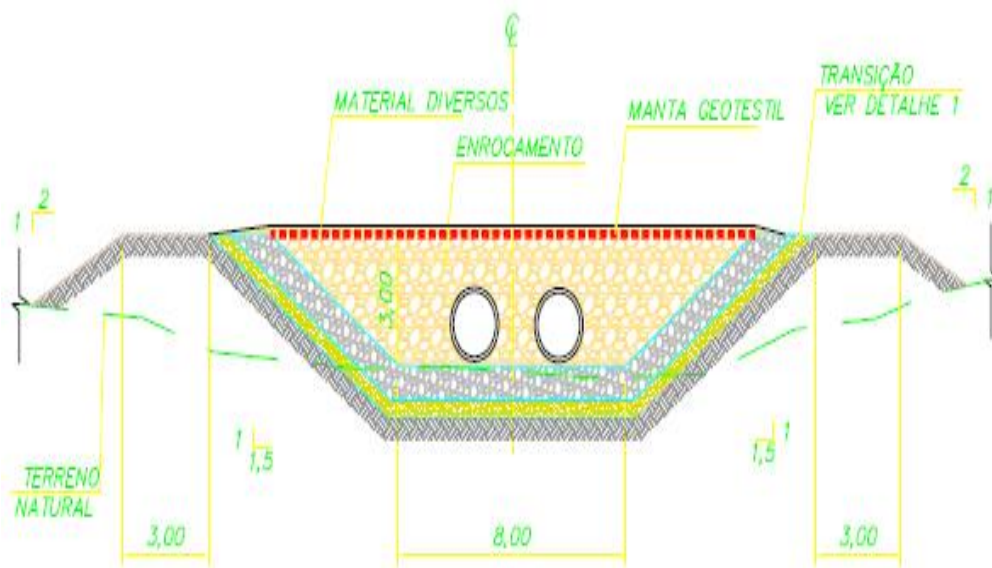


Figura 8.16 – Planta esquemática da transposição provisória, executada na região da estaca 45 (01/10/2024).



SEÇÃO TÍPICA TRAVESSIA- CANAL PERIFÉRICO B5
ESC. 1:200

Figura 8.17 – Seção típica da transposição do canal periférico (01/10/2024).



Figura 8.18 – Execução da transposição do canal periférico, na região da estaca 45 (25/09/2024).



		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO	Nº MOSAIC -	PÁGINA 30/58	
	Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B	



Figura 8.19 – Execução da transposição do canal periférico, na região da estaca 45, com vista para jusante (27/09/2024).



Figura 8.20 – Execução da transposição do canal periférico, na região da estaca 45, com vista para montante (27/09/2024).



		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 31/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B



Figura 8.21 – Execução da transposição do canal periférico, na região da estaca 45, com vista para jusante (27/09/2024).



		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 32/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B



Figura 8.22 – Detalhe da transposição do canal periférico, executada na região da estaca 45, com vista para montante (25/10/2024).



Figura 8.23 – Detalhe da região de transição entre o canal existente e o canal periférico, com vista para jusante (25/10/2024).





		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 33/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B



Figura 8.24 – Vista panorâmica para montante do canal periférico, na região da estaca 60, com vista para montante (25/10/2024).



Figura 8.25 – Vista panorâmica para montante do canal periférico, na região do dique argiloso da ombreira esquerda, entre as estacas 135 e 170 (25/10/2024).

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 34/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B

8.2.2 Canal do Reservatório

Por solicitação da equipe de geotecnia da Mosaic, o projeto de implantação do canal do reservatório, sofreu alteração quanto a declividade e comprimento, de forma a permitir uma melhoria do encaixe com a implantação da fase 3.

No período compreendido neste relatório, foi realizada a escavação do canal do reservatório entre as estacas 01 e 05, porém ao atingir a elevação do greide de fundo, foi detectada a presença de água, oriunda do N.A. do reservatório ao longo do trecho escavado. A presença de água nessa região se deu devido a elevação do N.A 958,90, estar acima da elevação do greide de escavação na elevação 957,40 aproximadamente.

Dado ao exposto, a equipe do COE Projetos (Mosaic), responsáveis pela execução das obras de descaracterização da Barragem B5, suspenderam as escavações, e optaram pela execução do Canal do Reservatório apenas na 3ª fase. Essa alteração se faz necessária devido à falta de condição de drenagem dessa água uma vez que o N.A. está acima da escavação, sendo que na 3ª fase o lago da B5 será totalmente esgotado, fazendo a linha freática rebaixar. Além disso, o Canal do Reservatório só entrará em operação após o término da regularização do reservatório prevista para a 3ª fase das obras. Portanto, a construção do Canal do Reservatório acontecerá também na 3ª fase. Este serviço está representado entre a Figura 8.26e a Figura 8.32.



Figura 8.26 – Escavação do canal do reservatório, entre as estacas 01 e 05 (26/08/2024).



		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 35/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B



Figura 8.27 – Presença de água devido a elevação do N.A. do reservatório, com vista para montante (26/08/2024).



Figura 8.28 – Presença de água devido a elevação do N.A. do reservatório, com vista para jusante (26/08/2024).



		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 36/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B



Figura 8.29 – Regularização do canal do reservatório, para a condição normal, com vista para montante (27/09/2024).



Figura 8.30 – Vista para jusante do canal do reservatório, após regularização (27/09/2024).





		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 37/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B



Figura 8.31 – Execução de leira para contenção de sedimento durante período chuvoso (21/10/2024).



Figura 8.32 – Vista panorâmica para jusante do canal do reservatório (25/10/2024).

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO	Nº MOSAIC -	PÁGINA 38/58	
	Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B	

8.2.3 Canal Rápido

No período compreendido neste relatório, foi realizada a concretagem no piso e nas paredes entre os módulos 9 e 11. Também foi realizado o aterro adjacente às paredes do Canal Rápido. Com a realização destes serviços, foi finalizada 100% a implantação do canal rápido. Estes serviços estão representados entre a Figura 8.33 e a Figura 8.42.

A implantação do canal periférico contemplado na 2ª fase das obras de descaracterização da Barragem B5, está apresenta entre a Figura 8.43 e a Figura 8.45.



Figura 8.33 – Montagem da armadura no módulo 11 do canal rápido, com vista para montante (03/09/2024).



Figura 8.34 – Montagem das formas nos módulos 09 e 10 do canal rápido, com vista para jusante (09/09/2024).



Figura 8.35 – Vista para montante do canal rápido, com detalhe da montagem das formas nos módulos 09 e 10 (10/09/2024).



		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO	Nº MOSAIC -	PÁGINA 40/58	
	Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B	



Figura 8.36 – Concretagem das paredes dos módulos 09 e 11 do canal rápido, com vista para jusante (13/09/2024).



Figura 8.37 – Execução do aterro adjacente às paredes do canal rápido em magnetita, entre os módulos 07 e 12, com vista para montante (08/10/2024).



		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 41/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B



Figura 8.38 – Execução do aterro adjacente às paredes do canal rápido em magnetita, entre os módulos 07 e 12, com vista para jusante (09/10/2024).



Figura 8.39 – Execução do aterro adjacente às paredes do canal rápido com material argiloso, após o módulo 12, com vista para jusante (10/10/2024).



Figura 8.40 – Região da bacia de dissipação, com vista para montante (10/10/2024).



Figura 8.41 – Detalhe do desemboque do canal rápido na bacia de dissipação, com vista para montante (10/10/2024).



		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 43/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B



Figura 8.42 – Vista panorâmica para montante do canal rápido, entre os módulos 27 e 65 (25/10/2024).





Figura 8.43 – Vista panorâmica para jusante do canal rápido (25/10/2024).



Figura 8.44 – Vista panorâmica para montante do canal rápido (25/10/2024).



Figura 8.45 – Vista panorâmica para montante canal extravasor, implantação da 2ª fase (25/10/2024).

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 45/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B

8.3 RECOMENDAÇÕES EMPRESA AUDITORA INDEPENDENTE (SRK)

A obra de descaracterização da Barragem B5 é acompanhada por uma empresa auditora independente (SRK Consulting), que encaminhou relatórios com recomendações à equipe de geotecnia da Mosaic. Os relatórios encaminhados são:

- SRKBR_PR_015_2022_RT_030-R0
- SRKBR_PR_015_2022_RT_115-Avaliação-Projeto_Rev0
- SRKBR_PR_015_2022_RT_116-Avaliação-Projeto_Rev0
- SRKBR_PR_015_2022_RT_117-Avaliação-Projeto_Rev0

E a seguir seguem as recomendações enviadas pela SRK, bem como as respectivas tratativas:

1. Replantar trechos do talude existente entre a berma localizada na elevação E-930,00 e a berma da elevação E-940,00, nas áreas replantadas após a demolição das canaletas construídas emergencialmente para o escoamento das águas pluviais.
 - Foi realizado o plantio de grama por hidrossemeadura, em toda as áreas necessárias, dentro do prazo indicado no cronograma de obras (prazo de 11/10/2024 a 24/03/2025), esse serviço foi realizado pela equipe a Ecobility Engenharia. O cronograma se encontra no item 12 – Anexos.



		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO	Nº MOSAIC -	PÁGINA 46/58	
	Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B	



Figura 8.46 – Execução do plantio de grama por hidrossemeadura, entre as elevações 930,00 m e 940,00 m (22/10/2024).

2. Realizar a limpeza do Canal de Aproximação da Ombreira Direita e entrada do Extravasor.

- Esse serviço foi realizado conforme recomendação.





		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO	Nº MOSAIC -	PÁGINA 47/58	
	Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B	



Figura 8.47 - – Limpeza do canal de aproximação da Barragem B5 (13/11/2024).



Figura 8.48 – Limpeza do canal de aproximação da Barragem B5 (21/11/2024).

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 48/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B

3. Recomenda-se para maior segurança o pronto enchimento e controle de água nas valas escavadas, não permitido o acúmulo de água mesmo provisoriamente.

- Essa recomendação trata-se da retomada do rejeito na praia da B5 para utilização desse material no alteamento da B6. Conforme especificado no projeto da DF+, ficou definido que toda a escavação deveria ser realizada em período de estiagem e não poderia haver nenhum acúmulo de água ao longo da praia. Porém as valas supracitadas foram regularizadas deixando a praia da B5 em conformidade com a situação anterior a retomada do rejeito. As evidências estão apresentadas entre a **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e a Figura 8.49.





Figura 8.49 – Vista panorâmica da praia da Barragem B5, após regularização da retomada do rejeito (25/10/2024).

A execução das ações relacionadas às recomendações da SRK Consulting, foram realizadas pela equipe de manutenção da Mosaic.

8.4 PERCENTUAL DE AVANÇO

De acordo com o cronograma atualizado disponibilizado pela Mosaic e apresentado no **Anexo A** deste documento, as atividades da Fase 01 e da Fase 02 encontram-se concluídas, com percentual de avanço de 100%.

As obras do Canal do Reservatório que haviam sido iniciadas foram suspensas conforme explicado no item 7.2.2. O Canal do Reservatório será executado na Fase 03.

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 49/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B

A Tabela 8.1 apresenta o percentual de avanço de cada etapa da obra de descaracterização, sendo que, até o momento, foi executado 100% das atividades previstas para a Fase 01 e para a Fase 02. A Fase 03, por sua vez, ainda não teve nenhuma atividade iniciada, conforme o cronograma.

Tabela 8.1– Percentual de avanço – Status da Obra.

DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	CONCLUÍDO
Fase 1 - Obras a Jusante (Readequação para Linha de Centro)	100%
Kick Off Meeting	100%
Montagem Canteiro de Obras	100%
Projeto Sistema de Bombeamento	100%
Aquisição e Instalação do Sistema de Bombeamento	100%
Mobilização para 2ª Etapa Obra	100%
Supressão, Destoca e Limpeza Superficial	100%
Canal de Desvio para Drenar a Praça para Implantação do Reforço	100%
Implantação do Canal em Pedra Argamassada (Desvio Canal Extravador)	100%
Demolição do Trecho do Sistema Extravador na Região do Reforço e do Medidor de Vazão	100%
Tratamento de Fundação (Reforço)	100%
Lançamento e Espalhamento das Transições (brita 1 e 4) sobre o Dreno de Pé	100%
Prolongamento do Dreno de Pé	100%
Execução do Medidor de Vazão na Saída do Dreno de Pé	100%
Lançamento e Compactação da Berma de Reforço em Rejeito de Magnetita até a El. 910,0m	100%
Lançamento de Top Soil sobre a Berma do Reforço em Rejeito de Magnetita	100%
Escavação e Regularização da Praia até a El. 964,5m	100%
Readequação do Eixo do Maciço da Barragem para Jusante	100%
Execução dos Instrumentos (reforço de magnetita)	100%
Execução do Revestimento Vegetal no Maciço Principal	100%



DESCARACTERIZAÇÃO
DA BARRAGEM B5

PROJETO DETALHADO
BARRAGENS
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5
11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24)
RELATÓRIO TÉCNICO

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

50/58

Nº DF+

DF22-C074-1-ENG-RTE-008

REV.

B



DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	CONCLUÍDO
Desmobilização e Data Book	100%
Fase 2 - Novo Sistema Extravador/ Canal Reservatório B5	100%
Kick Off Meeting	100%
Mobilização	100%
Implantação:	100%
- Canal Rápido	100%
- Canal Periférico	100%
- Canal do Reservatório (Cancelado) Será executado na Fase 03	0%
Desmobilização	0%
Fase 2 - Emergencial - Readequação dos Taludes	100%
Kick Off Meeting	100%
Mobilização	100%
Implantação	100%
Desmobilização	100%
Fase 3 - Drenagem e Regularização do Reservatório	0%
Kick Off Meeting	0%
Mobilização	0%
Implantação:	0%
Construção Canal do Reservatório	0%
Construção Travessia definitiva	0%
Projeto Sistema de Cicloneamento de Rejeito	0%
Montagem Sistema de Cicloneamento de Rejeito	0%
Lançamento de Rejeito Underflow para Regularização do Reservatório	0%



**DESCARACTERIZAÇÃO
DA BARRAGEM B5**

PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO	Nº MOSAIC -	PÁGINA 51/58
	Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B

DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	CONCLUÍDO
<i>Tamponamento do Canal Extravasador Existente</i>	0%
<i>Espalhamento e regularização da superfície do reservatório com caimento para o canal do reservatório</i>	0%
<i>Execução da Camada de Selo Argiloso no Reservatório</i>	0%
<i>Revestimento Vegetal ao longo de todo o Reservatório</i>	0%
<i>Desmobilização do Sistema de Bombeamento implantado durante a obra</i>	0%
Desmobilização e Data Book	0%



		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 52/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B

8.5 CRONOGRAMA

Conforme o cronograma atualizado disponibilizado pela Mosaic, apresentado no **Anexo A** deste documento, as atividades de descaracterização da Barragem B5 foram subdivididas em três fases. De acordo com o referido anexo, as obras de descaracterização da Barragem B5 tiveram início em 22/06/2020, com previsão de término em 31/07/2028.

Segundo o cronograma, de modo geral, as atividades para implantação do Canal Periférico encontram-se com percentual de execução em 100%, o Canal do Reservatório foi suspenso e será construído na Fase 03, e as atividades de execução do Canal Rápido encontram-se com percentual de avanço em 100%.

A segunda fase foi concluída em novembro de 2024 e, por fim, a terceira e última fase possui previsão de término em julho de 2028.

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 53/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B

9.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A DF+ Engenharia Geotécnica e Recursos Hídricos, como responsável técnica do projeto de descaracterização da Barragem B5, localizada no Complexo Mineralógico de Araxá, apresentou neste relatório as atividades realizadas nas obras durante o período entre setembro de 2024 e novembro de 2024.

O Relatório Trimestral de Obra apresentou o percentual de avanço no processo de descaracterização e o cumprimento das ações previstas na respectiva etapa do cronograma até a completa descaracterização. Este documento visa o atendimento do **Termo de Compromisso** de 25 de fevereiro de 2022, estabelecido entre a Mosaic Fertilizantes e os órgãos públicos responsáveis pela fiscalização do cumprimento das legislações vigentes: Ministério Público do Estado de Minas Gerais (MPMG), Ministério Público Federal (MPF), Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) e Agência Nacional de Mineração (ANM).



Conforme cronograma disponibilizado pela Mosaic, apresentado no **Anexo A** deste documento, as atividades de descaracterização foram divididas em três etapas, a Fase 01 encontra-se com 100% de avanço, a Fase 02 com 100% e Fase 03 ainda não foi iniciada.

De modo geral, as atividades para implantação do Canal Rápido encontram-se com percentual de avanço em 100%, do Canal Periférico encontram-se com percentual de 100% e do Canal do Reservatório teve sua construção adiada para a fase 03, segundo o cronograma disponibilizado pela Mosaic. Desta forma, até o presente momento, as ações previstas para a completa descaracterização da Barragem B5 encontram-se em dia com as atividades previstas dentro do prazo estipulado.

As atividades da segunda fase foram concluídas em novembro de 2024 e, por fim, a terceira e última fase possui previsão de término em julho de 2028.

No referido trimestre (setembro de 2024 e novembro de 2024) foram realizadas as seguintes atividades:



- Término da aplicação da camada de proteção, entre as estacas 22 e 44 para Implantação do Canal Periférico;
- Início a escavação do canal do reservatório entre as estacas 01 e 04;
- Concretagem no piso e nas paredes entre os módulos 9 e 11.

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 54/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B

10.0 EQUIPE TÉCNICA

EMPRESA RESPONSÁVEL POR ESTE RELATÓRIO	
Razão social: DF+ ENGENHARIA GEOTÉCNICA E RECURSOS HÍDRICOS LTDA CNPJ: 39.899.487/0001-21	http: www.dfmais.eng.br
Av. Professor Mário Werneck, 60 - 5º, 6º e 7º andar – 30455-610 – Belo Horizonte / MG Tel. 0 (**) 31 2519 1001 – dfmais@dfmais.eng.br	

EQUIPE TÉCNICA DA DF+		
ESTA EQUIPE PARTICIPOU DA ELABORAÇÃO DESTE DOCUMENTO E RESPONSABILIZA-SE TÉCNICAMENTE POR SUAS RESPECTIVAS ÁREAS		
TÉCNICO	ÁREA DE ATUAÇÃO	RESPONSABILIDADE NO PROJETO
Isabela Fonseca	Recursos Hídricos	Coordenação
Felipe Lanza	Geotecnia	Revisão do Documento
Walmir de Castro Melo	Serviços Especializados	Elaboração do Documento

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 55/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B

11.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13028:2017 – Mineração - Elaboração e apresentação de projeto de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e reservação de água – Requisitos.** Rio de Janeiro, p. 24. 2017.



BRASIL. Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. **Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000.** Presidência da República – Casa Civil.

BRASIL. Lei nº 14.066, de 30 de setembro de 2020. **Altera a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), a Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, e o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração).** Presidência da República – Secretaria Geral.

BRASIL. Portaria ANM Nº 95 de 7 de fevereiro de 2022. **Consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração.** Agência Nacional de Mineração (ANM).

MINAS GERAIS. Resolução conjunta SEMAD/ FEAM nº 2.784, de 21 de março 2019. **Determina a descaracterização de todas as barragens de contenção de rejeitos e resíduos, alteadas pelo método a montante, provenientes de atividades minerárias, existentes em Minas Gerais e dá outras providências.**

MINAS GERAIS. **TERMO DE REFERÊNCIA PARA DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS ALTEADAS PELO MÉTODO DE MONTANTE.** Este Termo de Referência – TR estabelece os requisitos mínimos de um Projeto para a Descaracterização de Barragens alteadas pelo método de montante no Estado de Minas Gerais a ser apresentado à Fundação Estadual de Meio Ambiente, conforme previsto na Lei 23.291, de 25 de fevereiro de 2019, que institui a Política Estadual de Segurança de Barragem. Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos Fundação Estadual do Meio Ambiente.

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 56/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B

12.0 ASSINATURAS

Araxá – MG, 14 de novembro de 2024.

Assinado por:

Isabela Fonseca

5835300523AC4B3...

Isabela Lima Fonseca – CREA/MG 133985
DF+ Engenharia Geotécnica e Recursos Hídricos Ltda

Assinado por:

Eduardo Galliac Rocha

B78C66C8E15B445...



Eduardo Galliac Rocha – CREA/MG 133.929/D
CIMCOP .Engenharia e Construções.

DocuSigned by:


ELIAS ALVES LIMA

2B321772AA5C474...

Ciente – Elias Alves Lima
Mosaic Fertilizantes P&K Ltda

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 11º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET/24 – NOV/24) RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA 57/58
		Nº DF+ DF22-C074-1-ENG-RTE-008	REV. B

13.0 ANEXOS

 CG_Descaracterizaç ão B5.pdf	ANEXO A – CRONOGRAMA ATUALIZADO DA OBRA DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 Formato: PDF Páginas: 2
--	--



DF+ ENGENHARIA

Av. Professor Mário Werneck, 60, 5º, 6º e 7º andar
Estoril, Belo Horizonte / MG – CEP:30455-610
Fone: (31) 2519-1001
www.dfmais.eng.br