



RELATÓRIO TRIMESTRAL

FEVEREIRO DE 2024 A ABRIL DE 2024

OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS ALTEADAS PELO MÉTODO DE MONTANTE

BARRAGEM DOUTOR

COMPLEXO MARIANA – OURO PRETO – MG

PROCESSO SEI FEAM 2090.01.0001329/2022-78

**NOVA LIMA, MG
MAIO DE 2024**



RELATÓRIO TRIMESTRAL

BARRAGEM DOUTOR

PROCESSO SEI FEAM 2090.01.0001329/2022-78

**NOVA LIMA, MG
MAIO DE 2024**

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	7
1.1. IDENTIFICAÇÃO	8
1.1.1. Nome da barragem e da mina.....	8
1.1.2. Coordenadas geográficas	8
1.1.3. Matriz de classificação	10
1.1.4. Identificação do empreendimento.....	11
1.1.5. Identificação do empreendedor.....	11
1.1.6. Identificação do responsável técnico pela barragem	11
1.1.7. Identificação da equipe técnica responsável pelos projetos de descaracterização	12
1.1.8. Identificação da equipe técnica responsável pela execução e/ou acompanhamento da obra de descaracterização	12
1.2. PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO.....	13
1.2.1. Descrever sucintamente a concepção do projeto adotada para descaracterização da barragem	13
1.2.2. Informar todas as alterações de projetos ocorridas no período de avaliação do relatório de acompanhamento, com respectivas justificativas.	21
1.2.3. Caso as obras de descaracterização ainda não tenham sido iniciadas, informar as ações e obras preparatórias realizadas no período, tais como: realização de estudos, aquisição de equipamentos, construção de estruturas de contenção a jusante, por exemplo. cronograma atualizado de projeto e início efetivo da descaracterização deverá ser apresentado.....	21
1.2.4. Descrever e informar os riscos geológicos e geotécnicos associados, especificamente, a implantação do projeto de descaracterização	21
1.3. OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO	25
1.3.1. Memorial descritivo das obras de descaracterização da barragem, contendo os seguintes dados e informações e representações gráficas em escala adequada:.....	25
1.3.2. Apresentar levantamentos topográficos e batimétricos, quando couber, da barragem no estado atual das obras de descaracterização;.....	30
1.3.3. Neste período tivemos topografias com foco nas obras, realizadas internamente pela construtora, conforme anexo (Anexo 1.3.2). Segue também a última topografia da região do extravasor e taludes adjacentes realizada pelas empresas Rural Tech e Progen. No lago do reservatório atual não foi possível fazer mais batimetrias, pois, o nível da água está muito baixo.	30
1.3.4. No caso de remoção do maciço e do reservatório, apresentar as medidas adotadas para a execução deste procedimento e um quantitativo dos materiais retirados;.....	30
1.3.5. Apresentar as medidas adotadas para a redução do nível do lençol freático no reservatório, quando couber, bem como informar o seu nível no estágio atual das obras de descaracterização.....	30
1.3.6. Análises de estabilidade nas condições drenada e não drenada, e levando em consideração as solicitações sísmicas que possam atuar sobre a estrutura, avaliando as resistências de pico e residual para a geometria da barragem na atual etapa da obra. Os Fatores de Segurança mínimos a serem atendidos são de 1,5 para rupturas drenadas; 1,5 para rupturas não drenadas na situação de pico e 1,1 na situação residual. Ressalta-se que estes valores poderão ser revisados conforme as diretrizes técnicas emanadas de órgãos regulamentadores competentes	31
1.3.7. Medidas de estabilização e/ou reforço para atingir no mínimo os fatores de segurança estabelecidos no item V, bem como das medidas de contingência adotadas caso a estabilidade da estrutura durante as obras não possa ser garantida.....	31
1.3.8. Apresentar o andamento das obras para	31
1.3.9. Apresentar a análise dos resultados das inspeções visuais realizadas na estrutura no período avaliado em relação às obras de descaracterização, informando a periodicidade das inspeções; Deverão ser apresentadas as medidas adotadas para corrigir as anomalias registradas durante as inspeções visuais, inclusive daquelas iniciadas em períodos anteriores ao do relatório apresentado até sua finalização.	32

1.3.10.	<i>Apresentar as leituras da instrumentação instalada na barragem, informando a periodicidade adotada para as leituras e a relação dos níveis registrados pelos instrumentos com os Níveis de Controle de Segurança estabelecidos para a estrutura;</i>	32
1.3.11.	<i>Apresentar as leituras e a avaliação de desempenho da instrumentação empregada especificamente, caso houver, para o período das obras de descaracterização</i>	32
1.3.12.	<i>Informar os períodos de interrupção dos trabalhos, devidamente justificados (ex: período chuvoso), se pertinente</i> 32	
1.3.13.	<i>Apresentar os protocolos adotados para garantir a segurança dos trabalhadores durante as obras</i> ...	33
1.3.14.	<i>Descrição e registros fotográficos de cada atividade já concluída ou em andamento para a descaracterização da barragem</i>	33
1.3.15.	<i>Apresentar cronograma atualizado, detalhando a data de início e conclusão (ou previsão) de cada atividade realizada ou a realizar para a descaracterização da estrutura. Detalhar as atividades realizadas no período, percentual de avanço da descaracterização, cumprimento das ações previstas na respectiva etapa do cronograma</i>	36
1.4.	ASPECTOS AMBIENTAIS DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO	38
1.4.1.	<i>Apresentar o estado das estruturas de drenagem periférica, canais de desvio da bacia de drenagem ou restabelecimento da calha do rio formado por elementos naturais, durante o atual estágio das obras de descaracterização, quando couber</i>	38
1.4.2.	<i>Informar as ações e programas adotados para controlar, mitigar, recuperar e, quando couber, compensar impactos ambientais causados pelas obras de descaracterização</i>	41
1.4.3.	<i>Apresentar os resultados de avaliação da qualidade da água no atual estágio das obras de descaracterização</i>	60
1.4.4.	<i>Para obras em estágio de finalização, apresentar as medidas adotadas para o manejo e a proteção do solo, dos recursos hídricos, para garantir a estabilidade geotécnica da área descaracterizada e a metodologia aplicada para recomposição da cobertura vegetal</i>	67
1.4.5.	<i>Apresentar as medidas mitigadoras e emergenciais adotadas visando a continuidade do abastecimento público a jusante da barragem até a Zona de Autossalvamento - ZAS e Zona de Segurança Secundárias - ZSS, caso exista captação de água à jusante da estrutura</i>	67
1.5.	RECOMENDAÇÕES	68
1.6.	LISTA DE ANEXOS	79

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1.1 – Anotações de Responsabilidade Técnica – ART	79
Ana Luiza Resende Leal - MG20220924402	79
Luciana Flavia Campos Baptista Villefort - MG20232117126	79
Roberto Victor Coscarelli Salum - MG20221260552.....	79
Cristiane Silva Sebastiao - MG0000093828D	79
Anexo 1.2.2 – projetos tratamento de fundação do maciço principal	79
Anexo 1.2.2.a – estudos sismógrafos.....	79
Anexo 1.3.2 – Levantamentos Topográficos	79
Anexo 1.3.5 – RTSB referente ao 1º ciclo de 2024	79
Anexo 1.3.8 - relatório mensal EoR.....	79
RL-1830BB-X-80559 / RL-1830BB-X-80560 / RL-1830BB-X-80561	79
Anexo 1.3.10 - relatórios mensais de performance da estrutura (RMAG).....	79

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Imagem aérea da Barragem Doutor.	9
Figura 2. Novo Layout do Sistema de Bombeamento da Barragem de Doutor.....	14
Figura 3: Seção típica do Extravasador da Barragem Doutor.	15

Figura 4: Planta com as jazidas de empréstimo para o reforço de descaracterização da Barragem Doutor.	17
Figura 5: Reforço de descaracterização da Barragem Doutor – Planta	18
Figura 6: Reforço de descaracterização da Barragem Doutor – Seção D-D’.....	18
Figura 7: Planta e Seção Típica.	20
Figura 8: Identificação dos taludes (Walm Engenharia).....	26
Figura 9. Cronograma das obras de descaracterização.	37
Figura 10. Rotograma das áreas de umectação para obras de descaracterização da barragem Doutor. Fonte: Vale, 2024.	51
Figura 11. Rotograma das áreas de umectação para obras de descaracterização da barragem Doutor. Fonte: Vale, 2024.	51
Figura 12. Localização dos pontos de monitoramento de qualidade do ar. Fonte: Vale, 2024.	52
Figura 13. Localização da Estação Automática. Fonte: Google Earth (30//04/2024).	53
Figura 14. Estação Automática. Fonte: Street View, Google Earth (12/2023).	53
Figura 15. Monitoramentos de qualidade do ar de janeiro a abril de 2024. Fonte: Vale, 2024.	54
Figura 16. Identificação do ponto de monitoramento da qualidade do ar. Fonte: Google Earth (2024).	54
Figura 17. Controle de fumaça preta.Fonte: Vale, (03/2024).	56
Figura 18. MID Manifesto interno de descartáveis.Fonte: Vale, 2024.	59
Figura 19. Consolidação dos dados de gestão de resíduos sólidos primeiro trimestre do ano de 2024. Fonte: Vale, 2024.	59
Figura 20. Localização dos pontos de monitoramento de qualidade da água.	60
Figura 21 Pontos de monitoramento de turbidez.	61
Figura 22. Consolidação dos dados do monitoramento de turbidez diária para os meses de janeiro, fevereiro, março e abril. Fonte: Vale (2024).	62

LISTA DE FOTOS

Foto 1. Obras no canal extravasor (24/04/24).	25
Foto 2. Situação atual das obras do Talude 3 (Foto 24/04/24).	27
Foto 3. Reconformação do reservatório (Foto 24/04/24).	28
Foto 4. Tratamento de fundação do Dique 1 (Imagem de 24/04/24).	29
Foto 5. Reconformação do reservatório – Canal 1 foto dia 24/04/24 (Em andamento) Término previsto – 19/10/2027.	33
Foto 6. Construção do canal extravasor em concreto foto dia 11/01/24 (Concluído)	34
Foto 7. Recuperação de taludes (Concluída) foto dia 13/12/23.	34
Foto 8. Tratamento da fundação do Dique 1 – foto dia 24/04/24 (Concluído).	35
Foto 9. Aterro do reforço do Dique 1 – foto dia 24/04/24 (Em andamento) – Término previsto – 27/01/2027.	35
Foto 10 e Foto 11. Canaletas do Talude 4. Nota-se o bom estado de conservação das estruturas de drenagem.	38
Foto 12 e Foto 13. Canaletas e escada hidráulica para drenagem do (A) Talude 1 e (B) Talude 3.	39
Foto 14 e Foto 15. Limpeza da bacia de dissipação.	39
Foto 16 e Foto 17. Limpeza da bacia de dissipação.	39
Foto 18 Canaletas e escada de drenagem	40
Foto 19. Implantação da canaleta de drenagem no acesso e limpeza do sump a jusante do maciço principal	40
Foto 20. Bacia de Contenção à jusante do extravasor.	41
Foto 21 e Foto 22. Afugentamento de fauna na área de supressão do maciço principal.Fonte: Bioma (março/2024).	42
Foto 23 e Foto 24. Afugentamento de fauna supressão pátio de agregados 06.Fonte: Bioma (fevereiro/2024).	43
Foto 25. Afugentamento de fauna supressão pátio de agregados 02. Fonte: Bioma (fevereiro/2024).	43
Foto 26 e Foto 27. Resgate de Ictiofauna. Fonte: Bioma (abril/2024).	44
Foto 28 e Foto 29. Resgate de Ictiofauna. Fonte: Bioma (abril/2024).	44

Foto 30. Resgate de Ictiofauna. Fonte: Bioma (abril/2024).....	44
Foto 31 e Foto 32. Supressão Maciço Principal.Fonte: Bioma (abril/2024).....	45
Foto 33 e Foto 34. Supressão Pátio de Agregados 06. Fonte: Bioma (abril/2024).....	46
Foto 35. Supressão Pátio de Agregados 02.....	46
Foto 36. Retirada de Lenha do pátio 02 de agregados para destinação ao pátio de lenha. Fonte: Bioma (abril/2024).....	46
Foto 37 e Foto 38. Adubação. Fonte: Vale, 2024.....	47
Foto 39 e Foto 40. Aplicação de manta vegetal projetada MVP.Fonte: Vale, 2024.....	47
Foto 41 e Foto 42. Revegetação com aplicação de hidrossemeadura com biomanta.Fonte: Vale, 2024....	48
Foto 43 e Foto 44. Irrigação das áreas revegetadas.Fonte: Vale, 2024.....	48
Foto 45 e Foto 46. Revegetação do regreide e grama no dique 1.Fonte: Vale, 2024.....	48
Foto 47 e Foto 48. Umectação das vias de acesso através do caminhão pipa.Fonte: Vale, 2024.....	50
Foto 49 e Foto 50. Cortina de aspersão.Fonte: Vale, 2024.....	50
Foto 51. Limpeza de banheiro químico. Fonte: Vale, (03/2024).....	57
Foto 52. Limpeza de tanque séptico. Fonte: Vale, (03/2024).....	57
Foto 53 e Foto 54. Segregação e Coleta de resíduos.Fonte: Vale, (03/2024).....	58
Foto 55. Depósito Intermediário de Resíduos - DIR.Fonte: Vale, (03/2024).....	58

LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Mapa com acesso à área de estudo, partindo de Belo Horizonte/MG. Fonte, Vale, 2023.....	9
--	---

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Identificação da estrutura, 2024.....	8
Quadro 2: Matriz de classificação da Barragem Doutor.....	10
Quadro 3: Identificação do Empreendimento.....	11
Quadro 4: Identificação do Empreendedor.....	11
Quadro 5: Responsáveis técnicos pela barragem.....	11
Quadro 6: Equipe Técnica responsável pelos projetos de descaracterização.....	12
Quadro 7: Responsáveis Técnicos pela execução e/ou acompanhamento da obra de descaracterização....	13
Quadro 8. Ponto de monitoramento da qualidade do ar.....	55
Quadro 9. Resultados do monitoramento de qualidade do ar com periodicidade quinzenal.....	55
Quadro 10: Pontos de monitoramento de turbidez.....	61
Quadro 11: Coordenadas dos pontos amostrais para avaliação de qualidade de água.....	63
Quadro 12. Resultados das campanhas semanais no período - Saída do vertedouro.....	64
Quadro 13. Resultados das campanhas semanais no período - Córrego Água Suja.....	64
Quadro 14. Resultado do monitoramento de qualidade no ponto TIM BAR 02.....	66
Quadro 15. Lista de recomendações.....	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Ficha técnica estrutura com soleira.....	14
Tabela 2: Ficha técnica do Reforço de descomissionamento da Barragem Doutor.....	17
Tabela 3: Ficha técnica do Reforço de descomissionamento da Barragem Doutor.....	19

APRESENTAÇÃO

O Relatório Trimestral/Semestral aqui apresentado aborda o andamento das obras de descaracterização e desenvolvimento dos projetos de engenharia da barragem Doutor, localizada na mina Timbopeba, em atendimento à cláusula 3.1 do Termo de Compromisso de Descaracterização de Barragens ("TC Descaracterização").

A Política Estadual de Segurança de Barragens ("PESB"), instituída pela Lei Estadual nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019, determina que todas as barragens de mineração alteadas pelo método construtivo a montante devem ser descaracterizadas por seus empreendedores no prazo de três anos a partir de sua publicação. São consideradas barragens descaracterizadas aquelas que não operam como estrutura de contenção de sedimentos ou rejeitos, não possuindo características de barragem e que se destinam a outra finalidade. Regulamentando a referida Lei, o art. 20º do Decreto Estadual nº 48.140, de 25 de fevereiro de 2021, determina que o empreendedor apresente, semestralmente, à Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM, um relatório das medidas executadas para a descaracterização.

O Termo de Compromisso, firmado em 25 de fevereiro de 2022, entre a VALE e os órgãos públicos – Ministério Público de Minas Gerais, Ministério Público Federal, FEAM e Estado de Minas Gerais (representado pela SEMAD), prevê, na sua Cláusula 3ª, a obrigação da empreendedora de concluir a descaracterização das barragens objeto do instrumento no menor prazo tecnicamente possível sob o viés da segurança da estrutura e das pessoas potencialmente impactadas. A fim de assegurar o acompanhamento das atividades pelos órgãos competentes, a mencionada cláusula, itens 3.1, 3.3 e 3.4, determina que o empreendedor apresente, trimestralmente, relatório acerca do andamento das obras de descaracterização, bem como as revisões e/ou modificações do projeto.

Em 25 de novembro de 2022, a FEAM, por meio do Ofício n.º 518/2022, encaminhou Termo de Referência – TR a ser utilizado para a elaboração dos relatórios de acompanhamento trimestrais.

Especificamente com relação à barragem Doutor, a estrutura foi concebida com o objetivo de armazenamento de rejeitos de flotação e lama gerados pela concentração de minério de ferro das usinas de Timbopeba, que recebia o minério de ferro bruto (ROM – Run Of Mine) das minas de Timbopeba, Fábrica Nova e Capanema (Doc. RC-SP-089/17), visando a substituição da barragem de Timbopeba, que se encontrava próxima ao esgotamento de sua capacidade. Atualmente, a barragem de Doutor não recebe mais rejeitos.

1.1. IDENTIFICAÇÃO

1.1.1. Nome da barragem e da mina

Este item traz a identificação da estrutura que será descaracterizada conforme bancos de dados da Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM, e da Agência Nacional de Mineração – ANM.

Quadro 1: Identificação da estrutura, 2024.

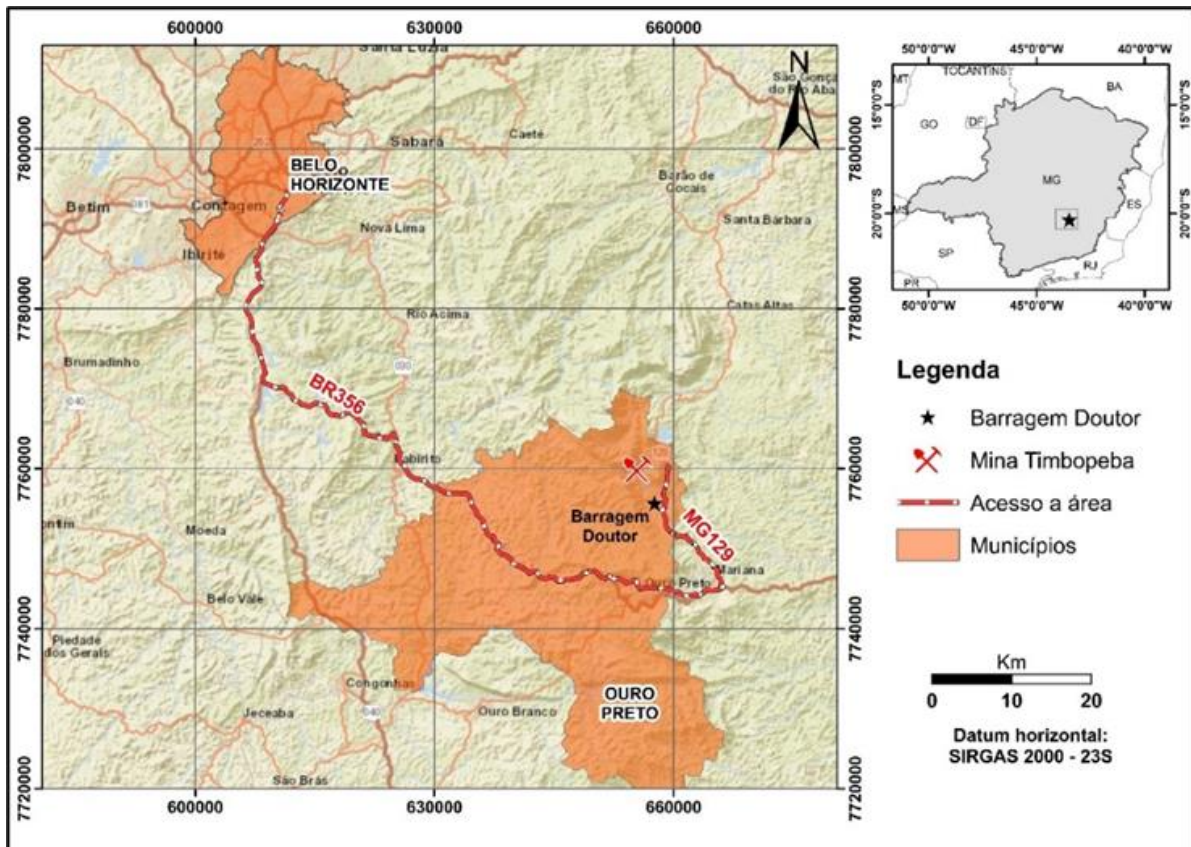
Nome	Barragem Doutor
Mina	Timbopeba

1.1.2. Coordenadas geográficas

Apresentam-se as coordenadas da barragem Doutor a partir do ponto central da barragem, antes do início das obras de descaracterização, referenciadas no Datum SIRGAS-2000.

A Barragem Doutor está situada no Complexo Mariana, na Mina Timbopeba, no município de Ouro Preto, Estado de Minas Gerais. A barragem foi implantada em torno das coordenadas UTM N: 7.755.657 m e E: 657.621 m – Fuso 23 S (SIRGAS 2000).

As figuras abaixo apresentam, respectivamente, o mapa de acesso à Mina Timbopeba partindo de Belo Horizonte/MG, a imagem aérea da Barragem Doutor e as estruturas que a compõe. (**Mapa 1**).



Mapa 1: Mapa com acesso à área de estudo, partindo de Belo Horizonte/MG. Fonte, Vale, 2023.

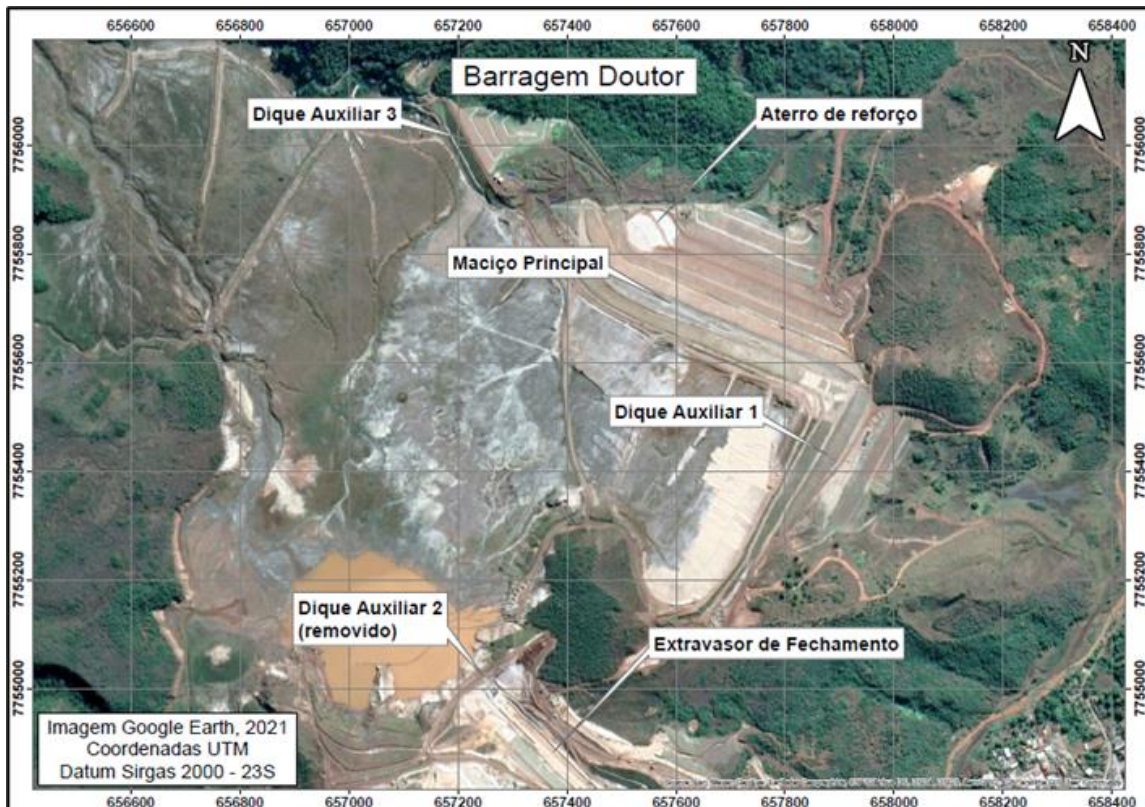


Figura 1: Imagem aérea da Barragem Doutor.

1.1.3. Matriz de classificação

A matriz de classificação, apresentada no **Quadro 2**, foi elaborada com base nos critérios estabelecidos nos Anexos I a IV do Decreto 48.140, de 25 de fevereiro de 2021.

Quadro 2: Matriz de classificação da Barragem Doutor.

Categoria de risco	
Alto	
Potencial de dano ambiental	
Alto	
Características técnicas	
Altura (m) (a)	83,86 m (De acordo com o Decreto Estadual 48.140)
Comprimento (b)	713,80 m (atual – Maciço Principal) 395,50 m (atual – Dique 1) conforme RISR 1º ciclo de 2024
Vazão de Projeto (c)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar
Método Construtivo (d)	Alteamento a montante ou desconhecido
Auscultação (e)	Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico
Estado de conservação¹	
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	3 - Estruturas com problemas identificados e sem implantação das medidas corretivas necessárias, sem restrição operacional e extravasor com capacidade plena
Estado de conservação	
Percolação (g)	0 - Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem
Deformações e Recalques (h)	0 - Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura
Deterioração dos Taludes / Paramentos (i)	2 - Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de vegetação arbustiva ²
Plano de Segurança da Barragem (PSB)	
Documentação de Projeto (j)	2 - Projeto executivo ou "como construído"
Estrutura Organizacional e Qualificação dos Profissionais na Equipe de Segurança da Barragem (k)	0 - Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem.
Manuais de Procedimentos para Inspeções de Segurança e Monitoramento (l)	0 - Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação.
Plano de Ação Emergencial - PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)	0 - Possui PAE
Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de Análise de Segurança (n)	0 - Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança.
Potencial de Dano Ambiental (PDA)	
Volume Total do Reservatório (m ³) (a)	Grande - 35.000.000,00 m ³ (Volume total de sedimentos)
Existência de população a jusante (b)	Existente (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas)
Impacto ambiental (c)	Muito Significativo (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na Classe II A - Não Inertes, segundo a NBR 10004/2004)
Impacto socioeconômico (d)	Alto (Existe alta concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância socioeconômico-cultural na área afetada a jusante da barragem)

¹ Fonte: Fonte: Relatório do EoR referente a abril/2024 (RL-1830BB-X-80554 – Rev A) e RISR do 1º ciclo de 2024 (RL-1830BB-X-80541 - Rev 0).

² Pontuação atribuída devido a existência de processos erosivos com ravinamentos nos taludes operacionais do Maciço Principal e Dique 1, com tratativas em andamento.

1.1.4. Identificação do empreendimento

A barragem Doutor, pertence à Vale e atende à mina de Timbopeba, com a finalidade de armazenamento de rejeitos. A razão social, CNPJ, endereço, nome e telefone do representante legal para contato estão apresentados no **Quadro 3**.

Quadro 3: Identificação do Empreendimento.

Nome	Barragem Doutor
Finalidade	Armazenamento de rejeitos de flotação e lama
Razão Social	Vale
CNPJ	33.592.510/0401-05
Complexo	Mariana
Mina	Timbopeba
Endereço	Estrada de Ferro Vitória Minas, km 613, Mina Timbopeba
Município	Ouro Preto
Estado	Minas Gerais
Representante legal	Diogo Augusto Monteiro
Telefone	(31) 3916-2468

1.1.5. Identificação do empreendedor

Os dados com a identificação do empreendedor o estão apresentados abaixo, no **Quadro 4**.

Quadro 4: Identificação do Empreendedor.

Razão Social	Vale
CNPJ	33.592.510/0001-54
Endereço sede administrativa	Praia de Botafogo 186, salas 701 a 1901, Rio de Janeiro
Representante legal	Eduardo Bartolomeo
Telefone sede administrativa	(21) 3485-3900

1.1.6. Identificação do responsável técnico pela barragem

A identificação dos responsáveis técnicos pela barragem, sua formação profissional, número de registro de classe, endereço do correio eletrônico e telefone para contato são apresentados no **Quadro 5**.

Quadro 5: Responsáveis técnicos pela barragem.

Responsável técnico pela operação	Não se aplica
Responsável Técnico pela Manutenção (ART)	Matheus Alves de Sousa da Silva
Cargo	Engenheiro Sênior
Responsabilidade	Responsável pela Manutenção da estrutura
Formação	Engenheiro de Minas
CREA	147292/D
E-mail	matheus.silva8@vale.com
Responsável técnico pelo monitoramento e inspeção	Felipe Guerra
Cargo	Gerente Técnico Sênior em Gestão de Rejeitos

Responsabilidade	Responsável pelo monitoramento e inspeções das barragens
Formação	Engenheiro Civil
CREA	MG 171563/D
E-mail	felipe.augusto.guerra@vale.com
Telefone	31 9 7132 3761
RTFE	Felipe Augusto Magalhaes Guerra
Cargo	Gerente Técnico Sênior em Gestão de Rejeitos
Responsabilidade	Monitoramento e inspeção das Barragens Doutor e Campo Grande
Formação	Engenheiro Civil
CREA	MG 171563/D
E-mail	felipe.augusto.guerra@vale.com
Telefone	31 9 7132 3761

1.1.7. Identificação da equipe técnica responsável pelos projetos de descaracterização

A equipe técnica responsável pelos projetos de descaracterização, com nome completo, formação acadêmica, áreas sob sua responsabilidade no estudo, nº do registro em conselho de classe válido é apresentada no **Quadro 6**.

Quadro 6: Equipe Técnica responsável pelos projetos de descaracterização.

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO	
Responsável Técnico pelo projeto	Ana Luiza Resende Leal
Formação	Engenharia Civil
Responsabilidade no estudo	Gerente de Engenharia
CREA	293525MG
ART	MG20220924402
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO (PROJETISTA)	
Razão social	WALM BH ENGENHARIA LTDA
CNPJ	26.628.457/0001-39
Responsável Técnico pelo projeto (Projetista)	Luciana Flavia Campos Baptista Villefort
Formação	Engenheira Civil
Responsabilidade no estudo	Coordenador
CREA	MG-57.997/D
ART	MG20232117126

As anotações de Responsabilidade Técnica (ART) são apresentadas **no Anexo 1.1**.

1.1.8. Identificação da equipe técnica responsável pela execução e/ou acompanhamento da obra de descaracterização

A equipe técnica responsável pela execução e/ou acompanhamento da obra de descaracterização, com nome completo, formação acadêmica, áreas sob sua responsabilidade no estudo, nº do registro em conselho de classe válido é apresentada no **Quadro 7**.

Quadro 7: Responsáveis Técnicos pela execução e/ou acompanhamento da obra de descaracterização.

Responsável Técnico pelo projeto 1	Roberto Victor Coscarelli Salum
Formação	Engenheiro Civil
Responsabilidade no estudo	Responsável técnico
CREA	238004D/MG
ART	MG20221260552
Responsável Técnico pelo projeto 2	Cristiane Silva Sebastiao
Formação	Geóloga
Responsabilidade no estudo	Responsável Técnica
CREA	MG0000093828D MG
ART	RNP: 1402681070

As anotações de Responsabilidade Técnica (ART) são apresentadas no **Anexo 1.1**.

1.2. PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO

1.2.1. Descrever sucintamente a concepção do projeto adotada para descaracterização da barragem

A descaracterização da barragem Doutor consiste em 3 etapas:

I. Rebaixamento do reservatório através de bombeamento

Como etapa inicial do processo de descaracterização, paralelamente à execução do extravasor de descaracterização, a VALE instalou, em 2019, um sistema de bombeamento formado por 6 (seis) conjuntos de bombas, com capacidade unitária de 1.200 m³/h, instaladas em superfície e tomadas de água em flutuadores, com tubulações de recalque direcionadas ao canal de concreto do sistema extravasor poço de queda, cuja capacidade total de bombeamento é de 7.200 m³/h. Esse sistema teve o objetivo de rebaixar o nível de água do reservatório, visando melhorar as condições de segurança da barragem, e essa solução continua atuando para manter rebaixado o nível de água do reservatório. Atualmente o sistema de bombeamento é composto de 9 bombas aptas a operar e 3 bombas reservas.

Recentemente, o layout do sistema de bombeamento foi alterado com a transferência dos pontos de captação da água para região a montante da estrutura, com objetivo de evitar que a água percole pelo reservatório e carreie os sedimentos. A alteração do layout reduziu de modo substancial a turbidez da água que está sendo bombeada para o novo vertedouro da Barragem.



Figura 2. Novo Layout do Sistema de Bombeamento da Barragem de Doutor.

II. Construção do extravasor de fechamento na região do Dique Auxiliar 2 até o Córrego Água Suja

O projeto do extravasor consistia em uma estrutura com soleira na elevação 808m, extensão de cerca de 1.200 metros, trecho inicial em canal retangular em concreto armado com cerca de 460m de extensão, seguido por seção trapezoidal em gabião e bacia de dissipação em enrocamento conforme tabela abaixo.

Tabela 1: Ficha técnica estrutura com soleira.

Emboque	
1.	Seção retangular de gabião tipo caixa
2.	El. 807,85m
3.	Inclinação taludes de corte: 1V:2H
4.	Extensão: 20 m
5.	Altura: \approx 4,0m
6.	Borda livre PMP: 0,3 m
7.	Borda livre decamilenar: 1,0m
Trecho em Concreto	
Calha Lisa:	Descida Hidráulica:
1. Seção retangular lisa de concreto	1. Seção retangular em degraus
2. Largura: 20,0 m	2. Largura: 20,0 m
3. Altura: 2,0 m	3. Altura: 2,0 m
4. Borda livre decamilenar: 0,45 m	4. Borda livre decamilenar: 0,3 m
5. Declividade do eixo: 0,50%	5. Declividade do eixo: 16,7%
Bacia de Dissipação	
1.	Localizada a jusante dos degraus

2. Dissipação de energia pelo ressalto hidráulico no interior
3. Seção retangular em concreto
4. Largura: 20,0m
5. Altura: 4,0 m
6. Comprimento: 25,0 m
7. Declividade: nula

Restituição	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seção trapezoidal 2. Gabião caixa, colchão reno e enrocamento 3. Largura: 20,0m 4. Altura: 3,0 m <p>Calha Lisa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Borda livre calha lisa: 1,40m 2. Declividade calha lisa: 1,6% 	<p>Descida Hidráulica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Borda livre: 0,60 m 2. Declividade: 8,3% <p>Trecho Final (enrocamento):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Largura: 25,0 m 2. Altura: 3,0 m 3. Declividade: 3,0% e 0,3%

Em 16/09/2021, pela abertura da enseadeira localizada no emboque do extravasor, foi realizada a abertura do extravasor de descaracterização. Dois dias após o início do escoamento das águas do reservatório da barragem pelo canal, foram feitas inspeções que detectaram anomalias com necessidade de reparos no novo canal extravasor, no trecho construído em gabião.

Estas anomalias se intensificaram com o início do período chuvoso, razão pela qual foi necessário refazer o projeto substituindo o trecho em gabião por concreto armado, conforme abaixo (**Figura 3**).

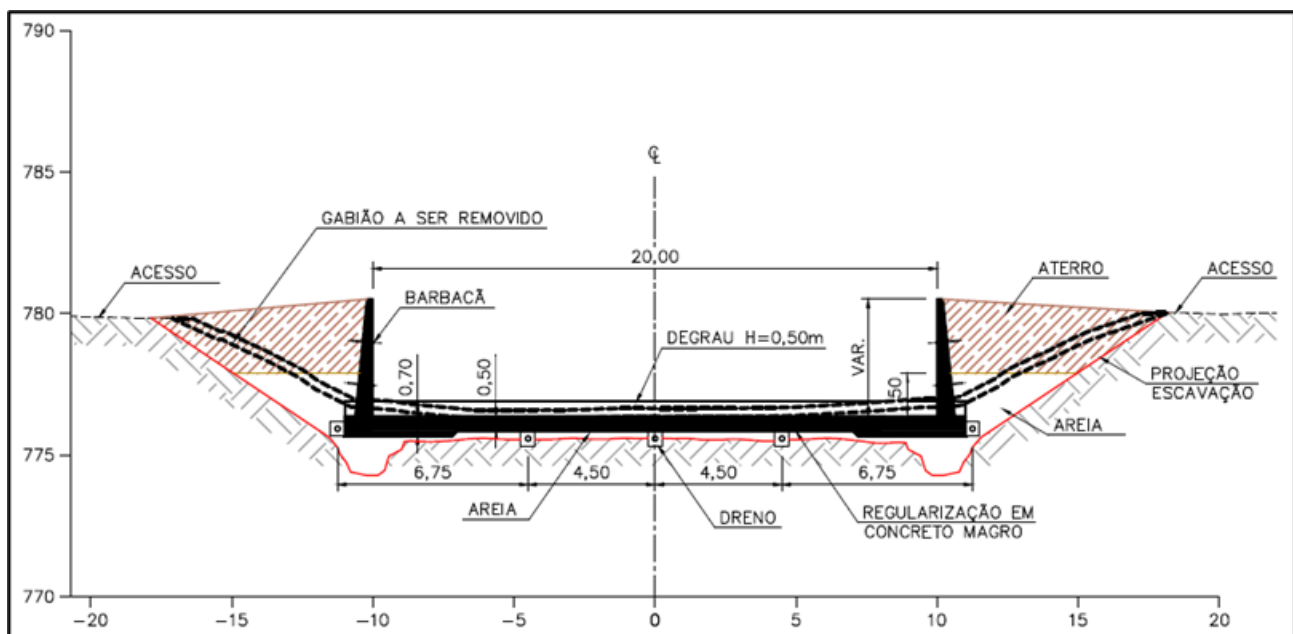


Figura 3: Seção típica do Extravasor da Barragem Doutor.

A alteração no revestimento do trecho em gabião para concreto armado implicou na modificação das velocidades de escoamento na bacia de dissipação. Com a mudança nas condições de fluxo, foram necessárias algumas adequações na bacia de dissipação, tais como aumento do diâmetro do enrocamento e redução da declividade longitudinal do canal de restituição de 3% para 0,5%.

III. Descaracterização com o tratamento de fundação, reforço, regreide do reservatório, revegetação, drenagens periféricas e instrumentação.

Para a implantação do reforço de descaracterização da Barragem Doutor, avaliou-se as condições de suporte da fundação em terreno natural e do maciço existente, por meio de resultados de sondagens na região.

Assim, o tratamento de fundação do Dique 1 foi dividido em dois domínios, a saber:

- Domínio I: limpeza superficial de 30 a 50 cm em toda extensão do reforço e offset; e
- Domínio II: escavação de 2,0 m para remoção de solo de baixa competência.

O Domínio I de limpeza pode ser encontrado em duas regiões da Barragem Doutor: a) contato entre o reforço e o maciço existente, onde deverá ser realizada uma limpeza superficial e escarificação para recebimento do material do reforço; e b) regiões de terreno natural onde será necessário realizar supressão vegetal e remoção do top soil.

O Domínio II foi estabelecido a partir de resultados de sondagens que identificaram solos moles e inconsolidados, com número de golpes do SPT inferiores a 10.

Para o tratamento de fundação do Maciço Principal, a partir de uma nova campanha de sondagens realizada em 2022 na estrutura foi definida uma região a jusante do Maciço Principal (lado esquerdo) com solo de baixa resistência - SPT abaixo de 8 golpes e a uma profundidade média de 13 metros. Logo, para definir a melhor solução para o tratamento de fundação neste trecho foram executadas sondagens, CPTUs e ensaios que ajudaram na definição e delimitação do trecho necessário para este tratamento. As referidas investigações foram finalizadas e o projeto final revisado foi emitido pela projetista. À princípio, baseado nas sondagens existentes a projetista iniciou o projeto de tratamento de fundação do maciço principal considerando a utilização de estacas de jet grouting para aumentar a resistência do solo, porém com os resultados das investigações geotécnicas a melhor solução proposta foi a substituição de parte do solo com escavação em torno de 1,0 metro e cerca de 2,0 metros em trechos pontuais e agulhamento com blocos de espessura média de 40cm.

O reforço de descaracterização deverá ser construído com estéril proveniente das áreas de empréstimo PDE Miguel Congo e PDE Ventura, ambas também localizadas na Mina de Timbopeba, conforme ilustração da **(Figura 4)**.

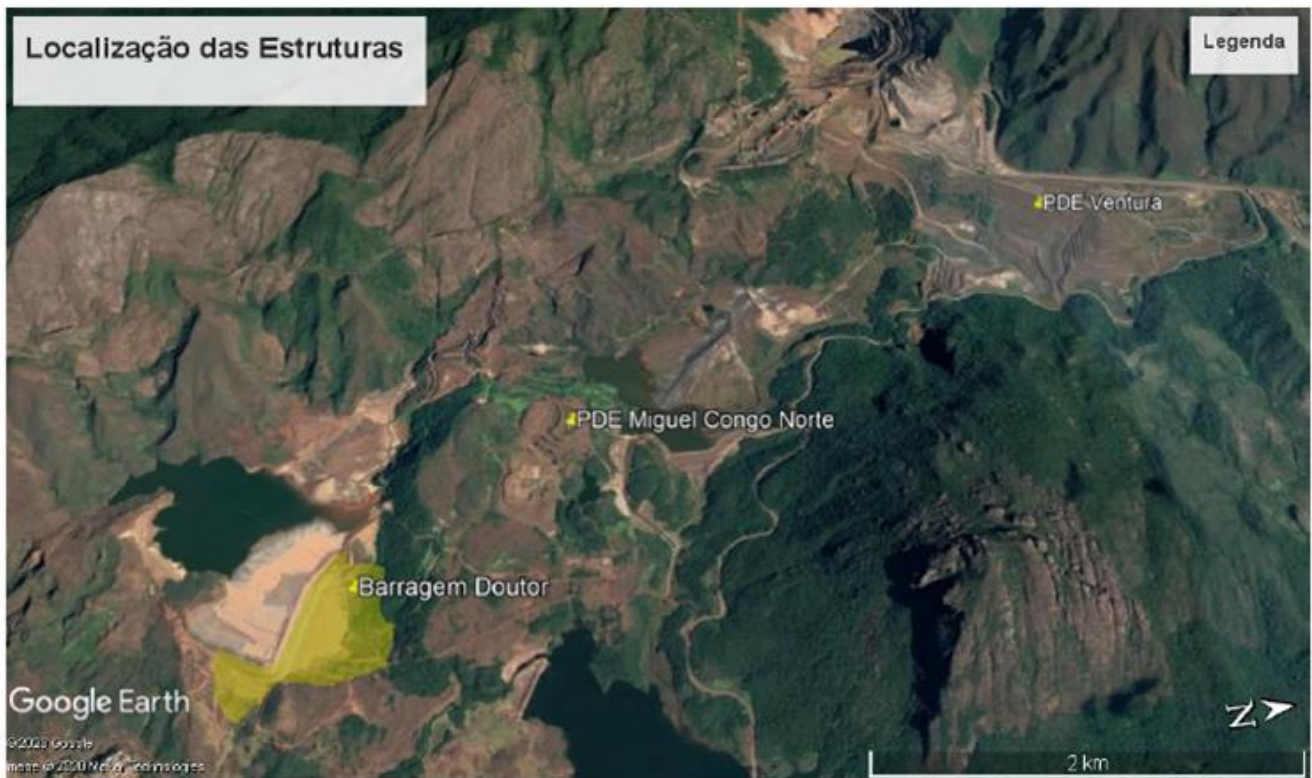


Figura 4: Planta com as jazidas de empréstimo para o reforço de descaracterização da Barragem Doutor.

O reforço foi projetado para permitir a descaracterização da barragem e será executado no Maciço Principal e Dique 1, ambos alteados a montante com rejeito ciclonado. Abaixo as características do reforço:

Tabela 2: Ficha técnica do Reforço de descomissionamento da Barragem Doutor.

	Maciço Principal	Dique Auxiliar 1
Largura das bermas (m)	25,00	20,00
Altura máxima dos taludes (m)	15,00	15,00
Altura máxima do reforço (m)	41,00	41,00
Inclinação dos taludes	2,5H:1,0V	2,5H:1,0V
Inclinação transversal das bermas	-3%	-3%
Inclinação longitudinal das bermas	3,2%	3,2%
Elevação de topo (m)	821,02	819,90
Área de ocupação do reforço (m²)	307.702,51	
Volume do reforço (m³)	5.100.047,52	498.227,41
	5.633.085,52	

O projeto do reforço do Maciço Principal foi revisado e está em fase de avaliação pela Vale. O novo conceito do reforço do Maciço Principal consiste na construção de um aterro de reforço em estéril proveniente da área de empréstimo PDE Ventura e enrocamento. A **Figura 5** e **Figura 6** apresentam o arranjo em planta e seção do maciço principal enquanto a **Tabela 3** apresenta os dados do reforço.

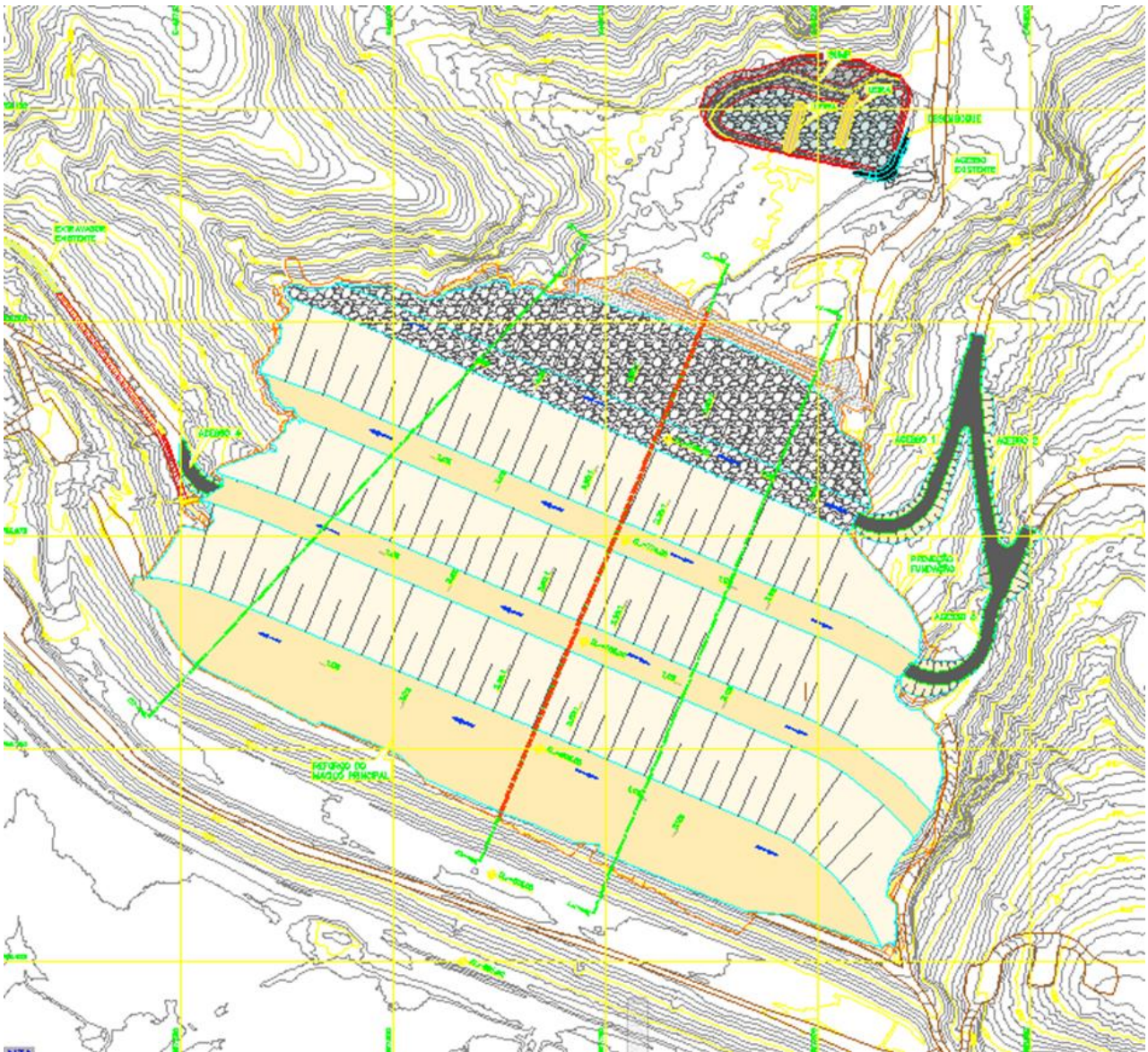


Figura 5: Reforço de descaracterização da Barragem Doutor – Planta.

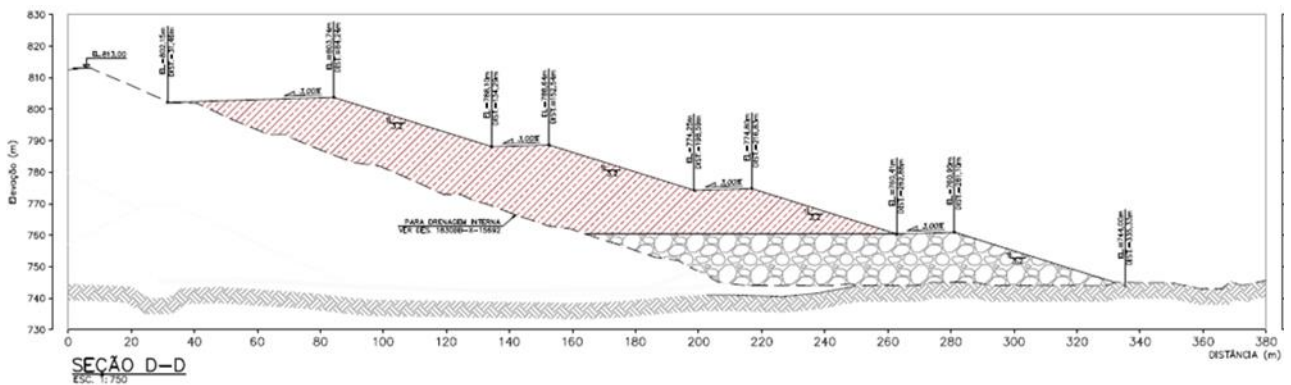


Figura 6: Reforço de descaracterização da Barragem Doutor – Seção D-D'.

Tabela 3: Ficha técnica do Reforço de descomissionamento da Barragem Doutor.

	Maciço Principal
Largura das bermas (m)	18,25
Altura máxima dos taludes (m)	14,50
Inclinação dos taludes	3,2H:1,0V
Inclinação transversal das bermas	3%
Inclinação longitudinal das bermas	1%
Elevação de topo (m)	803,74
Área de ocupação do reforço (m²)	121.524
Volume do reforço (m³)	1.544.808

Como parte integrante das atividades de descaracterização da Barragem Doutor, deverá também ser realizado o regreide do reservatório e implantação de canais escoamento de água superficial com taludes 1,0V:3,0H e revestidos em enrocamento com transições geotécnicas. No contato com o rejeito do reservatório, deverá ser disposto um geotêxtil, areia, brita 0, brita 3 e enrocamento para atuar como camada drenante; na camada final do regreide será necessária uma camada de solo compactado.

Esses canais terão o objetivo de evitar o acúmulo de água (empoçamento), evitar processos erosivos no reservatório e conduzir as águas superficiais da bacia de contribuição da Barragem Doutor até o emboque do canal extravasor. Sendo assim, a inclinação mínima no sentido longitudinal é de 1,0% e de 3% no sentido transversal. A **Figura 7** ilustra em planta esses canais:

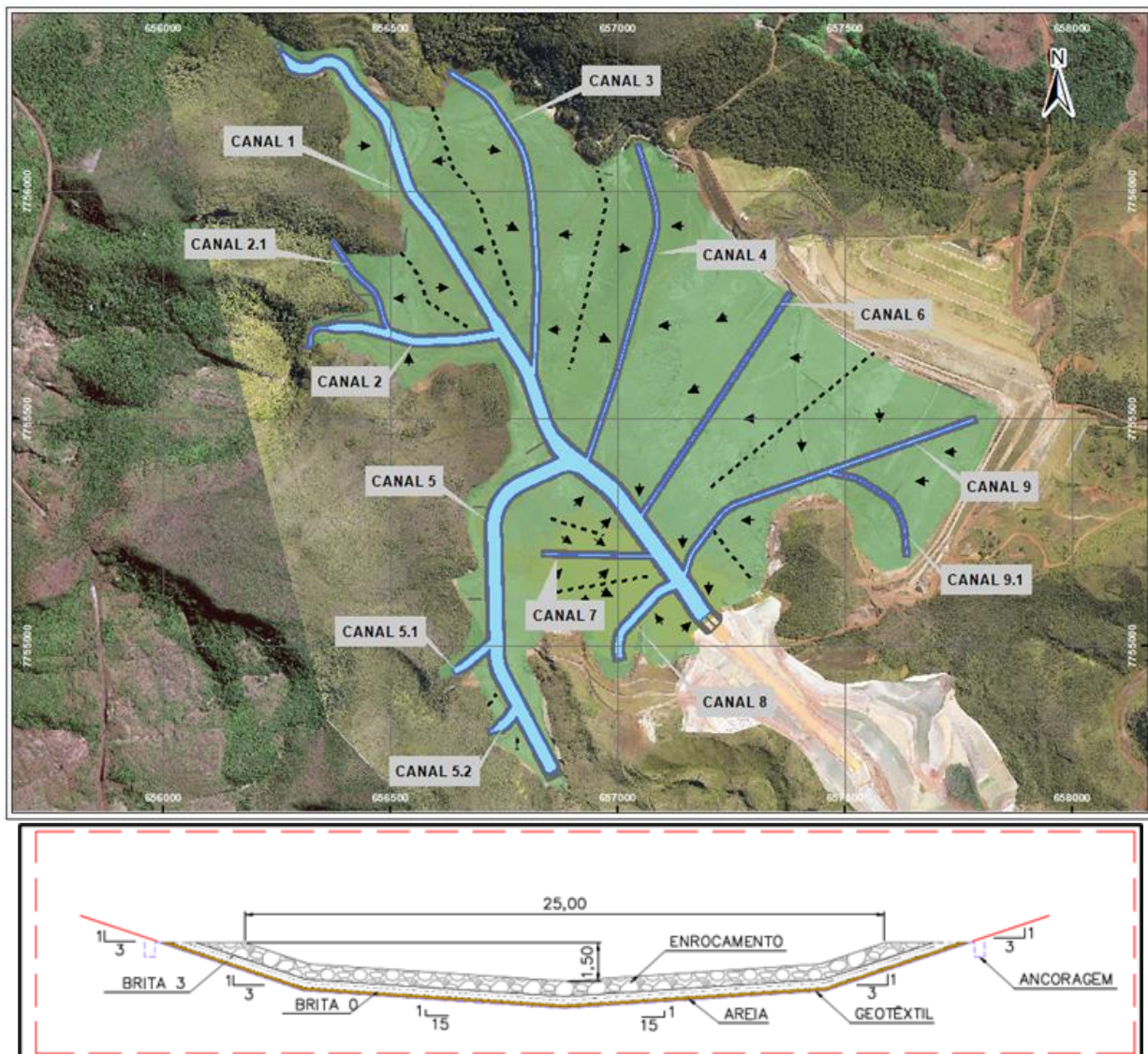


Figura 7: Planta e Seção Típica.

Como parte integrante da descaracterização da Barragem Doutor, o atual sistema extravasor, que consiste em galeria abaixo do Dique Auxiliar 3, deverá ser tamponado com concreto. Para o início da execução do tamponamento as seguintes atividades deverão ser realizadas:

1. Limpeza minuciosa das paredes e fundo das galerias com auxílio de jateamento de ar e água; e
2. Liberação da galeria para os trabalhos de tamponamento.

No final serão executadas drenagens superficiais, vegetação nos taludes e instrumentação pós-obra. Além de recuperação das áreas de empréstimo.

1.2.2. Informar todas as alterações de projetos ocorridas no período de avaliação do relatório de acompanhamento, com respectivas justificativas.

Conforme apresentado no relatório de agosto de 2023, a solução para o tratamento de fundação do reforço do maciço principal com estacas de jet grouting foi desconsiderada e nova versão do projeto de tratamento de fundação foi emitida no final de dezembro de 2023.

A solução definida foi: remoção de camada superficial de solo na fundação (aproximadamente 1m) das ombreiras e dos taludes de jusante do maciço existente e construção de aterro, ou seja, o sequenciamento construtivo do reforço será executado de forma lenta e por meio de camadas estreitas (critérios e premissas para o reforço serão detalhados em documento básico/detalhado da construção do reforço). Em alguns pontos específicos, poderá haver escavações de até 04 metros de profundidade com a realização de tratamento por substituição de solo ou agulhamento nas regiões identificadas previamente ou em campo durante a remoção da camada de solo prevista em aproximadamente 1m (projeto no **Anexo 1.2.2**).

No **Anexo 1.2.2.a** está apresentado o estudo com a proposta de alteração nos limites de vibração dos sismógrafos (de 1mm/s para 5mm/s) que deverão ser mantidos como referência/tarps para a etapa de obra. O Método Racional foi considerado como o mais representativo para a estrutura, em que foi estabelecido o limite de vibração de 5mm/s, a ser monitorado por meio de sismógrafos de engenharia. Além deste limite, a WALM estabeleceu o limite de incremento máximo de poro-pressão de 5 kPa no intervalo de 24 horas, a ser monitorado por meio de piezômetros durante as obras e que possa gerar uma condição de paralisação de obra.

1.2.3. Caso as obras de descaracterização ainda não tenham sido iniciadas, informar as ações e obras preparatórias realizadas no período, tais como: realização de estudos, aquisição de equipamentos, construção de estruturas de contenção a jusante, por exemplo. O cronograma atualizado de projeto e início efetivo da descaracterização deverá ser apresentado.

As obras de descaracterização da barragem Doutor já estão em andamento desde setembro de 2022. Nesse sentido, não há qualquer reporte a ser feito quanto ao item.

1.2.4. Descrever e informar os riscos geológicos e geotécnicos associados, especificamente, a implantação do projeto de descaracterização

A análise de riscos do desenvolvimento e implantação do Projeto de Descaracterização da Barragem Doutor foi realizada pela empresa Statum, mediante a aplicação da metodologia FMEA/FMECA. Os riscos listados a seguir foram retirados do relatório de análise de risco elaborado pela referida empresa, no qual também estão descritas as ações e controles mitigatórios e preventivos estabelecidos.

1. Instabilidade da fundação, ocasionada por mapeamento e/ou investigações geológico-geotécnico deficiente traz, como efeito, ruptura global de talude do aterro de reforço (Risco mapeado tanto para o maciço principal quanto para o Dique auxiliar 1);

2. Instabilidade da fundação, ocasionada por ocorrência de materiais com baixa capacidade de suporte causada por feições geológicas não identificadas nas campanhas traz, como efeito, ruptura global de talude do aterro de reforço (Risco mapeado tanto para o maciço principal quanto para Dique auxiliar 1);
3. Formação de fluxo concentrado, ocasionada por presença de descontinuidades geológicas permeáveis (vazios na fundação) traz, como efeito, ruptura global de talude do aterro de reforço (Risco mapeado tanto para o maciço principal quanto para Dique auxiliar 1);
4. Erosão interna, ocasionada por característica geológica/geotécnica favorável ao fluxo e gradiente hidráulico elevado traz, como efeito, ruptura global de talude do aterro de reforço (Risco mapeado tanto para o maciço principal quanto para Dique auxiliar 1);
5. Erosão interna, ocasionada por falha no dimensionamento do sistema de drenagem interna traz, como efeito, ruptura global de talude do aterro de reforço (Risco mapeado tanto para o maciço principal quanto para Dique auxiliar 1);
6. Instabilidade do talude, ocasionada por colmatagem da drenagem interna traz, como efeito, ruptura global de talude do aterro de reforço (Risco mapeado tanto para o maciço principal quanto para Dique auxiliar 1);
7. Instabilidade de talude, ocasionada por falha no dimensionamento geotécnico traz, como efeito, ruptura global de talude do aterro de reforço (Risco mapeado tanto para o maciço principal quanto para Dique auxiliar 1);
8. Instabilidade de talude, ocasionada por recalques diferenciais causados por materiais deformáveis na fundação traz, como efeito, ruptura global de talude do aterro de reforço (Risco mapeado tanto para o maciço principal quanto para Dique auxiliar 1);
9. Instabilidade de talude, ocasionada por compactação inadequada traz, como efeito, ruptura de face ou local (Risco mapeado tanto para o maciço principal quanto para Dique auxiliar 1);
10. Erosão, ocasionada por proteção vegetal inadequada traz, como efeito, carreamento de finos na face do talude (Risco mapeado tanto para o maciço principal quanto para Dique auxiliar 1);
11. Transbordamento do dispositivo de drenagem superficial, ocasionada por chuvas acima daquela utilizada para o dimensionamento traz, como efeito, ruptura local (Risco mapeado tanto para o maciço principal quanto para Dique auxiliar 1);
12. Falha na execução da declividade da praça de trabalho (compactação), ocasionada por chuvas traz, como efeito, erosões e formação de áreas de acúmulo de água (Risco mapeado tanto para o maciço principal quanto para Dique auxiliar 1);

13. Transbordamento do dispositivo de drenagem superficial, ocasionada por chuvas acima daquela utilizada para o dimensionamento da drenagem superficial traz, como efeito, erosões na face dos taludes (Risco mapeado tanto para o maciço principal quanto para Dique auxiliar 1);
14. Perda de seção hidráulica, ocasionada por obstrução parcial ou completa do dispositivo de drenagem superficial traz, como efeito, erosões na face dos taludes (Risco mapeado tanto para o maciço principal quanto para Dique auxiliar 1);
15. Falha no sistema de monitoramento, ocasionada por vandalismo e roubo traz, como efeito, ruptura global (Risco mapeado tanto para o maciço principal quanto para Dique auxiliar 1);
16. Falha no sistema de monitoramento, ocasionada por falta de manutenção dos instrumentos traz, como efeito, ruptura global (Risco mapeado tanto para o maciço principal quanto para Dique auxiliar 1);
17. Falha no sistema de monitoramento, ocasionada por avaliação parcial do monitoramento instalado traz, como efeito, ruptura global (Risco mapeado tanto para o maciço principal quanto para Dique auxiliar 1);
18. Transbordamento, ocasionado por falta de manutenção e limpeza (desassoreamento) traz, como efeito, descarga de sedimentos para jusante (Risco mapeado tanto para o maciço principal quanto para Dique auxiliar 1);
19. Transbordamento, ocasionada por chuvas acima daquela utilizada para o dimensionamento traz, como efeito, descarga de sedimentos para jusante (Risco mapeado tanto para o maciço principal quanto para Dique auxiliar 1);
20. Transbordamento, ocasionada por obstrução do canal extravasor traz, como efeito, descarga de sedimentos para jusante (Risco mapeado tanto para o maciço principal quanto para Dique auxiliar 1);
21. Transbordamento do dispositivo de drenagem superficial, ocasionada por chuva acima daquela utilizada no dimensionamento traz, como efeito, erosões na face dos taludes (Risco mapeado tanto para o maciço principal quanto para Dique auxiliar 1);
22. Perda de seção hidráulica, ocasionada por acúmulo de sedimentos nos dispositivos de drenagem superficial traz, como efeito, erosões na face dos taludes (Risco mapeado tanto para o maciço principal quanto para Dique auxiliar 1);
23. Erosão laminar e Ravinamento, ocasionada por ausência de proteção superficial (aterro de proteção) e falta de vegetação traz, como efeito, instabilidades pontuais (Risco mapeado para o subsistema reservatório);
24. Erosão por fluxo concentrado, ocasionada por aspectos técnicos (declividade) do projeto de regreide não detalhados traz, como efeito, acúmulo de água no reservatório (Risco mapeado para o subsistema reservatório);

25. Erosão laminar e Ravinamento, ocasionada por ausência de proteção superficial (aterro de proteção) e falta de vegetação traz, como efeito, instabilidade local (Risco mapeado para o subsistema reservatório);
26. Erosão laminar e Ravinamento, ocasionada por ausência de proteção superficial (aterro de proteção) e falta de vegetação traz, como efeito, carreamento de finos e assoreamento dos canais do reservatório (Risco mapeado para o subsistema reservatório);
27. Percolação excessiva, ocasionada por ausência de definição das camadas impermeabilizantes no projeto traz, como efeito, aumento do nível freático (Risco mapeado para o subsistema reservatório);
28. Erosão por fluxo concentrado, ocasionada por execução inadequada traz, como efeito, acúmulo de água no reservatório (Risco mapeado para o subsistema reservatório);
29. Perda de estabilidade devido a erosão, ocasionada por proteção superficial ausente e/ou incompatível com a litologia traz, como efeito, perda de estabilidade e/ou ruptura localizada (Risco mapeado para o subsistema reservatório);
30. Falha dos canais, ocasionada por dimensionamento (hidrológicos, hidráulicos e geotécnicos) e critérios de projeto discrepantes ao contexto quando da implantação traz, como efeito, perda da capacidade hidráulica dos canais (Risco mapeado para o subsistema reservatório);
31. Falha dos canais, ocasionada por recalques ao longo do canal traz, como efeito, perda da capacidade hidráulica dos canais (Risco mapeado para o subsistema reservatório);
32. Falha dos canais, ocasionada por assoreamento por acúmulo de sedimentos a longo prazo traz, como efeito, perda da capacidade hidráulica dos canais (Risco mapeado para o subsistema reservatório);
33. Falha dos canais, ocasionada por execução inadequada traz, como efeito, perda da capacidade hidráulica dos canais (Risco mapeado para o subsistema reservatório);
34. Instabilidade dos taludes dos canais, ocasionada por danos e obstruções parciais ou totais traz, como efeito, perda da capacidade hidráulica dos canais (Risco mapeado para o subsistema reservatório);
35. Dano as estruturas, ocasionada por materiais fora da especificação traz, como efeito, erosões e perdas nos Canais (Risco mapeado para o subsistema reservatório);
36. Aumento de vazão para dentro do reservatório, ocasionada por chuva acima do tempo de recorrência do projeto traz, como efeito, acúmulo de água no reservatório (Risco mapeado para o subsistema reservatório);
37. Carreamento de finos e assoreamento dos canais, ocasionada por exposição de rejeitos pela falta de tratamento de superfície traz, como efeito, perda da capacidade hidráulica dos canais (Risco mapeado para o subsistema reservatório);
38. Instabilidade dos taludes dos canais, ocasionada por danos e obstruções parciais ou totais traz, como efeito, perda da capacidade hidráulica dos canais (Risco mapeado para o subsistema reservatório);

39. Erosões e perdas por transbordamento dos canais, ocasionada por chuva acima do Tempo de Recorrência do projeto traz, como efeito, perda da geometria e da capacidade Hidráulica (Risco mapeado para o subsistema reservatório);

A análise de risco do Projeto de Descaracterização da Barragem Doutor foi atualizada pela Geocoba considerando as revisões ocorridas no projeto até o momento. O desenvolvimento e a implantação do Projeto de Descaracterização da Barragem Doutor envolvem os modos de falha listados no relatório da Análise de Riscos realizada pela Geocoba utilizando a Metodologia HIRA. Os modos de falha estão apresentados no relatório FM-1830BB-X-00004, onde estão descritas as ações e controles mitigatórios e preventivos estabelecidos (Anexo 1.2.2.b).

1.3. OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO

1.3.1. Memorial descritivo das obras de descaracterização da barragem, contendo os seguintes dados e informações e representações gráficas em escala adequada:

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

Obras iniciadas em 2021 que ainda estão em andamento:

- Obras do extravasor de fechamento;

As obras do canal extravasor foram concluídas, ainda em andamento as obras adjacentes: revegetação, obras nos acessos laterais e reconformação da bacia de dissipação.

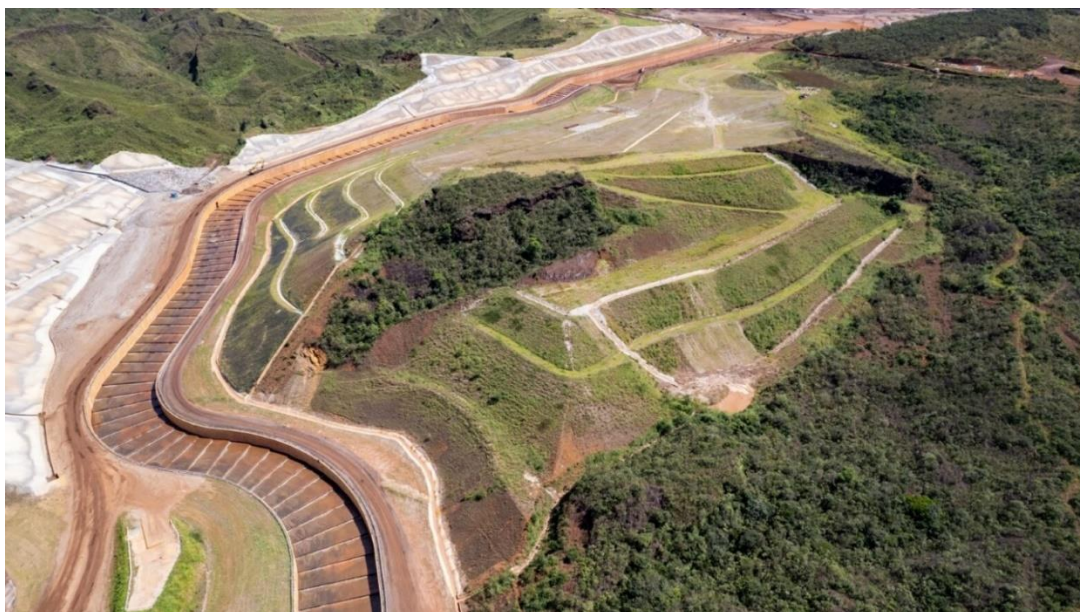


Foto 1. Obras no canal extravasor (24/04/24).

- Obras de recuperação dos taludes adjacentes a este extravasor;

Após os eventos chuvosos ocorridos na região de Mariana em novembro/2021, os taludes do sistema extravasor apresentaram anormalidades e foram elaborados projetos para o tratamento dos pontos. Para facilitar a identificação, os taludes foram setorizados conforme **Figura 8**.

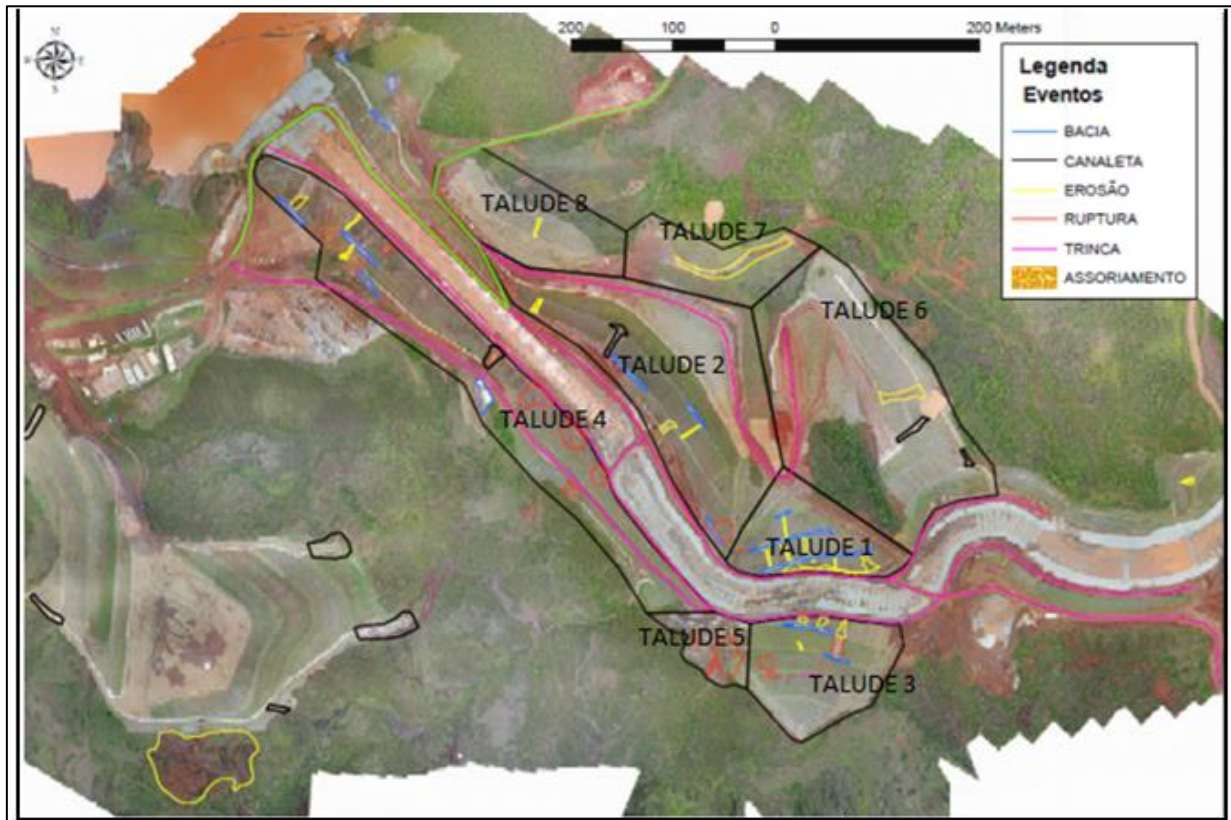


Figura 8: Identificação dos taludes (Walm Engenharia).

Em dezembro/2023, a Salum finalizou as obras de recuperação do talude 3, 4 e 5 executando concreto projetado, DHPs e drenagens superficiais. Foi finalizado em janeiro/2024 com a revegetação dos taludes 1 e 2.

Abaixo imagem referente à obra do talude 3 com as etapas que já foram executadas (**Foto 2**).



Foto 2. Situação atual das obras do Talude 3 (Foto 24/04/24).

Obras com início em 2022:

- Reconformação do reservatório (Fase 01):
- A 3ª etapa de descaracterização da barragem Doutor prevê o regreide do reservatório, conforme citado no item **1.2.1**. Estas obras foram iniciadas em setembro/2022 com execução de aterros de conquista com material proveniente escavado do talude 3 e do próprio reservatório por meio do balanço de massa, conforme descrito no item **1.3.14**. Atualmente foram concluídos até a El. 814, os canais 1,3,4,6 e 9.1, segue em andamento a execução do canal 9 conforme o projeto.
- Volume escavado do Regreide 463.448,17 mil m³ (43% do trabalho concluído – *data*: 18/04/24)
- Seção de canal escavado 3.126 mil m (42% do trabalho concluído - *data*: 18/04/24)
- Volume de aterro do Regreide executado 1.126.644,64 mil m³ (70% do trabalho concluído – *data*: 18/04/24)
- Metragem de Canal executado de 3.126 mil m (42% do trabalho concluído - *data* : 18/04/24)
- Principais equipamentos: 21 escavadeiras, 2 anfíbias, 11 tratores, 37 caminhões.

Ver foto abaixo:



Foto 3. Reconformação do reservatório (Foto 24/04/24).

- Obras do Dique 1:

A atividade do tratamento de fundação do Dique 1 e a ligação dos drenos foram concluídas, segue em andamento o aterro do reforço da estrutura.

- Volume de escavação das trincheiras 58.491,66mil m³ (100% do trabalho concluído – *data:* 22/10/23)
- Volume de aterro Dique 01 442.960,09mil m³ (13% do trabalho concluído - *data:* 18/04/24)
- Volume do tapete drenante 20.494,63 mil m³ (100% do trabalho concluído - *data:* 22/10/23)
- Principais equipamentos: 2 escavadeiras, 1 trator, 8 caminhões e 1 rolo.



Foto 4. Tratamento de fundação do Dique 1 (Imagem de 24/04/24).

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

Atualmente, as soluções geotécnicas em uso estão descritas no **item 1.3.1** deste relatório. Quanto ao esgotamento da água acumulada na barragem, um sistema de bombeamento está ativo para rebaixar o nível do reservatório. Recentemente, houve uma alteração no layout desse sistema para prevenir a percolação de água e reduzir a turbidez da água bombeada para o novo vertedouro, conforme explicado no **item 1.1.9** do relatório.

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

Os sistemas de controle ambiental das emissões atmosféricas e dos efluentes líquidos e resíduos sólidos gerados no canteiro de obras e infraestrutura de apoio serão apresentados e descritos nos subitens 1.4.2.(d) e 1.4.2.(e) em "Aspectos Ambientais das Obras de Descaracterização", respectivamente.

d) Descrição das ações de movimentação de terra, incluindo localização e caracterização das áreas de empréstimo e bota-fora utilizadas

Para o período deste relatório há continuidade do retaludamento do talude 3, retaludamento dos taludes 1, 2 e 4. O material escavado continua sendo movimentado para o reservatório da barragem (para fazer a reconformação do mesmo – conforme citado no item 1.2.1).

1.3.2. Apresentar levantamentos topográficos e batimétricos, quando couber, da barragem no estado atual das obras de descaracterização;

1.3.3. Neste período tivemos topografias com foco nas obras, realizadas internamente pela construtora, conforme anexo (**Anexo 1.3.2**). Segue também a última topografia da região do extravasor e taludes adjacentes realizada pelas empresas Rural Tech e Progen. No lago do reservatório atual não foi possível fazer mais batimetrias, pois, o nível da água está muito baixo.

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

Não aplicável (estrutura do maciço e reservatório será mantida, conforme projeto de descaracterização).

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

Não foi realizada nenhuma atividade direta para a redução do nível do lençol freático, porém, como etapa inicial do processo de descaracterização, paralelamente à execução do extravasor de descaracterização, a VALE instalou, em 2019, um sistema de bombeamento formado atualmente por 9 (nove) conjuntos de bombas no período de chuva e 3 (três) conjuntos no período seco (ambos os períodos constam com equipamentos reservas), com capacidade unitária de 1.200 m³/h, instaladas em superfície e tomadas de água em flutuadores, com tubulações de recalque direcionadas ao canal de concreto do sistema extravasor poço de queda, cuja capacidade total de bombeamento é de 7.200 m³/h. Este sistema teve o objetivo de rebaixar o nível de água do reservatório, visando melhorar as condições de segurança da barragem, e essa solução continua atuando para manter rebaixado o nível de água do reservatório.

Para tratar as patologias do extravasor, foi necessário interromper o fluxo d'água do reservatório para o novo canal extravasor através da construção de uma ensecadeira. Até que as atividades sejam concluídas, foi retomado o sistema de drenagem anterior da estrutura, operado por meio de bombas para redução do nível de água do reservatório. No período chuvoso, o sistema de bombeamento é composto por 9 bombas/linhas operacionais e 3 bombas extras para o caso de necessidades pontuais e no período seco, três bombas/linhas operacionais e 2 bombas reservas. Todas as bombas possuem capacidade de bombeamento de 1200 m³/h.

No último período chuvoso, o NA mais alto registrado no reservatório foi a cota de 813,16. Atualmente o reservatório está mantendo o nível de água em torno da cota 810,0m.

1.3.6. Análises de estabilidade nas condições drenada e não drenada, e levando em consideração as solicitações sísmicas que possam atuar sobre a estrutura, avaliando as resistências de pico e residual para a geometria da barragem na atual etapa da obra. Os Fatores de Segurança mínimos a serem atendidos são de 1,5 para rupturas drenadas; 1,5 para rupturas não drenadas na situação de pico e 1,1 na situação residual. Ressalta-se que estes valores poderão ser revisados conforme as diretrizes técnicas emanadas de órgãos regulamentadores competentes

Análises de estabilidade nas condições drenada e não drenada podem ser extraídas do RTSB referente ao 1º ciclo de 2024 (**Anexo 1.3.5**), elaborado pela TPF Engenharia, donde preconiza-se que "os resultados das análises de estabilidade geotécnica indicam que a Barragem Doutor apresenta condições de segurança NÃO SATISFATÓRIA, tendo em vista, que em parte dos cenários, não são atendidos os Fatores de Segurança preconizados pelas normas nacionais (ABNT NBR 13.028/2017, Resolução ANM nº 95/2022) e internacionais (CDA 2019), adotadas pelo auditor. Portanto, não é possível atestar a estabilidade da Barragem Doutor quanto à estabilidade geotécnica.

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

As etapas de obra do reforço Dique 1 estão em andamento.

Para acompanhamento do comportamento da estrutura durante as obras, foi definido o protocolo para o monitoramento, que contempla os controles para piezometria, deslocamento e vibrações e fluxo de ações para tomadas de decisões em caso de atingimento dos níveis de controle, conforme detalhado nos documentos RL-1830BB-X-80422 (Dique 1) e RL-1830BB-X-80613 REVISÃO A (Maciço Principal), fornecidos no **Anexo 1.3.6** junto a este relatório.

1.3.8. Apresentar o andamento das obras para

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

Foi realizada a remoção da canaleta de drenagem, para início das atividades do tratamento de fundação do Maciço Principal e realizado a realocação do medidor de vazão.

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

Foi concluída a construção de novo canal extravasor e está em andamento a reconformação do reservatório. Não há atividades para reduzir ou eliminar o aporte de águas subterrâneas - ver item **1.3.4**.

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

Foi concluída as atividades do tratamento de fundação no Dique 1 e está em andamento o reforço a jusante para garantia da estabilidade da barragem. Descrição e registros fotográficos de cada atividade são apresentados no item 1.3.13.

1.3.9. Apresentar a análise dos resultados das inspeções visuais realizadas na estrutura no período avaliado em relação às obras de descaracterização, informando a periodicidade das inspeções; Deverão ser apresentadas as medidas adotadas para corrigir as anomalias registradas durante as inspeções visuais, inclusive daquelas iniciadas em períodos anteriores ao do relatório apresentado até sua finalização.

As inspeções visuais e monitoramentos dos instrumentos manuais são realizados semanalmente pela equipe de Geotecnia Operacional. Já o monitoramento dos instrumentos automatizados é realizado diariamente. Tais informações são armazenadas nos sistemas Geotec (CMG) e SHMS (NMG) e compiladas no relatório mensal elaborado pelo EoR (vide item 1.3.10 e **Anexo 1.3.8**).

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

Vide item 1.3.10 e **Anexo 1.3.8**.

1.3.11. Apresentar as leituras e a avaliação de desempenho da instrumentação empregada especificamente, caso houver, para o período das obras de descaracterização

A inspeção e o monitoramento são realizados de forma sistemática na estrutura e reforçada durante o período de obras da descaracterização com as atuações da equipe de implantação e engenharia (ATO). Além do acompanhamento da equipe técnica de geotecnia da Vale e da equipe de obra, o EoR executa inspeções mensais nas estruturas e avalia o comportamento da instrumentação consolidando em um relatório mensal (**Anexo 1.3.8**) De forma a atender os itens 1.3.8 e 1.3.10. Além disso, a equipe de Geotecnia Operacional também elabora relatórios mensais de performance da estrutura (RMAG) **Anexo 1.3.10**.

1.3.12. Informar os períodos de interrupção dos trabalhos, devidamente justificados (ex: período chuvoso), se pertinente

Para o período em questão, não houve paralisações, mantendo-se as datas informadas no cronograma de descaracterização.

1.3.13. Apresentar os protocolos adotados para garantir a segurança dos trabalhadores durante as obras

A Vale adota um plano para garantir a segurança dos trabalhadores durante as obras de descaracterização, o que inclui descrição das atividades, definições, acessos, sistemas de monitoramento, rotas de fuga e ponto de encontros, plano de abandono, fluxo e modelo de comunicação, critérios para paralisação, controle de entrada e saída da ZAS, entre outros.

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



Foto 5. Reconformação do reservatório – Canal 1 foto dia 24/04/24 (Em andamento) Término previsto – 19/10/2027.



Foto 6. Construção do canal extravasor em concreto foto dia 11/01/24 (Concluído)



Foto 7. Recuperação de taludes (Concluída) foto dia 13/12/23.



Foto 8. Tratamento da fundação do Dique 1 – foto dia 24/04/24 (Concluído).



Foto 9. Aterro do reforço do Dique 1 – foto dia 24/04/24 (Em andamento) – Término previsto – 27/01/2027.

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

O cronograma atualizado, passível de ajustes em decorrência de eventuais necessidades técnicas, atingiu 31,74% de avanço físico (**Figura 9**).

As atividades realizadas no período foram:

- Sondagens (Concluída) – 100%
- Contenção de sedimentos (Concluída) - 100%
- Construção do canal extravasor em concreto e recuperação dos taludes (Concluído); -100%
- Reconformação do reservatório (Em andamento) – 35,61%
- Tratamento da fundação do Dique 1 (Concluído) – 100%
- Reforço do Dique 1 (Em andamento) – 39,9%
- Tratamento da fundação do Maciço Principal (Em andamento) – 1%

O EDT 1.3.6 está em definição mediante término da análise das investigações e projeto de tratamento da fundação do Maciço Principal.

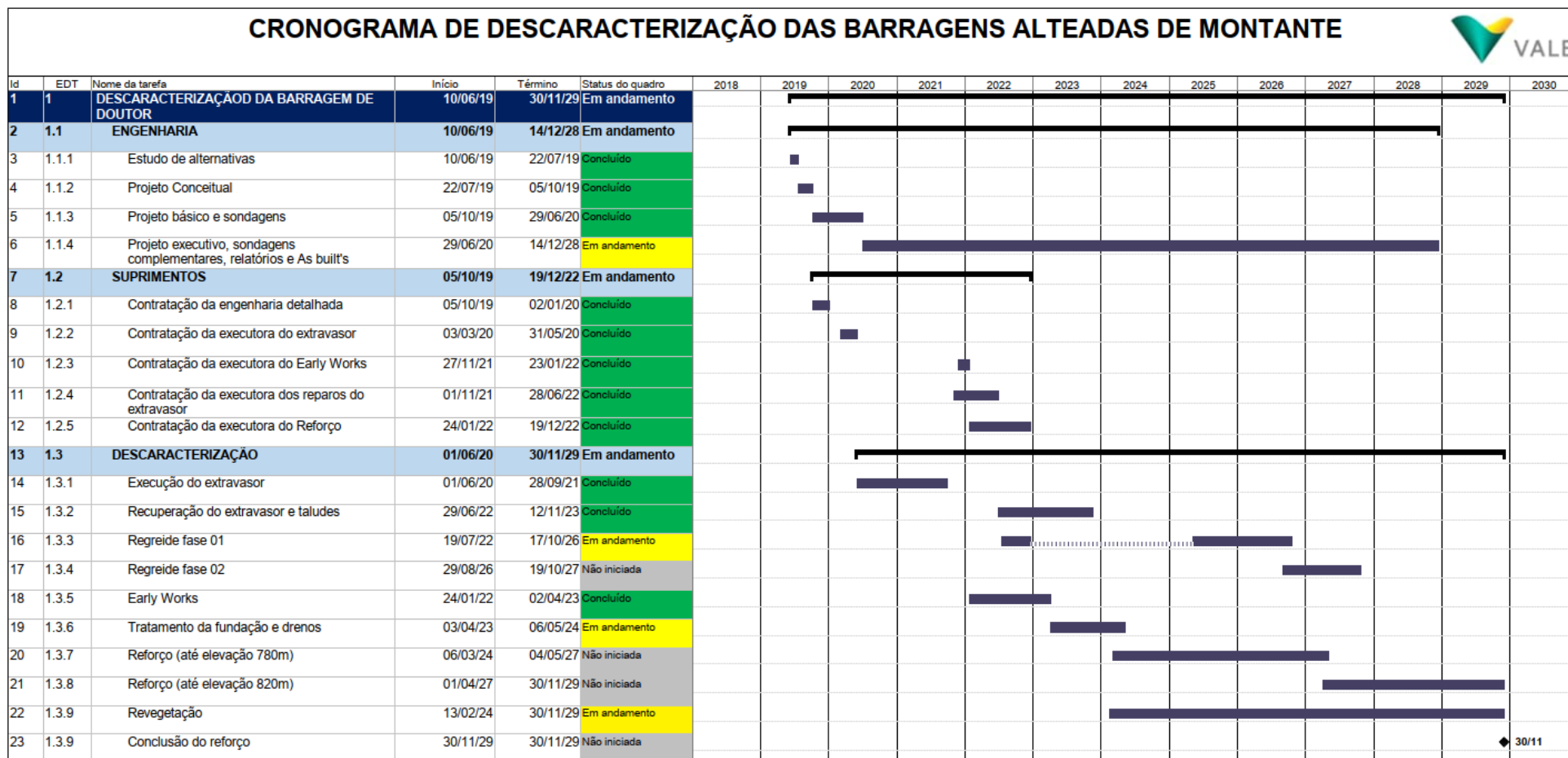


Figura 9. Cronograma das obras de descaracterização.

1.4. ASPECTOS AMBIENTAIS DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO

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

O sistema de drenagem na barragem Doutor está em bom estado de conservação e operação. Para garantir sua eficiência, são realizadas inspeções periódicas para identificar possíveis rachaduras, anomalias e acúmulo de sedimentos. Ressalta-se que, quando alguma deficiência é identificada, atividades de manutenção corretiva são imediatamente implementadas.

As atividades de manutenção incluem a correção de processos erosivos, limpeza das canaletas e *sump's* para permitir o escoamento adequado e remover obstruções que possam comprometer a eficácia operacional das estruturas de drenagem. Além das atividades de manutenção, sempre que se verifica a necessidade, novas estruturas de drenagem são instaladas para complementar ou aprimorar o sistema existente. Essas instalações são realizadas com base em avaliações técnicas detalhadas que consideram a capacidade hidráulica e a eficiência do sistema de drenagem como um todo.

Por fim, é relevante destacar que durante o período abrangido por este relatório, de 20/01/2024 a 20/04/2024, foram realizadas atividades de manutenção de rotina. Isso inclui operações de roçagem, além de limpezas manuais e mecanizadas. Vale ressaltar que as obras do canal extravasor foram concluídas, porém ainda está em andamento a reconformação da bacia de dissipação. É imprescindível destacar que a reconformação desempenha um papel crucial no controle ambiental, pois retém sedimentos que, de outra forma, alcançariam os cursos d'água, aumentando assim a eficácia do controle hídrico.

A seguir, serão apresentadas as fotografias (**Foto 10** até a **Foto 17**) que ilustram o estado atual das estruturas de drenagem.



Foto 10 e Foto 11. Canaletas do Talude 4. Nota-se o bom estado de conservação das estruturas de drenagem.



Foto 12 e Foto 13. Canaletas e escada hidráulica para drenagem do (A) Talude 1 e (B) Talude 3.



Foto 14 e Foto 15. Limpeza da bacia de dissipação.



Foto 16 e Foto 17. Limpeza da bacia de dissipação.



Foto 18 Caneletas e escada de drenagem

Novas estruturas de drenagem são instaladas sempre que necessário. No período abrangido por este relatório, foram implantadas canaletas no acesso recém asfaltado a fim de promover o direcionamento correto das águas pluviais (**Foto 19**). Além disso, são realizadas atividades de manutenção como correções de erosão, manutenção de acessos e limpeza de canaletas e sump's (**Foto 19**).



Foto 19. Implantação da caneleta de drenagem no acesso e limpeza do sump a jusante do maciço principal

Na área do extravasor, a água é direcionada para uma bacia de dissipação/contenção antes de ser lançada no corpo hídrico. O objetivo da bacia é reter sedimentos, além de reduzir a velocidade da água. A limpeza é realizada sempre que necessário, especialmente antes do período chuvoso, quando o acúmulo de água e sedimentos se torna mais significativo (**Foto 20**).



Foto 20. Bacia de Contenção à jusante do extravasor.

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

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

A região da barragem Doutor é classificada como de "muito alto potencial espeleológico" (CECAV, 2019) devido aos litotipos presentes. No entanto, as atividades de descaracterização da barragem estão ocorrendo em uma área com um extenso histórico de atividades minerárias, resultante da vocação econômica mineradora, que resultou na descaracterização do potencial espeleológico original.

Simultaneamente, não foram encontradas sobreposições das obras com áreas de influência de cavidades naturais subterrâneas conhecidas. A cavidade mais próxima corresponde à Lapa de Antônio Pereira (Gruta da Lapa ou Gruta de Nossa Senhora da Conceição da Lapa), localizada a 1,45 km das obras de descaracterização. Em relação ao potencial espeleológico, apesar da presença de litotipos reconhecidamente propícios à ocorrência de cavidades, a sua configuração na paisagem e o elevado grau de antropização não confirmam o cenário preliminar.

Nesse contexto, não foi proposto um programa de manejo do patrimônio espeleológico na área afetada pelas obras de descaracterização, haja vista que a intervenção se localiza em uma paisagem que não apresenta evidências indicativas de necessidade de estudos complementares, não havendo, portanto, novas atividades a serem executadas e reportadas no documento em tela, no âmbito espeleológico.

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

Durante o período que contempla este relatório, foram realizadas atividades de supressão vegetal na barragem Doutor, nos seguintes locais: Pátio de Agregados 06 (iniciado em 23/01), Pátio de Agregados 02 (iniciado em 26/02) e no Maciço Principal (iniciado em 01/03). Para a execução desta atividade, foi implementado um conjunto de medidas mitigadoras para reduzir/mitigar os riscos de acidentes com a fauna e a flora local.

É importante destacar que, antes de iniciar qualquer intervenção nas áreas habitadas pela fauna local, a equipe técnica da empresa contratada e especializada Bioma se reuniu com a equipe de supressão para fornecer orientações detalhadas sobre os procedimentos a serem seguidos durante as atividades, incluindo, as ações de afugentamento e a paralização das atividades em caso de ocorrência de qualquer espécie animal na área afetada.

Após este alinhamento, antes de ser iniciado a supressão vegetal, a equipe responsável, percorreu os locais de intervenção, a fim de fazer um reconhecimento do local e demarcar as áreas de especial interesse para a fauna nativa local. Ressalta-se que, as áreas selecionadas para o afugentamento de fauna foram aquelas que apresentaram melhor estado de conservação e foram selecionadas em função de suas características vegetacionais e integridade ambiental.

Uma vez identificadas, as áreas foram isoladas com fita zebra para avaliação, facilitando assim a fuga dos animais para áreas preservadas nas proximidades. Além disso, a equipe percorreu o fragmento florestal na direção da rota de afugentamento, utilizando apitos bucais para produzir efeitos sonoros e desviar a fauna local para fora da área de intervenção.

As imagens 9, 10, 11, 12 e 13 mostram profissionais qualificados realizando operações de afugentamento nos locais mencionados.



Foto 21 e Foto 22. Afugentamento de fauna na área de supressão do maciço principal. Fonte: Bioma (março/2024).



Foto 23 e Foto 24. Afugentamento de fauna supressão pátio de agregados 06.Fonte: Bioma (fevereiro/2024).



Foto 25. Afugentamento de fauna supressão pátio de agregados 02. Fonte: Bioma (fevereiro/2024).

Durante as obras de descaracterização da barragem Doutor, no período em tela, uma importante operação de resgate foi conduzida na área do maciço principal. Isso se deu devido à presença de ictiofauna no local. Em 21/03/2024, durante as atividades, observou-se a presença de espécies de peixes no dreno de fundo do maciço principal. Para garantir o andamento das obras dentro do cronograma estabelecido, era essencial iniciar as escavações nessa região para o tratamento da fundação do reforço. Assim, em conformidade com a urgência da situação e os princípios de proteção da biodiversidade aquática, foi necessário realizar o resgate da ictiofauna. Este procedimento só foi possível após o protocolo do comunicado emergencial junto à FEAM (Protocolo nº 85167520 – Processo SEI 2100.01.0009403/2024-68). As fotos 14, 15, 16, 17 e 18 documentam o resgate realizado no mês de abril, assegurando a continuidade segura das atividades de escavação e tratamento da fundação do reforço no maciço principal, elementos cruciais para o projeto de descaracterização da barragem.



Foto 26 e Foto 27. Resgate de Ictiofauna. Fonte: Bioma (abril/2024).



Foto 28 e Foto 29. Resgate de Ictiofauna. Fonte: Bioma (abril/2024).



Foto 30. Resgate de Ictiofauna. Fonte: Bioma (abril/2024).

O relatório técnico detalhado, que abrange as atividades realizadas, a metodologia empregada e as espécies resgatadas, está ainda em andamento e, portanto, não foi concluído dentro do prazo de confecção deste relatório. É importante ressaltar que o processo de identificação de todas as espécies resgatadas é um procedimento minucioso e imprescindível para a qualidade do relatório técnico. Este processo demanda tempo significativo, pois envolve análises detalhadas e consultas a especialistas para garantir a precisão das informações apresentadas. Informamos que a equipe técnica responsável está empenhada na finalização do relatório, trabalhando para garantir que todas as atividades relacionadas ao resgate da ictiofauna sejam devidamente documentadas e apresentadas de maneira clara e objetiva.

Por último, é importante mencionar que a equipe se certificou de que as técnicas de supressão foram executadas de forma controlada e segura, evitando danos desnecessários ao ambiente e à fauna. A ausência de animais feridos ou mortos na área também reflete a abordagem responsável e ética adotada durante o processo de afugentamento.

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

Conforme já abordado no item anterior (Item 1.4.2-B), na Barragem Doutor, foram realizadas supressões vegetais, em três locais, sendo: Maciço Principal, Pátio de Agregados 02 e Pátio de Agregados 06. As intervenções se encontram contempladas no comunicado emergencial protocolado em 22/03/2023 no Processo SEI nº 2100.01.0015940/2022-18 (Recibo Eletrônico de Protocolo – 62818133) e regularizado em 15/06/2023 (Recibo Eletrônico de Protocolo 67861887, Número do Processo SEI nº 1370.01.0026649/2023-93), conforme o preconizado pelo art. 36, §2º, do Decreto 47.749/2019. Nas **Foto 31** até a **Foto 39**, são identificadas a atividade sendo executada.



Foto 31 e Foto 32. Supressão Maciço Principal. Fonte: Bioma (abril/2024).



Foto 33 e Foto 34. Supressão Pátio de Agregados 06. Fonte: Bioma (abril/2024).



Foto 35. Supressão Pátio de Agregados 02.



Foto 36. Retirada de Lenha do pátio 02 de agregados para destinação ao pátio de lenha. Fonte: Bioma (abril/2024).

Para assegurar o controle efetivo das operações de supressão vegetal, equipes especializadas em fauna e flora monitoram todas as áreas a serem intervindas. Inicialmente, cada zona foi delimitada considerando exclusivamente os locais autorizados conforme regulamentação do órgão ambiental competente, garantindo a conformidade das atividades. É relevante ressaltar que todo o material lenhoso resultante da supressão foi devidamente separado, empilhado, identificado e armazenado em locais designados para sua destinação adequada.

Para garantir a eficácia do controle de processos erosivos, a equipe de meio ambiente realiza vistorias rotineiras para possibilitar ações imediatas em caso de desvios. Todas as inspeções e desvios são registrados e acompanhados por meio do sistema de gestão ambiental, o que resulta na efetiva redução de impactos ambientais negativos. Além disso, o sistema facilita a visualização de informações e comunicação entre as equipes responsáveis pelo projeto.

Para controlar o processo de erosão, é realizado periodicamente a manutenção do sistema de drenagem, sendo mais frequente em períodos chuvosos. Em conjunto, são realizadas implementação de ações de

revegetação e cobertura dos solos expostos resultantes das intervenções planejadas. Predominam o uso de técnicas de hidrossemeadura em combinação com a aplicação de biomanta. A hidrossemeadura envolve a preparação e aplicação de um composto de sementes através de um jato de alta pressão no terreno. A biomanta consiste em uma cobertura composta por materiais orgânicos, como palha, juta, coco, ou produtos sintéticos biodegradáveis, que é colocada sobre o solo para protegê-lo contra a erosão e criar um ambiente favorável ao crescimento das plantas.

Nas **Foto 37** a **Foto 47**, são identificadas as ações/manutenções realizadas para conter/mitigar não somente os processos erosivos na Barragem Doutor, mas, também, para minimizar a emissão de material particulado.



Foto 37 e Foto 38. Adubação. Fonte: Vale, 2024.



Foto 39 e Foto 40. Aplicação de manta vegetal projetada MVP. Fonte: Vale, 2024.



Foto 41 e Foto 42. Revegetação com aplicação de hidrossemeadura com biomanta.Fonte: Vale, 2024.



Foto 43 e Foto 44. Irrigação das áreas revegetadas.Fonte: Vale, 2024



Foto 45 e Foto 46. Revegetação do regreide e grama no dique 1.Fonte: Vale, 2024.

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

As atividades nas obras de descaracterização da Barragem Doutor resultam na emissão de material particulado e de gases de combustão, principalmente devido à movimentação do solo, máquinas e veículos. Desta forma, visando minimizar os impactos na qualidade do ar, são adotadas medidas, que serão detalhadas a seguir.

A opção da Vale de monitorar e avaliar apenas as Partículas Totais em Suspensão (PTS) e das partículas inaláveis grossas (MP10) nos pontos onde os (Hi-Vol) estão instalados, foi fundamentada em critérios técnicos e históricos. Estes critérios foram estabelecidos com base na série histórica dos monitoramentos PTS realizados nas proximidades – Complexo Mariana. Esses resultados, aliados ao entendimento de que as PTS são um indicador abrangente da qualidade do ar, foram considerados suficientes, dado o impacto significativo dessas partículas na qualidade do ar e na saúde pública. No entanto, a metodologia adotada não exclui a possibilidade de ampliação dos parâmetros de monitoramento caso ocorram alterações nos níveis aceitáveis de qualidade do ar. A localização das estações de monitoramento foi determinada considerando diversas premissas técnicas, como a provável influência das atividades do projeto nas áreas circundantes, a distribuição uniforme da rede de monitoramento, a disponibilidade de infraestrutura local e a autorização dos proprietários dos imóveis.

- **Controle de Partículas Totais em Suspensão (PTS)**

Conforme já reportado nos relatórios anteriores, este programa visa manter o atendimento aos padrões de qualidade do ar estabelecidos pelas legislações aplicáveis, como por exemplo a Resolução CONAMA nº 491/2018. Desta forma, por meio do monitoramento do parâmetro partículas totais em suspensão (PTS), é avaliada a qualidade do ar no entorno do empreendimento objetivando garantir a conformidade com os padrões legais.

As principais fontes de emissão de particulados durante a fase de descaracterização podem ser classificadas em:

- 1. Fontes Móveis:** Emissões resultantes dos processos de carga e transporte de materiais e equipamentos, incluindo a movimentação de material, o tráfego de veículos e equipamentos pesados em vias não pavimentadas, entre outros;
- 2. Fontes Fixas/Pontuais:** As principais emissões de fontes fixas/pontuais originam-se dos geradores de energia que atendem algumas frentes de serviço da obra.

Para mitigar a emissão de poeira durante as operações de descaracterização da Barragem Doutor, são empregados caminhões pipa e sistema de cortina de aspersão, como evidenciado nas **Foto 47** a **Foto 53**. Todos os acessos, inclusive os temporários, passam por um processo diário de aspersão para manter a área livre de poeira, seguindo um roteiro pré-definido. Na FOTO 1 e 2, são destacados os trajetos dos caminhões pipa.

Além da umectação realizada pelos caminhões pipa, a cortina de aspersão é ativada conforme necessário, especialmente durante períodos de estiagem. Esta cortina, localizada na lateral da barragem, consiste em um sistema de irrigação com uma série de aspersores ao longo de uma linha de tubulação, projetado para distribuir água de forma uniforme e eficiente.

Para aumentar ainda mais a eficácia na redução da emissão de poeira, são utilizados polímeros como agentes aglomerantes. Esses polímeros auxiliam na coleta e retenção de partículas finas, minimizando a dispersão de material particulado no ar e contribuindo para melhorar a qualidade do ar na área.



Foto 47 e Foto 48. Umectação das vias de acesso através do caminhão pipa. Fonte: Vale, 2024.



Foto 49 e Foto 50. Cortina de aspersão. Fonte: Vale, 2024.



Figura 10. Rotograma das áreas de umectação para obras de descaracterização da barragem Doutor. Fonte: Vale, 2024.



Figura 11. Rotograma das áreas de umectação para obras de descaracterização da barragem Doutor. Fonte: Vale, 2024.

- **Monitoramento de Qualidade do Ar**

Através da Estação Automática de Monitoramento do Ar, localizada na “Vila Samarco”, é realizado o monitoramento da qualidade atmosférica provenientes das atividades de descaracterização da barragem Doutor, com uma frequência de monitoramento a cada hora. Além disso, em períodos quinzenais, são conduzidos a análise da qualidade do ar em pontos específicos dentro da comunidade “Antônio Pereira”. Na **Figura 12**, são identificados os pontos de monitoramento em questão.



Figura 12. Localização dos pontos de monitoramento de qualidade do ar. Fonte: Vale, 2024.

A estação automática está localizada nas coordenadas UTM, Zona 23 K, Latitude 659559 m E, Longitude 7755818 m S (**Figura 13** e **Figura 14**). Os parâmetros medidos são: PTS e PM10. Na **Figura 15**, é demonstrado os resultados obtidos para os monitoramentos realizados nos períodos de janeiro a abril de 2024. Nota-se através dos dados obtidos, que a qualidade do ar, apresentou conformidade com os limites estabelecidos pela Resolução Conama nº 491/2018.

Em consonância com as recomendações, a Vale está comprometida em revisar o plano de monitoramento, visando potencialmente sua expansão para abranger as áreas adjacentes à obra, com especial atenção à avaliação das interferências no local da intervenção. Nesse sentido, a empresa está avançando na contratação de um estudo de dispersão atmosférica, que subsidiará a tomada de decisão quanto à alteração e/ou inclusão de novos pontos de monitoramento. Essa iniciativa evidencia o compromisso contínuo da Vale em aprimorar suas práticas e garantir a eficácia das medidas ambientais adotadas.



Figura 13. Localização da Estação Automática. Fonte: Google Earth (30//04/2024).



Figura 14. Estação Automática. Fonte: Street View, Google Earth (12/2023).

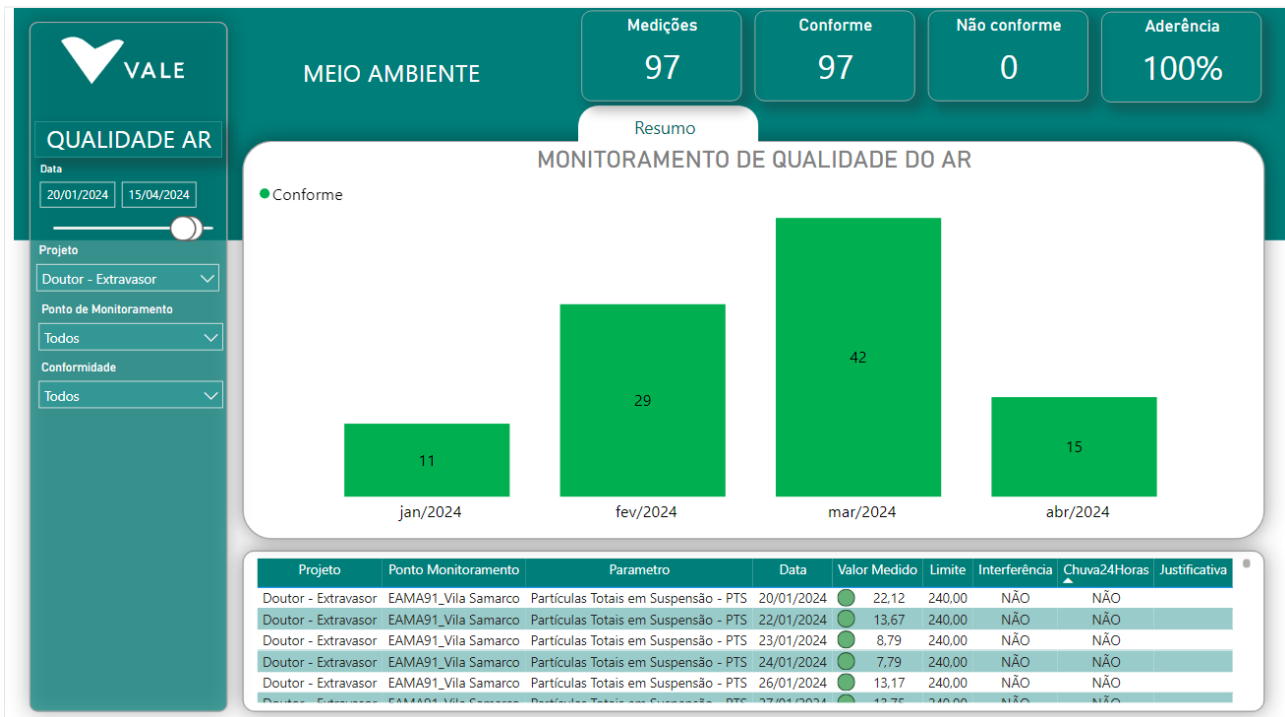


Figura 15. Monitoramentos de qualidade do ar de janeiro a abril de 2024. Fonte: Vale, 2024.

O monitoramento quinzenal é realizado pela contratada Bioma através de equipamento Hi Vol, instalado dentro da comunidade Antônio Pereira, no ponto nomeado como PAR-03, conforme identificado na **Figura 16** e no **Quadro 8**. O parâmetro analisado é o PTS e a medição é feita durante 24 horas. No Quadro 2, é apresentado as medições recebidas no período. Nota-se que todos os monitoramentos realizados, estão em conformidade com os limites estabelecidos pela Resolução Conama nº 491/2018.



Figura 16. Identificação do ponto de monitoramento da qualidade do ar. Fonte: Google Earth (2024).

Quadro 8. Ponto de monitoramento da qualidade do ar.

Pontos de Monitoramento de Qualidade do Ar					
Ponto	COORDENADAS UTM/ Datum Sirgas 2000		Descrição	Estrutura	Limite CONAMA 491/18 Valor Diário (mg/m ³)
	E	N			
PAR-03	658772	7755062	Secretaria municipal - CRAS	Barragem Doutor	240

Quadro 9. Resultados do monitoramento de qualidade do ar com periodicidade quinzenal.

Ponto	Data	PTS (µg/m ³)	Limite CONAMA 491/18 Valor Diário (mg/m ³)	Observações
PAR-03	15-jan-24	68.00	240.00	Resultado dentro do limite preconizado pela resolução do CONAMA 491/18
PAR-03	31-jan-24	59.00	240.00	
PAR-03	15-fev-24	48.00	240.00	
PAR-03	27-fev-24	109.00	240.00	
PAR-03	13-mar-24	111.00	240.00	
PAR-03	25-mar-24	48.00	240.00	
PAR-03	10-abr-24	134.00	240.00	
PAR-03	23-abr-24	105.00	240.00	

• **Controle de Emissões Proveniente de Escapamento de Equipamentos Movidos a Diesel**

O Controle de Emissões Proveniente de Escapamento de Equipamentos movidos a diesel produzida por máquinas e equipamentos movidos a óleo diesel é realizado semestralmente por meio de medições com a utilização da escala colorimétrica de Ringelmann, normatizada pela Resolução CONTRAN nº 510/77 e Norma CETESB L9.061.

A medição da escala é realizada por meio da Escala de Ringelmann, um método visual simples que permite avaliar a opacidade das emissões geradas por uma fonte de poluição, geralmente por motores a diesel. Essa escala é composta por quatro padrões de opacidade, representados por cartões com diferentes graus de escuridão. Os cartões variam de 0 a 4, sendo:

- Cartão 0: Totalmente transparente, sem fumaça.
- Cartão 1: Levemente opaco, com uma pequena quantidade de fumaça.
- Cartão 2: Moderadamente opaco, com fumaça mais densa.
- Cartão 3: Bastante opaco, com fumaça densa.
- Cartão 4: Totalmente opaco, sem visibilidade através da fumaça.

Para medir a opacidade da emissão, um observador compara visualmente a emissão da fonte com os cartões de referência e atribui um número que melhor corresponde ao grau de opacidade. Essa medição é uma maneira prática de avaliar a qualidade da combustão em motores a diesel e determinar se a emissão

proveniente de escapamento de equipamentos movidos a diesel está dentro dos limites regulamentares. Se a emissão se assemelhar ao cartão 2 (moderadamente opaca) ou superior, isso geralmente indica uma emissão excessiva e fora dos padrões ambientais, exigindo medidas corretivas.

Os controles das medições são rigorosamente efetuados por empresas contratadas e subcontratadas, e os resultados analisados periodicamente. Em situação que, porventura, sejam identificados níveis acima do limite estabelecido, ou mesmo durante inspeções visuais, o equipamento é interdito imediatamente para ações corretivas.

No mês de março de 2024, foi realizado o ensaio de fumaça preta em 19 veículos/equipamentos destinadas à execução de obras onde todos foram aprovados.

VALE ANEXO D - CONTROLE DE FUMAÇA PRETA Referência: GERENCIAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS											PÁGINA 1 REV. 0						
nº	EMPRESA CONTRATADA	EMPRESA SUB CONTRATADA	Data da Medição	Placa/ Número de série	Veículo/ Equipamento	LEITURA						Resultado Final	Responsável pela Avaliação	Nome operador	Próximo monitoramento	Metodo de Medição	Assinatura
						4º	5º	6º	7º	8º	9º						
1	Salum Construções Ltda		12/03/2024	RUL 5B19	Ônibus Auto Made	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Weberth	10/09/2024	Escala Ringelmann	[Assinatura]
2	Salum Construções Ltda		12/03/2024	RFQ 8B33	Caminhão basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Jonethan	10/09/2024	Escala Ringelmann	[Assinatura]
3	Salum Construções Ltda		12/03/2024	QXY-1A16	Caminhão basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Lucas	10/09/2024	Escala Ringelmann	[Assinatura]
4	Salum Construções Ltda		12/03/2024	RFP-0A08	Caminhão basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Regiane	10/09/2024	Escala Ringelmann	[Assinatura]
5	Salum Construções Ltda		12/03/2024	RFQ-8B48	Caminhão basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Oudair	10/09/2024	Escala Ringelmann	[Assinatura]
6	Salum Construções Ltda		12/03/2024	RUV-3C62	Caminhão basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Wikstey	10/09/2024	Escala Ringelmann	[Assinatura]
7	Salum Construções Ltda		12/03/2024	QUR 20B3	Caminhão basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	João Arlindo	10/09/2024	Escala Ringelmann	[Assinatura]
8	Salum Construções Ltda		12/03/2024	QQH-0A43	Caminhão basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Sarteziano	11/09/2024	Escala Ringelmann	[Assinatura]
9	Salum Construções Ltda		13/03/2024	RUV-3C64	Caminhão basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Jhonatan	12/09/2024	Escala Ringelmann	[Assinatura]
10	Salum Construções Ltda		12/03/2024	SIO-8H55	Caminhão Hidro-sensadoira	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Guilherme	12/09/2024	Escala Ringelmann	[Assinatura]
11	Salum Construções Ltda		12/03/2024	EHS -65	Escavadeira Hidráulica	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Agnaldo	12/09/2024	Escala Ringelmann	[Assinatura]
12	Salum Construções Ltda		12/03/2024	ME-01	Mini Escavadeira	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Samuel	12/09/2024	Escala Ringelmann	[Assinatura]
13	Salum Construções Ltda		12/03/2024	EHK-61	Escavadeira Hidráulica	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Luís	12/09/2024	Escala Ringelmann	[Assinatura]
14	Salum Construções Ltda		12/03/2024	RFQ-8B27	Caminhão basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Maurício	12/09/2024	Escala Ringelmann	[Assinatura]
15	Salum Construções Ltda		12/03/2024	QCS-3954	Caminhão basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Vanilson	12/09/2024	Escala Ringelmann	[Assinatura]
16	Salum Construções Ltda		12/03/2024	QUI-6G02	Caminhão basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Cleiton	12/09/2024	Escala Ringelmann	[Assinatura]
17	Salum Construções Ltda		12/03/2024	QUR -1072	Caminhão basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Luís	12/09/2024	Escala Ringelmann	[Assinatura]
18	Salum Construções Ltda		12/03/2024	QUI-6609	Caminhão basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Cleiton	12/09/2024	Escala Ringelmann	[Assinatura]
19	Salum Construções Ltda		12/03/2024	TEK-43	Trator de Esteira	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Lucélio	12/09/2024	Escala Ringelmann	[Assinatura]
20																	
21																	
22																	

Figura 17. Controle de fumaça preta.Fonte: Vale, (03/2024).

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

Efluentes Líquidos

Nas obras de descaracterização da Barragem Doutor, são gerados efluentes líquidos dos banheiros instalados nas frentes de serviço e áreas de apoio. Os banheiros químicos e tanques sépticos são estrategicamente posicionados em locais planos para prevenir vazamentos. A manutenção e limpeza são realizadas diariamente ou conforme necessário. Os efluentes resultantes são coletados por caminhões e transportados pela empresa

especializada DIC Locações Ltda. Nas fotos 39 e 40, é identificado a limpeza do banheiro químico e do tanque séptico.



Foto 51. Limpeza de banheiro químico. Fonte: Vale, (03/2024).



Foto 52. Limpeza de tanque séptico. Fonte: Vale, (03/2024).

A empresa DIC Locações Ltda, em conformidade com a legislação aplicável, se encontra em atividade regular através da Licença de Operação Nº 0324/21 válida até 29 de julho de 2026. Todos os registros e documentações relacionados aos descartes de efluentes sanitários, conhecidos como CDFs (Controle de Documentos Fiscais), bem como os registros da retirada e destinação desses efluentes, são monitorados e devidamente armazenados.

Em cumprimento à DN COPAM Nº 232, de 27 de fevereiro de 2019 e com objetivo de garantir a rastreabilidade de destinação, são emitidos os MTR's no Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos operado pela FEAM.

Resíduos Sólidos

Nas atividades em andamento na Barragem Doutor, diversos tipos de resíduos sólidos, como plástico, papel, sucata metálica, madeira e materiais não recicláveis, são gerados. Para uma gestão eficiente, esses resíduos passam por um processo de segregação inicial com base em sua composição, posteriormente são catalogados e coletados (**Foto 53 e Foto 54**). Os resíduos são armazenados no Depósito Intermediário de Resíduos (DIR), em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 275/01.

O DIR localizado no canteiro de obras se encontra de acordo com as normas, apresentando características como cobertura, piso impermeável, restrição de acesso, sinalização de riscos e padronização de cores. Além disso, não possui excesso de resíduos, é facilmente acessível e está livre de obstruções (**Foto 55**).



Foto 53 e Foto 54. Segregação e Coleta de resíduos.Fonte: Vale, (03/2024).



Foto 55. Depósito Intermediário de Resíduos - DIR.Fonte: Vale, (03/2024).

Após o armazenamento, os resíduos sólidos são encaminhados para empresas licenciadas ou para o CMD (Central de Materiais Descartáveis) - Vale Timbopeba.

Para realização do transporte interno, são emitidos pela Vale os documentos de controle denominados MIDs (**Figura 18**). Essas práticas visam garantir uma gestão responsável e ambientalmente sustentável dos resíduos sólidos gerados.



VALE S/A - UNIDADE TIMBOPEBA

ESTRADA DE FERRO VITÓRIA MINAS, KM 613
CNPJ: 33.592.510/0401-05 IE: 461024163505

TICKET DE PESAGEM AVULSA: 4953

PLACA CAVALO: IXJ8B23 PLACA CARRETA: XXX0000 BALANÇA: CMD

MOTORISTA.....: VANILSON
CLIENTE.....: DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM DOUTOR/TO
TRANSPORTADORA...: SALUM
PRODUTO.....: SUCATA DE PAPEL E PAPELÃO
MID.....: 1866690
PONTO DE COLETA....: CANTEIRO SALUM
PONTO DE DESTINO...: CMD TO

DATA/HORA : 05/03/2024 10:42:17

TARA : 4920 kg BRUTO: 4970 kg LÍQUIDO: 50 kg

MOTORISTA: VANILSON

OPERADOR: CMD TIMBOPEBA

OBSERVAÇÃO: CAMINHÃO 3/4

Figura 18. MID Manifesto interno de descartáveis. Fonte: Vale, 2024.

O gerenciamento dos volumes de resíduos sólidos é feito por meio de um sistema de gestão ambiental que permite o acompanhamento por classe, tipo de resíduo e a forma como serão destinados, conforme apresentado na **Figura 19**.

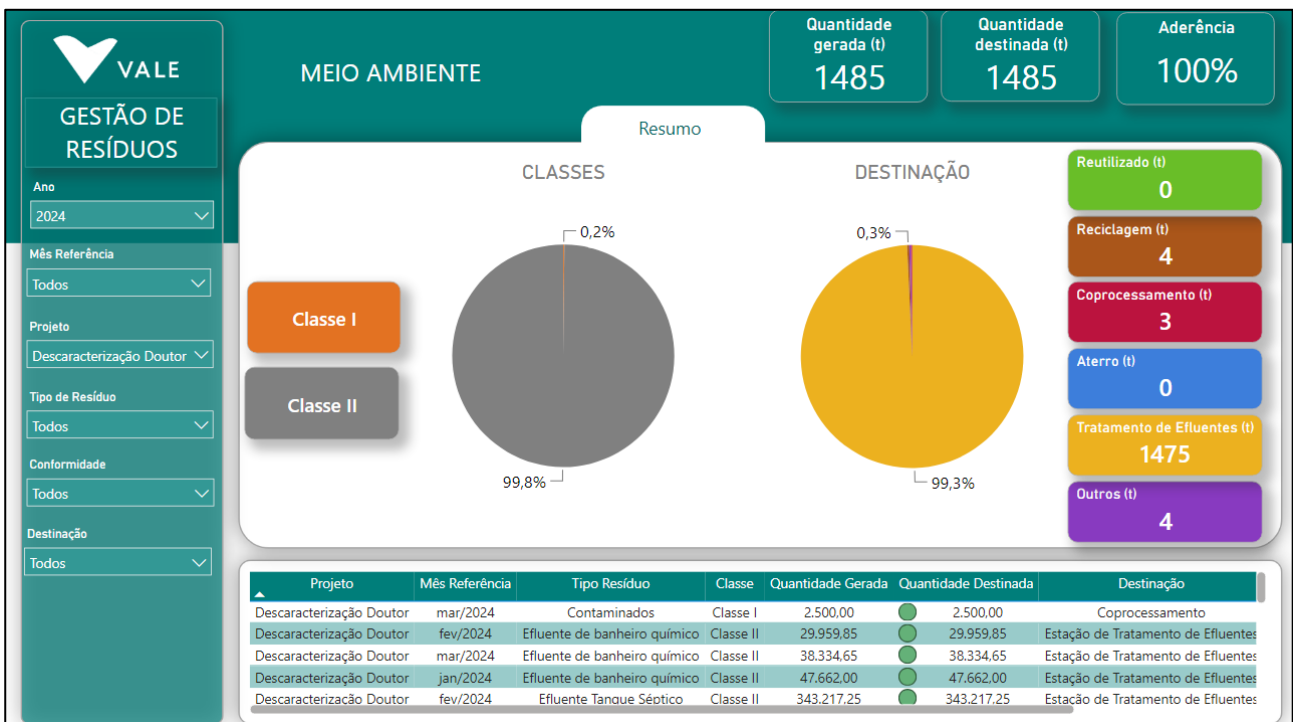


Figura 19. Consolidação dos dados de gestão de resíduos sólidos primeiro trimestre do ano de 2024. Fonte: Vale, 2024.

Por fim, é importante destacar que, com o objetivo de garantir a correta destinação dos resíduos e fomentar práticas sustentáveis, são distribuídas cartilhas informativas próximas aos pontos de coleta. Essas cartilhas fornecem orientações sobre a forma adequada de fazer a destinação dos resíduos. Essa medida contribui significativamente para a preservação do meio ambiente e na conscientização sobre a importância da gestão responsável dos resíduos.

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

O monitoramento da qualidade da água desempenha um papel crucial na avaliação da eficiência dos sistemas de controle, oferecendo informações valiosas para o processo de tomada de decisão. Nas obras na Barragem Doutor, são conduzidos monitoramentos com frequências mensal, semanal e diária, os quais serão descritos a seguir.

A figura abaixo mostra a localização dos pontos de monitoramento de água, de acordo com as respectivas frequências.



Figura 20. Localização dos pontos de monitoramento de qualidade da água.

- **Monitoramento Diário**

Diariamente, nos dias de atividade na obra, é realizado o monitoramento da turbidez no córrego Água Suja. Para isso, foram estabelecidos dois pontos de monitoramento a montante da obra (1 e 2) e um ponto a jusante

(3). Vale destacar que um dos pontos a montante da obra (1) está situado acima da comunidade local. As coordenadas geográficas desses pontos estão listadas no **Quadro 10**.

Quadro 10: Pontos de monitoramento de turbidez.

Pontos	Coordenadas	
1	20°19'05"S	43°28'46"W
2	20°18'11"S	43°29'05"W
3	20°17'35"S	43°28'59"W

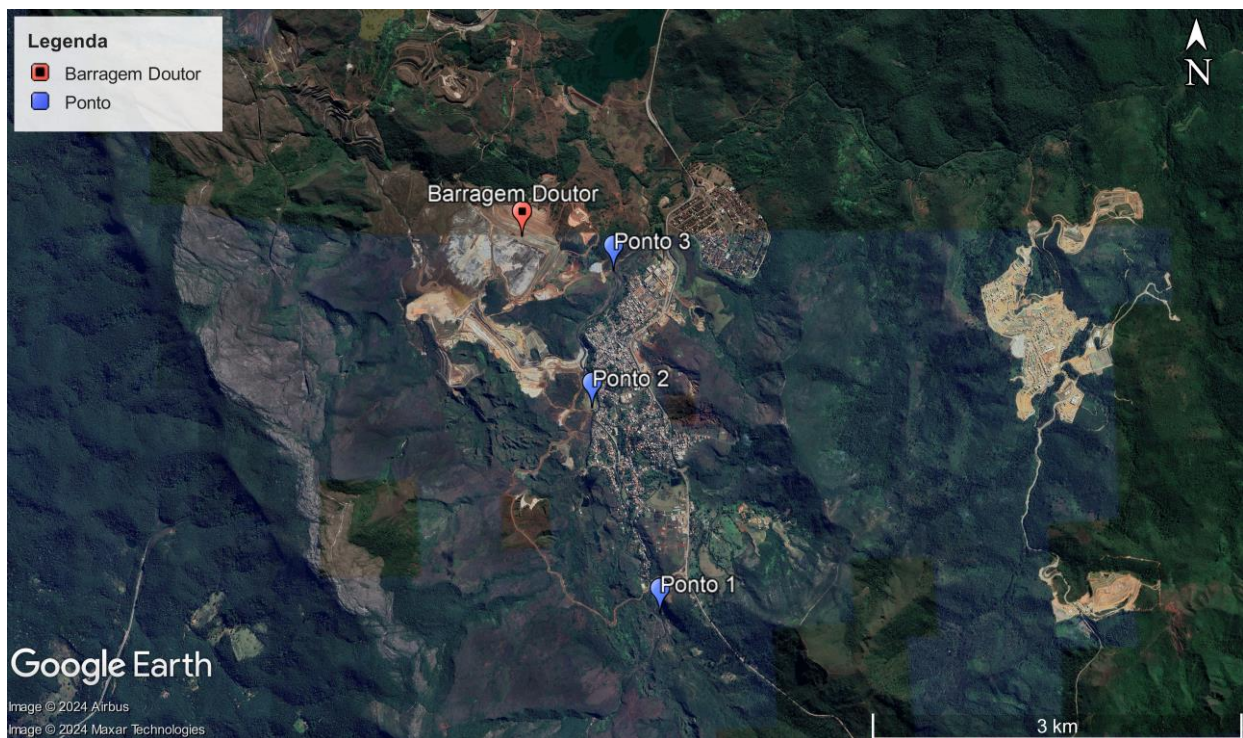


Figura 21 Pontos de monitoramento de turbidez.

Na **Figura 22**, é demonstrado os resultados consolidados do monitoramento de turbidez nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril de 2024.

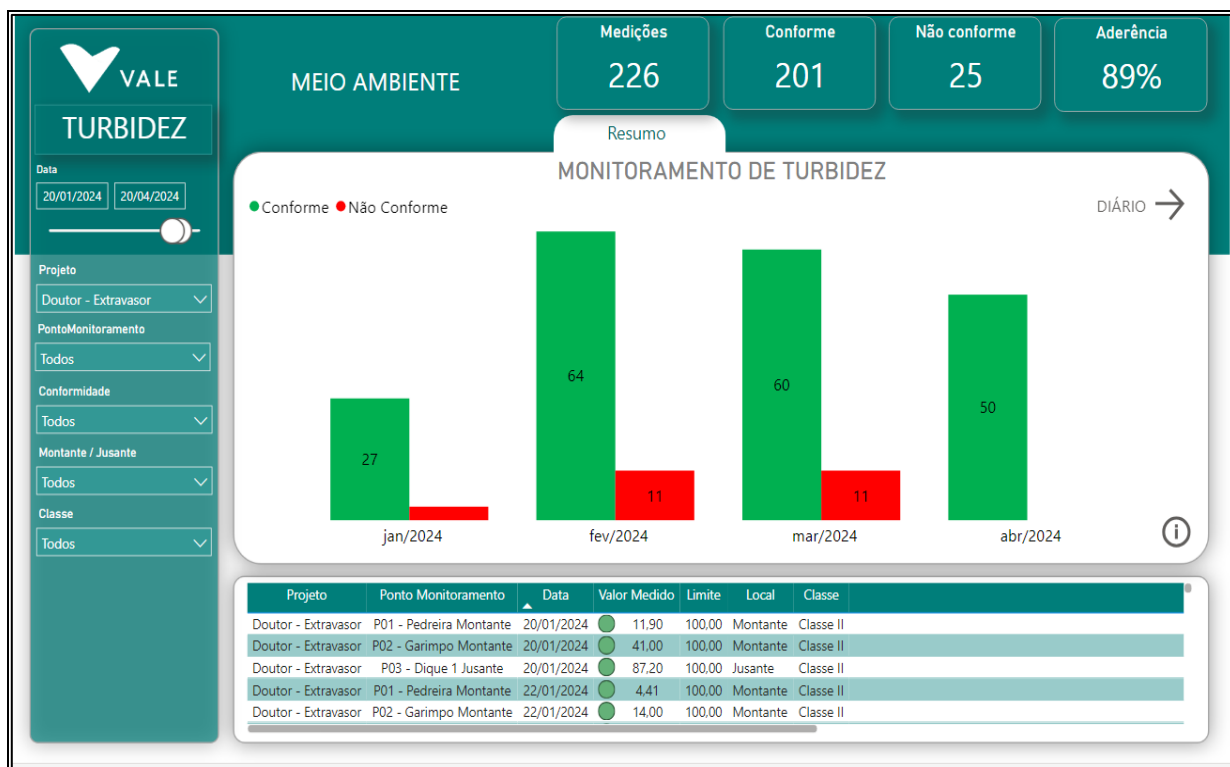


Figura 22. Consolidação dos dados do monitoramento de turbidez diária para os meses de janeiro, fevereiro, março e abril. Fonte: Vale (2024).

Os desvios pontuais na turbidez têm origem, em grande parte, aos elevados índices pluviométricos registrados durante o período monitorado. Essas condições climáticas intensas resultam em maior escoamento superficial, carreando sedimentos e aumentando a turbidez tanto a montante quanto a jusante do sistema. É crucial ressaltar que, embora a Vale esteja comprometida com a redução da turbidez, alguns resultados podem não alcançar os valores ideais, especialmente durante períodos de precipitação abundante.

Uma das principais estratégias adotadas para mitigar a turbidez é a utilização de um composto inorgânico para floculação, desenvolvido pela empresa IQR. Este composto demonstrou eficácia em uma ampla faixa de condições ambientais, incluindo variações de pH e temperaturas baixas, contribuindo significativamente para a remoção de sólidos suspensos.

Ademais, em busca de aprimorar a eficiência operacional, recentemente foi realizada uma modificação no layout do sistema de bombeamento. Essa alteração incluiu a transferência dos pontos de captação de água para uma região a montante da estrutura, visando evitar a percolação de água pelo reservatório e a consequente arraste de sedimentos. Essa medida resultou em uma redução substancial da turbidez na água bombeada para o novo vertedouro da barragem, evidenciando o compromisso contínuo da empresa com a melhoria da qualidade da água.

- **Monitoramento Semanal**

Semanalmente são analisados diversos parâmetros de qualidade da água, em um ponto antes e um depois do deságue no córrego Água Suja, a fim de verificar as características da contribuição proveniente da obra. A legislação considerada para análise de parâmetros no ponto saída do vertedouro é a de lançamento de efluente, qual seja CONAMA 430, e no ponto Córrego Água Suja a CONAMA 357 considerando o curso d'água Classe II.

A localização geográfica dos pontos é descrita a seguir (**Quadro 11**):

Quadro 11: Coordenadas dos pontos amostrais para avaliação de qualidade de água.

Ponto	Coordenadas	
	E	N
Córrego Água Suja	658.151	7.754.549
Saída do Vertedouro	658.133	7.754.647

O **Quadro 12** a seguir apresenta os resultados das coletas realizadas na saída do extravasor e o **Quadro 13** do ponto localizado no córrego Água Suja. Os resultados correspondentes ao período e não apresentados, ainda se encontram em análise.

Quadro 12. Resultados das campanhas semanais no período - Saída do vertedouro.

Qualidade das Águas - Barragem Doutor														
PARÂMETRO	UNIDADE	CONAMA nº430 (2011) - Lançamento de Efluente	COPAM nº8 (2022) - Artigo 19 - (Lançamento de Efluente)	Saída Vertedouro										
				05-01-24	11-01-24	16-01-24	25-01-24	31-01-24	09-02-24	16-02-24	20-02-24	29-02-24	07-03-24	13-03-24
Condutividade Elétrica	µS/cm	-	-	87,0	100	90,0	114	76,0	77,0	25,3	*N.A	89,0	93,0	95,0
Cor Verdadeira	mg Pt/L	-	-	12	<10	<10	<10	<10	<10	<10	*N.A	<10	13	13
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	3	-	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	*N.A	<3	<3	<3
Demanda Química de Oxigênio	mg O2/L	-	180	<20	<20	23,4	<20	<20	<20	<20	*N.A	<20	<20	<20
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	15	15	0,10	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	*N.A	0,22	0,25	<0,1
Ferro Total	mg Fe/L	-	-	1,38	0,94	0,53	0,79	0,41	<0,1	0,39	*N.A	4,68	0,78	0,28
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	1	1	0,23	0,12	0,09	0,15	0,05	0,04	0,05	*N.A	0,43	0,07	<0,02
Manganês Total	mg Mn/L	-	-	0,32	0,17	0,10	0,17	0,05	0,05	0,06	*N.A	0,92	0,13	0,04
Óleos e Graxas	mg/L	20	20	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	*N.A	<2,5	<2,5	<2,5
Oxigênio Dissolvido In Situ	mg O2/L	-	-	2,33	2,30	1,20	4,87	3,87	2,24	104	*N.A	2,69	2,73	2,68
pH In Situ	-	5,0-9,0	6,0-9,0	7,02	7,02	6,96	6,83	6,99	6,88	7,11	*N.A	6,78	6,89	6,91
Sólidos Sedimentáveis	ml/L	1	-	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	*N.A	0,40	<0,3	<0,3
Sólidos Suspensos Totais	mg SST/L	-	100	31,0	43,0	17,0	22,0	7,0	14,0	15,0	*N.A	76,0	15,0	8,0
Temperatura da Amostra	°C	<40	<40	25,5	24,7	28,0	24,7	25,7	28,1	25,2	*N.A	25,9	25,7	28,1
Temperatura do Ar	°C	-	-	28,0	30,0	29,0	24,0	27,0	28,0	27,0	*N.A	27,0	25,0	27,0
Turbidez In Situ	NTU	-	-	110	90,0	35,0	68,3	20,1	17,8	18,8	*N.A	190	26,9	8,80

*NA = Não Aplicável - Não foi possível coletar, condições climáticas chuvosas.

Quadro 13. Resultados das campanhas semanais no período - Córrego Água Suja.

Qualidade das Águas - Barragem Doutor														
PARÂMETRO	UNIDADE	CONAMA nº 357 (2022) Art 14 e 15 (Água doce -Classe 2)	COPAM nº08 (2022) Art 14 (Água doce -Classe 2)	Córrego Água Suja										
				05-01-24	11-01-24	16-01-24	25-01-24	31-01-24	09-02-24	16-02-24	20-02-24	29-02-24	07-03-24	13-03-24
Boro Total	mg B/L	0,5	0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	*N.A	<0,05	<0,05	<0,05
Chumbo Total	mg Pb/L	0,01	0,01	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	*N.A	<0,003	<0,003	0,004
Condutividade Elétrica	µS/cm	-	-	44,0	57,0	44,0	46,0	41,0	47,0	57,0	*N.A	59,0	59,0	72,0
Cor Verdadeira	mg Pt/L	75	75	18	<10	<10	<10	<10	10	15	*N.A	33	26	10
Demanda Química de Oxigênio	mg O2/L	-	-	<20	28,5	20,1	23,6	<20	25,1	20,1	*N.A	<20	<20	<20
Fenóis Totais	mg/L	0,003	0,003	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	*N.A	<0,002	<0,002	<0,002
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	0,3	0,12	0,10	0,24	0,20	<0,1	<0,1	<0,1	*N.A	0,23	0,20	<0,1
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	-	-	0,57	0,81	0,62	0,48	0,54	0,48	0,42	*N.A	0,41	0,54	0,57
Manganês Total	mg Mn/L	0,1	0,1	0,74	1,20	0,67	0,61	0,55	0,52	0,44	*N.A	0,44	0,57	0,66
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	1	1	0,15	0,46	0,23	0,25	0,75	0,54	0,30	*N.A	0,41	0,66	0,57
Óleos e Graxas	mg/L	V.A.	V.A.	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	*N.A	<2,5	<2,5	<2,5
Óleos Minerais	mg/L	V.A.	V.A.	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	*N.A	<2,5	<2,5	<2,5
Óleos Vegetais e Gorduras Animais	mg/L	V.A.	V.A.	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	*N.A	<2,5	<2,5	<2,5
Oxigênio Dissolvido In Situ	mg O2/L	>5	-	3,92	2,76	1,59	6,26	5,32	3,94	4,40	*N.A	4,37	4,05	2,85
pH In Situ	-	6-9,0	6-9,0	4,82	7,21	7,08	7,02	7,04	6,96	6,76	*N.A	6,06	7,08	7,25
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	500	31,0	57,0	34,0	28,0	41,3	56,0	33,3	*N.A	38,0	54,0	44,0
Sólidos Sedimentáveis	ml/L	-	-	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	*N.A	<0,3	<0,3	<0,3
Sólidos Suspensos Totais	mg SST/L	-	100	13,0	30,0	22,0	16,0	12,7	<7	<7	*N.A	10,0	<7	14,0
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	0,5	0,5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	*N.A	<0,3	<0,3	<0,3
Temperatura da Amostra	°C	-	-	26,3	24,4	23,0	24,6	27,0	32,5	17,0	*N.A	29,6	26,1	30,7
Temperatura do Ar	°C	-	-	29,0	28,0	29,0	24,5	26,0	29,0	27,6	*N.A	28,0	26,0	28,0
Turbidez In Situ	NTU	100	100	31,0	38,0	23,0	20,0	7,37	24,4	7,26	*N.A	22,7	9,84	25,9

*NA = Não Aplicável - Não foi possível coletar, condições climáticas chuvosas

No que diz respeito ao cumprimento dos padrões de qualidade da água, conforme definidos pela legislação, é fundamental investigar os parâmetros que estejam fora dos limites estabelecidos. Isso permite tomar medidas, sempre que possível, para reduzir os impactos negativos na qualidade da água, conforme mencionado no item "Monitoramento Diário".

É relevante ressaltar que variações naturais nos parâmetros, como temperatura e precipitação, além de outras atividades antrópicas, além da intervenção em questão, podem influenciar os monitoramentos e a qualidade do córrego Água Suja. Segundo estudos de Silva et al. (2018), as características geoquímicas do Quadrilátero Ferrífero propiciam a presença de manganês associado ao ferro, cujo transporte é facilitado pela precipitação, resultando em concentrações elevadas nos corpos d'água da região.

Entre as atividades realizadas nas proximidades do córrego Água Suja, a montante do ponto de monitoramento, destacam-se o garimpo no corpo hídrico, o descarte inadequado de efluentes domésticos sem tratamento e a disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos pela comunidade. Estes achados corroboram os resultados de estudos anteriores conduzidos por Santos et al. (2019), que identificaram essas atividades como potenciais fontes de contaminação hídrica na região.

- **Monitoramento Mensal**

O monitoramento mensal, é realizado no ponto denominado "TIM BAR 02", que está situado no maciço principal na confluência das contribuições do dreno de fundo e bombeamento de superfície da barragem Doutor. No **Quadro 14**, é identificado os resultados correspondentes as coletas realizadas durante este período.

Quadro 14. Resultado do monitoramento de qualidade no ponto TIM BAR 02.

TIM-BAR-02 – CONFLUÊNCIA DAS CONTRIBUIÇÕES DO DRENO DE FUNDO E VERTEDOURO DE SUPERFÍCIE DA BARRAGEM DO DOUTOR						
PARÂMETRO	UNIDADE	DNC COPAM/ CERH-MG N. 08, de 21-11- 2022 - Artigo 32 (Efluentes)	RES. CONAM A N. 430 (13/05/2 011) - Art.16	Data de Coleta		
				26/01/2024	05/02/2024	11/04/2024
Resultados						
Boro (B)	mg/L	5	5	<0,250	<0,250	<0,250
Chumbo (Pb)	mg/L	0,1	0,5	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Condutividade Elétrica In Situ	µS/cm	-	-	25,80	50,40	128,00
Cor Verdadeira	CU	-	-	16	<5,0	51
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	mg O2/L	60 mg/L	-	<2,00	4,19	<2,00
Ferro Dissolvido (Fe)	mg/L	15	15	<0,050	<0,050	0,065
Feno Total	mg/L	0,5	0,5	<0,002	<0,002	<0,002
Manganês (Mn)	mg/L	-	-	0,590	0,908	1,4
Substâncias tensoativas que reagem com o azul de metileno	mg/L	2,0	-	<0,045	<0,045	<0,045
Manganês dissolvido (Mn)	mg/L	1,0	1,0	0,366	0,642	1,0
Materiais Sedimentáveis	mL/L	1,0	1,0	<0,10	<0,10	<0,10
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	20	20	0,08	2,18	1,07
Óleos Minerais	mg/L	20	20	<5,0	<5,0	<5,0
Óleos Vegetais e Gorduras Animais	mg/L	50	50	<5,0	<5,0	<5,0
Oxigênio Dissolvido In Situ	mg/L	-	-	3,92	6,30	4,02
pH In Situ	-	5,0-9,0	5,0-9,0	6,20	7,26	6,15
Sólidos Totais Dissolvidos-	mg/L	-	-	16	30	65
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	100	-	22	<5,0	21
Turbidez In Situ	NTU	-	-	128,00	50,86	168,00

A região à montante da Bacia do Doutor é composta por quartzito, formação ferrífera e manganês. O ponto TIM BAR 02 recebe contribuição da mineração de ferro e manganês e em menor proporção, da drenagem da ferrovia. Os resultados obtidos no período satisfazem o limite estabelecido para lançamento de efluente.

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

As obras de descaracterização da Barragem Doutor encontram-se em desenvolvimento. Nesse contexto, as medidas para o manejo e proteção do solo, bem como dos recursos hídricos na área descaracterizada, estão sendo implementadas conforme descritas nos itens anteriores. Além disso, a estabilidade geotécnica da área em processo de descaracterização é garantida por meio de um conjunto de práticas e técnicas específicas, detalhadas na documentação.

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

A mancha de inundação hipotética inicia-se no Rio Gualaxo do Norte, onde se localiza a barragem Doutor, seguindo pelo rio por 4,5 km até a divisa com o município de Mariana, onde segue até o encontro com o Rio do Carmo. Prossegue pelo Rio do Carmo até os limites dos municípios de Barra Longa, Ponte Nova e Rio Doce até o desemboque com o Rio Doce e Rio Piranga. A mancha prossegue rio abaixo até os limites dos municípios Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado através do Rio Doce até as proximidades da confluência com o rio Santo Antônio no limite dos municípios de Belo Oriente e Naque.

No documento público PAEBM (Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração) da Barragem Doutor, estão descritos os levantamentos de captações privadas e para abastecimento público nos municípios. O relatório apresenta também as ações previstas no cenário hipotético de rompimento. O diagnóstico de abastecimento público de água se encontra no capítulo 1 da Seção III do PAEBM. Até o momento, não foi necessário tomar medidas mitigadoras ou emergenciais para garantir o fornecimento de água potável à comunidade a jusante da estrutura. A captação de água para o distrito de Antônio Pereira é realizada a montante da Barragem Doutor.

1.5. RECOMENDAÇÕES

Quadro 15. Lista de recomendações.

ID VALE	ORIGEM DA DEMANDA	ATIVIDADES (O QUÊ/COMO)	RESPOSTA/EVIDÊNCIA	STATUS	Comentário Auditor	DATA DE CRIAÇÃO	TÉRMINO PREVISTO
DT-0001	Doc. SLR.M.A.00268	Mapear e descrever os solos de fundação e as condições de infiltração/nascentes subterrâneas que podem ser importantes para a compreensão do desempenho futuro da barragem.	Resposta inserida no item 1.6.2 do relatório trimestral de agosto de 2023. 24/11/2023 respondido DT0001	Em Análise		15/06/2023	28/08/2023
DT-0002	Doc. SLR.M.A.00268	Confirmar se os níveis "competentes" da fundação da barragem e os layouts dos elementos de drenagem foram alcançados para satisfazer a intenção do projeto.	Informação inserida no item 1.6.3 do relatório trimestral de agosto de 2023. 24/11/2023 respondido DT0002. 24/02/2024 esclarecida DT0002 e evidência em anexo ao relatório trimestral fevereiro/2024.	Em Análise		15/06/2023	30/11/2029
DT-0003	Doc. SLR.M.A.00268	Documentar os níveis de turbidez/TSS do efluente e o fluxo na drenagem e no receptor do local, tanto a montante quanto a jusante da confluência com a drenagem do local	Agosto/23: Resposta inserida no item 1.4.3 do relatório trimestral de agosto de 2023. Fevereiro/24: Resposta no item DT0003 no relatório fevereiro de 2024. 17/05/2024: A Vale já realiza o monitoramento contínuo dos níveis de turbidez e sólidos suspensos totais (SST) em pontos estratégicos que fornecem subsídios essenciais para a interpretação de como a obra de descaracterização pode influenciar o corpo hídrico. Essa rede de monitoramento inclui pontos a montante e a jusante garantindo uma avaliação abrangente e precisa dos impactos. Os dados coletados pela rede de monitoramento atual permitem um diagnóstico detalhado das condições ambientais, assegurando que qualquer alteração na qualidade da água seja rapidamente identificada e tratada. Este sistema robusto de monitoramento não só cumpre as exigências legais e normativas. Além disso, os resultados desses monitoramentos são regularmente analisados e reportados, proporcionando uma visão clara e transparente do estado dos corpos hídricos afetados. A implementação dessas medidas demonstra o compromisso da Vale com a sustentabilidade e a gestão responsável dos recursos hídricos, alinhando-se às expectativas das partes interessadas e à legislação vigente.	Em Discussão	04/02/24:A Vale deverá fornecer os dados de qualidade da água para todos os meses do trimestre.	15/06/2023	25/08/2023
DT-0004	Doc. SLR.M.A.00268	A Vale deve confirmar que os sistemas de monitoramento da qualidade do ar e do ruído e os limites adotados estão de acordo com as expectativas da comunidade e de outras partes interessadas.	Agosto/23: Resposta inserida no item 1.6.5 do relatório trimestral de agosto de 2023. Fevereiro/24: Resposta no item DT0004 no relatório fevereiro de 2024 17/05/2024: A Vale adota os limites estabelecidos pela legislação vigente para a qualidade do ar e o ruído, conforme definido pela Resolução CONAMA 491/2018 para qualidade do ar e pelas normas da ABNT NBR 10151:2019 para ruído. Além disso, a Vale está elaborando um estudo de dispersão atmosférica para compreender melhor suas contribuições com as emissões atmosféricas. Este estudo permitirá identificar as fontes de emissão e avaliar o impacto dessas atividades, garantindo a implementação de medidas corretivas e preventivas adequadas . Paralelamente, a Vale mantém um canal de comunicação direto com a comunidade, permitindo que os moradores registrem quaisquer reclamações relacionadas às operações da empresa. Em casos de reclamações sobre qualidade do ar ou ruído, a Vale atua de forma responsável, interrompendo a atividade em questão até que todas as medidas corretivas necessárias sejam adotadas. Esse compromisso reflete a política da empresa de minimizar impactos ambientais e atender às expectativas da comunidade e outras partes interessadas.	Em Discussão	04/02/24: A Vale apresentou os limites de ar e ruído adotados, mas não descreveu nenhum processo de envolvimento da comunidade.	15/06/2023	25/08/2023
DT-0005	Doc. SLR.M.A.00268	Fornecer aspectos de segurança do trabalhador e avaliação de risco nos relatórios para a FEAM	Respondido no item 1.3.12 do relatório trimestral de agosto de 2023. Incluímos os protocolos adotados para segurança dos trabalhadores no limite do disposto no TR da FEAM.	Em Discussão	04/02/24 Consultar a Seção 6.7 Gerenciamento de Projetos e	15/06/2023	25/08/2023

ID VALE	ORIGEM DA DEMANDA	ATIVIDADES (O QUÊ/COMO)	RESPOSTA/EVIDÊNCIA	STATUS	Comentário Auditor	DATA DE CRIAÇÃO	TÉRMINO PREVISTO
					Segurança do Trabalhador para obter mais detalhes.		
DT-0006	Doc. SLR.M.T.0270	Mapear e descrever os solos da fundação encontrados durante a escavação, as fontes de água subterrânea/condições de infiltração que podem ser importantes para entender o desempenho futuro da barragem,	Resposta inserida no item 1.6.6 do relatório trimestral de agosto de 2023. 24/11/2023 respondido DT0006 24/02/2024 Recomendação esclarecida no item DT0006 e evidência em anexo ao relatório trimestral fevereiro/2024. 30/04/2024: Em andamento.	Em Andamento		06/07/2023	30/11/2029
DT-0007	Doc. SLR.M.T.0270	Fotografar e inspecionar a fundação desnudada aprovada para fins de documentação,	Resposta inserida no item 1.6.7 do relatório trimestral de agosto de 2023. 24/11/2023 respondido DT0006 24/02/2024 Recomendação esclarecida no item DT0007 e evidência em anexo ao relatório trimestral fevereiro/2024. 30/04/2024: Em andamento.	Em Andamento		06/07/2023	30/11/2029
DT-0008	Doc. SLR.M.T.0270	Confirmar que os níveis "competentes" da fundação da barragem e os planos dos elementos de drenagem foram alcançados para satisfazer a intenção do projeto	Resposta no item 1.6.8 no relatório trimestral de agosto de 2023. 24/11/2023 respondido DT0006 Recomendação esclarecida no item DT0008 e evidência em anexo ao relatório trimestral fevereiro/2024. 30/04/2024: Em andamento.	Em Andamento		06/07/2023	30/11/2029
DT-0009	Doc. SLR.M.T.0270	Documentar os níveis de turbidez do efluente/sólidos totais em suspensão (TSS) e a taxa de fluxo da drenagem do local e a taxa de fluxo no receptor, tanto a montante quanto a jusante da confluência com a drenagem do local.	Agosto/23: Resposta inserida no item 1.4.3 o relatório trimestral de agosto de 2023. 17/05/2024: A Vale já realiza o monitoramento contínuo dos níveis de turbidez e sólidos suspensos totais (SST) em pontos estratégicos que fornecem subsídios essenciais para a interpretação de como a obra de descaracterização pode influenciar o corpo hídrico. Os dados coletados pela rede de monitoramento atual permitem um diagnóstico detalhado das condições ambientais, assegurando que qualquer alteração na qualidade da água seja rapidamente identificada e tratada. Este sistema robusto de monitoramento não só cumpre as exigências legais e normativas. Além disso, os resultados desses monitoramentos são regularmente analisados e reportados, proporcionando uma visão clara e transparente do estado dos corpos hídricos afetados. A implementação dessas medidas demonstra o compromisso da Vale com a sustentabilidade e a gestão responsável dos recursos hídricos, alinhando-se às expectativas das partes interessadas e à legislação vigente.	Em Discussão	04/02/24: A Vale deverá fornecer os dados de qualidade da água para todos os meses do trimestre.	06/07/2023	25/08/2023
DT-0010	Doc. SLR.M.T.0270	A Vale deve confirmar que os sistemas de monitoramento da qualidade do ar e do ruído e os limites adotados estão de acordo com as expectativas da comunidade e de outras partes interessadas	Agosto/23: Resposta inserida no item 1.6.5 do relatório trimestral de agosto de 2023. 17/05/2024: A Vale adota os limites estabelecidos pela legislação vigente para a qualidade do ar e o ruído, conforme definido pela Resolução CONAMA 491/2018 para qualidade do ar e pelas normas da ABNT NBR 10151:2019 para ruído. Além disso, a Vale está elaborando um estudo de dispersão atmosférica para compreender melhor suas contribuições com as emissões atmosféricas. Este estudo permitirá identificar as fontes de emissão e avaliar o impacto dessas atividades, garantindo a implementação de medidas corretivas e preventivas adequadas . Paralelamente, a Vale mantém um canal de comunicação direto com a comunidade, permitindo que os moradores registrem quaisquer reclamações relacionadas às operações da empresa. Em casos de reclamações sobre qualidade do ar ou ruído, a Vale atua de forma responsável, interrompendo a atividade em questão até que todas as medidas corretivas necessárias sejam adotadas. Esse compromisso reflete a política da empresa de minimizar impactos ambientais e atender às expectativas da comunidade e outras partes interessadas	Em Discussão	04/02/24: A Vale apresentou os limites de ar e ruído adotados, mas não descreveu nenhum processo de envolvimento da comunidade.	06/07/2023	25/08/2023
DT-0011	Doc. SLR.M.T.0270	Fornecer aspectos de segurança do trabalhador e avaliação de risco nos relatórios para a FEAM.	Respondido no item 1.3.12 do relatório trimestral de agosto de 2023. Incluímos os protocolos adotados para segurança dos trabalhadores no limite do disposto no TR da FEAM.	Em Discussão	04/02/24: Consultar a Seção 6.7 Gerenciamento de Projetos e Segurança do Trabalhador para obter mais detalhes.	06/07/2023	25/08/2023

ID VALE	ORIGEM DA DEMANDA	ATIVIDADES (O QUÊ/COMO)	RESPOSTA/EVIDÊNCIA	STATUS	Comentário Auditor	DATA DE CRIAÇÃO	TÉRMINO PREVISTO
DT-0012	Doc. SLR.M.T.0271	As recomendações anteriores à Vale incluem: Estabelecer níveis de desencadeação para velocidade de pico de partícula (PPV) usando testes de cisalhamento cíclico em amostras de rejeitos não alterados ou apropriadamente reconstituídos para refletir a densidade compactada do subfluxo e análises de resposta sísmica para identificar vibrações sísmicas potencialmente desencadeadoras de liquefação (SLR, 2023).	Respondido no item 1.5.7 do relatório de agosto de 2023	Em Análise		21/08/2023	27/11/2023
DT-0013	Doc. SLR.M.T.0271	As recomendações anteriores à Vale incluem: Melhorar a caracterização da barragem, pois isso pode permitir a otimização do reforço.	17/05/2024: Foram realizadas novas campanhas de investigações e ensaios para fundamentar o projeto de Descaracterização da Barragem Doutor. Os resultados das investigações e ensaios são apresentados nos relatórios de consolidação de dados em anexo ao relatório trimestral de maio/2024. A evidência da recomendação foi compartilhada diretamente com a auditora.	Em Análise		21/08/2023	15/05/2024
DT-0014	Doc. SLR.M.T.0271	As recomendações anteriores à Vale incluem: Atualizar a interpretação geológica, incluindo nascentes mapeadas e tipos de solo expostos durante a construção e documentar no relatório e nos desenhos conforme a execução.	Atividade contínua. 30/04/2024: Atividade contínua.	Em Andamento		21/08/2023	30/11/2029
DT-0015	Doc. SLR.M.T.0271	As recomendações anteriores à Vale incluem: A Vale deve apresentar critérios para as propriedades geotécnicas da fundação e verificar por meio de ensaios e monitoramento geotécnico (laboratorial e in situ). Onde necessário, a Vale deve abordar as melhorias da fundação e onde as melhorias são necessárias.	Recomendação esclarecida no item DT-0015 do relatório trimestral fevereiro/2024.	Em Análise		21/08/2023	30/11/2029
DT-0016	Doc. SLR.M.T.0271	As recomendações anteriores à Vale incluem: Foram identificados solos moles no lado esquerdo do reforço da Barragem Principal. A Vale está considerando o grauteamento a jato nas áreas identificadas com solos moles. Esclarecer e explicar os objetivos do projeto de grauteamento a jato. A SLR recomenda que a melhor prática é ter avaliações alternativas para garantir que seja selecionada a melhor abordagem.	Respondido no item DT0016	Concluída		21/08/2023	15/05/2024
DT-0017	Doc. SLR.M.T.0271	A SLR recomenda que os futuros relatórios da Vale à FEAM devem: fornecer resumos semanais de dados de instrumentação de barragens piezométricas em um formato adequado para entender os valores máximos, mínimos e atuais no período do relatório (etapas semanais), inclusive com referência aos TARPs vigentes.	17/05/2024: As análises das instrumentações estão nos relatórios mensais anexos ao relatório trimestral de maio 2024 (1.3.8 e 1.3.10).	Em Análise		21/08/2023	15/05/2024
DT-0018	Doc. SLR.M.T.0271	A SLR recomenda que os futuros relatórios da Vale à FEAM devem: Inclua níveis de desencadeação de pico de velocidade de partícula (PPV),	As análises dos dados de sismicidade estão nos relatórios mensais, anexo ao relatório trimestral novembro/23.	Em Análise		21/08/2023	27/11/2023
DT-0019	Doc. SLR.M.T.0271	A SLR recomenda que os futuros relatórios da Vale à FEAM devem: Fornecer dados históricos/linhas de base para a instrumentação. Os níveis máximos foram fornecidos no RISR 2022 Ciclo 2	17/05/2024: Os níveis/dados são informados nos relatórios mensais em anexo ao relatório trimestral maio/24 (anexo 1.3.5).	Concluída		21/08/2023	15/05/2024
DT-0020	Doc. SLR.M.T.0271	A SLR recomenda que os futuros relatórios da Vale à FEAM devem: Explique os níveis de emergência para os instrumentos e como os valores foram determinados.	Novembro/23: Não foram atingidos níveis de emergência. Para a determinação dos mesmos, ver Carta de Riscos já disponibilizada. Anexo DT0020 do relatório trimestral de novembro/23.	Em Análise		21/08/2023	27/11/2023
DT-0021	Doc. SLR.M.T.0271	As recomendações anteriores incluem Confirmar se os sistemas de monitoramento da qualidade do ar e ruído e os limites adotados estão de acordo com as expectativas da comunidade e de outras partes interessadas.	17/05/2024: A Vale adota os limites estabelecidos pela legislação vigente para a qualidade do ar e o ruído, conforme definido pela Resolução CONAMA 491/2018 para qualidade do ar e pelas normas da ABNT NBR 10151:2019 para ruído. Além disso, a Vale está elaborando um estudo de dispersão atmosférica para compreender melhor suas contribuições com as emissões atmosféricas. Este estudo permitirá identificar as fontes de emissão e avaliar o impacto dessas atividades, garantindo a implementação de medidas corretivas e preventivas adequadas . Paralelamente, a Vale mantém um canal de comunicação direto com a comunidade, permitindo que os moradores registrem quaisquer reclamações relacionadas às operações da empresa. Em casos de reclamações sobre qualidade do ar ou ruído, a Vale atua de forma responsável, interrompendo a atividade em questão até que todas as medidas corretivas necessárias sejam adotadas. Esse compromisso reflete a	Em Discussão	04/04/24: A Vale apresentou os limites de ar e ruído adotados, mas não descreveu nenhum processo de envolvimento da comunidade.	21/08/2023	25/08/2023

ID VALE	ORIGEM DA DEMANDA	ATIVIDADES (O QUÊ/COMO)	RESPOSTA/EVIDÊNCIA	STATUS	Comentário Auditor	DATA DE CRIAÇÃO	TÉRMINO PREVISTO
			política da empresa de minimizar impactos ambientais e atender às expectativas da comunidade e outras partes interessadas				
DT-0022	Doc. SLR.M.T.0271	A SLR recomenda que a FEAM solicite à Vale o seguinte nos relatórios trimestrais: Um plano de controle de sedimentos e erosão. Dados para demonstrar que o efluente do local do projeto não excede os limites regulatórios	<p>Novembro/23: A análise de qualidade de água na saída do vertedouro foi apresentada no item 1.4.3 "Monitoramento Semanal" do relatório trimestral de novembro/23.</p> <p>17/05/2024: A Vale já realiza o monitoramento contínuo dos níveis de turbidez e sólidos suspensos totais (SST) em pontos estratégicos que fornecem subsídios essenciais para a interpretação de como a obra de descaracterização pode influenciar o corpo hídrico. Essa rede de monitoramento inclui pontos a montante e a jusante, garantindo uma avaliação abrangente e precisa dos impactos.</p> <p>Os dados coletados pela rede de monitoramento atual permitem um diagnóstico detalhado das condições ambientais, assegurando que qualquer alteração na qualidade da água seja rapidamente identificada e tratada. Este sistema robusto de monitoramento não só cumpre as exigências legais e normativas.</p> <p>Além disso, os resultados desses monitoramentos são regularmente analisados e reportados nos relatórios trimestrais, proporcionando uma visão clara e transparente do estado dos corpos hídricos afetados.</p>	Em Discussão	04/04/24: A Vale deverá fornecer os dados de qualidade da água para todos os meses do trimestre.	21/08/2023	06/12/2023
DT-0023	Doc. SLR.M.T.0271	Documente os níveis de turbidez/TSS do efluente e o fluxo na drenagem e no recetor do local, tanto a montante quanto a jusante da confluência com a drenagem do local.	<p>Agosto/23: As análises mais recentes da qualidade de água à montante da obra e na saída do vertedouro foram apresentadas no item 1.4.3 "Monitoramento Semanal" do presente relatório trimestral.</p> <p>17/05/2024: A Vale adota os limites estabelecidos pela legislação vigente para a qualidade do ar e o ruído, conforme definido pela Resolução CONAMA 491/2018 para qualidade do ar e pelas normas da ABNT NBR 10151:2019 para ruído. Além disso, a Vale está elaborando um estudo de dispersão atmosférica para compreender melhor suas contribuições com as emissões atmosféricas e de ruído. Este estudo permitirá identificar as fontes de emissão e avaliar o impacto dessas atividades, garantindo a implementação de medidas corretivas e preventivas adequadas .</p> <p>Paralelamente, a Vale mantém um canal de comunicação direto com a comunidade, permitindo que os moradores registrem quaisquer reclamações relacionadas às operações da empresa. Em casos de reclamações sobre qualidade do ar ou ruído, a Vale atua de forma responsável, interrompendo a atividade em questão até que todas as medidas corretivas necessárias sejam adotadas. Esse compromisso reflete a política da empresa de minimizar impactos ambientais e atender às expectativas da comunidade e outras partes interessadas.</p>	Em Discussão	04/04/24: A Vale apresentou os limites de ar e ruído adotados, mas não descreveu nenhum processo de envolvimento da comunidade.	21/08/2023	25/08/2023
DT-0024	Doc. SLR.M.T.0271	Descreva o processo de envolvimento da comunidade seguido para chegar aos objetivos de conformidade com poeira e ruído	<p>17/05/2024: A Vale adota os limites estabelecidos pela legislação vigente para a qualidade do ar e o ruído, conforme definido pela Resolução CONAMA 491/2018 para qualidade do ar e pelas normas da ABNT NBR 10151:2019 para ruído. Além disso, a Vale está elaborando um estudo de dispersão atmosférica para compreender melhor suas contribuições com as emissões atmosféricas. Este estudo permitirá identificar as fontes de emissão e avaliar o impacto dessas atividades, garantindo a implementação de medidas corretivas e preventivas adequadas .</p> <p>Paralelamente, a Vale mantém um canal de comunicação direto com a comunidade, permitindo que os moradores registrem quaisquer reclamações relacionadas às operações da empresa. Em casos de reclamações sobre qualidade do ar ou ruído, a Vale atua de forma responsável, interrompendo a atividade em questão até que todas as medidas corretivas necessárias sejam adotadas. Esse compromisso reflete a política da empresa de minimizar impactos ambientais e atender às expectativas da comunidade e outras partes interessadas.</p>	Em Discussão	04/04/24: A Vale deverá fornecer os dados de qualidade da água para todos os meses do trimestre.	21/08/2023	01/12/2023

ID VALE	ORIGEM DA DEMANDA	ATIVIDADES (O QUÊ/COMO)	RESPOSTA/EVIDÊNCIA	STATUS	Comentário Auditor	DATA DE CRIAÇÃO	TÉRMINO PREVISTO
DT-0025	Doc. SLR.M.T.0271	Explique o processo e os critérios de monitoramento da estabilidade biológica.	<p>Novembro/23: Respondido no item ID Vale DT-0025 do relatório nov/23.</p> <p>17/05/2024: Para atender a essa demanda, está previsto que os detalhes sobre o processo e os critérios de monitoramento da estabilidade biológica serão abordados de forma específica no documento do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). Neste plano, serão apresentados critérios específicos adaptados às características do local alvo de recuperação, garantindo uma abordagem precisa e eficaz para a restauração dos ecossistemas afetados.</p>	Em Análise		21/08/2023	04/12/2023
DT-0026	Doc. SLR.M.T.0271	Avaliar os controles de tráfego para proteger os trabalhadores no canteiro de obras para trânsito de equipamentos pesados (ou seja, sinalização, barreiras, sinalizadores).	A Vale possui um plano de trânsito que direciona as regras e sinalizações padrão para minimizar as interfaces entre trabalhadores e equipamentos. Seguindo as regras intrínsecas da empresa.	Em Discussão	04/04/24:A Vale deverá fornecer o plano de tráfego adotado que estabeleça regras e sinalização padronizadas para minimizar as interfaces entre os trabalhadores.	21/08/2023	27/11/2023
DT-0027	Doc. SLR.M.T.0271	A Vale deve fornecer um plano detalhado de áreas de disposição de materiais, equipamentos e necessidades de construção. Essas áreas devem estar adequadamente próximas às atividades, sem impactar negativamente os trabalhos atuais e futuros. Seriam considerados vários locais para que haja alguma flexibilidade durante as atividades.	<p>A Vale precisa de mais detalhes da recomendação para direcionar a resposta. A Vale precisa de informação se a recomendação é para o pátio de agregado, estacionamento e canteiro.</p> <p>30/04/24: As obras de descaracterização da Barragem Doutor possui 05 pátios de agregados atualmente, para atendimento às obras do Dique 1 e do Regreide e tratamento de fundação. Reconhecemos a importância de centralizar o material para garantir o controle e o processo de consumo por frente de serviço, e por isso estamos ajustando o layout dos agregados. Evidência anexa ao relatório trimestral maio/2024.</p>	Em Análise	04/04/24:Essa recomendação se aplica a canteiros agregados, ao estacionamento e ao canteiro de obras.	21/08/2023	04/01/2024
DT-0028	Doc. SLR.M.T.0271	Inclua aspectos de segurança do trabalhador no relatório à FEAM.	<p>Item respondido no ID Vale DT-0005 e DT-0011.</p> <p>Respondido no item 1.3.12 do relatório trimestral de agosto de 2023. Incluímos os protocolos adotados para segurança dos trabalhadores no limite do disposto no TR da FEAM.</p> <p>A VALE esclarece que o Plano de Segurança é um pré-requisito para toda e qualquer atividade com trabalhadores nas obras da descaracterização.</p>	Em Discussão	04/04/24:Consultar a Seção 6.7 Gerenciamento de Projetos e Segurança do Trabalhador para obter mais detalhes.	21/08/2023	25/08/2023
DT-0029	Doc. SLR.M.T.0271	Realize avaliações de risco, incluindo segurança antes de todas as atividades,	<p>Item respondido no ID Vale DT-0005 e DT-0011.</p> <p>Respondido no item 1.3.12 do relatório trimestral de agosto de 2023. Incluímos os protocolos adotados para segurança dos trabalhadores no limite do disposto no TR da FEAM.</p> <p>A VALE esclarece que o Plano de Segurança é um pré-requisito para toda e qualquer atividade com trabalhadores nas obras da descaracterização.</p>	Em Discussão	04/04/24:Consultar a Seção 6.7 Gerenciamento de Projetos e Segurança do Trabalhador para obter mais detalhes.	21/08/2023	27/11/2023
DT-0030	Doc. SLR.M.T.0271	Atualize o PAEBM para atender aos requisitos da Resolução 95/2022 e incorpore os resultados do estudo TAC de rompimento da barragem. A data do PAEBM é Outubro de 2022 e foi fornecida à FEAM que tem como objetivo fornecer o Plano de Ação Emergencial para minimizar o risco do patrimônio ambiental e sociocultural.	Essa recomendação foi tratada no escopo do contrato antigo verificar recomendação DT-DSR-0047	Em Análise		21/08/2023	27/11/2023
DT-0031	Doc. SLR.M.T.0271	Descrever onde e como as várias técnicas de revegetação serão usadas e a justificativa para a seleção de cada uma. Realizar análises agroquímicas (incluindo matéria orgânica e micronutrientes) e físicas (granulométricas) do material a ser utilizado nas áreas que serão revegetadas. Devem ser feitas análises separadas para cada tipo de material a ser utilizado (rejeito, solo natural, solo proveniente de desmatamento/supressão vegetal). Sugere-se realizar a análise química e então verificar a necessidade de adubação de cobertura e correções. A partir daí, incluir a quantidade real e o tipo de insumos a serem utilizados,	<p>17/05/2024: A recomendação só será atendida para aqueles locais onde não há possível alteração em decorrência do andamento das obras de descaracterização. Atualmente, as atividades de Recuperação de Áreas Degradadas (RAD) estão sendo realizadas com foco na cobertura rápida do solo, priorizando a estabilização e proteção contra erosão, e não na recuperação ecológica completa da área com o uso de espécies vegetais de recuperação.</p> <p>Assim, prevê-se que este atendimento seja específico apenas nas áreas liberadas para o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) final. Nestas áreas, serão realizadas análises agroquímicas e físicas do solo, para avaliar as condições do solo e determinar as necessidades de adubação de cobertura e correções. Com base nos resultados das análises, serão selecionados os insumos adequados, em quantidades específicas, para promover o crescimento saudável das plantas e a restauração eficaz da vegetação. Será dada prioridade ao uso de materiais orgânicos e adubos naturais, visando minimizar os impactos ambientais e promover a sustentabilidade do processo de revegetação.</p>	Em Análise	04/04/24: A Vale deve enviar uma solicitação de reagendamento se a atualização do PRAD estiver em andamento.	21/08/2023	04/12/2023
DT-0032	Doc. SLR.M.T.0271	Fornecer a localização da cerca e os materiais a serem utilizados (quantidade e tipo de arame, número de arames, quantidade e	17/05/2024: Essa informação será apresentada após a conclusão do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) executivo, que está em fase	Em Análise	04/04/24: A Vale deve enviar uma solicitação de	21/08/2023	28/11/2023

ID VALE	ORIGEM DA DEMANDA	ATIVIDADES (O QUÊ/COMO)	RESPOSTA/EVIDÊNCIA	STATUS	Comentário Auditor	DATA DE CRIAÇÃO	TÉRMINO PREVISTO
		tipo de estacas, etc.) na eventualidade de haver necessidade de cercamento,	de elaboração para a área do acesso. O PRAD executivo fornecerá todos os detalhes necessários, incluindo a localização precisa das cercas e os materiais a serem utilizados, como a quantidade e tipo de arame, número de arames, quantidade e tipo de estacas, entre outros. É importante destacar que as áreas operacionais, que ainda não foram liberadas pela implantação, não serão alvos de cercamento neste momento. O cercamento será planejado e implementado apenas nas áreas que serão devidamente avaliadas e liberadas.		reagendamento se a atualização do PRAD estiver em andamento.		
DT-0033	Doc. SLR.M.T.0271	Determinar a aplicação de biomantas e retentores de sedimentos em avançado,	17/05/2024: A Vale já adota práticas de Recuperação de Áreas Degradadas (RAD) em suas áreas de solos expostos, demonstrando eficiência na recuperação rápida de taludes e áreas extensas, como a área do regraide. Para esta área, foram implementadas bermas de direcionamento de água pluvial, que ajudam a controlar a erosão e promover a infiltração de água. Além disso, antes do início do período chuvoso, a Vale elabora um plano de atendimento específico, onde são identificadas as áreas alvo e prioritárias para a aplicação de hidrossemeadura, garantindo uma cobertura vegetal adequada. Este plano também prevê a implantação de novas canaletas de drenagem.	Em Análise	04/04/24: A Vale deve enviar uma solicitação de reagendamento se a atualização do PRAD estiver em andamento.	21/08/2023	27/11/2023
DT-0034	Doc. SLR.M.T.0271	Em relação ao plano de monitoramento da taxa de cobertura do solo, mencionar se essa cobertura é direcionada às espécies do mix de sementes proposto ou aos indivíduos regenerativos nativos, pois a frequência do monitoramento e a metodologia de medição podem diferir. Mencionar também o valor de referência a ser utilizado e número de parcelas e incluir técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento nas análises de monitoramento,	17/05/2024: A Vale está em processo de elaboração de parâmetros específicos para monitorar a riqueza e a abundância vegetal em áreas de recuperação, como a área do regraide. Estes parâmetros incluirão indicadores que permitam avaliar a diversidade de espécies (mix de sementes) e a densidade de cobertura vegetal. Para as áreas que serão alvo do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) final, consideradas liberadas após a implantação, o monitoramento será realizado após a conclusão do projeto. Este acompanhamento pós-implantação garantirá que as metas de revegetação e restauração ecológica sejam atingidas, contribuindo para a sustentabilidade ambiental a longo prazo. No atual contexto das obras, será reportado o acompanhamento da revegetação na área do regraide. Este processo será conduzido conforme discutido durante a visita técnica com a equipe de meio ambiente. O monitoramento inclui avaliações periódicas da cobertura vegetal, identificando o sucesso do plantio e a necessidade de eventuais intervenções para assegurar o sucesso da recuperação. Essas medidas demonstram o compromisso da Vale com a restauração ambiental, garantindo que as áreas impactadas sejam adequadamente recuperadas e que a biodiversidade local seja preservada.	Em Análise	04/04/24: A Vale deve enviar uma solicitação de reagendamento se a atualização do PRAD estiver em andamento.	21/08/2023	27/11/2023
DT-0035	Doc. SLR.M.T.0271	Esclarecer os parâmetros de monitoramento da riqueza e abundância vegetal.	17/05/2024: A Vale está em processo de elaboração de parâmetros específicos para monitorar a riqueza e a abundância vegetal em áreas de recuperação, como a área do regraide. Estes parâmetros incluirão indicadores que permitam avaliar a densidade de cobertura vegetal. Para as áreas que serão alvo do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) final, consideradas liberadas após a implantação, o monitoramento será realizado após a conclusão do projeto. Este acompanhamento pós-implantação garantirá que as metas de revegetação e restauração ecológica sejam atingidas, contribuindo para a sustentabilidade ambiental a longo prazo. No atual contexto das obras, será reportado no próximo relatório trimestral o acompanhamento da revegetação na área do regraide. Este processo será conduzido conforme discutido durante a visita técnica com a equipe de meio ambiente. O monitoramento inclui avaliações periódicas da cobertura vegetal, identificando o sucesso do plantio e a necessidade de eventuais intervenções para assegurar o sucesso da recuperação.	Em Análise	04/04/24: A Vale deve enviar uma solicitação de reagendamento se a atualização do PRAD estiver em andamento.	21/08/2023	28/11/2023

ID VALE	ORIGEM DA DEMANDA	ATIVIDADES (O QUÊ/COMO)	RESPOSTA/EVIDÊNCIA	STATUS	Comentário Auditor	DATA DE CRIAÇÃO	TÉRMINO PREVISTO
DT-0036	Doc. SLR.M.T.0271	O desenho da execução da ensecadeira fornecido (Walm, 2022d) era uma imagem bastante pobre e carecia de detalhes. O relatório da execução deve incluir informações detalhadas sobre metodologias de construção, descrições de materiais, relatórios de quaisquer anomalias ou problemas de construção e um detalhamento das variações do projeto original, incluindo o que foi alterado e porquê. A SLR observou que a prática adequada seria emitir o desenho da execução como uma revisão do desenho do projeto, com as alterações do projeto inicial destacadas.	Novembro/23: Respondido no item DT 0036 do relatório trimestral de novembro/23.	Em Análise		21/08/2023	27/11/2023
DT-0037	Doc. SLR.M.T.0271	Devem ser fornecidos resultados de testes detalhados para materiais usados na ensecadeira e instalação (compactação, levantamentos de altura de elevação),	Novembro/23: Respondido no item DT 0036 do relatório trimestral de novembro/23.	Em Análise		21/08/2023	27/11/2023
DT-0038	Doc. SLR.M.T.0271	A ensecadeira final conforme construção deve fornecer uma cadeia de linha central e deslocamento da estrutura.	Novembro/23: Respondido no item DT 0036 do relatório trimestral de novembro/23.	Em Análise		21/08/2023	27/11/2023
DT-0039	Doc. SLR.M.T.0271	Mantenha registros atualizados de todos os levantamentos de escavação, inspeções de fundação e mapeamento de nascentes para apoiar a preparação dos relatórios da execução e mapeamento geológico do Fechamento da Barragem de Doutor (Descaracterização).	Realizado diariamente pelos geólogos da Walm que fazem o acompanhamento técnico das obras. Esclarecido no item DT0039 30/04/2024: Atividade contínua.	Em Andamento		21/08/2023	30/11/2029
DT-0040	SLR.GEN.0068	A SLR recomenda que a Vale: confirme o layout/plano da bomba e da tubulação e a capacidade total de bombeamento,	Fevereiro/24: Segue no anexo DT-0040 o layout das bombas com a tubulação. A capacidade total de bombeamento é de 7.200m ³ /h, porém a capacidade operada é de acordo com a operacionalidade do sistema como um todo. Na maioria das vezes a vazão operada é menor que a capacidade do bombeamento. Anexo compartilhado no relatório trimestral de fevereiro/2024.	Em Análise		20/12/2023	23/02/2024
DT-0041	SLR.GEN.0068	A SLR recomenda que a Vale: conserte os sulcos de erosão nas encostas superiores do Dique 1, e	Ação concluída, seguem evidências no Anexo DT-0041 no relatório trimestral fevereiro 2024.	Em Análise		20/12/2023	23/02/2024
DT-0042	SLR.GEN.0068	A SLR recomenda que a Vale: construa elementos de drenagem superficial para desviar o escoamento do aterro do contraforte do Dique 1.	Ação concluída, seguem evidências no Anexo DT-0042 no relatório trimestral fevereiro 2024.	Em Análise		20/12/2023	23/02/2024
DT-0043	Doc. SLR.M.T.0272 Doc. SLR.M.T.0273	Mapear e descrever os solos da fundação encontrados durante a escavação, fontes de água subterrânea/condições de infiltração que podem ser importantes para entender o desempenho futuro da barragem,	Nos relatórios mensais a projetista registra/insere os documentos de liberação de fundação. Inserido no Anexo DT-0002 no relatório trimestral fevereiro 2024.	Em Análise		05/02/2024	23/02/2024
DT-0044	Doc. SLR.M.T.0272	Não deve ser implementada qualquer alteração às TARP para vibrações induzidas pela construção até que os ensaios laboratoriais e a modelação adequados estejam concluídos e auditados.	Fevereiro/24: Os ensaios laboratoriais já foram concluídos (ensaios cíclicos); atualmente estamos em fase de contratação da Análise Numérica e Dinâmica 2D para avaliar o potencial de liquefação dinâmico da Barragem Doutor, diante da ocorrência de eventos sísmicos naturais. Gostaríamos de manter as tarps de 5mm/s para esta etapa de obra, pois apresentamos estudos e testes que corroboram com esta alteração. As análises dos ensaios cíclicos serão uma comprovação desta alteração	Em Análise		05/02/2024	23/02/2024
DT-0045	Doc. SLR.M.T.0272	Fotografar e inspecionar a fundação desnudada aprovada para efeitos de documentação,	Nos relatórios mensais a projetista registra/insere os documentos de liberação de fundação. Inserido no Anexo DT-0002 no relatório trimestral fevereiro 2024.	Em Análise		05/02/2024	23/02/2024
DT-0046	Doc. SLR.M.T.0272 Doc. SLR.M.T.0273	Confirmar que os níveis "competentes" da fundação da barragem e as disposições dos elementos de drenagem foram alcançados para satisfazer a intenção do projeto	Nos relatórios mensais a projetista registra/insere os documentos de liberação de fundação. Inserido no Anexo DT-0002, no relatório trimestral fevereiro 2024.	Em Análise		05/02/2024	23/02/2024
DT-0047	Doc. SLR.M.T.0272 Doc. SLR.M.T.0273	Documentar os níveis de turbidez do efluente/sólidos suspensos totais (SST) e o caudal da drenagem do local e o caudal no receptor, tanto a montante como a jusante da confluência com a drenagem do local.	17/05/2024: A Vale já realiza o monitoramento contínuo dos níveis de turbidez e sólidos suspensos totais (SST) em pontos estratégicos que fornecem subsídios essenciais para a interpretação de como a obra de descaracterização pode influenciar o corpo hídrico. Essa rede de monitoramento inclui pontos a montante e a jusante, garantindo uma avaliação abrangente e precisa dos impactos. Os dados coletados pela rede de monitoramento atual permitem um diagnóstico detalhado das condições ambientais, assegurando que qualquer alteração na qualidade da água seja rapidamente identificada e tratada.	Em Análise		05/02/2024	15/05/2024

ID VALE	ORIGEM DA DEMANDA	ATIVIDADES (O QUÊ/COMO)	RESPOSTA/EVIDÊNCIA	STATUS	Comentário Auditor	DATA DE CRIAÇÃO	TÉRMINO PREVISTO
			Além disso, os resultados desses monitoramentos são regularmente analisados e reportados nos relatórios trimestrais, proporcionando uma visão clara e transparente do estado dos corpos hídricos.				
DT-0048	Doc. SLR.M.T.0272 Doc. SLR.M.T.0273	A Vale deve confirmar que os sistemas de monitorização da qualidade do ar e do ruído e os limites adoptados estão de acordo com as expectativas da comunidade e de outras partes interessadas.	17/05/2024: A Vale adota os limites estabelecidos pela legislação vigente para a qualidade do ar e o ruído, conforme definido pela Resolução CONAMA 491/2018 para qualidade do ar e pelas normas da ABNT NBR 10151:2019 para ruído. Além disso, a Vale está elaborando um estudo de dispersão atmosférica para compreender melhor suas contribuições com as emissões atmosféricas. Este estudo permitirá identificar as fontes de emissão e avaliar o impacto dessas atividades, garantindo a implementação de medidas corretivas e preventivas adequadas . Paralelamente, a Vale mantém um canal de comunicação direto com a comunidade, permitindo que os moradores registrem quaisquer reclamações relacionadas às operações da empresa. Em casos de reclamações sobre qualidade do ar ou ruído, a Vale atua de forma responsável, interrompendo a atividade em questão até que todas as medidas corretivas necessárias sejam adotadas. Esse compromisso reflete a política da empresa de minimizar impactos ambientais e atender às expectativas da comunidade e outras partes interessadas.	Em Análise		05/02/2024	23/02/2024
DT-0049	Doc. SLR.M.T.0272 Doc. SLR.M.T.0273	Fornecer os aspectos de segurança dos trabalhadores e avaliação de riscos nos relatórios para a FEAM.	Incluimos os protocolos adotados para segurança dos trabalhadores no limite do disposto no TR da FEAM.	Em Análise		05/02/2024	23/02/2024
DT-0050	Doc. SLR.M.T.0273	Fornecer justificativas técnicas, incluindo testes de laboratório e modelagem antes de alterar os TARPs para vibrações induzidas pela construção, com tempo para auditoria pela SLR.	30/04/2024: Em andamento a contratação para o desenvolvimento do estudo numérico completo para definição dos TARPS de vibração induzida.	Em Andamento		02/04/2024	30/06/2025
DT-0051	Doc. SLR.M.T.0274	Desenvolver um plano para monitorar as vibrações durante as atividades de melhoria do solo. Esse plano pode incluir a instalação de sismógrafos ou geofones.	30/04/2024: No dia 26/04 foi apresentada proposta de relocação de geofones para mais próximos da região do pé do maciço principal existente com o objetivo de se ter um maior controle durante o período das obras de tratamento de fundação do reforço do maciço principal. Além disso, será proposta uma mudança no protocolo de monitoramento dos geofones. Nova proposta: Quando 1 geofone atingir a TARP, o NMG deverá analisar se ocorreu alguma mudança nas leituras dos piezômetros próximos deste geofone.	Em Andamento		22/04/2024	21/05/2024
DT-0052	Doc. SLR.M.T.0274	Desenvolver um plano para gerenciar a descarga de água e lama durante o processo de melhoria do solo.	17/05/2024: Para gerenciar a descarga de água e lama durante o processo, são adotadas diversas medidas estratégicas, baseadas em práticas ajustadas às necessidades específicas do projeto. A seguir, apresentamos as medidas adotadas pela equipe técnica: 1. Alteração do Layout do Sistema de Bombeamento: Conforme relatado no ciclo trimestral de fevereiro a abril de 2024, o layout do sistema de bombeamento foi alterado, transferindo os pontos de captação de água para a região a montante da estrutura. Esta mudança visa evitar que a água percole pelo reservatório e carregue sedimentos. A alteração reduziu substancialmente a turbidez da água bombeada para o novo vertedouro da barragem, garantindo uma melhor qualidade da água. 2. Instalação de Barreiras de Sedimentos: Implementação de barreiras de sedimentos, como os xinquens, para capturar partículas suspensas e prevenir o arraste para o solo e recursos hídricos, seguido de um filtro para tratar a água antes de sua descarga. 3. Bacias de Contenção: Existência de bacias de contenção nas áreas de trabalho para armazenar e decantar a água proveniente do bombeamento. Essas bacias permitem que os sólidos sedimentem antes que a água seja direcionada ao recurso hídrico. 4. Manutenção e Operação Regular: Manutenção e operação regular dos sistemas de bombeamento para garantir a eficiência do sistema e evitar falhas que possam comprometer a eficiência do mesmo. 5. Capacitação da Equipe: Treinamento adequado para a equipe	Em Análise		22/04/2024	17/05/2024

ID VALE	ORIGEM DA DEMANDA	ATIVIDADES (O QUÊ/COMO)	RESPOSTA/EVIDÊNCIA	STATUS	Comentário Auditor	DATA DE CRIAÇÃO	TÉRMINO PREVISTO
			operacional assegurando que todos sigam os procedimentos estabelecidos, garantindo a proteção do meio ambiente e a continuidade das operações. Essas medidas integradas formam um plano abrangente garantindo a conformidade com as regulamentações vigentes.				
DT-DSR- 0044	SLR.M.T.0261	Evaluate the liquefaction potential and residual strength of the cyclone underflow tailings in order to support decharacterization designs and assess long-term stability. Avaliar o potencial de liquefação e a resistência residual dos rejeitos do subfluxo do ciclone, a fim de apoiar os projetos de descaracterização e avaliar a estabilidade a longo prazo,	Enviado pedido de reprogramação. Envio de e-mail para formalizar a SLR e justificar a postergação do prazo. Reprogramação de 30/09/2023 para 30/03/2024. 30/04/2024: Recomendação atendida nos relatórios RL-1830BB-X-80108_Rev_0 e RL-1830BB-X-80195_Rev_2, anexo ao relatório trimestral de maio/2024.	Em Andamento		25/11/2023	15/05/2024
DT-DSR-0040	SLR.M.T.0261	Improve documentation of the design and construction history by relating as-is conditions to dam construction and tailings deposition records. Melhorar a documentação do histórico de projeto e construção, relacionando as condições atuais com a construção da barragem e os registros de deposição de rejeitos	24/02/2024 Resposta inserida no relatório trimestral de fevereiro/2024, no item DT-DSR-0040.	Em Análise		25/11/2023	04/10/2023
DT-DSR-0041	SLR.M.T.0261	Establish a standardized approach to spatially reference locations on or near the dam using centreline chainage and offset system. Estabelecer uma abordagem padronizada para localizações de referência espacial na barragem ou perto dela usando encadeamento de linha central e sistema de compensação	Recomendação enviada no dia 20/10/2023	Em Análise		25/11/2023	02/10/2023
DT-DSR-0042	SLR.M.T.0261	Improve characterization of the dam construction materials (cyclone underflow tailings and uncompacted tailings). Estabeleça uma abordagem padronizada para localizações de referência espacial na barragem ou perto dela usando encadeamento de linha central e sistema de compensação	Envio de e-mail para formalizar a SLR e justificar a postergação do prazo. Reprogramação para 30/03/2024. 17/05/2024: Foram realizadas novas campanhas de investigações e ensaios para fundamentar o projeto de Descaracterização da Barragem Doutor. Os resultados das investigações e ensaios são apresentados nos relatórios de consolidação de dados em anexo ao relatório trimestral de maio/2024. A evidência da recomendação foi compartilhada diretamente com a auditora.	Em Análise		25/11/2023	15/05/2024
DT-DSR-0043	SLR.M.T.0261	Establish a consistent record of bedrock foundation conditions referenced to a centreline chainage and offset system and maintain updates as and when additional data is obtained. Estabelecer um registro consistente das condições da fundação do leito rochoso com referência a um sistema de encadeamento e deslocamento da linha central e manter atualizações conforme e quando forem obtidos dados adicionais	24/02/2024 Esclarecimento da recomendação inserido no relatório trimestral de fevereiro/2024, no item DT-DSR-0043.	Em Análise		25/11/2023	07/11/2023
DT-DSR-0045	SLR.M.T.0261	Establish trigger levels for peak-particle velocity (PPV) using cyclic shear tests on undisturbed or appropriately reconstituted tailings samples to reflect the compacted underflow density, and seismic response analyses to identify potentially liquefaction-triggering earthquake vibrations. Estabelecer níveis de desencadeamento para velocidade de pico de partícula (PPV) usando testes de cisalhamento cíclico em amostras de rejeitos não perturbadas ou reconstituídas adequadamente para refletir a densidade de subfluxo compactado e análises de resposta sísmica para identificar vibrações de terremoto potencialmente desencadeadoras de liquefação	Envio de e-mail para formalizar a SLR e justificar a postergação do prazo. Reprogramação para 30/09/2024	Em Andamento		25/11/2023	30/09/2024
DT-DSR-0046	SLR.M.T.0261	Review seismograph data following all seismic events against evacuation triggers levels prior to allowing people to return to the ZAS. Revisar os dados do sismógrafo após todos os eventos sísmicos contra os níveis de desencadeamento de evacuação antes de permitir que as pessoas retornem à ZAS	Envio de e-mail para formalizar a SLR e justificar a postergação do prazo. Reprogramação para 30/09/2029	Em Andamento		25/11/2023	09/11/2029

ID VALE	ORIGEM DA DEMANDA	ATIVIDADES (O QUÊ/COMO)	RESPOSTA/EVIDÊNCIA	STATUS	Comentário Auditor	DATA DE CRIAÇÃO	TÉRMINO PREVISTO
DT-DSR-0047	SLR.M.T.0261	Update the PAEBM to meet the requirements of Resolution 95/2022 and incorporate results from the TAC dam break study. Atualizar o PAEBM para atender aos requisitos da Resolução 95/2022 e incorporar os resultados do estudo TAC de rompimento da barragem.	Aguardando Avaliação Externa Resposta enviada dia 04/10/2023	Em Análise		25/11/2023	02/10/2023
DT-DSR-0048	DSR	Carry out a laboratory testing program on undisturbed or carefully re-constituted samples with a suite of cyclic shear tests liquefaction assessment of the compacted cyclone sand portion of the Doutor Dam to determine the liquefaction and/or strain-softening characteristics Realizar um programa de teste de laboratório em amostras não perturbadas ou cuidadosamente reconstituídas com um conjunto de testes de cisalhamento cíclico, avaliação de liquefação da porção de areia compactada do ciclone da Barragem Doutor para determinar as características de liquefação e / ou amolecimento de tensão	Aguardando Avaliação Externa Resposta enviada dia 18/04/2022	Em Análise		25/11/2023	02/10/2023
DT-DSR-0049	DSR	Confirm that wind uplift was evaluated for the final, placed geomembrane, not just during construction. If the geomembrane is subject to uplift, a ballast material should be placed on the geomembrane, wind loads should be used to evaluate geomembrane anchor pullout Confirme se a elevação do vento foi avaliada para a geomembrana final colocada, não apenas durante a construção. Se a geomembrana estiver sujeita a elevação, um material de lastro deve ser colocado na geomembrana, as cargas de vento devem ser usadas para avaliar a retirada da âncora da geomembrana	Aguardando Avaliação Externa Resposta enviada dia 21/11/2022	Em Análise		25/11/2023	02/10/2023
DT-DSR-0050	DSR	Confirm the stability condition of the Doutor Dam with the measured phreatic level and cyclic shear resistance of the compacted cyclone sand Confirme a condição de estabilidade da Barragem Doutor com o nível freático medido e a resistência ao cisalhamento cíclico da areia compactada do ciclone	Aguardando Avaliação Externa Resposta enviada dia 18/04/2022	Em Análise		25/11/2023	02/10/2023
DT-DSR-0051	DSR	Demonstrate the filter compatibility between the upstream slope soil, the transition material and the rockfill Demonstrar a compatibilidade do filtro entre o solo do talude a montante, o material de transição e o enrocamento	Aguardando Avaliação Externa Resposta enviada dia 21/11/2022	Em Análise		25/11/2023	02/10/2023
DT-DSR-0052	DSR	Evaluate potential impacts to the Doutor Dam break study with the increased volume placed in the reservoir for grading. Avaliar potenciais impactos para o estudo de ruptura da Barragem Doutor com o aumento do volume colocado no reservatório para nivelamento.	Aguardando Avaliação Externa Resposta enviada dia 12/04/2023	Em Análise		25/11/2023	02/10/2023
DT-DSR-0053	DSR	Perform a liquefaction assessment comparing the cyclic stresses induced by fresh rock ground motions induced from a 10,000-year return earthquake to the cyclic resistance of the compacted cyclone sand portion of the Doutor Dam Realizar uma avaliação de liquefação comparando as tensões cíclicas induzidas por movimentos de solo de rocha fresca induzidos por um terremoto de retorno de 10.000 anos com a resistência cíclica da porção compactada de areia ciclônica da Barragem Doutor	Aguardando Avaliação Externa Resposta enviada dia 18/04/2022	Em Análise		25/11/2023	30/03/2022
DT-DSR-0054	DSR	Piezometers should be installed in the Doutor spillway excavation spoil stockpiles to monitor the water level/pressure.	Aguardando Avaliação Externa Resposta enviada dia 14/03/2022	Em Análise		25/11/2023	15/11/2022

ID VALE	ORIGEM DA DEMANDA	ATIVIDADES (O QUÊ/COMO)	RESPOSTA/EVIDÊNCIA	STATUS	Comentário Auditor	DATA DE CRIAÇÃO	TÉRMINO PREVISTO
		Devem ser instalados piezômetros nas pilhas de estéril da escavação do vertedouro de Doutor para monitorar o nível/pressão da água.					
DT-DSR-0055	DSR	Piezometers should be installed in the Doutor spillway waste soil stockpiles to monitor the water level in the waste soil and foundation to confirm assumptions in slope stability analyses. Devem ser instalados piezômetros nas pilhas de estéril do vertedouro da Barragem de Doutor a fim de monitorar o nível de água no estéril e fundação para confirmar as suposições nas análises de estabilidade de taludes. / Piezometers should be installed in the Doutor	Aguardando Avaliação Externa Resposta enviada dia 14/03/2022	Em Análise		25/11/2023	30/03/2022
DT-DSR-0056	DSR	Provide geotechnical data to support the assumed buttress material characteristics. Forneça dados geotécnicos para suportar as características assumidas do material de contraforte	Aguardando Avaliação Externa Resposta enviada dia 30/08/2022	Em Análise		25/11/2023	15/11/2022
DT-DSR-0057	DSR	Revise the cofferdam crest anchor trench to prevent ponding. The geomembrane design extends upward on the downstream side of the trench that could retain water. Revisar a vala de ancoragem da crista da ensecadeira para evitar o empoçamento. O design da geomembrana se estende para cima no lado a jusante da vala que pode reter água.	Aguardando Avaliação Externa Resposta enviada dia 21/11/2022	Em Análise		25/11/2023	30/09/2022
DT-DSR-0058	DSR	The dam operation, maintenance and surveillance (OMS) manual should include regular inspection and surveying to evaluate the terrestrial radar base location and displacements. O manual de operação, manutenção e vigilância da barragem (OMS) deve incluir inspeções e levantamentos regulares para avaliar a localização e os deslocamentos da base radar terrestre.	Aguardando Avaliação Externa Resposta enviada dia 20/09/2022	Em Análise		25/11/2023	30/03/2022

As evidências e documentos relacionados às recomendações são compartilhados via Sharepoint diretamente com a equipe técnica da SLR.

DT-0004 A Vale deve confirmar que os sistemas de monitorização da qualidade do ar e do ruído e os limites adoptados estão de acordo com as expectativas da comunidade e de outras partes interessadas.

A Vale adota os limites estabelecidos pela legislação vigente para a qualidade do ar e o ruído, conforme definido pela Resolução CONAMA 491/2018 para qualidade do ar e pelas normas da ABNT NBR 10151:2019 para ruído. Além disso, a Vale está elaborando um estudo de dispersão atmosférica para compreender melhor suas contribuições com as emissões atmosféricas. Este estudo permitirá identificar as fontes de emissão e avaliar o impacto dessas atividades, garantindo a implementação de medidas corretivas e preventivas adequadas.

Paralelamente, a Vale mantém um canal de comunicação direto com a comunidade, permitindo que os moradores registrem quaisquer reclamações relacionadas às operações da empresa. Em casos de reclamações sobre qualidade do ar ou ruído, a Vale atua de forma responsável, interrompendo a atividade em questão até que todas as medidas corretivas necessárias sejam adotadas. Esse compromisso reflete a política da empresa de minimizar impactos ambientais e atender às expectativas da comunidade e outras partes interessadas.

1.6. LISTA DE ANEXOS

Anexo 1.1 – Anotações de Responsabilidade Técnica – ART

Ana Luiza Resende Leal - MG20220924402

Luciana Flavia Campos Baptista Villefort - MG20232117126

Roberto Victor Coscarelli Salum - MG20221260552

Cristiane Silva Sebastiao - MG0000093828D

Anexo 1.2.2 – projetos tratamento de fundação do maciço principal

ET-1830BB-X-01057 REV 2 / RL-1830BB-X-80145 REV 2 / PQ-1830BB-X-00537_Rev_3

1830BB-X-15829 REV 2 / 1830BB-X-15345 REV 3 / 1830BB-X-15346 REV 2 / 1830BB-X-15347 REV 2

1830BB-X-15359 REV 3 / 1830BB-X-15424 REV 3 / 1830BB-X-15675 REV 2 / 1830BB-X-15342 REV 3

1830BB-X-15343 REV 3 / 1830BB-X-15344 REV 3

Anexo 1.2.2.a – estudos sismógrafos

RL-1830BB-X-80463 REV 0 / RL-1830BB-X-80462 REV B

Anexo 1.2.2.B – modos de falha

FM-1830BB-X-00004

Anexo 1.3.2 – Levantamentos Topográficos

Anexo 1.3.5 – RTSB referente ao 1º ciclo de 2024

RL-1830BB-X-80541

Anexo 1.3.6 – Protocolo para monitoramento da estrutura

RL-1830BB-X-80422 (Dique 1) e RL-1830BB-X-80613 REVISÃO A (Maciço Principal)

Anexo 1.3.8 - relatório mensal EoR

RL-1830BB-X-80559 / RL-1830BB-X-80560 / RL-1830BB-X-80561

Anexo 1.3.10 - relatórios mensais de performance da estrutura (RMAG)