



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>2/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>

## 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	ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS	18
8.0	CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
9.0	EQUIPE TÉCNICA	46
10.0	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
11.0	ASSINATURAS	48
12.0	ANEXOS	49

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>3/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>

## 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 N°13/2019 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 n° 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 n° 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

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>4/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>

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 terceiro relatório trimestral tem a finalidade de apresentar as atividades realizadas nas obras de descaracterização da Barragem B5 no período entre setembro e novembro de 2022, 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.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS</b> <b>DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5</b> <b>3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022)</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>5/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>

### 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.

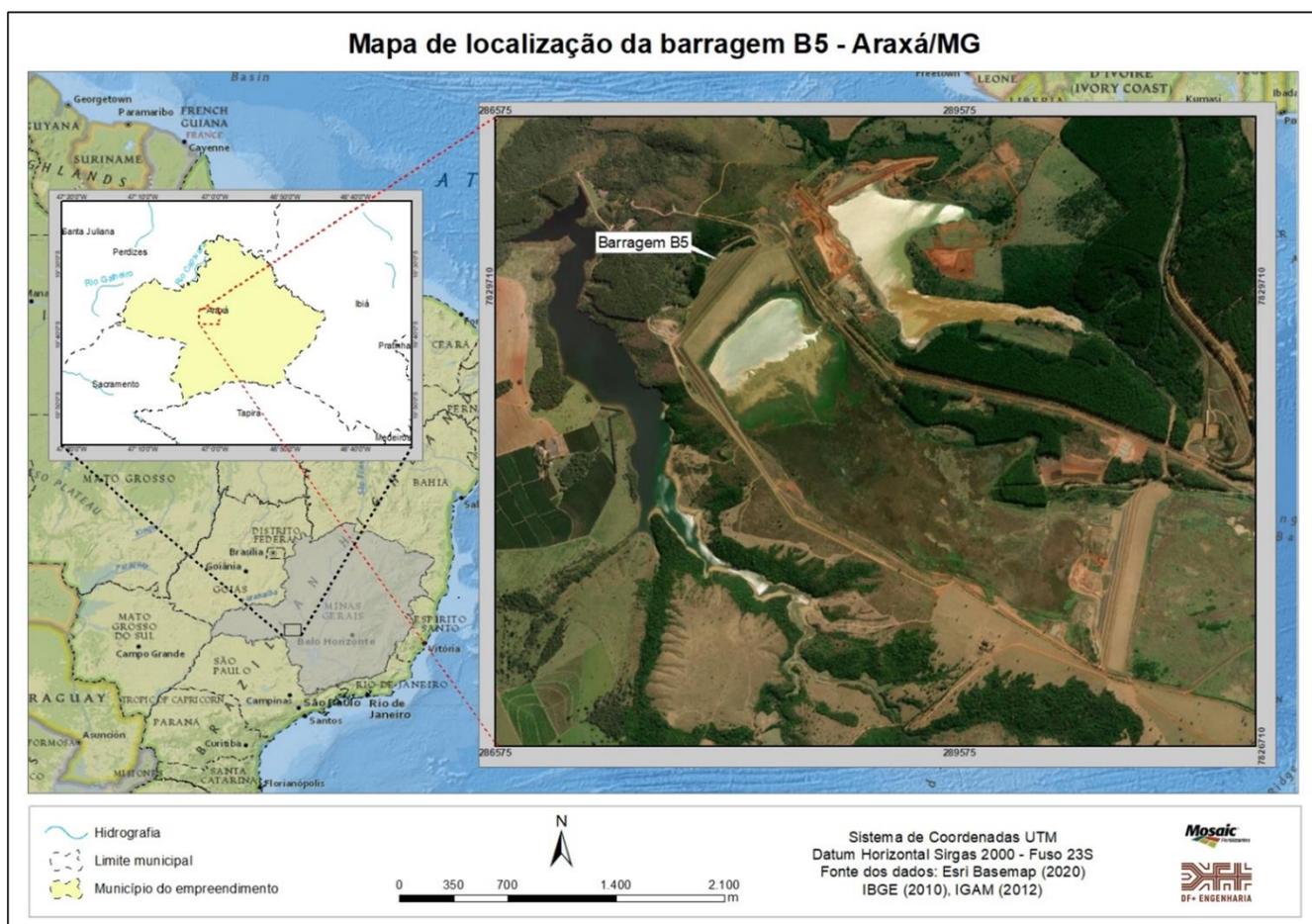


Figura 3.1 – Localização da Barragem B5.

#### 3.2 FICHA TÉCNICA

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

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>6/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>

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.

<b>CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO</b>	
<b>Dados Gerais</b>	
Finalidade <sup>1</sup>	Contenção de rejeitos
Empresas Projetistas <sup>2</sup>	Maciço Inicial: 1986 (Paulo Abib Engenharia SA.) Alteamento 2ª Etapa El. 960 m: 2011 (Geoconsultoria) Alteamento 3ª Etapa El. 964 m: 2013 (Geoconsultoria) Alteamento 4ª Etapa El. 970 m: 2013 (Geoconsultoria)
Método Construtivo	Linha de Centro / Montante
Construção – Etapas <sup>2</sup>	Maciço Inicial / Alteamentos Contínuos
Elevação do Coroamento <sup>2</sup>	El. 968,00 m
Extensão atual do coroamento <sup>2</sup>	3.270 m
Altura atual <sup>2</sup>	72 m
Volume útil (Volume acumulado até a soleira do vertedouro) <sup>2</sup>	53.600.447,34 m <sup>3</sup>
Tipo de Seção <sup>1</sup>	Estrutura Principal – Mista Dique de Sela - Homogênea
Drenagem Interna <sup>1</sup>	Dique Inicial – Filtro vertical conectado a um tapete drenante. Último alteamento – 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 <sup>1</sup>	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.
Instrumentação <sup>1</sup>	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.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>7/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>

CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO	
Dados Gerais	
Hidrologia / Hidráulica	
Área da Bacia <sup>1</sup>	7,0 km <sup>2</sup>
Tempo de Concentração	1,56 h
Precipitação de Projeto <sup>2</sup>	794,50 mm
Cheia de Projeto <sup>1</sup>	TR 10.000 anos
Vazão Máxima Afluente <sup>2</sup>	9,38 m <sup>3</sup> /s
Vazão de Projeto <sup>2</sup>	2,8 m <sup>3</sup> /s
NA Normal Operacional <sup>2</sup>	961,93 m
NA Máximo Maximorum <sup>2</sup>	964,27 m
Borda Livre (NA <sub>max</sub> , Maximorum) <sup>1</sup>	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_OUT.pdf	Cronograma do Projeto de Descaracterização da Barragem B5 – CMA.	Mosaic	2022
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
Fotos das obras recebidas via e-mail	Fotos da situação atual das obras. Recebido via e-mail em 11/11/2022.	DF+	2022
DF22-C074-5-GTC-DWG-001	Projeto Detalhado – Barragens – Descaracterização da Barragem B5 – Dreno da Ombreira Direita – Planta, Perfil e Seção Típica.	DF+	2022

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>8/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>

Documento	Título / Descrição	Empresa	Ano
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.

Resolução da ANM N° 95/2022

Consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>9/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>

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;
- 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;

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>10/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>

- 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 afluente 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.

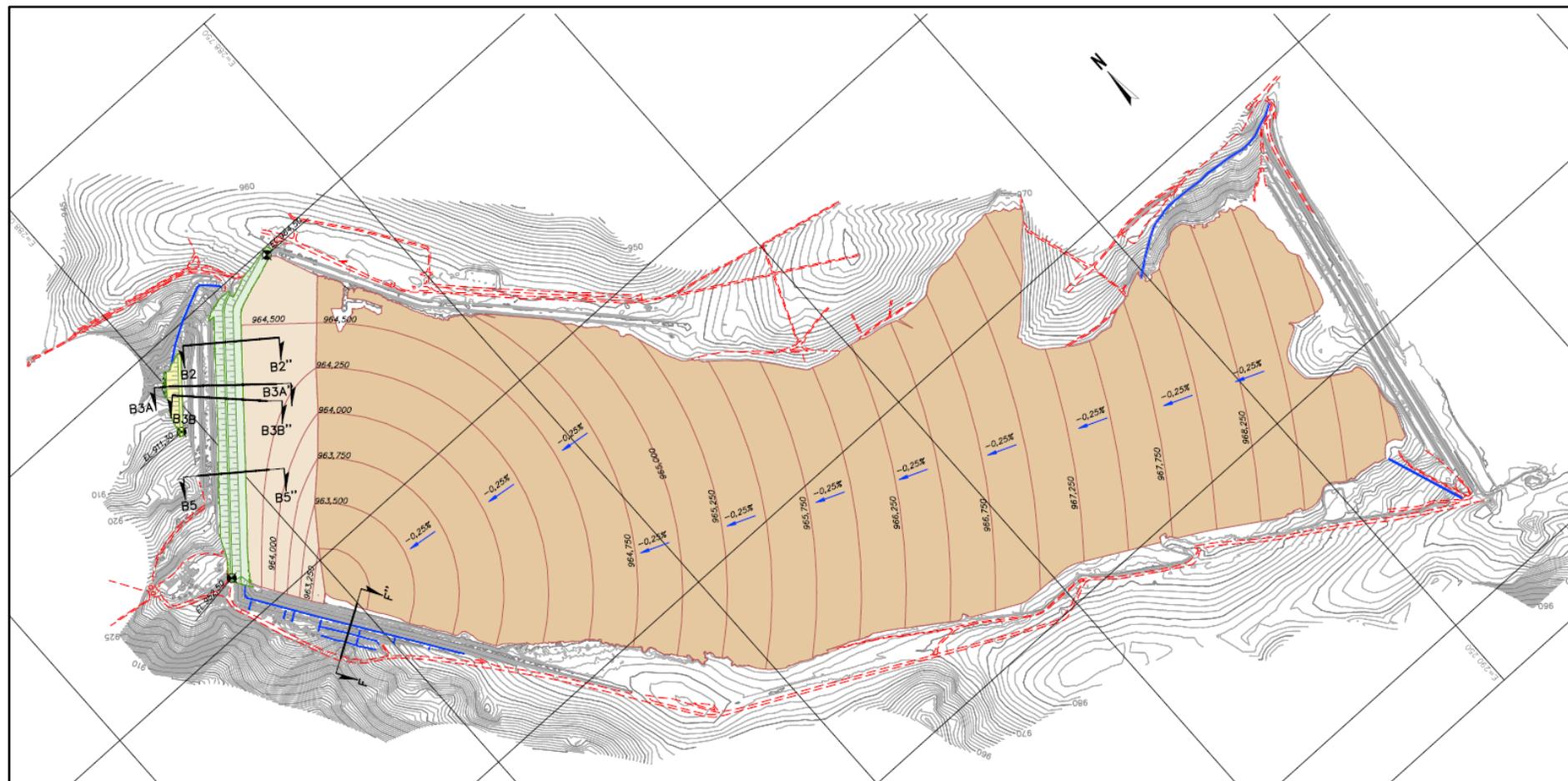


Figura 6.1 – Arranjo Geral do projeto de descaracterização da Barragem B5.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>12/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</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;

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>13/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</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 rejeito *underflow* 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.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>14/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</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.

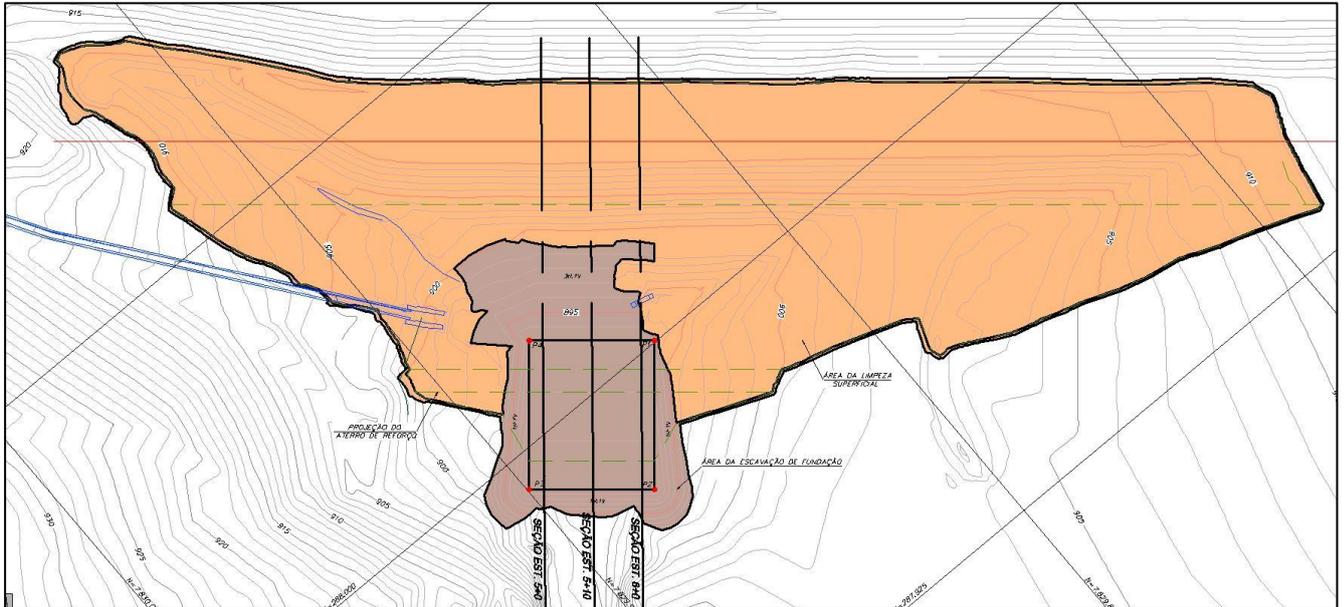


Figura 6.2 – Tratamento de Fundação para Reforço – Barragem B5

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.

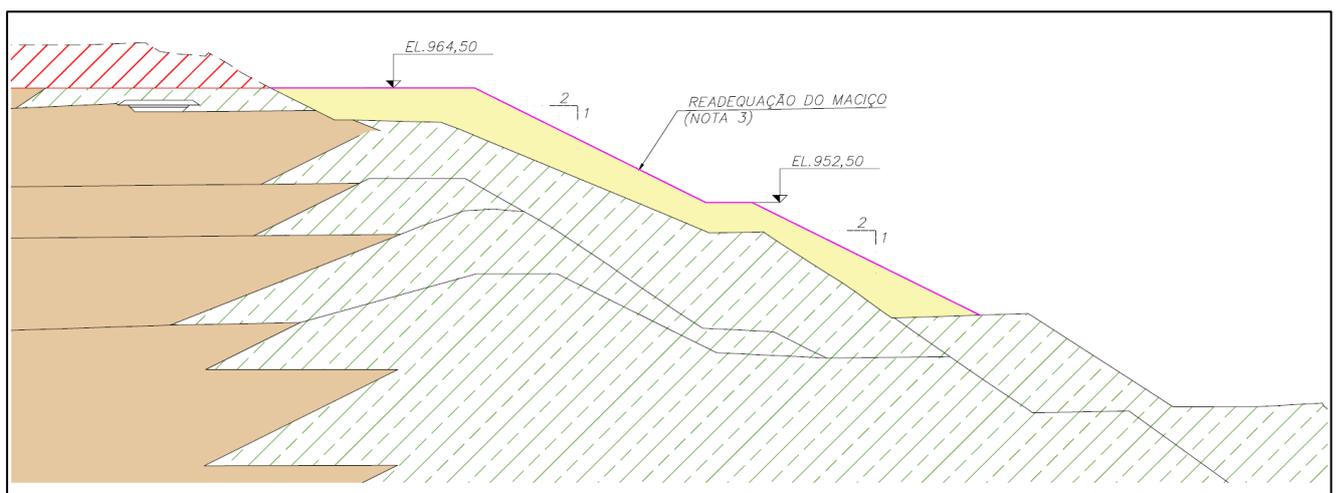


Figura 6.3 – Detalhe da Readequação para Linha de Centro (DF19-214-1-EG-DWG-0018).

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS</b> <b>DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5</b> <b>3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022)</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>16/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>

### 6.3.2 Fase 02

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.

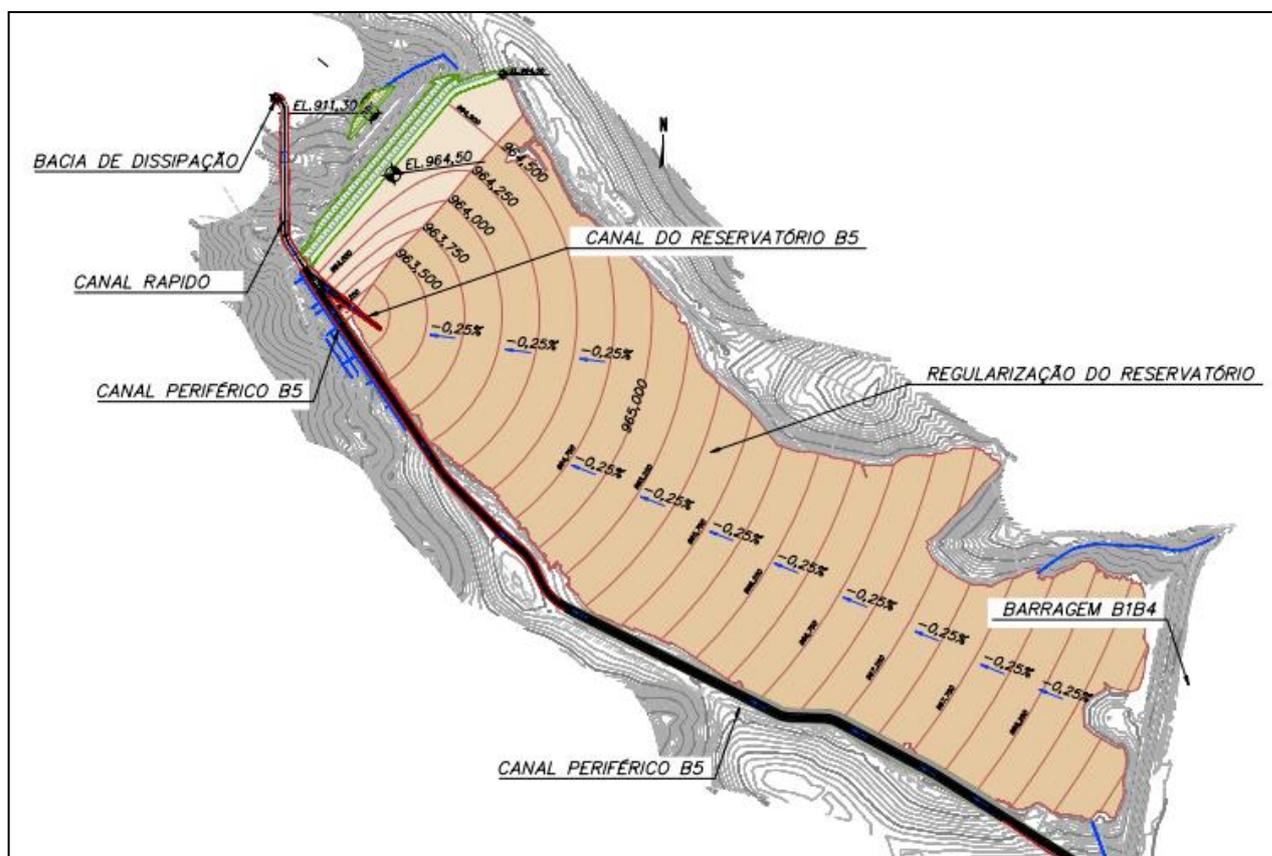


Figura 6.4 - Arranjo geral das estruturas de drenagem superficial propostas para o projeto.

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 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.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>17/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>

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 rejeito underflow 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 (0,25%) 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:

- Volume de regularização (underflow) necessário que, conforme o projeto, é de cerca de 1,4 milhões de m<sup>3</sup>. Trata-se de um volume expressivo, cuja disponibilização para execução em campo está diretamente ligada à taxa de produção de rejeitos underflow pela usina. Há ainda de se considerar o tempo necessário para que este material seja drenado para tornar-se apto às condições de uso em campo previstas em projeto, uma vez que ele é gerado a partir de hidrociclones em condições saturadas. Vale destacar que a escolha do rejeito underflow para a regularização se dá por dois motivos, a saber: 1) é um material arenoso, que apresenta alta permeabilidade e, portanto, durante seu lançamento no reservatório, provavelmente não gerará excessos de poropressão. 2) é um material industrial que está substituindo uma areia natural, sendo benéfico do ponto de vista da não utilização de materiais naturais;
- Vasta área de regularização, de aproximadamente 2,6 milhões de m<sup>2</sup>;
- Volume de rejeitos atualmente presente no reservatório, estimado em cerca de 53,6 milhões de m<sup>3</sup> segundo RISR do 1º ciclo de 2021 elaborado pela WALM;
- 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.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>18/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>

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 planejadores da obra, estará condicionada às condições do comportamento geotécnico a ser observado 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.

Cabe ainda ressaltar que o projeto prevê que a impermeabilização do reservatório será executada por meio de uma camada de selo argiloso, com o intuito de reduzir e/ou minimizar a infiltração, conseqüentemente melhorando as condições de drenagem superficial na área do reservatório e diminuindo o contato direto da água de chuva com o rejeito acumulado. Em seguida, será realizada a revegetação do reservatório, com o plantio de espécies rasteiras sobre a superfície, de modo a não danificar o selo argiloso.

## 7.0 ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS

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

### 7.1 SITUAÇÃO ATUAL

Após a obtenção do licenciamento ambiental em abril/2022, para a realização da supressão vegetal na região à jusante da estrutura (como detalhado no item 6.3.1), foram retomadas as obras de descaracterização da Barragem B5, iniciadas pelas escavações do reforço de fundação na região da ombreira esquerda, conforme o documento DF19-214-1-EG-DWG-0117.

De acordo com o cronograma disponibilizado pela Mosaic e até a data de elaboração deste relatório, 90% das atividades previstas na Fase 01 já foram executadas, conforme apresentado na Figura 7.1.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>19/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>

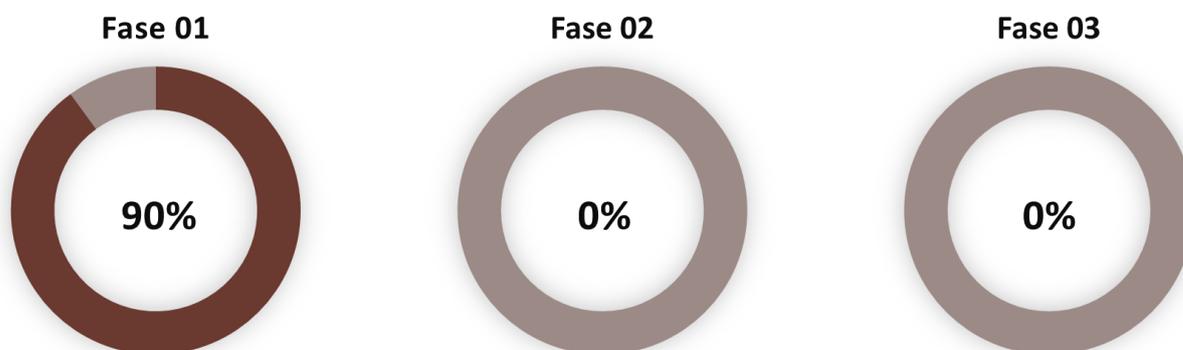


Figura 7.1 - Andamento das atividades das Fases 01, 02 e 03 das obras de descaracterização.

## 7.2 ATIVIDADES REALIZADAS

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

### 7.2.1 Remoção de Rejeito da Praia da Barragem B5

As atividades de escavação e remoção do rejeito de flotação (*underflow*) da praia da Barragem B5 propostas no documento DF21-047E-1-EG-RTE-0009 e desenhos DF21-047E-1-EG-DWG-0016 a DF21-047E-1-EG-DWG-0018 finalizaram em julho de 2022, conforme apresentado no relatório trimestral anterior, porém foi necessária uma regularização para nivelamento até a elevação 964,50 m.

A Figura 7.2, a Figura 7.3 e a Figura 7.4 mostram a praia da Barragem B5 após o término da substituição do rejeito (*underflow*).



Figura 7.2 - Vista aérea da praia da Barragem B5, com ênfase na regularização da elevação 964,50 m (03/11/2022).



Figura 7.3 – Vista aérea da praia da Barragem B5, com ênfase na regularização da elevação 964,50 m (03/11/2022).

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>21/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>



Figura 7.4 - Regularização da praia na elevação 964,50 m (03/11/2022).

Também como informado no relatório anterior, o projeto de escavação do rejeito de flotação “*underflow*” no reservatório da Barragem B5, elaborado pela DF+, preconizou que, para o início das atividades, o lago da Barragem B5 deveria estar completamente seco e ter bombas com capacidade de bombeamento de 4.000 m<sup>3</sup>/h em operação e de 1.000 m<sup>3</sup>/h como reserva disponível em tempo integral para eventual falha das bombas em operação.

Após relato da Mosaic quanto à dificuldade operacional no deságue do reservatório, devido a problemas com o calado do bombeamento, foi realizada uma readequação no sistema de bombeamento para rebaixamento do N.A. do reservatório. Neste serviço foi contemplada a reestruturação no *Sump* de bombeamento, bem como o deslocamento de uma bomba para o interior do lago, em região com calado mais adequado. (Figura 7.5 e Figura 7.6).

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>22/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>



Figura 7.5 - Adequação do calado de bombeamento realizado por escavadeira anfíbia (22/09/2022).



Figura 7.6 - Adequação do calado do Sump de bombeamento (26/09/2022).

Dessa forma, devido às dificuldades supracitadas, a Mosaic elaborou uma especificação técnica construtiva em dezembro de 2021 para a atividade em referência (documento GET-PROJ-CMA-B6-960-ET-0001), onde citava as seguintes premissas com relação ao NA do reservatório:

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>23/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>

- *As atividades de retomada da praia serão liberadas em função do nível d'água do reservatório da B5 bem como a operação do sistema de bombeamento previsto no projeto de descaracterização, a saber:*
  - *N.A. mínimo funcionamento bomba = 959,00 m;*
  - *N.A. máximo para obra em funcionamento = 961,00 m. Caso o nível d'água ultrapasse este valor, as atividades deverão ser paralisadas, a trincheira em execução aterrada e o sistema de bombeamento em execução contínua;*
  - *O sistema de bombeamento aqui previsto é de 4.000 m<sup>3</sup>/h.*

Destarte, conforme RDO do dia 06/09/2022, foi considerada a condição de lago desaguado pela equipe de geotecnia da Mosaic e pela equipe de engenharia da DF+, devido aos registros do N.A. do reservatório disponibilizados pela Mosaic se encontrarem na elevação 958,40 m, portanto, abaixo da especificação técnica supracitada. A Mosaic informou também que o N.A. do reservatório estará em constante monitoramento e controle, garantindo as condições especificadas em projeto. A Figura 7.7 e a Figura 7.8 demonstram essa condição.



Figura 7.7 - Instalação da bomba de recalque localizada no leito do reservatório (06/10/2022).

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>24/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>



Figura 7.8 - Readequação das bombas de recalque com capacidade de 4.000 m<sup>3</sup>/h, conforme especificação técnica (28/10/2022).

#### 7.2.2 Execução dos Canais do tipo Espinha de Peixe para Drenagem do Reservatório

Conforme apresentado no relatório trimestral anterior, a empresa Toniolo executou de forma operacional os canais auxiliares de drenagem superficial no reservatório através de um sistema do tipo espinha de peixe, com o intuito de auxiliar a drenagem da área como um todo e, com isso, antecipar o processo de melhoria das condições superficiais para o tráfego de equipamentos previsto para a execução da Fase 03 do processo de descaracterização (maiores informações no item 6.3.3). Embora não prevista em projeto, a DF+ compreende que esta atividade de fato irá colaborar para o desenvolvimento da Fase 03 futuramente.

Desta forma, a execução desses canais auxiliares encontra-se com suas atividades 96% concluídas (Figura 7.9), de acordo com o cronograma disponibilizado pela Mosaic e apresentado no **Anexo A** deste documento. Cabe ressaltar que a execução dos canais tipo espinha de peixe foi finalizada no dia 14/11/2022, faltando apenas a desmobilização e elaboração do Data Book.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>25/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>

### Espinha de Peixe

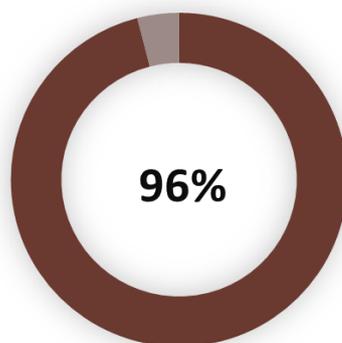


Figura 7.9 - Andamento das atividades de construção da drenagem do tipo espinha peixe no reservatório da Barragem B5.

Entre a Figura 7.10 e a Figura 7.13 é ilustrado a situação atual da drenagem do tipo espinha de peixe no reservatório da Barragem B5.



Figura 7.10 - Construção da drenagem espinha de peixe no reservatório da Barragem B5 (03/11/2022).



Figura 7.11 - Construção da drenagem espinha de peixe no reservatório da Barragem B5 (03/11/2022).



Figura 7.12 - Vista área dos canais em espinhas de peixe para drenagem do reservatório (03/11/2022).

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>27/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>



Figura 7.13 - Vista área da Barragem B5 (03/11/2022).

### 7.2.3 Execução do Reforço de Pé e prolongamento do dreno da Barragem B5.

No período de abrangência desse relatório (setembro a novembro), foi finalizada a execução do reforço de pé e o prolongamento do dreno de pé à jusante da Barragem B5 com a aplicação do rejeito de magnetita até a elevação 913,00 m, aproximadamente, no eixo do reforço para atender a declividade longitudinal de 0,5%, em conformidade com projeto nº DF21-047E-1-EG-DWG-0021.

Durante a execução dos serviços na região da ombreira direita, foi detectada uma surgência de água proveniente do maciço da Barragem B5 e da região do MV-04. A pedido da Mosaic, a DF+ disponibilizou uma equipe de engenharia para verificação e solução do problema. Após estudos “*in-loco*”, foi definida pela equipe de projetos da DF+ a execução de um dreno para direcionamento do fluxo de água até o dreno de pé da B5.

Os registros fotográficos das atividades supracitadas são apresentados da Figura 7.14 a Figura 7.23.



Figura 7.14 - Aplicação do material de rejeito de magnetita no reforço de pé (12/08/2022).



Figura 7.15 - Aplicação do material de rejeito de magnetita no reforço de pé (12/08/2022).



Figura 7.16 - Execução do dreno da ombreira direita do reforço de pé (15/09/2022).



Figura 7.17 - Execução do dreno da ombreira direita do reforço de pé (20/09/2022).

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>30/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>



Figura 7.18 - Término da aplicação do material de rejeito de magnetita no reforço de pé, na ombreira direita (30/09/2022).



Figura 7.19 - Término da aplicação do material de rejeito de magnetita no reforço de pé, na ombreira esquerda (30/09/2022).

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>31/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>

30 de set de 2022 08:06:47



Figura 7.20 - Reforço de pé, com vista para o MV 01 (30/09/2022).



Figura 7.21 - Reforço de pé com ênfase do antes e depois, vista para a ombreira esquerda, 25/08/2022 e 09/11/2022, respectivamente.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>32/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>



Figura 7.22 - Reforço de pé com ênfase do antes e depois, vista para a ombreira direita, 25/08/2022 e 21/10/2022, respectivamente.



Figura 7.23 - Vista área da Barragem B5 (03/11/2022).

#### 7.2.4 Execução do Medidor de Vazão MV 01

Conforme apresentado no relatório trimestral anterior, para monitoramento da vazão e controle da qualidade da água proveniente do dreno de pé da Barragem B5, o projeto de descaracterização contemplou um medidor de vazão MV 01 localizado à jusante da barragem, conforme projeto nº DF21-047E-1-EG-DWG-0024. Da Figura 7.24 à Figura 7.26 são apresentadas as fotos da condição final pós-obra do MV 01.



Figura 7.24 - Medidor de vazão MV 01 (23/09/2022).



Figura 7.25 - Medidor de vazão MV 01 (23/09/2022).

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>34/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>



Figura 7.26 - Região do medidor de vazão MV 01 (31/10/2022).

### 7.2.5 Readequação para Linha de Centro

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 uma readequação utilizando como material o próprio rejeito *underflow*. Esta readequação foi prevista para ser iniciada na Berma intermediária de El 940,0 m com 9 metros de largura e talude de 2H:1V até a El. 952,50 m, com largura de berma de 5 metros e novamente talude de 2H:1V até a El. 964,50 m. Os serviços de readequação para linha de centro estão apresentados entre a Figura 7.27 e a Figura 7.32.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>35/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>



Figura 7.27 - Aplicação do material de rejeito *Underflow* para regularização do alteamento para linha de centro, elevação 952,50m (21/09/2022).



Figura 7.28 - Rebaixamento da crista da Barragem B5 para readequação para linha de centro na ombreira esquerda (07/11/2022).

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>36/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>



Figura 7.29 - Aplicação do material de rejeito *Underflow* para regularização do alteamento para linha de centro, elevação 952,50m (08/11/2022).



Figura 7.30 - Aplicação do material de rejeito *Underflow* e do rebaixamento da crista para readequação para linha de centro (10/11/2022).

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>37/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>



Figura 7.31 - Aplicação do rejeito *Underflow* no talude da elevação 952,50 m na ombreira direita (15/09/2022 e 08/11/2022), respectivamente.



Figura 7.32 - Aplicação do rejeito *Underflow* no talude da elevação 952,50 m na ombreira esquerda (15/09/2022 e 09/11/2022), respectivamente.

## 7.2.6 Instalação dos Instrumentos do Aterro de Reforço

Entre os dias 01/11/2022 e 04/11/2022, foi realizada a instalação dos instrumentos de monitoramento INA 01 e INA 02, no aterro de reforço da barragem. Como houve uma alteração na elevação final do reforço de magnetita em relação ao projeto inicial nº DF21-047E-1-EG-DWG-0021, as profundidades desses equipamentos precisaram ser revisadas, sendo ambos instalados com 11,0 m de profundidade, conforme documento enviado por e-mail pela equipe de engenharia da DF+, no dia 31/10/2022.

A imagens ilustrativas da execução dos instrumentos supracitados está representada entre a Figura 7.33 e a Figura 7.37.



Figura 7.33 – Perfuração do INA02 localizado na ombreira direita do reforço de fundação (01/11/2022).



Figura 7.34 – Perfuração do INA02 localizado na ombreira direita do reforço de fundação (01/11/2022).



Figura 7.35 – Instalação do INA02, localizado na ombreira direita do reforço de fundação (03/11/2022).



Figura 7.36 – Perfuração do INA01, localizado acima do dreno de fundo da Barragem B5 (03/11/2022).

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>40/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>



Figura 7.37 – Instalação do INA01, localizado acima do dreno de fundo da Barragem B5 (03/11/2022).

### 7.3 PERCENTUAL DE AVANÇO

De acordo com o cronograma atualizado disponibilizado pela Mosaic e apresentado no **Anexo A** deste documento, o processo de mobilização da segunda etapa da obra na Fase 01 encontra-se encerrado, com 100% de percentual de avanço.

A Tabela 7.1 apresenta o percentual de avanço de cada etapa da obra de descaracterização, sendo que, até o momento, foi executado 90% das atividades previstas para a Fase 01. As Fases 02 e 03, por sua vez, ainda não tiveram nenhuma atividade iniciada, conforme o cronograma.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>41/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>

Tabela 7.1– Percentual de avanço – Status da Obra.

DESCRÇÃO DO SERVIÇO	CONCLUÍDO
<b>Fase 1 - Obras a Jusante (Readequação para Linha de Centro)</b>	<b>90%</b>
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	72%
Readequação do Eixo do Maciço da Barragem para Jusante	72%
Execução dos Instrumentos (reforço)	86%
Execução do Revestimento Vegetal no Maciço Principal	0%
Desmobilização e Data Book	0%
<b>Fase 2 - Novo Sistema Extravador/ Canal Reservatório B5</b>	<b>0%</b>
Kick Off Meeting	0%
Montagem Canteiro de Obras	0%

**DESCARACTERIZAÇÃO  
DA BARRAGEM B5****PROJETO DETALHADO  
BARRAGENS  
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5  
3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022)  
RELATÓRIO TÉCNICO**

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

**42/50**

Nº DF+

**DF22-C074-1-ENG-RTE-001**

REV.

**0**

<b>DESCRIÇÃO DO SERVIÇO</b>	<b>CONCLUÍDO</b>
Escavação para Implantação do Canal Rápido + Bacia de Dissipação	0%
Execução das Estacas de Ancoragem	0%
Execução da Bacia de Dissipação	0%
Execução do Canal Rápido (incluindo emboque)	0%
Escavação para Implantação do Canal Periférico + Canal do Reservatório	0%
Execução do Trecho de Transição	0%
Instalação da Geomembrana no Canal Periférico e Canal do Reservatório Sobre o Dique de Sela e Instalação do Englock ao Trecho de Transição	0%
Lançamento e Espalhamento das Transições ao Longo do Canal do Reservatório B5	0%
Lançamento do Enrocamento no Canal do Reservatório B5	0%
Lançamento e Espalhamento das Transições (areia grossa e brita 3) ao Longo do Canal Periférico B5	0%
Lançamento do Enrocamento no Canal Periférico B5	0%
Remoção do Septo Argiloso de Segurança e Complemento do Canal do Reservatório da B5	0%
Instalação dos Instrumentos previstos (8 INA's)	0%
Desmobilização e Data Book	0%
<b>Fase 3 - Drenagem e Regularização do Reservatório</b>	<b>0%</b>
Kick Off Meeting	0%
Montagem Canteiro de Obras	0%
Projeto Sistema de Cicloneamento de Rejeito	0%
Montagem Sistema de Cicloneamento de Rejeito	0%
Lançamento de Rejeito Underflow para Regularização do Reservatório	0%
Tamponamento do Canal Extravasador Existente	0%
Espalhamento e regularização da superfície do reservatório com caimento para o canal do reservatório	0%
Execução da Camada de Selo Argiloso no Reservatório	0%
Revestimento Vegetal ao longo de todo o Reservatório	0%

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>43/50</b>
		Nº DF+ <b>DF22-C074-1-ENG-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>

DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	CONCLUÍDO
Desmobilização do Sistema de Bombeamento implantado durante a obra	0%
Desmobilização e Data Book	0%

#### 7.4 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. As atividades relacionadas à execução dos canais tipo espinha de peixe para drenagem do reservatório (item 7.2.2) foram finalizadas conforme o cronograma no dia 14/11/2022, estando pendente apenas a desmobilização e a elaboração do Data Book.

Ainda segundo o cronograma, a primeira fase possui previsão de término em dezembro de 2022, a segunda fase está prevista para conclusão em abril de 2025 e, por fim, a terceira e última fase possui previsão de término em julho de 2028. 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.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>44/50</b>
		Nº DF+ <b>DF21-047E-1-EG-RTE-0014</b>	REV. <b>0</b>

## 8.0 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 e novembro de 2022.

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 90% de avanço e as Fases 02 e 03 ainda não foram iniciadas. A atividade preliminar de execução de canais do tipo espinha de peixe no reservatório, executada de modo operacional para auxiliar a drenagem superficial, encontra-se com avanço de 96% e com previsão de conclusão em novembro de 2022. A primeira fase possui previsão de término em dezembro de 2022, a segunda fase está prevista para conclusão em abril de 2025 e, por fim, a terceira e última fase possui previsão de término em julho de 2028. 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.

No referido trimestre (setembro a novembro de 2022) foram realizadas as seguintes atividades:

- Avanço na execução dos canais auxiliares de drenagem superficial no reservatório através de um sistema do tipo de espinha de peixe;
- Finalização das atividades de mobilização para a 2ª Etapa da Obra da Barragem B5;
- Conclusão da supressão, destoca e limpeza superficial na ombreira esquerda, região de execução da Berma de Reforço;
- Conclusão da execução do medidor de vazão na saída do dreno de pé;
- Conclusão do lançamento e compactação da Berma de Reforço em Rejeito de Magnetita até a El. 913,0 m aproximadamente, no eixo do reforço, para atender o caimento longitudinal de 0,5%;
- Avanço na escavação e regularização da Praia até a El. 964,5m;
- Início da escavação do Maciço até a El. 964,5m e manutenção do Septo Argiloso;
- Avanço na readequação do Eixo do Maciço da Barragem para Jusante;
- Conclusão do dreno para direcionamento do fluxo de água da região da ombreira direita até o dreno de pé da B5.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>45/50</b>
		Nº DF+ <b>DF21-047E-1-EG-RTE-0014</b>	REV. <b>0</b>

O processo de mobilização do Consorcio Nóbrega Pavidez para a 2ª etapa da 1ª Fase da obra encontra-se encerrado.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>46/50</b>
		Nº DF+ <b>DF21-047E-1-EG-RTE-0014</b>	REV. <b>0</b>

## 9.0 EQUIPE TÉCNICA

EMPRESA RESPONSÁVEL POR ESTE RELATÓRIO	
<b>Razão social:</b> DF+ ENGENHARIA GEOTÉCNICA E RECURSOS HÍDRICOS LTDA  <b>CNPJ:</b> 39.899.487/0001-21	<b>http:</b> <a href="http://www.dfmais.eng.br">www.dfmais.eng.br</a>
Av. Barão Homem de Melo, 4554 - 5º Andar – 30.494-270 – <b>Belo Horizonte / MG</b> Tel. 0 (**) 31 2519 1001 – <a href="mailto:dfmais@dfmais.eng.br">dfmais@dfmais.eng.br</a>	

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
Guilherme Ribeiro	Geotecnia	Coordenação/Revisão do Documento
Júnio Fagundes	Geotecnia	Revisão do Documento
Carolina Santos	Geotecnia	Elaboração do Documento
Walmir de Castro Melo	Serviços Especializados	Elaboração do Documento

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>47/50</b>
		Nº DF+ <b>DF21-047E-1-EG-RTE-0014</b>	REV. <b>0</b>

## 10.0 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.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>48/50</b>
		Nº DF+ <b>DF21-047E-1-EG-RTE-0014</b>	REV. <b>0</b>

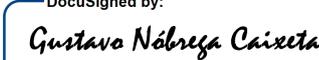
## 11.0 ASSINATURAS

Araxá – MG, 16 de novembro de 2022.

DocuSigned by:  
  
2DC8561DD357415...

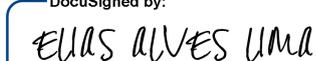
---

Guilherme Campos Ribeiro – CREA/MG 228.071D  
DF+ Engenharia Geotécnica e Recursos Hídricos Ltda

DocuSigned by:  
  
D03F198822B44F0

---

Gustavo Nóbrega Caixeta – CREA/MG 80.947  
Consórcio Nóbrega Pavidez

DocuSigned by:  
  
2B321772AA5C474

---

Ciente – Elias Alves Lima  
Mosaic Fertilizantes P&K Ltda

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM B5 3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE OBRAS (SET - NOV 2022) RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>49/50</b>
		Nº DF+ <b>DF21-047E-1-EG-RTE-0014</b>	REV. <b>0</b>

## 12.0 ANEXOS

 <p>CG_Descaracterizaçã o B5_OUT.pdf</p>	<b>ANEXO A – CRONOGRAMA ATUALIZADO DA OBRA DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b> Formato: PDF Páginas: 2
---	--



**DF+ ENGENHARIA**

Av. Barão Homem de Melo, 4554, 4º e 5º andar  
Estoril, Belo Horizonte / MG – CEP:30494-270  
Fone: (31) 2519-1001 / Fax: (31) 2519-1002  
[www.dfmais.eng.br](http://www.dfmais.eng.br)