



VALE



meio ambiente

**RELATÓRIO TRIMESTRAL**

**MAIO DE 2024 A JULHO 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  
AGOSTO DE 2024**



---

**RELATÓRIO TRIMESTRAL**  
**BARRAGEM DOUTOR**  
**PROCESSO SEI FEAM 2090.01.0001329/2022-78**

**NOVA LIMA, MG**  
**AGOSTO DE 2024**

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	7
1.1. IDENTIFICAÇÃO .....	9
1.1.1. Nome da barragem e da mina.....	9
1.1.2. Coordenadas geográficas .....	9
1.1.3. Matriz de classificação .....	10
1.1.4. Identificação do empreendimento.....	11
1.1.5. Identificação do empreendedor.....	12
1.1.6. Identificação do responsável técnico pela barragem .....	12
1.1.7. Identificação da equipe técnica responsável pelos projetos de descaracterização .....	13
1.1.8. Identificação da equipe técnica responsável pela execução e/ou acompanhamento da obra de descaracterização .....	13
1.2. PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO.....	14
1.2.1. Descrever sucintamente a concepção do projeto adotada para descaracterização da barragem .....	14
1.2.2. Informar todas as alterações de projetos ocorridas no período de avaliação do relatório de acompanhamento, com respectivas justificativas. ....	22
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.....	22
1.2.4. Descrever e informar os riscos geológicos e geotécnicos associados, especificamente, a implantação do projeto de descaracterização .....	22
1.3. OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO .....	26
1.3.1. Memorial descritivo das obras de descaracterização da barragem, contendo os seguintes dados e informações e representações gráficas em escala adequada:.....	26
1.3.2. Apresentar levantamentos topográficos e batimétricos, quando couber, da barragem no estado atual das obras de descaracterização;.....	31
1.3.3. No caso de remoção do maciço e do reservatório, apresentar as medidas adotadas para a execução deste procedimento e um quantitativo dos materiais retirados;.....	31
1.3.4. 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. ....	31
1.3.5. 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 .....	32
1.3.6. 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.....	34
1.3.7. Apresentar o andamento das obras para .....	34
1.3.8. 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. ....	35
1.3.9. 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; .....	37
1.3.10. Apresentar as leituras e a avaliação de desempenho da instrumentação empregada especificamente, caso houver, para o período das obras de descaracterização .....	37

1.3.11.	<i>Informar os períodos de interrupção dos trabalhos, devidamente justificados (ex: período chuvoso), se pertinente .....</i>	37
1.3.12.	<i>Apresentar os protocolos adotados para garantir a segurança dos trabalhadores durante as obras... ..</i>	37
1.3.13.	<i>Descrição e registros fotográficos de cada atividade já concluída ou em andamento para a descaracterização da barragem .....</i>	38
1.3.14.	<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>	40
1.4.	<b>ASPECTOS AMBIENTAIS DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO.....</b>	42
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>	42
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>	45
1.4.3.	<i>Apresentar os resultados de avaliação da qualidade da água no atual estágio das obras de descaracterização .....</i>	61
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>	68
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>	68
1.5.	<b>RECOMENDAÇÕES.....</b>	69
1.6.	<b>LISTA DE ANEXOS.....</b>	81

## LISTA DE ANEXOS

---

<b>Anexo 1.1</b>	<b>– Anotações de Responsabilidade Técnica – ART .....</b>	81
<b>Anexo 1.2.2</b>	<b>– Projetos de reforço do maciço principal .....</b>	81
<b>Anexo 1.2.2.a</b>	<b>– Estudo sismógrafos .....</b>	81
<b>Anexo 1.3.2</b>	<b>– Levantamentos Topográficos .....</b>	81
<b>Anexo 1.3.4</b>	<b>– Remoção da ensecadeira .....</b>	81
<b>Anexo 1.3.6</b>	<b>– Protocolo para monitoramento da estrutura .....</b>	81
<b>Anexo 1.3.8</b>	<b>- Relatórios mensais EoR .....</b>	81

## LISTA DE FIGURAS

---

<b>Figura 1.</b>	<b>Imagem aérea da Barragem Doutor. ....</b>	10
<b>Figura 2.</b>	<b>Novo <i>Layout</i> do Sistema de Bombeamento da Barragem de Doutor.....</b>	15
<b>Figura 3.</b>	<b>Seção típica do Extravasor da Barragem Doutor. ....</b>	16
<b>Figura 4.</b>	<b>Planta com as jazidas de empréstimo para o reforço de descaracterização da Barragem Doutor. ....</b>	18
<b>Figura 5.</b>	<b>Reforço de descaracterização da Barragem Doutor – Planta.....</b>	19
<b>Figura 6.</b>	<b>Reforço de descaracterização da Barragem Doutor – Seção D-D’.....</b>	19
<b>Figura 7.</b>	<b>Planta e Seção Típica.....</b>	21
<b>Figura 8:</b>	<b>Identificação dos taludes. ....</b>	27
<b>Figura 9.</b>	<b>Anomalia registrada – Geotec.....</b>	36
<b>Figura 10.</b>	<b>Cronograma das obras de descaracterização.....</b>	41

<b>Figura 11.</b> Riqueza da ictiofauna, por ordem e família, resgatada em outubro de 2024 no Dreno de Fundo, barragem Doutor - Mina Timbopeba, Mariana, MG. ....	47
<b>Figura 12.</b> Rotograma das áreas de umectação na barragem Doutor. Fonte: Vale, 2024. ....	53
<b>Figura 13.</b> Rotograma das áreas de umectação na barragem Doutor. Fonte: Vale, 2024. ....	53
<b>Figura 14.</b> Localização dos pontos de monitoramento de qualidade do ar. Fonte: Vale, 2024. ....	54
<b>Figura 15.</b> Localização da Estação Automática. Fonte: Google Earth (30//04/2024). ....	55
<b>Figura 16.</b> Monitoramentos de qualidade do ar de abril a julho de 2024. Fonte: Vale, 2024. ....	55
<b>Figura 17.</b> Identificação do ponto de monitoramento da qualidade do ar. Fonte: Google Earth (2024). ....	56
<b>Figura 18.</b> Controle de fumaça preta. Fonte: Vale, (03/2024). ....	58
<b>Figura 19.</b> Consolidação dos dados de gestão de resíduos sólidos nos meses de abril a junho de 2024. Fonte: Vale, 2024. ....	61
<b>Figura 20.</b> Localização dos pontos de monitoramento de qualidade da água. ....	62
<b>Figura 21.</b> Pontos de monitoramento de turbidez. ....	63
<b>Figura 22.</b> Consolidação dos dados do monitoramento de turbidez diária para os meses de abril, maio, junho. Fonte: Vale (2024). ....	63

## LISTA DE FOTOS

<b>Foto 1.</b> Obra bacia de restituição (03/07/24). ....	27
<b>Foto 2.</b> Reconformação do reservatório (Foto 03/07/24). ....	28
<b>Foto 3.</b> Tratamento de fundação do Dique 1 (Imagem de 03/07/24). ....	29
<b>Foto 4.</b> Tamponamento da Tulipa Foto 10/07/24 (Em andamento) - Término previsto – 11/04/2025. ....	30
<b>Foto 5.</b> Reconformação do reservatório – Canal 1 foto dia 03/07/24 (Em andamento). ....	38
<b>Foto 6.</b> Construção do canal extravasor em concreto foto dia 11/01/24 (Concluído) ....	38
<b>Foto 7.</b> Recuperação de taludes (Concluída) foto dia 13/12/23. ....	39
<b>Foto 8.</b> Tratamento da fundação do Dique 1 – foto dia 24/04/24 (Concluído). ....	39
<b>Foto 9.</b> Aterro do reforço do Dique 1 – foto dia 03/07/24 (Em andamento) – Término previsto – 27/01/2027. ....	40
<b>Foto 10 e Foto 11.</b> Canaletas do acesso da MG 129. Nota-se o bom estado de conservação das estruturas de drenagem. Fonte: Vale, julho/24. ....	43
<b>Foto 12 e Foto 13.</b> Canaletas e escada hidráulica para drenagem do (A) Talude 3 e (B) Talude 4. Fonte: Vale, julho/24. ....	43
<b>Foto 14.</b> Bacia de dissipação do canal extravasor. Fonte: Vale, julho/24. ....	44
<b>Foto 15.</b> Sump's do maciço principal. Fonte: Vale, julho/24. ....	44
<b>Foto 16 e Foto 17.</b> Sump do maciço principal (A) 1º sump e (B) 2º sump. Fonte: Vale, junho/24. ....	45
<b>Foto 18.</b> Sump Regreide. Fonte: Vale, junho/24. ....	45
<b>Foto 19.</b> Área de soltura dos peixes resgatados em abril de 2024 no Dreno de Fundo, Barragem Doutor - Mina Timbopeba, Mariana, MG. ....	46
<b>Foto 20 e Foto 21.</b> (A) Indivíduo de <i>Coptodon rendalli</i> , espécie exótica, resgatado em abril de 2024. (B) - Indivíduo macho de <i>Poecilia reticulata</i> , espécie exótica invasora, resgatado em abril de 2024. ....	47
<b>Foto 22 e Foto 23.</b> Reunião de alinhamento para início da atividade de resgate, abril de 2024. (B) Local de resgate de ictiofauna, abril de 2024. ....	48
<b>Foto 24 e Foto 25.</b> (A) Lançamento do covo no local de resgate de ictiofauna, abril de 2024. (B) Armadilhas na área de resgate de ictiofauna, abril de 2024. ....	48
<b>Foto 26 e Foto 27.</b> (A) Lançamento do covo no local de resgate de ictiofauna, abril de 2024. (B) Utilização de rede de arrasto no local de resgate de ictiofauna, abril de 2024. ....	48
<b>Foto 28 e Foto 29.</b> Triagem dos peixes resgatados, abril de 2024. ....	49
<b>Foto 30 e Foto 31.</b> (A) Acondicionamento dos peixes resgatados, abril de 2024. (B) Coleta de água para aclimação dos peixes resgatados, abril de 2024 ....	49
<b>Foto 32 e Foto 33.</b> Umectação das vias de acesso através do caminhão pipa. Fonte: Vale, 2024. ....	51
<b>Foto 34 e Foto 35.</b> Umectação das vias de acesso através do caminhão pipa. Fonte: Vale, 2024. ....	52
<b>Foto 36 e Foto 37.</b> Cortina de aspersão. Fonte: Vale, 2024. ....	52

<b>Foto 38, Foto 39, Foto 40 e Foto 41.</b> Exemplos dos monitoramentos realizados no mês de junho. Fonte: Vale, 2024. ....	57
<b>Foto 42.</b> Limpeza de banheiro químico. Fonte: Vale, (06/2024). ....	59
<b>Foto 43.</b> Limpeza de tanque séptico. Fonte: Vale, (06/2024). ....	59
<b>Foto 44 e Foto 45.</b> Depósito Intermediário de Resíduos e Coleta de resíduos. Fonte: Vale, (06/2024). ....	60

## LISTA DE MAPAS

---

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

## LISTA DE QUADROS

---

<b>Quadro 1.</b> Identificação da estrutura, 2024. ....	9
<b>Quadro 2.</b> Matriz de classificação da Barragem Doutor. ....	10
<b>Quadro 3.</b> Identificação do Empreendimento. ....	12
<b>Quadro 4.</b> Identificação do Empreendedor. ....	12
<b>Quadro 5.</b> Responsáveis técnicos pela barragem. ....	12
<b>Quadro 6.</b> Equipe Técnica responsável pelos projetos de descaracterização. ....	13
<b>Quadro 7.</b> Responsáveis Técnicos pela execução e/ou acompanhamento da obra de descaracterização. ....	14
<b>Quadro 8.</b> Ponto de monitoramento da qualidade do ar. ....	56
<b>Quadro 9.</b> Resultados do monitoramento de qualidade do ar com periodicidade quinzenal. ....	56
<b>Quadro 10.</b> Pontos de monitoramento de turbidez. ....	62
<b>Quadro 11.</b> Coordenadas dos pontos amostrais para avaliação de qualidade de água. ....	64
<b>Quadro 12.</b> Resultados das campanhas semanais no período - Saída do vertedouro e Canaletas Extravasor. ....	65
<b>Quadro 13.</b> Resultados das campanhas semanais no período - Córrego Água Suja. ....	65
<b>Quadro 14.</b> Resultado do monitoramento de qualidade no ponto TIM BAR 02. ....	67
<b>Quadro 15.</b> Lista de recomendações. ....	69

## LISTA DE TABELAS

---

<b>Tabela 1.</b> Ficha técnica estrutura com soleira. ....	15
<b>Tabela 2.</b> Ficha técnica do Reforço de descomissionamento da Barragem Doutor. ....	18
<b>Tabela 3.</b> Ficha técnica do Reforço de descomissionamento da Barragem Doutor. ....	20
<b>Tabela 4.</b> Fatores de Segurança das seções analisadas da Barragem Doutor (Fonte: RISR 1º/2024 - RL-1830BB-X-80541). ....	33

## 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.

Além disso, a VALE assumiu, na cláusula 3ª, mais especificamente em seus subitens 3.1, 3.3 e 3.4, a obrigação de apresentar relatórios trimestrais quanto ao andamento das obras de descaracterização, reportando as atividades realizadas no trimestre, o percentual de avanço no processo de descaracterização e o cumprimento das ações previstas na respectiva etapa do cronograma.

Do mesmo modo, após o recebimento dos relatórios elaborados pela Vale, a auditoria técnica independente deve analisar as informações e realizar as devolutivas por meio de relatórios periódicos.

É importante que a devolutiva da assessoria respeite um tempo razoável, nos mesmos moldes dos relatórios trimestrais da Vale, e em atendimento a cláusula 2.1.2 do contrato nº. 5500096399, a fim de facilitar o tratamento e respostas das recomendações pela Vale, bem como que a assessoria analise sempre o dado mais atual sobre a estrutura.

Portanto, considerando que este relatório reporta o andamento do projeto e das obras, solicita-se que para fins de auditoria, sejam considerados os dados mais atualizados até o momento, quais são, os apresentados no presente relatório trimestral.



## 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.

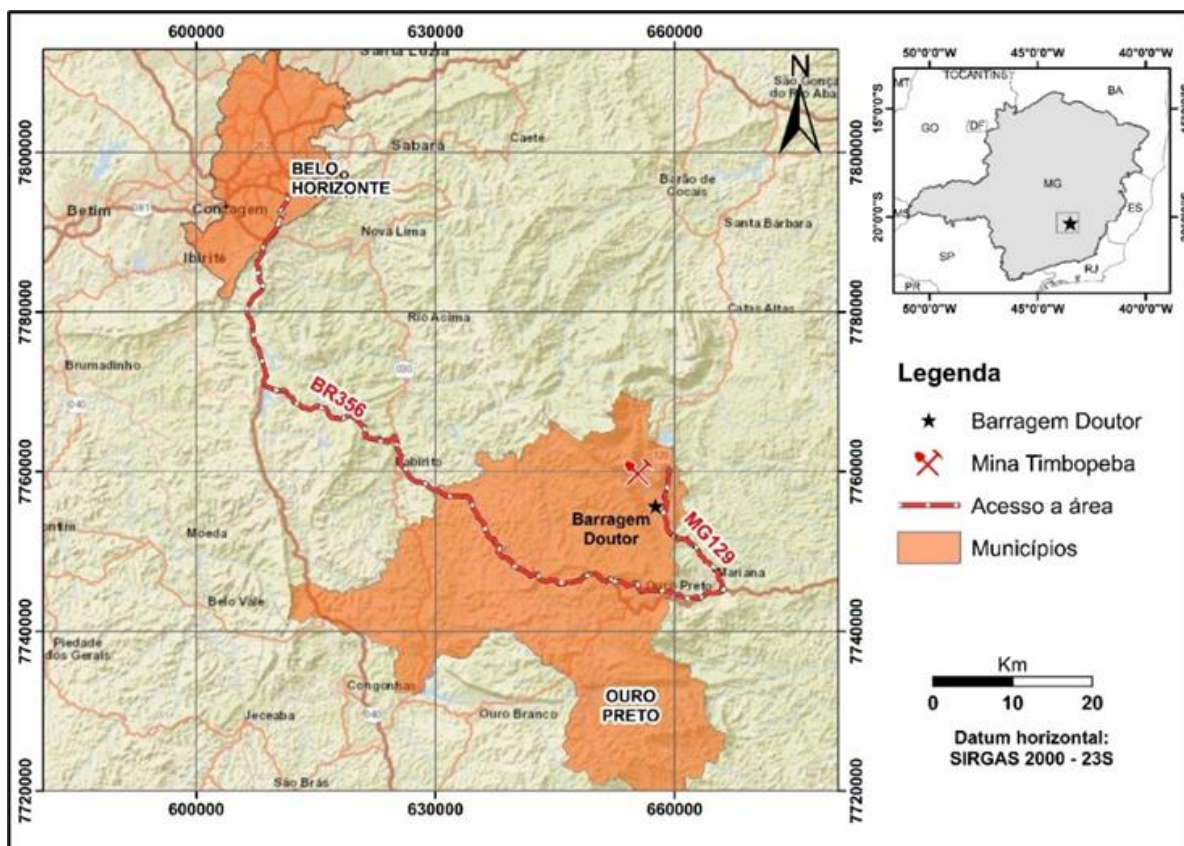
<b>Nome</b>	Barragem Doutor
<b>Mina</b>	Timbopeba

### 1.1.2. Coordenadas geográficas

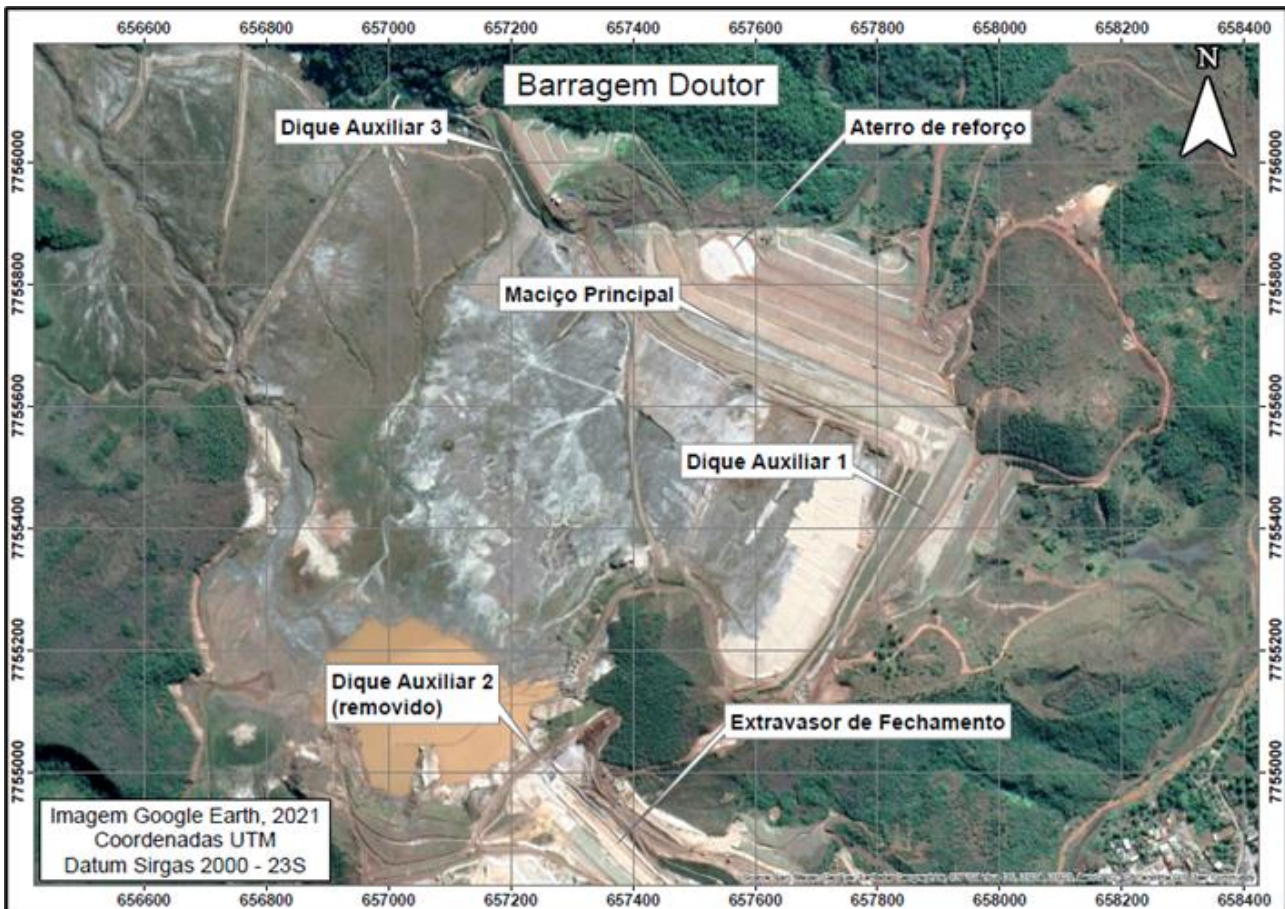
Apresentam-se as coordenadas da barragem Doutor a partir do ponto central da barragem, antes do início das obras de descaracterização, referenciadas no Datum SIRGAS-2000.

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.

<b>Categoria de risco</b>	
Alto	
<b>Potencial de dano ambiental</b>	
Alto	
<b>Características técnicas</b>	
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

<b>Estado de conservação<sup>1</sup></b>	
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f) <sup>2</sup>	3 - Estruturas com problemas identificados e sem implantação das medidas corretivas necessárias, sem restrição operacional e extravasor com capacidade plena
Percolação (g) <sup>3</sup>	3 - Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes e ombreiras estáveis e monitorados
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 <sup>4</sup>
<b>Plano de Segurança da Barragem (PSB)</b>	
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.
<b>Potencial de Dano Ambiental (PDA)</b>	
Volume Total do Reservatório (m <sup>3</sup> ) (a)	4 - Grande - 32.430.000,00m <sup>3</sup> (Volume total de sedimentos)
Existência de população a jusante (b)	10 - Existente (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas)
Impacto ambiental (c)	8 - Muito Significativo (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na Classe II A - Não Inertes, segundo a NBR 10004/2004)
Impacto socioeconômico (d)	5-Alto (Existe alta concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância socioeconômico-cultural na área afetada a jusante da barragem)

#### 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**.

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 igual a 3, tendo em vista, que o sistema extravasor, com a enscadeira vertente implantada na região do emboque, está dimensionado para operar no caso de uma cheia e/ou eventual falha no funcionamento do sistema de bombeamento, sendo que estão sendo implantadas medidas corretivas ao longo do canal.

3 Pontuação igual a 3 devido às surgências observadas, em terreno natural, nas ombreiras direita e esquerda do Dique 3.

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

**Quadro 3.** Identificação do Empreendimento.

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

<b>Razão Social</b>	Vale
<b>CNPJ</b>	33.592.510/0001-54
<b>Endereço sede administrativa</b>	Praia de Botafogo 186, salas 701 a 1901, Rio de Janeiro
<b>Representante legal</b>	Eduardo Bartolomeo
<b>Telefone sede administrativa</b>	(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.

<b>Responsável técnico pela operação</b>	Não se aplica
<b>Responsável Técnico pela Manutenção (ART)</b>	Matheus Alves de Sousa da Silva
<b>Cargo</b>	Engenheiro Sênior
<b>Responsabilidade</b>	Responsável pela Manutenção da estrutura
<b>Formação</b>	Engenheiro de Minas
<b>CREA</b>	147292/D
<b>E-mail</b>	matheus.silva8@vale.com
<b>Responsável técnico pelo monitoramento e inspeção</b>	Felipe Guerra
<b>Cargo</b>	Gerente Técnico Sênior em Gestão de Rejeitos
<b>Responsabilidade</b>	Responsável pelo monitoramento e inspeções das barragens
<b>Formação</b>	Engenheiro Civil
<b>CREA</b>	MG 171563/D
<b>E-mail</b>	felipe.augusto.guerra@vale.com

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

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

<b>Responsável Técnico pelo projeto 1</b>	Roberto Victor Coscarelli Salum
<b>Formação</b>	Engenheiro Civil
<b>Responsabilidade no estudo</b>	Responsável técnico
<b>CREA</b>	238004D/MG
<b>ART</b>	MG20221260552
<b>Responsável Técnico pelo projeto 2</b>	Cristiane Silva Sebastiao
<b>Formação</b>	Geóloga
<b>Responsabilidade no estudo</b>	Responsável Técnica
<b>CREA</b>	MG0000093828D MG
<b>ART</b>	MG20243072043

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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/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 carregue 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: ≈ 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

1. Seção trapezoidal
2. Gabião caixa, colchão reno e enrocamento
3. Largura: 20,0m
4. Altura: 3,0 m

#### Calha Lisa:

1. Borda livre calha lisa: 1,40m
2. Declividade calha lisa: 1,6%

#### Descida Hidráulica

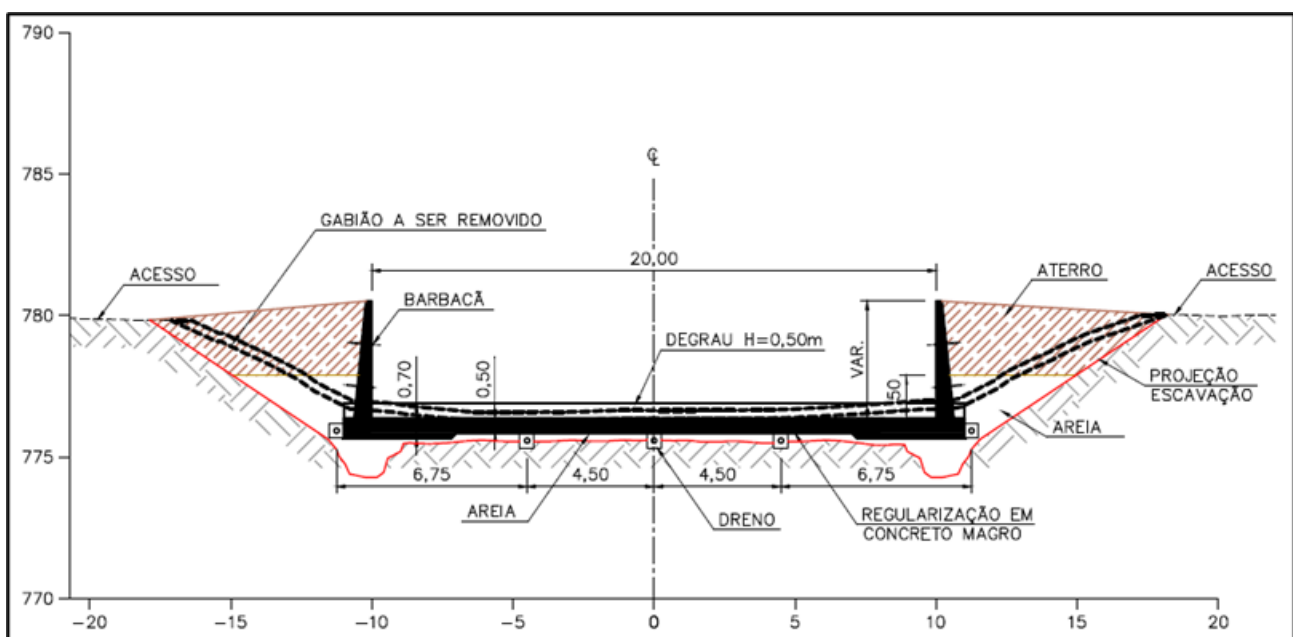
1. Borda livre: 0,60 m
2. Declividade: 8,3%

#### Trecho Final (enrocamento):

1. Largura: 25,0 m
2. Altura: 3,0 m
3. Declividade: 3,0% e 0,3%

Em 16/09/2021, pela abertura da ensecadeira 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:

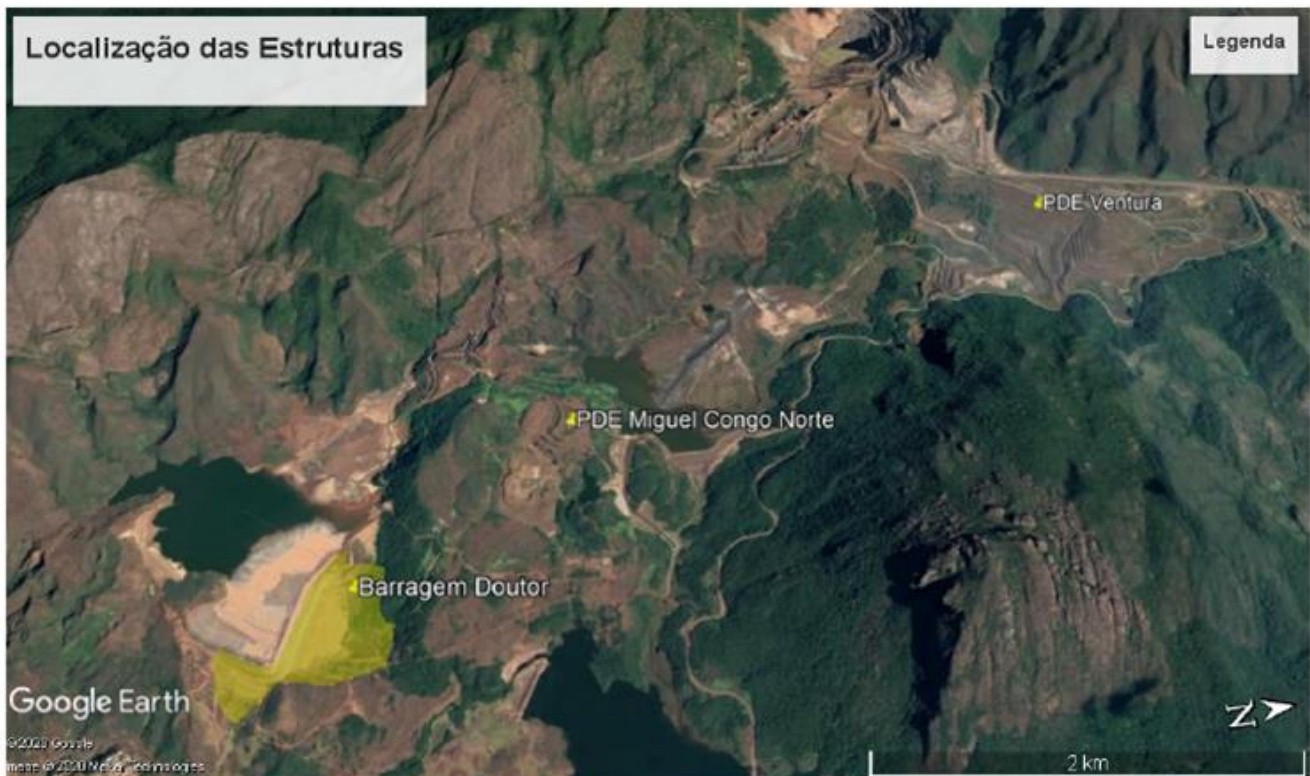
- Domínio I: limpeza superficial de 30 a 50 cm em toda extensão do reforço e *offset*; e
- Domínio II: escavação de 2,0 m para remoção de solo de baixa competência.

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. A 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)**.



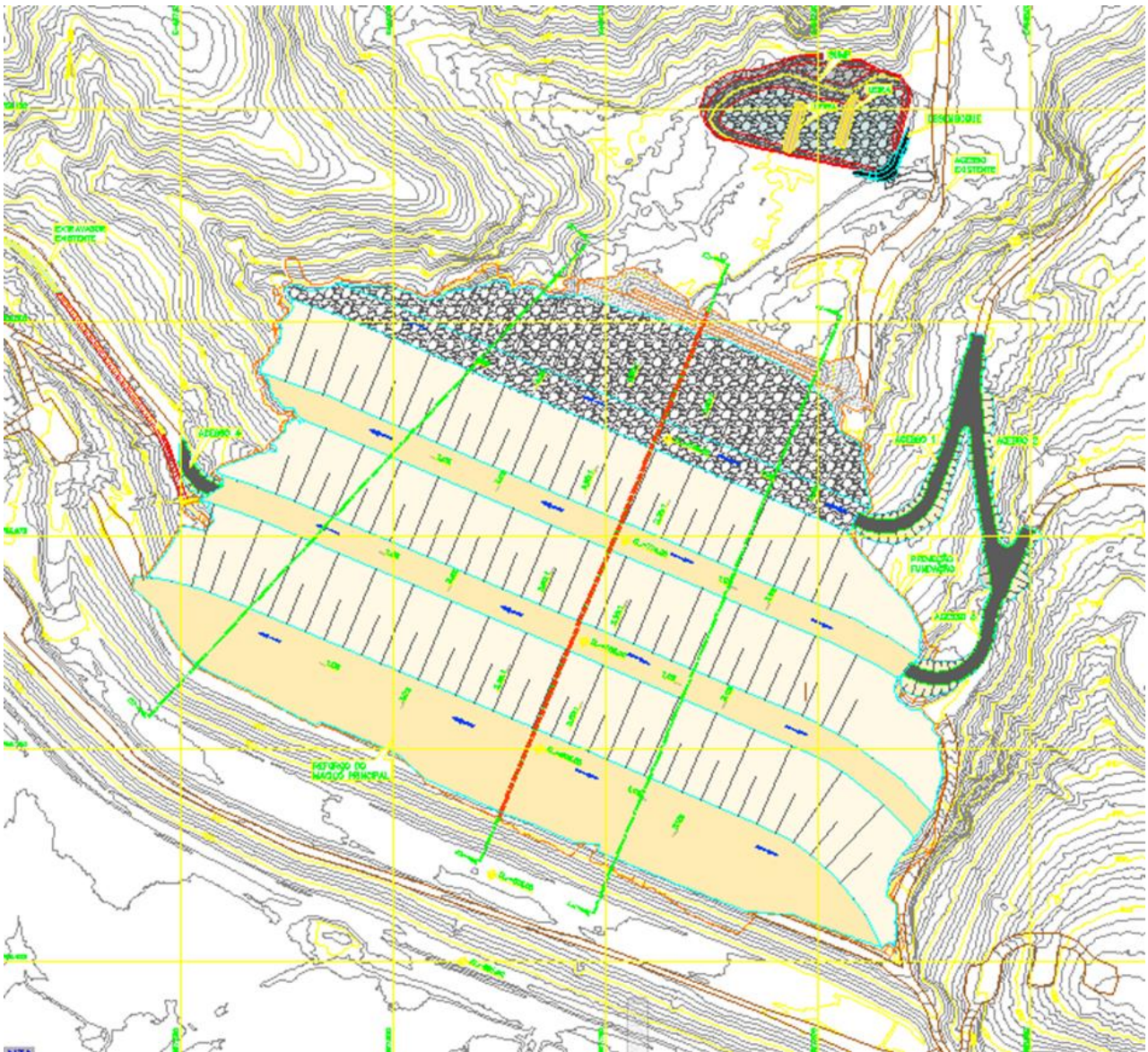
**Figura 4.** Planta com as jazidas de empréstimo para o reforço de descaracterização da Barragem Doutor.

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:

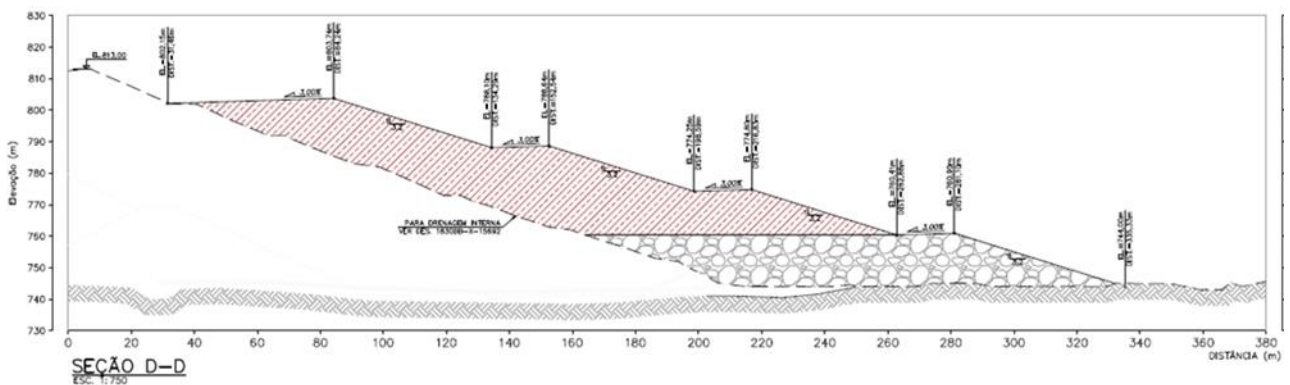
**Tabela 2.** Ficha técnica do Reforço de descomissionamento da Barragem Doutor.

	<b>Maciço Principal</b>	<b>Dique Auxiliar 1</b>
<b>Largura das bermas (m)</b>	25,00	20,00
<b>Altura máxima dos taludes (m)</b>	15,00	15,00
<b>Altura máxima do reforço (m)</b>	41,00	41,00
<b>Inclinação dos taludes</b>	2,5H:1,0V	2,5H:1,0V
<b>Inclinação transversal das bermas</b>	-3%	-3%
<b>Inclinação longitudinal das bermas</b>	3,2%	3,2%
<b>Elevação de topo (m)</b>	821,02	819,90
<b>Área de ocupação do reforço (m<sup>2</sup>)</b>	307.702,51	
<b>Volume do reforço (m<sup>3</sup>)</b>	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.



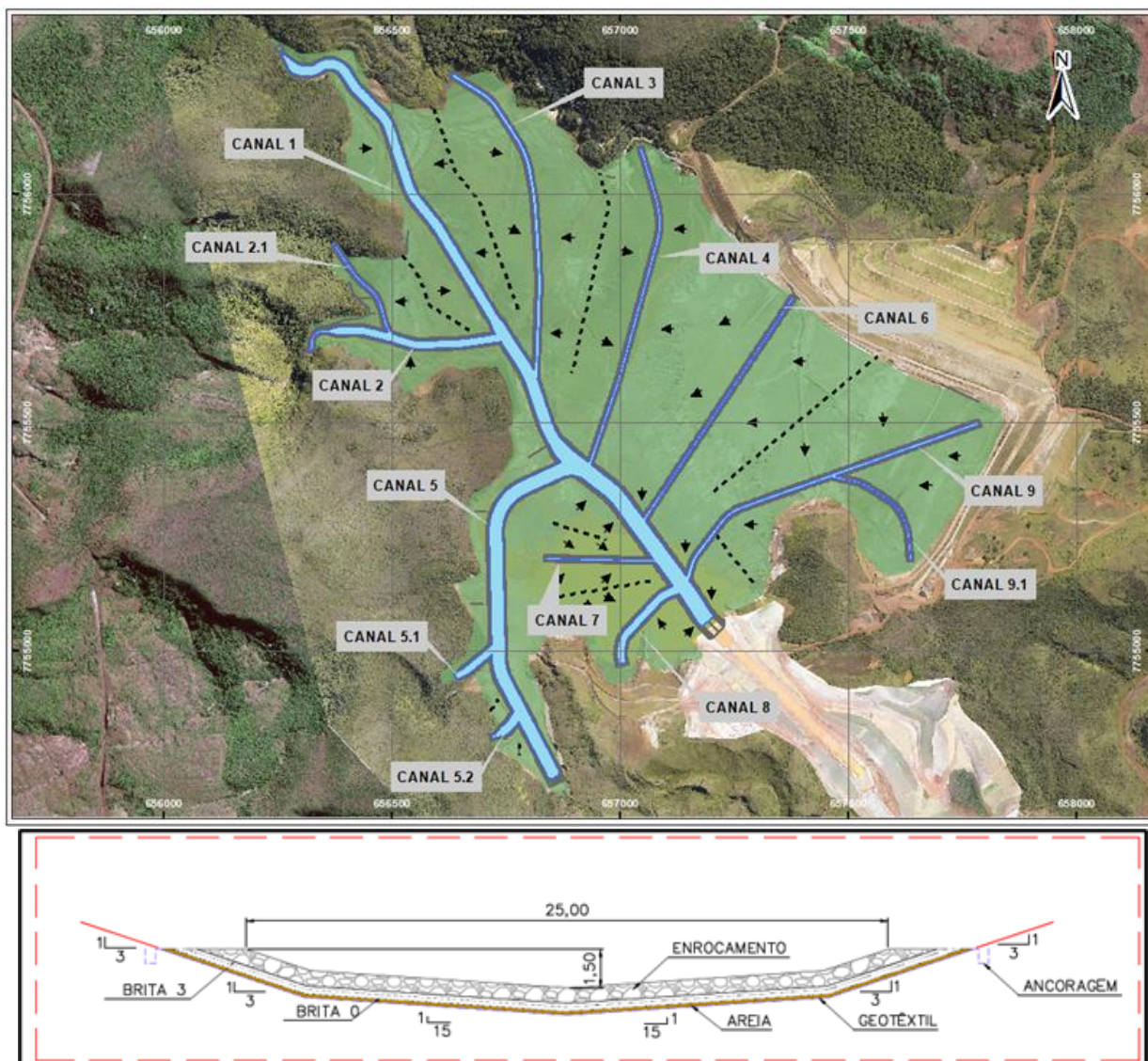
**Figura 6.** Reforço de descaracterização da Barragem Doutor – Seção D-D'.

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

<b>Características</b>	<b>Maciço Principal</b>
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 (m <sup>2</sup> )	121.524
Volume do reforço (m <sup>3</sup> )	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.

O sequenciamento construtivo do reforço da barragem será realizado em trechos pré-determinados em projeto e será empregado o método de análise/liberação da fundação pela equipe ATO que determinará a substituição do solo e o emprego do reforço na zona em tratamento com a utilização do método "agulhamento": essa metodologia consiste na aplicação de enrocamento no solo saturado afim de possibilitar uma boa trafegabilidade. Em alguns pontos específicos, poderá haver escavações de até 4 m 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. No período foi elaborado o projeto de remoção do extravasor de serviço (Ensecadeira) cujo propósito é criar um controle do nível de água máximo normal de operação do reservatório, referente à cota de soleira do extravasor, conforme premissas de projeto para a condição de freática pós-obra que vêm sendo consideradas desde o projeto conceitual do reforço do maciço, as atividades precisam ser iniciadas em uma estação seca e em momento anterior ao início das obras do reforço do Maciço Principal (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, enviado no relatório de fevereiro de 2024 onde estão descritas as ações e controles mitigatórios e preventivos estabelecidos.

### **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;**

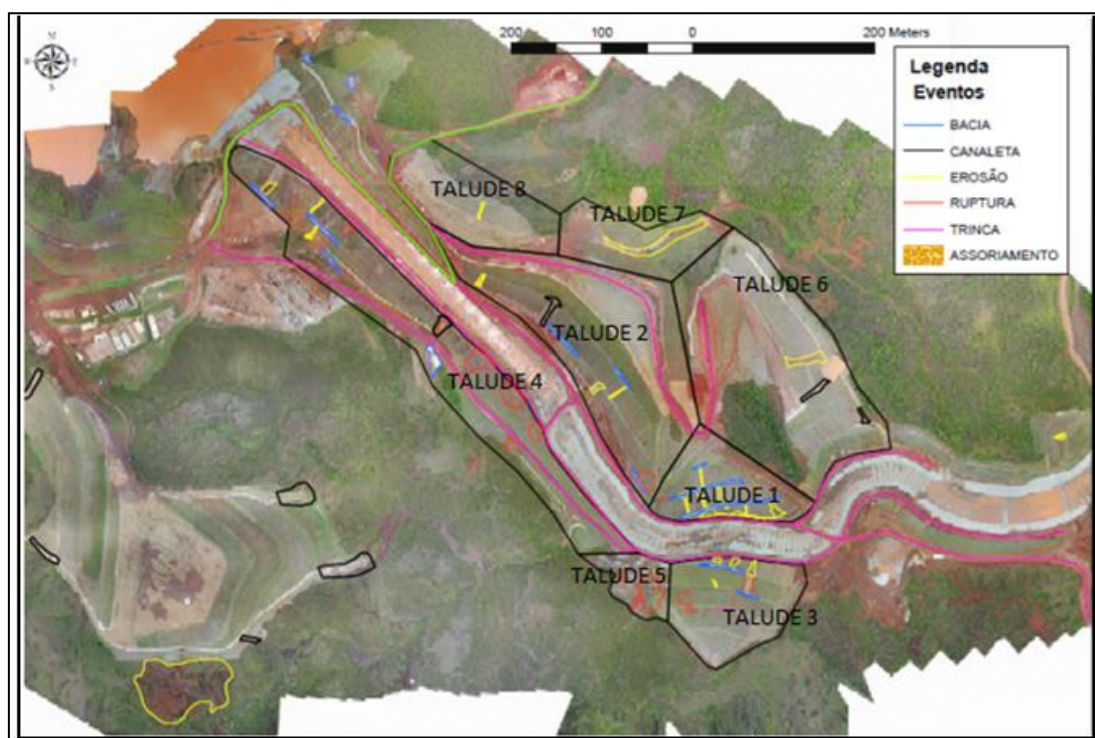
As obras do canal extravasor foi concluída. Em junho de 2024 foi concluído a bacia de restituição, limpeza e revegetação das áreas adjacentes.



**Foto 1.** Obra bacia de restituição (03/07/24).

- **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.

Conforme informado nos relatórios anteriores a recuperação do talude 1 a 5 já foram finalizados.

- **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 1, 2, 2.1, 5, 5.1, 7, 8 e conforme o projeto.

- Volume escavado do Regreide 615.989 mil m<sup>3</sup> (58% do trabalho concluído – *data*: 27/06/24).
- Seção de canal escavado 4.345 mil m (58% do trabalho concluído - *data*: 27/06/24).
- Volume de aterro do Regreide executado 1.379.402 mil m<sup>3</sup> (86% do trabalho concluído – *data*: 27/06/24).
- Metragem de Canal executado de 4.345 mil m (58% do trabalho concluído - *data*: 27/06/24).
- Principais equipamentos: 26 escavadeiras, 2 anfíbias, 13 tratores, 46 caminhões.

Ver **Foto 2**.



**Foto 2.** Reconformação do reservatório (Foto 03/07/24).

- **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. Conforme informado nos relatórios anteriores, 100% da escavação da trincheira e o tapete drenante foram concluídos em outubro de 2023.

- Volume de aterro Dique 01 442.960,09mil m<sup>3</sup> (21% do trabalho concluído - *data: 27/06/24*);
- Principais equipamentos: 2 escavadeiras, 1 trator, 8 caminhões e 1 rolo.



**Foto 3.** Tratamento de fundação do Dique 1 (Imagem de 03/07/24).

Obras com início em 2024:

- **Tamponamento da galeria do Dique 03**

O tamponamento da galeria do Dique 03 teve início em 24/06/2024. Durante essa atividade, instalou-se o sistema de iluminação e ventilação da estrutura. Além disso, realizou-se a limpeza preliminar da galeria por meio de hidrojateamento. Para tratar trincas e fissuras, aplicou-se injeção de poliuretano, enquanto nas juntas de dilatação, utilizou-se injeção de gel acrílico. Atualmente, as atividades de apicoamento e montagem de formas estão em andamento.



**Foto 4.** Tamponamento da Tulipa Foto 10/07/24 (Em andamento) - Término previsto – 11/04/2025.

**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 de movimentação de terra apenas no bota espera 2. O material escavado continua sendo movimentado para o reservatório da barragem (para fazer a reconformação da estrutura– 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;**

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 Dique 01, Tratamento de Fundação e Regreide 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.

**1.3.3. 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).

**1.3.4. 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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/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.

## **Planejamento Executivo Remoção da Ensecadeira**

A conclusão do projeto do regreide da Barragem Doutor envolve uma série de atividades estratégicas planejadas para garantir a segurança da estrutura, eficiência e tratamento de efluente da obra.

Um dos principais desafios enfrentados foi desvio da contribuição das encostas presentes no regreide, essencial para assegurar a trabalhabilidade e o avanço das obras. Detalhamos então as ações tomadas para a drenagem e tratamento do efluente, destacando a iniciativa de captação da água próximo à formação das cachoeiras do talvegue dos canais 5, 2 e 1. Essa iniciativa permitiu não apenas a drenagem do lago, mas também o comissionamento do vertedouro, além do aumento da eficiência no tratamento do efluente. Ao captar a água antes que ela entrasse em contato com os sólidos, evitou-se o aumento da turbidez, facilitando o tratamento subsequente.

O posicionamento estratégico das bombas foi planejado para garantir a eficiência do processo de drenagem e comissionamento do vertedouro, permitindo a desmobilização progressiva conforme o avanço das obras. No entanto, uma bomba localizada próximo à região do vertedouro será mantida em operação até a conclusão final do projeto, assegurando a continuidade do processo de drenagem e o controle do nível de água.

A remoção da ensecadeira é uma medida inevitável para a conclusão da obra, que somente terá sua efetividade atestada no período chuvoso de 2024 ou em 2025. O planejamento detalhado da atividade e as avaliações técnicas levantadas estão expostas no relatório RL-1830BB-X-80705\_r0 (**Anexo 1.3.4**).

### **1.3.5. 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 (documento disponibilizado como anexo em relatório anterior), 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. Em razão disso, a estrutura permanece em Nível 1 de Emergência. A tabela a seguir apresenta o resumo dos fatores de segurança estabelecidos durante o 1º Ciclo de auditorias de 2024.



**Tabela 4.** Fatores de Segurança das seções analisadas da Barragem Doutor (Fonte: RISR 1º/2024 - RL-1830BB-X-80541).

Seção	Cenário	FS <sub>drenado</sub>	FS <sub>nãodrenado</sub>	FS mínimo	
A-A'	I	2,16	2,12	1,50 (drenado)/1,3 (Não drenado)	
	II	2,13	2,11	1,50 (drenado)/1,3 (Não drenado)	
	III	N/A	<b>1,03</b>	1,1	
B-B'	I	2,38	1,59	1,50 (drenado)/1,3 (Não drenado)	
	II	2,36	1,54	1,50 (drenado)/1,3 (Não drenado)	
	III	N/A	<b>0,98</b>	1,1	
C-C'	I	1,92	1,45	1,50 (drenado)/1,3 (Não drenado)	
	II	1,92	<b>1,27</b>	1,50 (drenado)/1,3 (Não drenado)	
	III	N/A	<b>1,01</b>	1,1	
D-D'	I	1,95	<b>1,23</b>	1,50 (drenado)/1,3 (Não drenado)	
	II	1,95	<b>1,21</b>	1,50 (drenado)/1,3 (Não drenado)	
	III	N/A	<b>0,88</b>	1,1	
E-E'	I	1,91	1,53	1,50 (drenado)/1,3 (Não drenado)	
	II	1,91	1,37	1,50 (drenado)/1,3 (Não drenado)	
	III	N/A	<b>0,99</b>	1,1	
F-F'	I	1,99	1,99	1,50 (drenado)/1,3 (Não drenado)	
	II	1,96	1,96	1,50 (drenado)/1,3 (Não drenado)	
	III	N/A	1,27	1,1	
L-L'	I	2,06	2,06	1,50 (drenado)/1,3 (Não drenado)	
	II	2,06	2,06	1,50 (drenado)/1,3 (Não drenado)	
	III	N/A	1,34	1,1	
G-G'	I	2,46	2,18	1,50 (drenado)/1,3 (Não drenado)	
	II	2,27	2,18	1,50 (drenado)/1,3 (Não drenado)	
	III	N/A	1,53	1,1	
H-H'	I	1,84	1,84	1,50 (drenado)/1,3 (Não drenado)	
	II	1,72	1,56	1,50 (drenado)/1,3 (Não drenado)	
	III	N/A	1,23	1,1	
1-1'	I	Talude de Montante	1,88	N/A	1,50 (drenado)
		Talude de Jusante	1,81	N/A	1,50 (drenado)
	II	Talude de Montante	1,91	N/A	1,50 (drenado)
		Talude de Jusante	1,78	N/A	1,50 (drenado)
	III	Talude de Montante	1,51	N/A	1,1
		Talude de Jusante	1,44	N/A	1,1
2-2'	I	Talude de Montante	1,73	N/A	1,50 (drenado)
		Talude de Jusante	1,62	N/A	1,50 (drenado)
	II	Talude de Montante	1,73	N/A	1,50 (drenado)
		Talude de Jusante	1,62	N/A	1,50 (drenado)
	III	Talude de Montante	1,37	N/A	1,1
		Talude de Jusante	1,26	N/A	1,1
3-3'	I	Talude de Montante	1,88	N/A	1,50 (drenado)
		Talude de Jusante	1,81	N/A	1,50 (drenado)

Seção	Cenário	FS <sub>drenado</sub>	FS <sub>nãodrenado</sub>	FS mínimo	
	II	Talude de Montante	1,91	N/A	1,50 (drenado)
		Talude de Jusante	1,78	N/A	1,50 (drenado)
	III	Talude de Montante	1,60	N/A	1,1
		Talude de Jusante	1,21	N/A	1,1
J-J'	I	Talude de Montante	1,77	N/A	1,50 (drenado)
		Talude de Jusante	1,72	N/A	1,50 (drenado)
	II	Talude de Montante	1,77	N/A	1,50 (drenado)
		Talude de Jusante	1,70	N/A	1,50 (drenado)
	III	Talude de Montante	1,40	N/A	1,1
		Talude de Jusante	1,21	N/A	1,1
4-4'	I	Talude de Montante	2,00	N/A	1,50 (drenado)
		Talude de Jusante	1,58	N/A	1,50 (drenado)
	II	Talude de Montante	2,00	N/A	1,3
		Talude de Jusante	1,58	N/A	1,3
	III	Talude de Montante	1,57	N/A	1,1
		Talude de Jusante	1,24	N/A	1,1

**1.3.6. 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. Portanto, a medida de contingência é o monitoramento periódico e aplicação dos protocolos de instrumentação conforme projeto, mas não limitando-se a eles durante as obras.

**1.3.7. 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 realizada 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 a atividade de tratamento de fundação no Dique 1 e a construção do aterro compactado está em andamento e atualmente na EL 789,00 m. No maciço principal obras de tratamento da fundação estão em andamento para propiciar o início da implantação do aterro de enrocamento do projeto de reforço e garantir a estabilidade da barragem. Descrição e registros fotográficos de cada atividade são apresentados no item 1.3.13.

#### **1.3.8. 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.**

Em relação às obras de descaracterização, são realizadas inspeções e acompanhamento técnico das obras pela equipe de ATO que são ligados à equipe de Engenharia da Descaracterização. Os registros são feitos por meio de relatórios específicos.

Adicionalmente, a equipe de Geotecnia Operacional realiza inspeções visuais com periodicidade semanal, no que tange a condição atual da estrutura (o foco dessas inspeções não são as obras de descaracterização).

Durante as inspeções, caso alguma não conformidade seja identificada, é cadastrada como anomalia no sistema Geotec e um plano de ação também é criado para acompanhamento. Estas informações são consolidadas no relatório mensal elaborado pela equipe técnica Vale. Importante mencionar que o EoR também realiza inspeções mensais e as informações são consolidadas em relatórios mensais (**Anexo 1.3.8**). Importante mencionar que, durante o período, foi registrada no sistema Geotec 01 anomalia a qual já encontra-se corrigida conforme figura a seguir.

Destaca-se ainda que as anomalias cadastradas não necessariamente expõem risco iminente para a estrutura, sendo que é a forma de registro no sistema, ou seja, não necessariamente a anomalia é tratada como conceituado na Portaria 70.389, onde é definida como "qualquer deficiência, irregularidade, anormalidade ou mau funcionamento que possa vir a afetar a segurança da barragem".

Tipo	Descrição	Foto	Ação Corretiva	Prazo Limite Geotecnia	Data Conclusão	Status	Foto
Erosão	80686 - Comentário: Dique 01 - Erosão da face do talude a jusante, E1820 M. 		 59117 - Fazer recuperação vegetal	23/07/2024	22/07/2024 10:36	Aprovado	

**Figura 9.** Anomalia registrada – Geotec.

**1.3.9. 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;**

O monitoramento dos instrumentos manuais é realizado 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).

Os dados de monitoramento são consolidados no relatório mensal elaborado pela equipe técnica Vale. Os relatórios mensais elaborados pelo EoR também descrevem a instrumentação instalada, analisa suas leituras, e apresenta os cálculos de estabilidade da estrutura. **(Anexo 1.3.8).**

**1.3.10. 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 obras, o EoR executa inspeções mensais nas estruturas e avalia o comportamento da instrumentação consolidando em um relatório mensal **(Anexo 1.3.8).**

**1.3.11. 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. No dia 26/07/2024 ocorreu uma paralisação momentânea, devido à falha de comunicação em alguns instrumentos, o que faz parte do processo e da garantia da segurança dos trabalhadores e da estrutura. A paralisação não prejudicou o cronograma das obras de descaracterização, visto que logo que a comunicação dos instrumentos foi reestabelecida, as atividades foram retomadas. Desde então, as obras na barragem Doutor continuam a acontecer sem nenhuma anormalidade ou evacuações por conta de segurança, tendo ocorrido apenas a paralisação esporádica devido a oscilações na comunicação com instrumentos conforme protocolos de obra, como explicado acima.

**1.3.12. 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.

**1.3.13. 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 03/07/24 (Em andamento).



**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 03/07/24 (Em andamento) – Término previsto – 27/01/2027.

**1.3.14. 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 32,69% de avanço físico (**Figura 10**).

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) – 40,40%;
- Tratamento da fundação do Dique 1 (Concluído) – 100%;
- Reforço do Dique 1 (Em andamento) – 42,32%;
- Tratamento da fundação do Maciço Principal (Em andamento) – 29,00%;
- Tamponamento da Tulipa (Em andamento) – 9,62%.

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



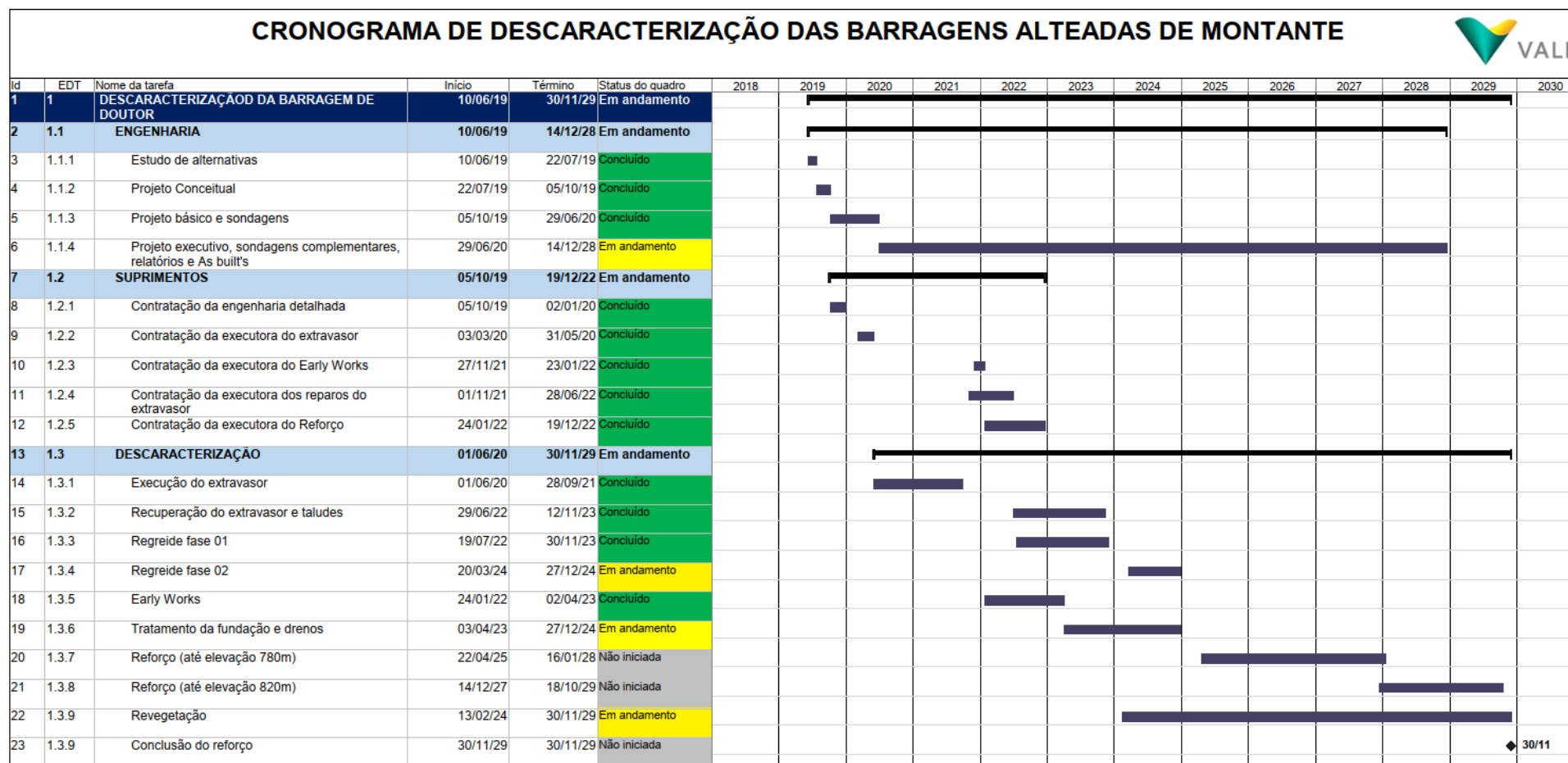


Figura 10. Cronograma das obras de descaracterização.

#### **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**

A Barragem Doutor possui um sistema de drenagem completo, composto por canaletas, bacias de dissipação e outras estruturas, cuidadosamente projetadas para garantir o escoamento seguro e eficiente das águas pluviais. Esse sistema desempenha um papel crucial na prevenção de erosão e na redução da descarga de sedimentos no corpo hídrico, preservando a qualidade da água e a integridade da barragem.

Para garantir o bom funcionamento do sistema de drenagem, a equipe responsável realiza manutenções periódicas, incluindo a limpeza e desobstrução das canaletas, removendo quaisquer obstáculos que possam comprometer o escoamento das águas.

A equipe também realiza inspeções regulares, buscando identificar e corrigir eventuais problemas, como rachaduras, anomalias e acúmulo de sedimentos. Essa atenção constante garante a eficiência do sistema.

##### **Manutenção preventiva e corretiva:**

- **Limpeza e desobstrução:** As canaletas são periodicamente limpas para garantir o escoamento adequado das águas, removendo obstáculos que podem comprometer o sistema.
- **Correção de erosões:** Ações de reparo são realizadas para evitar a erosão e garantir a integridade das estruturas.
- **Novas instalações:** Quando necessário, novas estruturas de drenagem são instaladas para otimizar o sistema, com base em avaliações técnicas que consideram a capacidade hidráulica e a eficiência do sistema como um todo.

##### **Atividades recentes (20/04/2024 a 20/07/2024):**

- **Manutenção de rotina:** Foram realizadas atividades de roçagem e limpeza manual e mecanizada das estruturas de drenagem.
- **Obras do canal extravasor:** As obras do canal extravasor foram concluídas, com a reconformação da bacia de dissipação. A reconformação da bacia de dissipação é crucial para o controle ambiental, pois retém sedimentos que, caso contrário, seriam levados para o curso d'água, contribuindo para a eficácia do controle hídrico.

##### **Documentação fotográfica:**

As fotografias (**Foto 10** até **Foto 18**) apresentam o estado atual das estruturas de drenagem, ilustrando as informações descritas neste relatório.



**Foto 10 e Foto 11.** Canaletas do acesso da MG 129. Nota-se o bom estado de conservação das estruturas de drenagem. Fonte: Vale, julho/24.



**Foto 12 e Foto 13.** Canaletas e escada hidráulica para drenagem do (A) Talude 3 e (B) Talude 4. Fonte: Vale, julho/24.

A conclusão das obras do canal extravasor, incluindo a bacia de dissipação, ocorreu em junho de 2024. O canal, projetado para proteger a estrutura durante a fase de descaracterização, impede a erosão e o descarte de sedimentos no corpo hídrico. A bacia de dissipação, estrategicamente posicionada, atua como um reservatório para reter sedimentos e reduzir a velocidade da água, garantindo a segurança da região durante o processo de descaracterização.



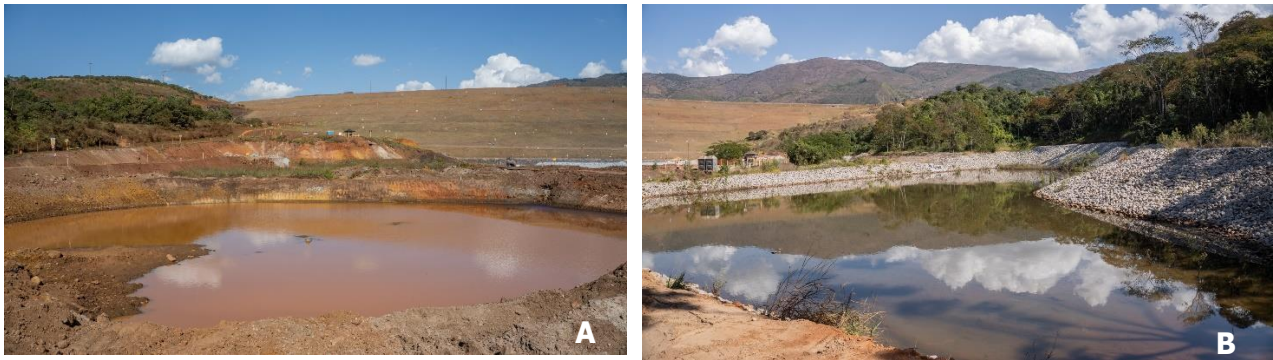
**Foto 14.** Bacia de dissipação do canal extravasor. Fonte: Vale, julho/24.

A qualidade da água a ser direcionada para o curso d'água será beneficiada pela presença da bacia, que:

- Retém sedimentos: A bacia de contenção/sedimentação, por meio da sua construção com pedra de mão, atuará como um filtro natural, retendo sedimentos e outros detritos presentes na água proveniente do extravasor.
- Minimiza a turbidez: A retenção de sedimentos contribui para a redução da turbidez da água.



**Foto 15.** Sump's do maciço principal. Fonte: Vale, julho/24.



**Foto 16 e Foto 17.** Sump do maciço principal (A) 1º sump e (B) 2º sump. Fonte: Vale, junho/24.



**Foto 18.** Sump Regreide. Fonte: Vale, junho/24.

#### **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 apresenta elevado potencial espeleológico, conforme a classificação do CECAV (2019). No entanto, as obras de descaracterização da barragem se situam em uma área com histórico de intensa atividade mineradora, o que já alterou significativamente o potencial espeleológico original.

A análise da área das obras demonstra que não há sobreposição com áreas de influência de cavidades subterrâneas conhecidas. A cavidade mais próxima, a Lapa de Antônio Pereira (Gruta da Lapa ou Gruta de Nossa Senhora da Conceição da Lapa), está localizada a 1,45 km das obras.

Embora a região possua litotipos propícios à formação de cavidades, a configuração atual da paisagem e o alto grau de antropização não evidenciam a necessidade de um programa específico de manejo do patrimônio espeleológico.

Diante do exposto, não há necessidade de implementar um programa de manejo do patrimônio espeleológico na área afetada pelas obras de descaracterização da barragem. A intervenção se situa em um local que não apresenta indícios que justifiquem a realização de estudos adicionais, não havendo, portanto, novas ações a serem relatadas neste documento em relação ao âmbito espeleológico.

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

Em abril de 2024, a equipe da Bioma Meio Ambiente Ltda. realizou o resgate de peixes (ictiofauna) no dreno de fundo da Barragem Doutor. A ação, uma medida mitigadora para minimizar os impactos da descaracterização da barragem, foi realizada após ao comunicado de salvamento emergencial de fauna aquática protocolado na Superintendência Regional de Meio Ambiente – URA Central Metropolitana em 1º de abril de 2024 e regularizado, tempestivamente, em 27/06/2024, protocolo nº 91303062, Processo nº 2100.01.0009403/2024-68.

Para o resgate, foram empregados métodos passivos (covos) e ativos (tarrafa, arrasto e puçá), com um esforço total de 138 horas para os covos e 90 lances para os demais métodos.

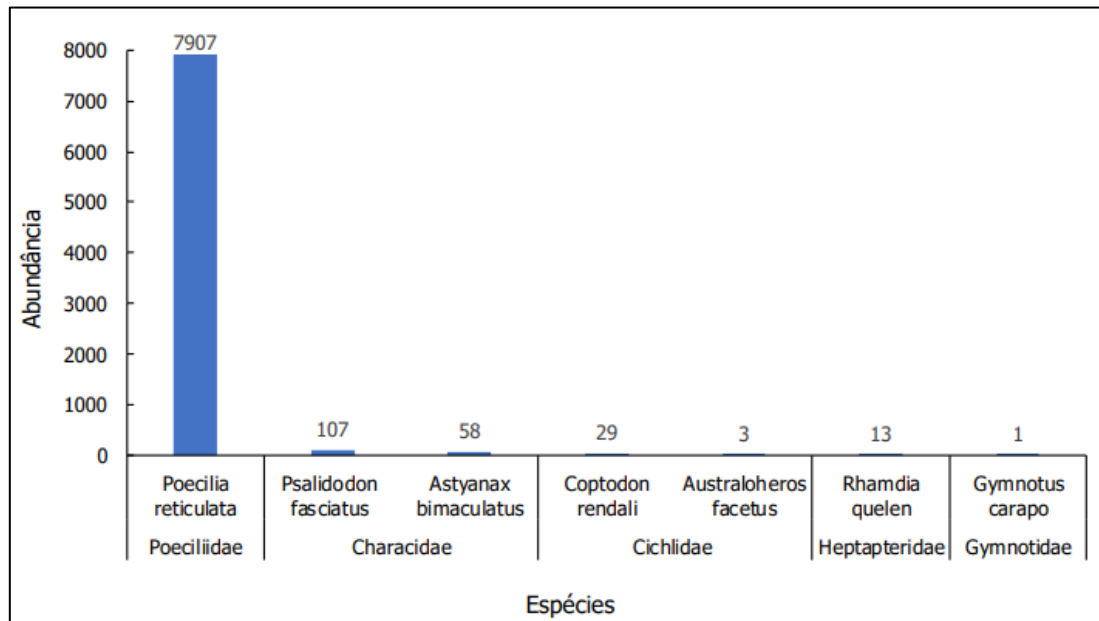
Após o resgate, os peixes foram cuidadosamente triados, identificados e medidos. Em seguida, foram liberados em um local previamente selecionado, a Barragem Natividade. A escolha da Barragem Natividade se deu pela similaridade de suas condições físicas e bióticas com o local de origem dos peixes, garantindo assim sua adaptação ao novo ambiente.



**Foto 19.** Área de soltura dos peixes resgatados em abril de 2024 no Dreno de Fundo, Barragem Doutor - Mina Timbopeba, Mariana, MG.

Os indivíduos exóticos foram eutanasiados, em solução de óleo de cravo da Índia (Eugenol®), seguindo a metodologia prevista na resolução CFMV – nº 1000/2012 (LUCENA et al., 2013; VIDAL et al., 2008). Depois foram fotografados, identificados, medidos em campo e descartados.

O resgate resultou na captura de 8.118 indivíduos de ictiofauna, distribuídos em cinco ordens, cinco famílias e sete espécies. A espécie mais abundante foi a *Poecilia reticulata* (barrigudinho), com 7.907 indivíduos.



**Figura 11.** Riqueza da ictiofauna, por ordem e família, resgatada em outubro de 2024 no Dreno de Fundo, barragem Doutor - Mina Timbopeba, Mariana, MG.

A equipe também identificou a presença de duas espécies exóticas: *Coptodon rendalli* (tilápia) e *Poecilia reticulata* (barrigudinho).

A presença de espécies exóticas como *Coptodon rendalli* e *Poecilia reticulata* no dreno de fundo da Barragem Doutor indica a capacidade de invasão e adaptação dessas espécies em ambientes modificados pela ação humana.



**Foto 20 e Foto 21.** (A) Indivíduo de *Coptodon rendalli*, espécie exótica, resgatado em abril de 2024. (B) - Indivíduo macho de *Poecilia reticulata*, espécie exótica invasora, resgatado em abril de 2024.

A atividade de resgate de ictiofauna foi realizada com sucesso, contribuindo para a mitigação dos impactos da descaracterização da Barragem Doutor.



**Foto 22 e Foto 23.** Reunião de alinhamento para início da atividade de resgate, abril de 2024. (B) Local de resgate de ictiofauna, abril de 2024.



**Foto 24 e Foto 25.** (A) Lançamento do covo no local de resgate de ictiofauna, abril de 2024. (B) Armadilhas na área de resgate de ictiofauna, abril de 2024.



**Foto 26 e Foto 27.** (A) Lançamento do covo no local de resgate de ictiofauna, abril de 2024. (B) Utilização de rede de arrasto no local de resgate de ictiofauna, abril de 2024.





**Foto 28 e Foto 29.** Triagem dos peixes resgatados, abril de 2024.



**Foto 30 e Foto 31.** (A) Acondicionamento dos peixes resgatados, abril de 2024. (B) Coleta de água para aclimação dos peixes resgatados, abril de 2024

**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;**

Para garantir a eficácia do controle de processos erosivos e da supressão vegetal, a equipe técnica da Vale implementa um conjunto de ações estratégicas. Dentre elas, destacam-se:

**Controle da Supressão Vegetal (Quando Ocorrer):**

- Levantamento da Vegetação: Realização de um estudo detalhado da vegetação, identificando espécies nativas e sua importância ecológica, para subsidiar o planejamento das ações de controle.
- Licenciamento Ambiental: Apresentação de documentação completa para a regularização ambiental da atividade, garantindo o cumprimento da legislação.

**Controle de Processos Erosivos:**

- Monitoramento Contínuo: Inspeções regulares na área impactada pelas obras de descaracterização, com foco na identificação de sinais de erosão e implementação imediata de medidas corretivas.
- Técnicas de Controle:
  - Sistemas de Drenagem: Instalação de canais, drenos e outras estruturas para direcionar o escoamento das águas pluviais e evitar a erosão do solo.
  - Revegetação: Plantio de espécies adaptadas à região, priorizando espécies de rápido crescimento que auxiliam na estabilização do solo.
- Registro e Acompanhamento: As inspeções, medidas corretivas e resultados do monitoramento são registrados, garantindo a rastreabilidade das informações e o acompanhamento do processo.

Essas ações garantem a minimização dos impactos negativos no meio ambiente, preservando a biodiversidade e a qualidade do solo e da água. A implementação dessas medidas também demonstra o compromisso da Vale com o cumprimento da legislação ambiental e a regularização da atividade.

**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 nº 506, de 5 de julho de 2024. 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.

**Ponto importante:** Atualização da referência: A referência à Resolução CONAMA nº 491/2018 foi substituída pela Resolução nº 506/2024, que a revogou.

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 minimizar a emissão de poeira durante as atividades de descaracterização da Barragem Doutor, é implementado um sistema abrangente de controle, incluindo técnicas de umectação e aplicação de agentes aglomerantes.

**Umectação - Caminhões pipa:** As fotos abaixo demonstram a utilização de caminhões pipa para pulverizar água sobre as áreas de operação, proporcionando a umectação do solo e a redução da geração de poeira. Todos os acessos, incluindo os temporários, são submetidos a um processo diário de aspersão, seguindo um roteiro predefinido, com o objetivo de manter a área livre de poeira.



**Foto 32 e Foto 33.** Umectação das vias de acesso através do caminhão pipa. Fonte: Vale, 2024.



**Foto 34 e Foto 35.** Umectação das vias de acesso através do caminhão pipa. Fonte: Vale, 2024.

**Sistema de cortina de aspersão:** Uma cortina de aspersão localizada na lateral da barragem, conforme ilustrado nas **Foto 36** e **Foto 37**, é ativada conforme a necessidade, especialmente durante períodos de estiagem. O sistema consiste em uma linha de tubulação com aspersores espaçados uniformemente, garantindo a distribuição eficiente de água sobre a área.

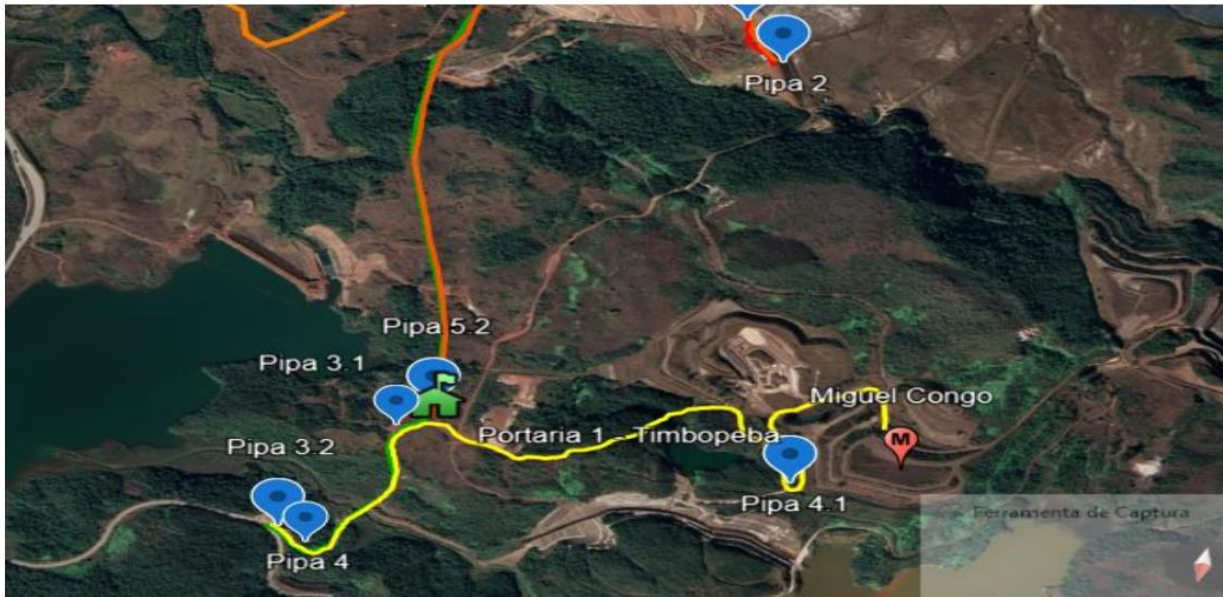


**Foto 36 e Foto 37.** Cortina de aspersão. Fonte: Vale, 2024.

**Polímeros:** Para aumentar a eficácia na redução da emissão de poeira, são utilizados polímeros como agentes aglomerantes. Esses polímeros atuam na coleta e retenção de partículas finas, minimizando a dispersão de material particulado no ar.

A combinação dessas estratégias de controle de poeira visa garantir a segurança dos trabalhadores e da comunidade durante as atividades de descaracterização, minimizando os impactos ambientais e contribuindo para a preservação da qualidade do ar.

MAPEAMENTO DE CAMINHÕES PIPA x ACESSOS – DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM DOUTOR



Descrição	Placa	Cor
Pipa 1	QWY-9G35	—
Pipa 2	QXZ-1B99	—
Pipa 3	RNP-6I97	—
Pipa 4	RTK-4D53	—
Pipa 5	QWY-9G37	—

OBS:

- Todos os acessos devem ser mantidos sem poeira e caso necessário, os pipas devem ser acionados para atendimentos emergenciais fora de sua rota mapeada;

📍 Em caso da falta de algum pipa, a demanda deve ser atendida por outro pipa.

Figura 12. Rotograma das áreas de umectação na barragem Doutor. Fonte: Vale, 2024.

MAPEAMENTO DE CAMINHÕES PIPA x ACESSOS – DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM DOUTOR



Descrição	Placa	Cor
Pipa 1	QWY-9G35	—
Pipa 2	QXZ-1B99	—
Pipa 3	RNP-6I97	—
Pipa 4	RTK-4D53	—
Pipa 5	QWY-9G37	—

OBS:

- Todos os acessos devem ser mantidos sem poeira e caso necessário, os pipas devem ser acionados para atendimentos emergenciais fora de sua rota mapeada;

📍 Em caso da falta de algum pipa, a demanda deve ser atendida por outro pipa.

Figura 13. Rotograma das áreas de umectação na 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 14**, são identificados os pontos de monitoramento em questão.



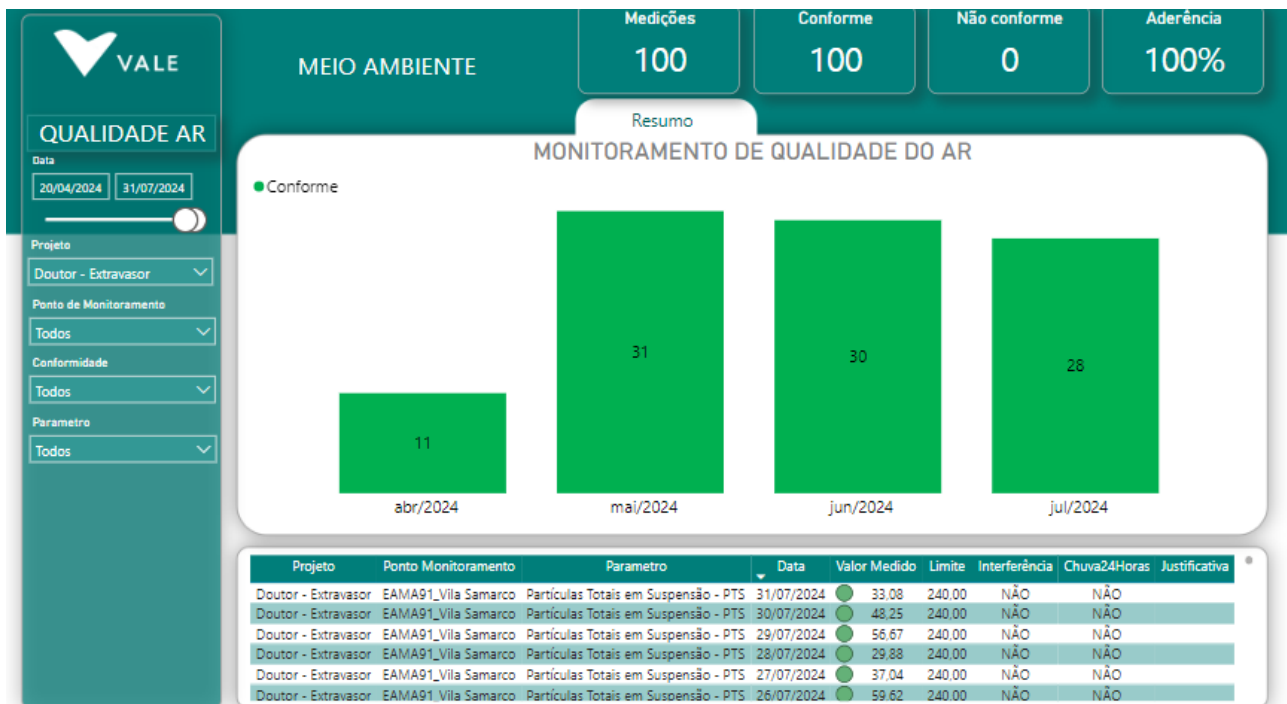
**Figura 14.** Localização dos pontos de monitoramento de qualidade do ar. Fonte: Vale, 2024.

A estação automática de monitoramento da qualidade do ar, localizada nas coordenadas UTM (Zona 23 K, 659559 m E, 7755818 m S) (**Figura 15** e **Figura 16**), mede os parâmetros PTS e PM10.

Os resultados do monitoramento, realizados de abril a julho de 2024, são apresentados na **Figura 14**. Os dados coletados indicam que a qualidade do ar esteve em conformidade com os limites estabelecidos pela Resolução Conama nº 491/2018, revogada e substituída pela Resolução nº 506/2024.



**Figura 15.** Localização da Estação Automática. Fonte: Google Earth (30//04/2024).



**Figura 16.** Monitoramentos de qualidade do ar de abril a julho de 2024. Fonte: Vale, 2024.

O monitoramento de material particulado total (PTS) é realizado quinzenalmente pela contratada Bioma, utilizando um equipamento Hi Vol instalado na comunidade Antônio Pereira, no ponto PAR-03, conforme indicado na **Figura 17** e no **Quadro 8**. As medições são realizadas durante 24 horas e os resultados obtidos estão apresentados no **Quadro 9**.

É importante destacar que todos os monitoramentos realizados estão em conformidade com os limites estabelecidos pela Resolução Conama nº 491/2018, atualmente substituída pela Resolução nº 506/2024.



**Figura 17.** 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	Resolução nº 506/2024 Valor Diário (mg/m <sup>3</sup> )
	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 <sup>3</sup> )	Limite Resolução nº 506/2024 Valor Diário (mg/m <sup>3</sup> )	Observações
PAR-03	23-abr-24	105,00	240,00	Resultado dentro do limite preconizado pela Resolução nº 506/2024
PAR-03	13-mai-24	168,00	240,00	
PAR-03	27-mai-24	146,00	240,00	

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

O controle de emissões provenientes de escapamento de equipamentos movidos a diesel é crucial para a preservação ambiental. A Escala de Ringelmann é um método visual simples que permite avaliar a opacidade da fumaça emitida por motores a diesel. Ela consiste em quatro cartões padronizados, com diferentes níveis de opacidade, que variam de 0 (totalmente transparente) a 4 (totalmente opaco). A comparação visual da



fumaça do equipamento com os cartões permite classificar o grau de opacidade e determinar se a emissão está dentro dos limites regulamentares.

Em caso de identificação de opacidade equivalente ao cartão 2 (moderadamente opaco) ou superior, o equipamento é considerado com emissão excessiva e fora dos padrões ambientais, necessitando de medidas corretivas imediatas.

Para garantir a conformidade com a legislação, as medições de opacidade são realizadas por empresas especializadas, com rigorosa análise periódica dos resultados. Em caso de detecção de níveis acima do limite estabelecido, o equipamento é interditado imediatamente, até que as medidas corretivas sejam implementadas.

No mês de junho de 2024, 34 veículos/equipamentos destinados à execução de obras foram submetidos ao ensaio de fumaça preta, obtendo aprovação em todos os casos. Isso demonstra o compromisso com a preservação ambiental e o cumprimento da legislação vigente.



**Foto 38, Foto 39, Foto 40 e Foto 41.** Exemplos dos monitoramentos realizados no mês de junho. Fonte: Vale, 2024.































VALE															PÁGINA		
ANEEXO D - CONTROLE DE FUMAÇA PRETA															1		
Referência: GERENCIAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS															REV.		
															0		
LEITURA																	
nº	EMPRESA CONTRATADA	EMPRESA SUB CONTRATADA	Data de Medição	Placa/ Número de série	Veículo/ Equipamento	4'	5'	6'	7'	8'	9'	Resultado Final	Responsável pela Avaliação	Nome operador	Próximo monitoramento	Metodo de Medição	Assinatura
1	Salum Construções Ltda		03/06/2024	RUU-7G52	Caminhão Basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Daniel	02/12/2024	Escala Ringelmann	
2	Salum Construções Ltda		03/06/2024	QUV-2119	Caminhão Basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Cesar	02/12/2024	Escala Ringelmann	
3	Salum Construções Ltda		03/06/2024	RNE2E41	Caminhão Basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Jailson	02/12/2024	Escala Ringelmann	
4	Salum Construções Ltda		03/06/2024	RUU7G55	Caminhão Basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Cássio	02/12/2024	Escala Ringelmann	
5	Salum Construções Ltda		03/06/2024	QPH-1842	Caminhão Basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Rennê	02/12/2024	Escala Ringelmann	
6	Salum Construções Ltda		03/06/2024	QPH-855	Caminhão Basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Emerson	02/12/2024	Escala Ringelmann	
7	Salum Construções Ltda		03/06/2024	RTQ-9109	Caminhão Basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Adriano	02/12/2024	Escala Ringelmann	
8	Salum Construções Ltda		03/06/2024	RVB-5E89	Caminhão Basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Guilherme	02/12/2024	Escala Ringelmann	
9	Salum Construções Ltda		03/06/2024	QOP-9100	Caminhão Basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Cláudio	02/12/2024	Escala Ringelmann	
10	Salum Construções Ltda		04/06/2024	GE 01	Gerador	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Gustavo	03/12/2024	Escala Ringelmann	
11	Salum Construções Ltda		04/06/2024	RTK-4D53	Caminhão Pipa	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Marlon	03/12/2024	Escala Ringelmann	
12	Salum Construções Ltda		05/06/2024	EHK-62	Escavadeira	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Sebastião	03/12/2024	Escala Ringelmann	
13	Salum Construções Ltda		05/06/2024	EHV-33	Escavadeira	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Domicio	04/06/2024	Escala Ringelmann	
14	Salum Construções Ltda		05/06/2024	TEK-44	Trator de Esteira	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Itamar	04/06/2024	Escala Ringelmann	
15	Salum Construções Ltda		17/06/2024	QUW-0935	Caminhão Basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Franck	16/12/2024	Escala Ringelmann	
16	Salum Construções Ltda		17/06/2024	QPT-9719	Ônibus	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Roberto	16/12/2024	Escala Ringelmann	
17	Salum Construções Ltda		18/06/2024	RTQ-9108	Caminhão Basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Tiago	17/12/2024	Escala Ringelmann	
18	Salum Construções Ltda		18/06/2024	RTA-2D24	Caminhão combolo	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Cesar	17/12/2024	Escala Ringelmann	
19	Salum Construções Ltda		19/06/2024	EH-08	Escavadeira	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Itamar	18/12/2024	Escala Ringelmann	
20	Salum Construções Ltda		21/06/2024	EHV-43	Escavadeira	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Edivaldo	20/12/2024	Escala Ringelmann	
21	Salum Construções Ltda		24/06/2024	EHAS-56	Escavadeira Anfibia	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Marcos	23/12/2024	Escala Ringelmann	
22	Salum Construções Ltda		24/06/2024	EHS-45	Escavadeira	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Francisco	23/12/2024	Escala Ringelmann	
23	Salum Construções Ltda		25/06/2024	QPV-0660	Ônibus	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Weberth	24/12/2024	Escala Ringelmann	
24	Salum Construções Ltda		25/06/2024	SU-9B53	Caminhão Basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Paulo	24/12/2024	Escala Ringelmann	
25	Salum Construções Ltda		25/06/2024	SYH-2E74	Caminhão Basculante	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Warley	24/12/2024	Escala Ringelmann	
26	Salum Construções Ltda		26/06/2024	SHD-6F90	Caminhão Pipa	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	José Geraldo	25/12/2024	Escala Ringelmann	
27	Salum Construções Ltda		26/06/2024	SHD-6F88	Caminhonete	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Gleison	25/12/2024	Escala Ringelmann	
28	Salum Construções Ltda		26/06/2024	QWY-9G37	Caminhão Pipa	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Evandro	25/12/2024	Escala Ringelmann	
29	Salum Construções Ltda		27/06/2024	SHD-6F86	Caminhonete	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Guilherme	26/12/2024	Escala Ringelmann	
30	Salum Construções Ltda		27/06/2024	RVW-9182	Caminhonete	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Greyce	26/12/2024	Escala Ringelmann	
31	Salum Construções Ltda		27/06/2024	RTL-9D34	Caminhão Munck	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Lucas	26/12/2024	Escala Ringelmann	
32	Salum Construções Ltda		28/06/2024	TEK-32	Trator de Esteira	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Almir	27/12/2024	Escala Ringelmann	
33	Salum Construções Ltda		28/06/2024	EHLR-51	Escavadeira	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	José Márcio	27/12/2024	Escala Ringelmann	
34	Salum Construções Ltda		28/06/2024	EHJD-44	Escavadeira	1	1	1	1	1	1	1	Gislayne	Laércio	27/12/2024	Escala Ringelmann	

Figura 18. 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

Durante as obras de descaracterização da Barragem Doutor, são produzidos efluentes líquidos provenientes dos banheiros instalados nas áreas de serviço e apoio. Os banheiros químicos e tanques sépticos são instalados em áreas planas, o que minimiza o risco de vazamentos. A manutenção e limpeza dos banheiros são realizadas diariamente ou conforme necessário. A empresa DIC Locações Ltda. é responsável pelo transporte dos efluentes coletados.

A DIC Locações Ltda., detentora da Licença de Operação Nº 0324/21, válida até 29 de julho de 2026, opera em conformidade com a legislação ambiental vigente. Todos os registros e documentações relacionados ao descarte dos efluentes sanitários, incluindo os CDFs (Controle de Documentos Fiscais), bem como os registros da retirada e destinação final, são rigorosamente monitorados e armazenados.

Em cumprimento à DN COPAM Nº 232, de 27 de fevereiro de 2019, e com o objetivo de garantir a rastreabilidade da destinação dos efluentes, MTRs (Manifesto de Transporte de Resíduos) são emitidos no Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos, operado pela FEAM.

As **Foto 42** e **Foto 43** mostram a limpeza do banheiro químico e do tanque séptico, demonstrando o cumprimento das medidas de higiene e segurança ambiental.



**Foto 42.** Limpeza de banheiro químico. Fonte: Vale, (06/2024).



**Foto 43.** Limpeza de tanque séptico. Fonte: Vale, (06/2024).

#### Resíduos Sólidos

A Barragem Doutor possui um sistema eficiente de gestão de resíduos sólidos, com foco na segregação, armazenamento e destinação adequados. Durante as atividades em andamento, são gerados diversos tipos de resíduos, como plástico, papel, sucata metálica, madeira e materiais não recicláveis.

Para garantir o tratamento responsável desses resíduos, um processo de segregação inicial é realizado, classificando-os de acordo com sua composição. Após a segregação, os resíduos são cuidadosamente catalogados e coletados.

O armazenamento dos resíduos ocorre no Depósito Intermediário de Resíduos (DIR), localizado no canteiro de obras. O DIR atende às normas estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 275/01, garantindo a segurança e o controle ambiental. O local apresenta características essenciais, como:

- Cobertura: Protege os resíduos das intempéries e impede a proliferação de vetores.
- Piso Impermeável: Evita a infiltração de líquidos e a contaminação do solo.
- Restrição de Acesso: Controla o acesso à área, garantindo a segurança e evitando a disposição inadequada de resíduos.
- Sinalização de Riscos: Informa sobre os perigos e procedimentos de segurança.
- Padronização de Cores: Facilita a identificação dos diferentes tipos de resíduos.

O DIR da Barragem Doutor se destaca por sua organização e boas práticas, garantindo que não haja acúmulo excessivo de resíduos. Além disso, o acesso a área é livre de obstruções, facilitando a coleta e o transporte dos resíduos.

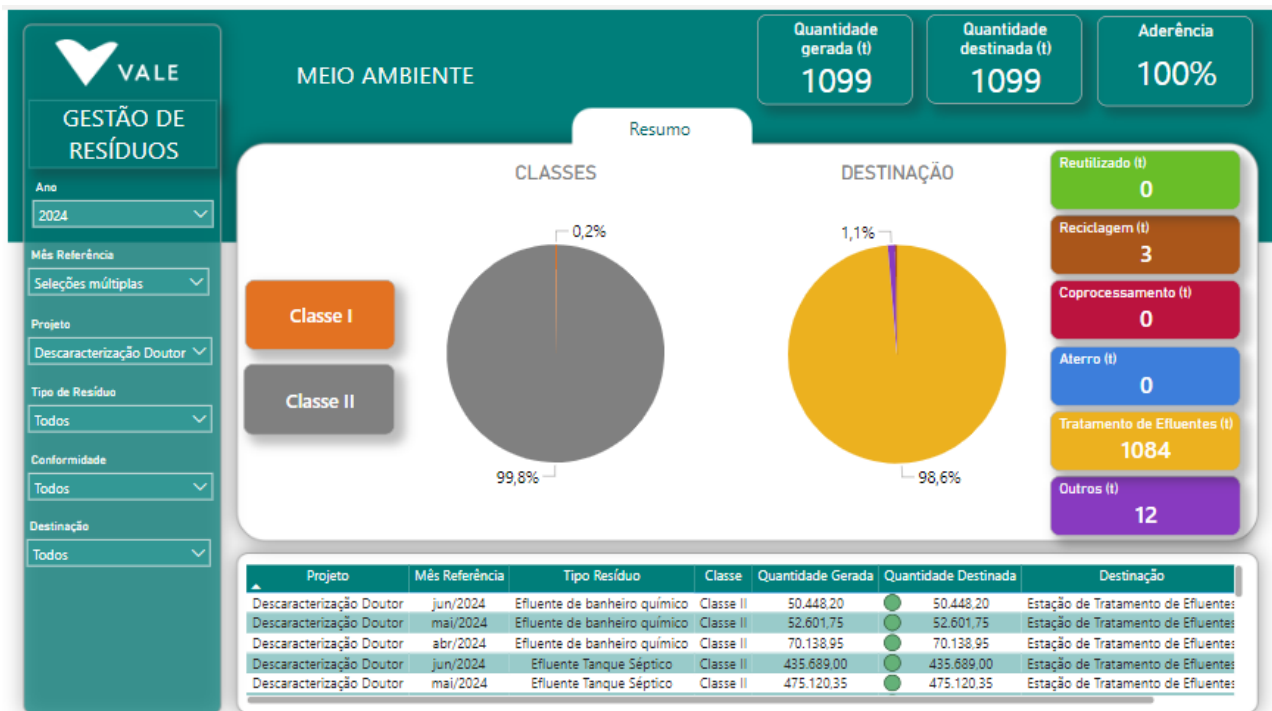


**Foto 44 e Foto 45.** Depósito Intermediário de Resíduos e Coleta de resíduos. Fonte: Vale, (06/2024).

Após o armazenamento, os resíduos sólidos gerados pela Vale são destinados a empresas licenciadas ou à Central de Materiais Descartáveis (CMD) - Vale Timbopeba, em conformidade com as normas e legislações ambientais.

Para garantir o controle e rastreabilidade durante o transporte interno, a Vale utiliza um sistema de emissão de documentos denominados MIDs (Material de Identificação e Destinação). Essa prática contribui para a gestão responsável e ambientalmente sustentável dos resíduos.

O gerenciamento dos volumes de resíduos sólidos é realizado por meio de um sistema de gestão ambiental integrado. Esse sistema permite o acompanhamento detalhado de cada tipo de resíduo, desde sua classificação até a sua destinação final, conforme apresentado na **Figura 19**.

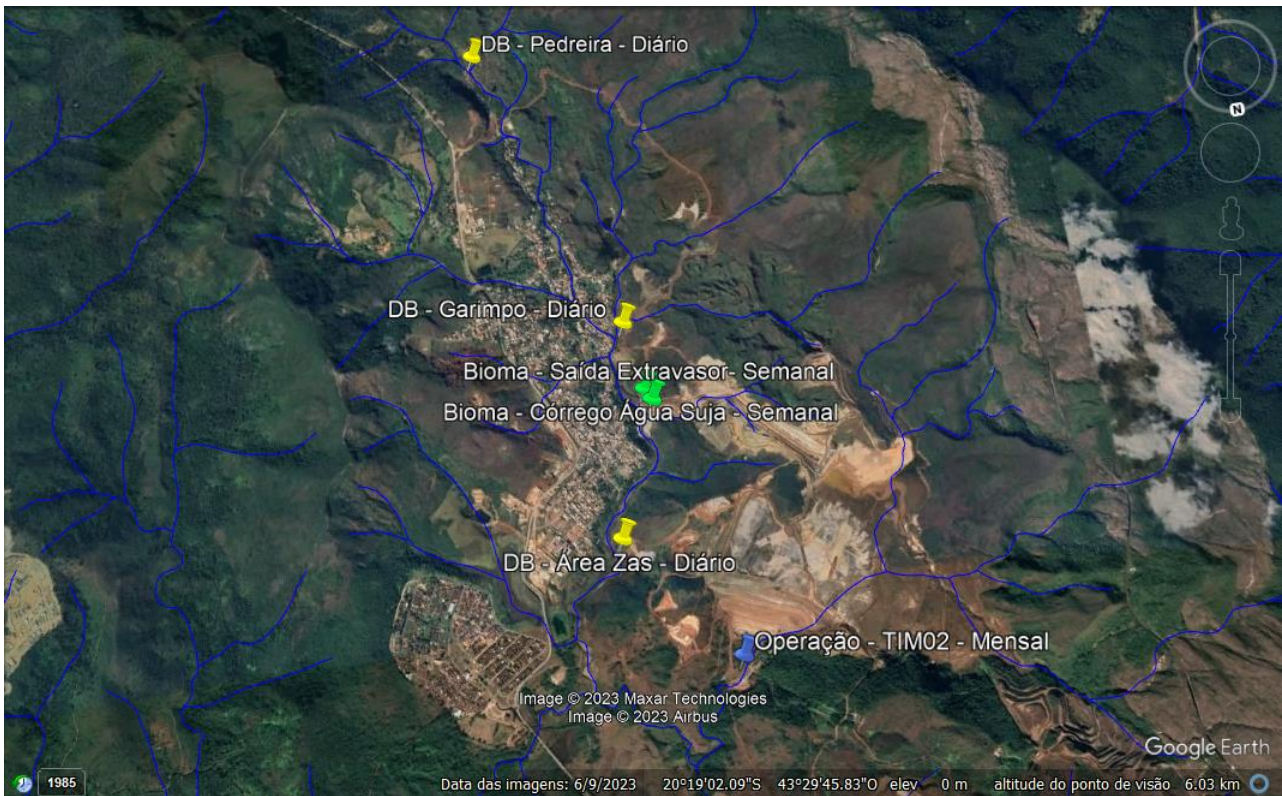


**Figura 19.** Consolidação dos dados de gestão de resíduos sólidos nos meses de abril a junho de 2024. Fonte: Vale, 2024.

### 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.



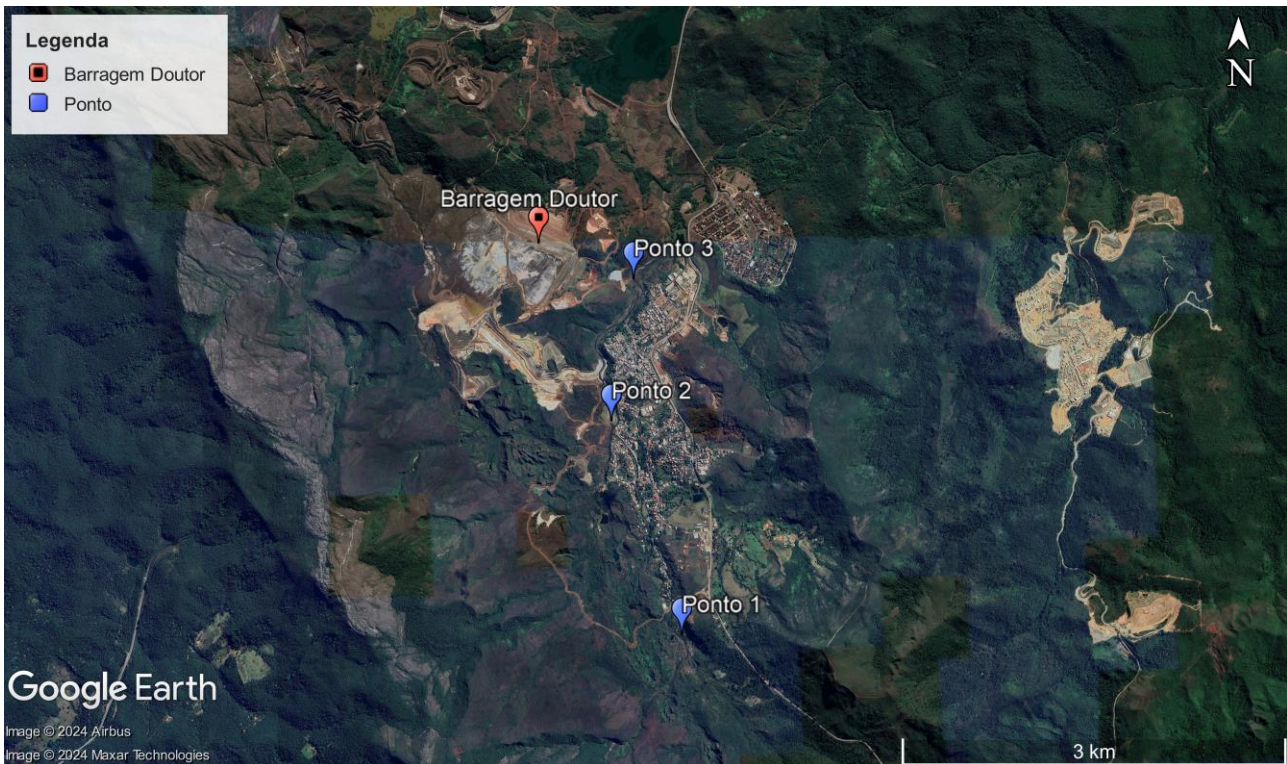
**Figura 20.** Localização dos pontos de monitoramento de qualidade da água.

- **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**.

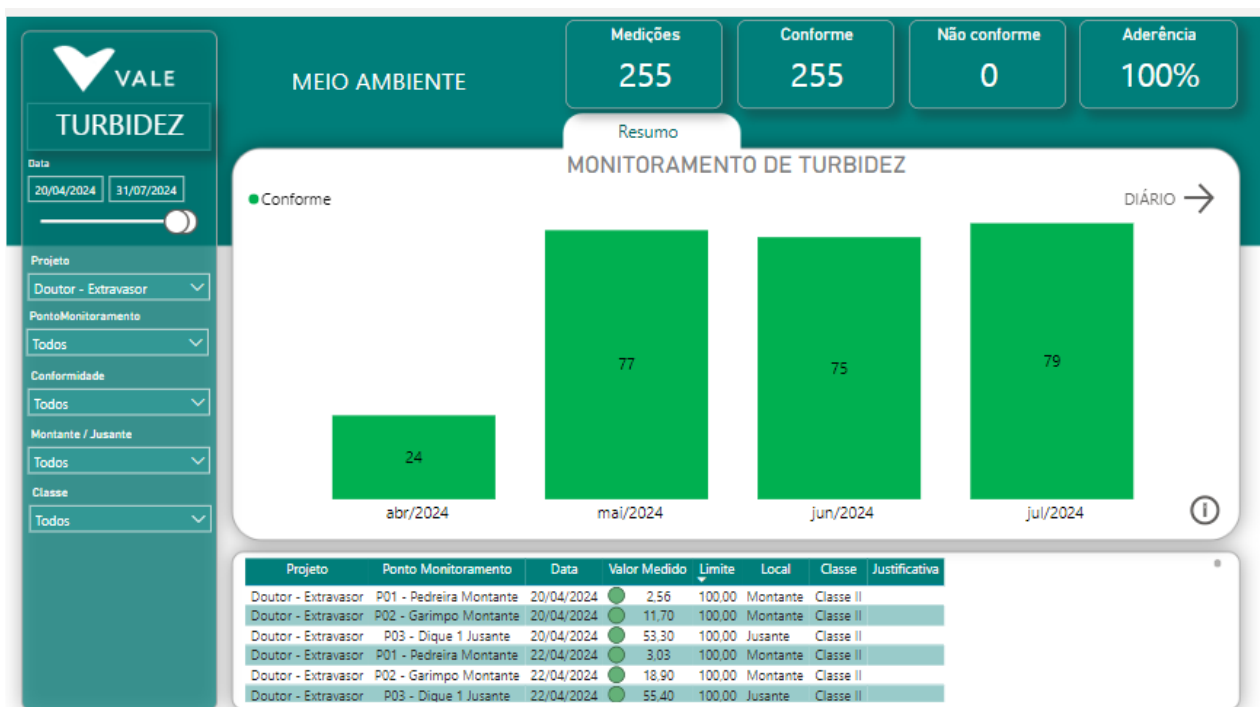
**Quadro 10.** Pontos de monitoramento de turbidez.

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.

A **Figura 22**, apresenta os resultados consolidados do monitoramento de turbidez realizados entre abril e julho de 2024. Durante esse período, todos os parâmetros analisados ficaram dentro dos limites estabelecidos pela legislação, não havendo desvios.



**Figura 22.** Consolidação dos dados do monitoramento de turbidez diária para os meses de abril, maio, junho. Fonte: Vale (2024).

- **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	658.121	7.754600
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 e Canaletas Extravasor.

Qualidade das Águas - Barragem Doutor														
PARÂMETRO	UNIDADE	CONAMA nº430 (2011) - Lançamento de Efluente	COPAM nº8 (2022) - Artigo 19 – (Lançamento de Efluente)	Saída Vertedouro (SV) e Canaleta Extravasor (CE)										
				04/04/2024 (SV)	12/04/2024 (SV)	19/04/2024 (SV)	25/04/2024 (SV)	30/04/2024 (SV)	08/05/2024 (SV)	15/05/2024 (SV)	21/05/2024 (CE)	03/06/2024 (CE)	11/06/2024 (CE)	18/06/2024 (CE)
Condutividade Elétrica	µS/cm	-	-	98	62	48	83	81	75	63	26	46	33	54
Cor Verdadeira	mg Pt/L	-	-	<10	<10	21	<10	<10	<10	<10	13	<10	<10	<10
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	3	-	<3	<3	3,62	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Demanda Química de Oxigênio	mg O2/L	-	180	<20	<20	<20	<20	20,1	<20	20,1	<20	<20	21,8	<20
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	15	15	0,12	<0.1	0,22	<0.1	<0.1	0,1	<0.1	<0.1	0,19	0,13	<0.1
Ferro Total	mg Fe/L	-	-	0,9	0,32	0,37	0,45	0,14	0,31	0,42	<0.1	4,32	0,46	0,4
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	1	1	0,13	0,06	0,43	0,07	<0.02	<0.02	0,04	0,25	0,21	0,41	0,05
Manganês Total	mg Mn/L	-	-	0,22	0,11	0,46	0,08	<0.02	0,02	0,2	0,25	0,23	0,42	0,09
Óleos e Graxas	mg/L	20	20	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	3,83	<2.5	<2.5	<2.5	3,36	5,19	<2.5
Oxigênio Dissolvido In Situ	mg O2/L	-	-	5,18	4,13	5,63	3,71	2,92	3,03	5,87	3,37	4,33	6,74	4,32
pH In Situ	-	5,0-9,0	6,0-9,0	7,06	6,76	7,41	7,54	7,34	7,69	7,86	8,22	7,67	6,64	7,2
Sólidos Sedimentáveis	ml/L	1	-	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Sólidos Suspensos Totais	mg SST/L	-	100	58	11	18	15	8	22	28	<7	<7	13	<7
Temperatura da Amostra	°C	<40	<40	26,4	25,5	22	24,2	24,3	23,6	22,9	25,5	20	26,6	19,3
Temperatura do Ar	°C	-	-	27	25	24	25	25	28	26	24	25	25	27
Turbidez In Situ	NTU	-	-	22,6	13,4	13,3	32	4,7	11	24	5,8	10	5,33	7

\*NA = Não Aplicável - Não foi possível coletar, condições climáticas chuvosas. Observação: 1 - Devido as obras realizadas na bacia de dissipação, o monitoramento passou a ser realizado na canaleta do extravasor.

**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										
				12/04/2024	19/04/2024	25/04/2024	30/04/2024	08/05/2024	15/05/2024	21/05/2024	28/05/2024	03/06/2024	11/06/2024	18/06/2024
Boro Total	mg B/L	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	Aguardando laudo	<0.05	<0.05	<0.05
Chumbo Total	mg Pb/L	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	Aguardando laudo	<0.003	<0.003	<0.003
Condutividade Elétrica	µS/cm	-	-	60	82	73	71	72	70	55	Aguardando laudo	72	68	73
Cor Verdadeira	mg Pt/L	<b>75</b>	<b>75</b>	<10	15	<10	<10	<10	<10	19	Aguardando laudo	22	<10	13
Demanda Química de Oxigênio	mg O2/L	-	-	23,5	<20	<20	<20	<20	31,8	36,9	Aguardando laudo	<20	<20	23,5
Fenóis Totais	mg/L	<b>0,003</b>	<b>0,003</b>	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	Aguardando laudo	<0.002	<0.002	<0.002
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	0,15	0,22	<0.1	0,1	0,45	0,17	0,22	Aguardando laudo	<0.1	<0.1	0,11
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	-	-	0,6	0,06	0,46	0,36	0,51	0,40	0,38	Aguardando laudo	0,51	0,66	0,28
Manganês Total	mg Mn/L	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	0,61	0,06	0,47	0,38	0,91	0,47	0,82	Aguardando laudo	0,52	0,75	0,34
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	<b>1</b>	<b>1</b>	0,79	0,09	0,31	<0.06	0,74	1,03	1,04	Aguardando laudo	0,85	<0.06	1,1
Óleos e Graxas	mg/L	<b>V.A.</b>	<b>V.A.</b>	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	Aguardando laudo	<2.5	<2.5	<2.5
Óleos Minerais	mg/L	<b>V.A.</b>	<b>V.A.</b>	Não avaliado.	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	Aguardando laudo	<2.5	<2.5	<2.5
Óleos Vegetais e Gorduras Animais	mg/L	<b>V.A.</b>	<b>V.A.</b>	Não avaliado.	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	Aguardando laudo	<2.5	<2.5	<2.5
Oxigênio Dissolvido In Situ	mg O2/L	<b>&gt;5</b>	-	4,82	3,19	2,91	3,48	3,28	3,54	2,49	Aguardando laudo	1,92	4,65	3,05
pH In Situ	-	<b>6-9,0</b>	<b>6-9,0</b>	7,17	7,2	7,84	7,41	7,73	8,24	7,45	Aguardando laudo	7,04	6,07	7,52
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	<b>500</b>	<b>500</b>	43	53	39	47	44	49	54	Aguardando laudo	45	24,5	69
Sólidos Sedimentáveis	ml/L	-	-	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	0,4	<0.3	<0.3	Aguardando laudo	<0.3	<0.3	<0.3
Sólidos Suspensos Totais	mg SST/L	-	<b>100</b>	10	19	17	14	26	13	34	Aguardando laudo	9	<7	19
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	0,4	Aguardando laudo	<0.3	<0.3	<0.3
Temperatura da Amostra	°C	-	-	27,5	24,2	26,3	23	24	23,5	22,6	Aguardando laudo	20,2	N.A.	21,2
Temperatura do Ar	°C	-	-	26	24	28	27	31	27	21	Aguardando laudo	24	25	28
Turbidez In Situ	NTU	<b>100</b>	<b>100</b>	6,95	19,5	10	5,8	60	19	70	Aguardando laudo	8,7	5,11	20

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

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 por terceiros 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.

<b>TIM-BAR-02 – CONFLUÊNCIA DAS CONTRIBUIÇÕES DO DRENO DE FUNDO E VERTEDOURO DE SUPERFÍCIE DA BARRAGEM DO DOUTOR</b>						
<b>PARÂMETRO</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>DNC COPAM/ CERH-MG N. 08, de 21-11- 2022 - Artigo 32 (Efluentes)</b>	<b>RES. CONAM A N. 430 (13/05/2 011) - Art.16</b>	<b>Data de Coleta</b>		
				<b>17/05/2024</b>	<b>13/06/2024</b>	<b>12/07/2024</b>
<b>Resultados</b>						
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	-	-	104,80	280,40	263,00
Cor Verdadeira	CU	-	-	13	31	12
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	mg O2/L	60 mg/L	-	<2,00	6,63	<2,00
Ferro Dissolvido (Fe)	mg/L	15	15	<0,050	<0,050	<0,050
Feno Total	mg/L	0,5	0,5	<0,002	<0,002	<0,002
Manganês (Mn)	mg/L	-	-	0,780	1,0	1,1
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	0,721	0,693	<0,951
Materiais Sedimentáveis	mL/L	1,0	1,0	<0,10	<0,10	<0,10
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	20	20	3,20	3,35	3,96
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	-	-	6,13	4,38	4,98
pH In Situ	-	5,0-9,0	5,0-9,0	7,63	7,34	6,78
Sólidos Totais Dissolvidos-	mg/L	-	-	131	179	166
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	100	-	<5,0	<5,0	<5,0
Turbidez In Situ	NTU	-	-	28,20	4,44	12

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**

A área em processo de descaracterização encontra-se sob manejo e proteção, com a implementação de medidas para a conservação do solo e dos recursos hídricos, conforme detalhado nos itens precedentes. A estabilidade geotécnica da área é assegurada por meio de um conjunto de práticas e técnicas específicas, as quais são descritas nesta 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	Recomendação	RESPOSTA/EVIDÊNCIA	Status	Comentário do 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	12/09/2023
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	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.	(24/07/2024) A Vale reconhece a importância da participação da comunidade, embora a legislação ambiental brasileira defina os limites para a qualidade do ar e ruído, a empresa compreende que a percepção e as expectativas da comunidade local podem variar. Nesse sentido, a Vale realiza ações de comunicação e consulta pública para ouvir as demandas da comunidade e promover o diálogo sobre os impactos de suas operações. A Vale está comprometida em manter um diálogo transparente com a comunidade, buscando entender suas expectativas e implementar medidas eficazes para minimizar os impactos de suas operações. A empresa reconhece que a qualidade de vida da comunidade é fundamental e busca constantemente aprimorar suas práticas para atender às expectativas da comunidade e garantir o cumprimento das normas legais.	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. Incluimos 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.	15/06/2023	25/08/2023
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,	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	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	Em Andamento		06/07/2023	30/11/2029

ID Vale	Origem da Demanda	Recomendação	RESPOSTA/EVIDÊNCIA	Status	Comentário do Auditor	Data de Criação	Término Previsto
		foram alcançados para satisfazer a intenção do projeto	relatório trimestral fevereiro/2024. 30/04/2024: Em andamento.				
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.	<p>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.</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, 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.</p> <p>(24/07/2023) Monitoramento Diário: Turbidez: A turbidez da água do Córrego Água Suja é monitorada diariamente em três pontos: dois a montante da obra (pontos 1 e 2) e um a jusante (ponto 3). Os dados coletados permitem identificar possíveis alterações na turbidez em decorrência das atividades da obra.</p> <p>Monitoramento Semanal: Parâmetros de Qualidade da Água: Análises semanais de diversos parâmetros de qualidade da água são realizadas em um ponto a montante e outro a jusante do deságue da obra no Córrego Água Suja. O objetivo é comparar as características da água antes e depois da influência da obra, verificando possíveis impactos da obra na qualidade da água.</p> <p>Monitoramento Mensal: Ponto "TIM BAR 02": O ponto de monitoramento "TIM BAR 02", localizado no maciço principal, na confluência das contribuições do dreno de fundo e bombeamento de superfície da barragem Doutor, é monitorado mensalmente. Este ponto permite a avaliação da qualidade da água proveniente da obra, considerando as contribuições do dreno de fundo e do bombeamento de superfície.</p> <p>Observação: Em alguns casos, devido ao tempo necessário para a realização das análises, alguns resultados podem não estar disponíveis para inclusão neste relatório trimestral. A Vale está trabalhando para otimizar o processo de análise, visando a inclusão de todos os resultados de cada período trimestral nos relatórios subsequentes.</p>	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	<p>(24/07/2024) A Vale reconhece a importância da participação da comunidade, embora a legislação ambiental brasileira defina os limites para a qualidade do ar e ruído, a empresa compreende que a percepção e as expectativas da comunidade local podem variar.</p> <p>Nesse sentido, a Vale realiza ações de comunicação e consulta pública para ouvir as demandas da comunidade e promover o diálogo sobre os impactos de suas operações.</p> <p>A Vale está comprometida em manter um diálogo transparente com a comunidade, buscando entender suas expectativas e implementar medidas eficazes para minimizar os impactos de suas operações. A empresa reconhece que a qualidade de vida da comunidade é fundamental e busca constantemente aprimorar suas práticas para atender às expectativas da comunidade e garantir o cumprimento das normas legais.</p>	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
DT-0012	Doc. SLR.M.T.0271	As recomendações anteriores à Vale incluem: Estabelecer níveis de desencadeação para velocidade	Respondido no item 1.5.7 do relatório de agosto de 2023	Em Análise		21/08/2023	27/11/2023

ID Vale	Origem da Demanda	Recomendação	RESPOSTA/EVIDÊNCIA	Status	Comentário do Auditor	Data de Criação	Término Previsto
		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).					
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.	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.	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.	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: Incluir 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	14/12/2023
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	Os níveis/dados são informados nos relatórios mensais em anexo ao relatório trimestral maio/24 (anexo 1.3.5).	Em Análise		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.	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	12/01/2024
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.	(24/07/2024) A Vale reconhece a importância da participação da comunidade, embora a legislação ambiental brasileira defina os limites para a qualidade do ar e ruído, a empresa compreende que a percepção e as expectativas da comunidade local podem variar.  Nesse sentido, a Vale realiza ações de comunicação e consulta pública para ouvir as demandas da comunidade e promover o diálogo sobre os impactos de suas operações.  A Vale está comprometida em manter um diálogo transparente com a comunidade, buscando entender suas expectativas e implementar medidas eficazes para minimizar os impactos de suas operações. 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	Recomendação	RESPOSTA/EVIDÊNCIA	Status	Comentário do Auditor	Data de Criação	Término Previsto
			empresa reconhece que a qualidade de vida da comunidade é fundamental e busca constantemente aprimorar suas práticas para atender às expectativas da comunidade e garantir o cumprimento das normas legais.				
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>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> <p>(24/07/2023) Monitoramento Diário: Turbidez: A turbidez da água do Córrego Água Suja é monitorada diariamente em três pontos: dois a montante da obra (pontos 1 e 2) e um a jusante (ponto 3). Os dados coletados permitem identificar possíveis alterações na turbidez em decorrência das atividades da obra.</p> <p>Monitoramento Semanal: Parâmetros de Qualidade da Água: Análises semanais de diversos parâmetros de qualidade da água são realizadas em um ponto a montante e outro a jusante do deságue da obra no Córrego Água Suja. O objetivo é comparar as características da água antes e depois da influência da obra, verificando possíveis impactos da obra na qualidade da água.</p> <p>Monitoramento Mensal: Ponto "TIM BAR 02": O ponto de monitoramento "TIM BAR 02", localizado no maciço principal, na confluência das contribuições do dreno de fundo e bombeamento de superfície da barragem Doutor, é monitorado mensalmente. Este ponto permite a avaliação da qualidade da água proveniente da obra, considerando as contribuições do dreno de fundo e do bombeamento de superfície.</p> <p>Observação: Em alguns casos, devido ao tempo necessário para a realização das análises, alguns resultados podem não estar disponíveis para inclusão neste relatório trimestral. A Vale está trabalhando para otimizar o processo de análise, visando a inclusão de todos os resultados de cada período trimestral nos relatórios subsequentes.</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	07/12/2023
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>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>	Em Discussão	04/04/24: A Vale deverá fornecer os dados de qualidade da água para todos os meses do trimestre.	21/08/2023	02/12/2023



ID Vale	Origem da Demanda	Recomendação	RESPOSTA/EVIDÊNCIA	Status	Comentário do Auditor	Data de Criação	Término Previsto
			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.				
DT-0025	Doc. SLR.M.T.0271	Explique o processo e os critérios de monitoramento da estabilidade biológica.	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.	Em Análise		21/08/2023	05/12/2023
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.	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.	Em Análise	04/04/24:Essa recomendação se aplica a canteiros agregados, ao estacionamento e ao canteiro de obras.	21/08/2023	05/01/2024
DT-0028	Doc. SLR.M.T.0271	Inclua aspectos de segurança do trabalhador no relatório à FEAM.	Item respondido no ID Vale DT-0005 e DT-0011. Respondido no item 1.3.12 do relatório trimestral de agosto de 2023. Incluimos os protocolos adotados para segurança dos trabalhadores no limite do disposto no TR da FEAM. A VALE esclarece que o Plano de Segurança é um pré-requisito para toda e qualquer atividade com trabalhadores nas obras da descaracterização.	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,	Item respondido no ID Vale DT-0005 e DT-0011. Respondido no item 1.3.12 do relatório trimestral de agosto de 2023. Incluimos os protocolos adotados para segurança dos trabalhadores no limite do disposto no TR da FEAM. A VALE esclarece que o Plano de Segurança é um pré-requisito para toda e qualquer atividade com trabalhadores nas obras da descaracterização.	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 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.  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	Em Análise	04/04/24: A Vale deve enviar uma solicitação de reagendamento se a atualização do PRAD estiver em andamento.	21/08/2023	05/12/2023

ID Vale	Origem da Demanda	Recomendação	RESPOSTA/EVIDÊNCIA	Status	Comentário do Auditor	Data de Criação	Término Previsto
		a quantidade real e o tipo de insumos a serem utilizados,	naturais, visando minimizar os impactos ambientais e promover a sustentabilidade do processo de revegetação.  (23/07/2024) A atualização do PRAD, alinhada às metas e objetivos atuais da companhia, está em fase final de desenvolvimento em colaboração com a consultoria. A previsão é que a versão finalizada seja apresentada no próximo relatório trimestral de acompanhamento.				
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 tipo de estacas, etc.) na eventualidade de haver necessidade de cercamento,	Essa informação será apresentada após a conclusão do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) executivo, que está em fase 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.  (23/07/2024) A atualização do PRAD, alinhada às metas e objetivos atuais da companhia, está em fase final de desenvolvimento em colaboração com a consultoria. A previsão é que a versão finalizada seja apresentada no próximo relatório trimestral de acompanhamento.	Em Análise	04/04/24: A Vale deve enviar uma solicitação de reagendamento se a atualização do PRAD estiver em andamento.	21/08/2023	29/11/2023
DT-0033	Doc. SLR.M.T.0271	Determinar a aplicação de biomantas e retentores de sedimentos em avançado,	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.  (23/07/2024) A atualização do PRAD, alinhada às metas e objetivos atuais da companhia, está em fase final de desenvolvimento em colaboração com a consultoria. A previsão é que a versão finalizada seja apresentada no próximo relatório trimestral de acompanhamento.	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
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,	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.  (23/07/2024) A atualização do PRAD, alinhada às metas e objetivos atuais da companhia, está em fase final de desenvolvimento em colaboração com a consultoria. A previsão é que a versão finalizada seja apresentada no próximo relatório trimestral de acompanhamento.	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
DT-0035	Doc. SLR.M.T.0271	Esclarecer os parâmetros de monitoramento da riqueza e abundância vegetal.	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	Em Análise	04/04/24: A Vale deve enviar uma solicitação de reagendamento se a atualização do PRAD estiver em andamento.	21/08/2023	29/11/2023

ID Vale	Origem da Demanda	Recomendação	RESPOSTA/EVIDÊNCIA	Status	Comentário do Auditor	Data de Criação	Término Previsto
			<p>projeto. Este acompanhamento pós-implantação garantirá que as metas de revegetação e restauração ecológica sejam atingidas, contribuindo para a sustentabilidade ambiental a longo prazo.</p> <p>No atual contexto das obras, será reportado no próximo relatório trimestral o acompanhamento da revegetação na área do regrade. 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.</p> <p>(23/07/2024) A atualização do PRAD, alinhada às metas e objetivos atuais da companhia, está em fase final de desenvolvimento em colaboração com a consultoria. A previsão é que a versão finalizada seja apresentada no próximo relatório trimestral de acompanhamento.</p>				
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	07/12/2023
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	29/11/2023
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	29/11/2023
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,	Segue no anexo DT-0040 o layout das bombas com a tubulação. A capacidade total de bombeamento é de 7.200m <sup>3</sup> /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 relatórios 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	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	Em Análise		05/02/2024	23/02/2024

ID Vale	Origem da Demanda	Recomendação	RESPOSTA/EVIDÊNCIA	Status	Comentário do Auditor	Data de Criação	Término Previsto
		ensaios laboratoriais e a modelação adequados estejam concluídos e auditados.	corroboram com esta alteração. As análises dos ensaios cíclicos serão uma comprovação desta alteração				
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.  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.	Em Análise		05/02/2024	15/05/2024
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 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 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 Análise		22/04/2024	04/07/2024
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 carreie sedimentos. A alteração reduziu substancialmente a turbidez da água bombeada para o novo vertedouro da barragem, garantindo uma melhor qualidade da água.	Em Análise		22/04/2024	17/05/2024

ID Vale	Origem da Demanda	Recomendação	RESPOSTA/EVIDÊNCIA	Status	Comentário do Auditor	Data de Criação	Término Previsto
			<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>5. Capacitação da Equipe: Treinamento adequado para a equipe operacional assegurando que todos sigam os procedimentos estabelecidos, garantindo a proteção do meio ambiente e a continuidade das operações.</p> <p>Essas medidas integradas formam um plano abrangente garantindo a conformidade com as regulamentações vigentes.</p>				
DT-0053	SLR.M.T.0261	Mapear e descrever os solos da fundação encontrados durante a escavação, fontes de água subterrânea/condições de infiltração que possam ser importantes para entender o desempenho futuro da barragem.	12/08/24: Recomendação idêntica à DT-0006	Em Andamento		25/11/2023	30/11/2029
DT-0054	SLR.M.T.0261	Nenhuma alteração nos TARPs para vibrações induzidas pela construção deve ser implementada até que os testes de laboratório e a modelagem apropriados sejam concluídos e auditados.	<p>16/08/2024: Para o monitoramento das vibrações, é recomendado o limite de PGV (peak ground velocity) de 5 mm/s para o rejeito overflow, podendo-se exceder esse valor em picos momentâneos e localizados com até 10 mm/s, desde que não sejam identificados excessos de poro-pressão nos piezômetros.</p> <p>O controle da obra consiste na associação de leituras de geofones e de piezômetros, que deverá ser feito em tempo próximo ao real pela equipe de monitoramento em tempo integral, ainda que não haja atividade em andamento na estrutura, via wireless, respeitando o tempo necessário para processamento dos dados até o envio e considerando os limites estipulados para cada instrumento. Complementarmente, recomenda-se que o monitoramento dos radares e estações robóticas existentes sejam adotados para monitoramento dos deslocamentos horizontais e verticais da estrutura.</p>	Em Análise		25/11/2023	20/08/2024
DT-0055	SLR.M.T.0275	Registros fotográficos e levantamento da fundação despojada aprovada para fins de documentação.	12/08/24: Recomendação idêntica à DT-0007.	Em Andamento		25/11/2023	30/11/2029
DT-0056	SLR.M.T.0275	Confirmar que os níveis "competentes" da fundação da barragem e os esquemas dos elementos de drenagem foram alcançados para satisfazer a intenção do projeto.	12/08/24: Recomendação idêntica à DT-0008.	Em Andamento		25/11/2023	30/11/2029
DT-0057	SLR.M.T.0275	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.	12/08/24: Recomendação idêntica à DT-0003.	Em Discussão		25/11/2023	15/08/2024
DT-0058	SLR.M.T.0275	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.	12/08/24: Recomendação idêntica à DT-0004.	Em Discussão		25/11/2023	16/08/2024
DT-0059	SLR.M.T.0275	Fornecer aspectos de segurança do trabalhador e avaliação de risco nos relatórios para a FEAM.	12/08/24: Recomendação idêntica à DT-0005.	Em Discussão		25/11/2023	16/08/2024
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	<p>Enviado pedido de reprogramação. Envio de e-mail para formalizar a SLR e justificar a postergação do prazo.</p> <p>Reprogramação de 30/09/2023 para 30/03/2024.</p> <p>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.</p>	Em Andamento		25/11/2023	23/08/2024

ID Vale	Origem da Demanda	Recomendação	RESPOSTA/EVIDÊNCIA	Status	Comentário do Auditor	Data de Criação	Término Previsto
		projetos de descaracterização e avaliar a estabilidade a longo prazo,					
DT-DSR-0040	DSR	<p>Improve documentation of the design and construction history by relating as-is conditions to dam construction and tailings deposition records.</p> <p>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</p>	24/02/2024 Resposta inserida no relatório trimestral de fevereiro/2024, no item DT-DSR-0040.	Em Análise		25/11/2023	05/10/2023
DT-DSR-0041	DSR	<p>Establish a standardized approach to spatially reference locations on or near the dam using centreline chainage and offset system.</p> <p>Estabelecer uma abordagem padronizada para localizações de referência espacial na barragem ou perto dela usando encadeamento de linha central e sistema de compensação</p>	Recomendação enviada no dia 20/10/2023	Em Análise		25/11/2023	02/10/2023
DT-DSR-0042	DSR	<p>Improve characterization of the dam construction materials (cyclone underflow tailings and uncompacted tailings).</p> <p>Estabeleça uma abordagem padronizada para localizações de referência espacial na barragem ou perto dela usando encadeamento de linha central e sistema de compensação</p>	<p>Envio de e-mail para formalizar a SLR e justificar a postergação do prazo. Reprogramação para 30/03/2024.</p> <p>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.</p>	Em Análise		25/11/2023	15/05/2024
DT-DSR-0043	DSR	<p>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.</p> <p>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</p>	24/02/2024 Esclarecimento da recomendação inserido no relatório trimestral de fevereiro/2024, no item DT-DSR-0043.	Em Análise		25/11/2023	08/11/2023
DT-DSR-0045	DSR	<p>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.</p> <p>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</p>	<p>03/07/2024 - Evidências de conclusão inseridas na pasta de ANEXOS do relatório de 08/2024</p> <p>Envio de e-mail para formalizar a SLR e justificar a postergação do prazo. Reprogramação para 30/09/2024</p>	Em Análise		25/11/2023	30/09/2024
DT-DSR-0046	DSR	<p>Review seismograph data following all seismic events against evacuation triggers levels prior to allowing people to return to the ZAS.</p> <p>Revisar os dados do sismógrafo após todos os eventos sísmicos contra os níveis de desencadeamento de</p>	Envio de e-mail para formalizar a SLR e justificar a postergação do prazo. Reprogramação para 30/09/2029	Em Andamento		25/11/2023	10/11/2029

ID Vale	Origem da Demanda	Recomendação	RESPOSTA/EVIDÊNCIA	Status	Comentário do Auditor	Data de Criação	Término Previsto
		evacuação antes de permitir que as pessoas retornem à ZAS					
DT-DSR-0047	DSR	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	03/10/2023
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			02/10/2023

ID Vale	Origem da Demanda	Recomendação	RESPOSTA/EVIDÊNCIA	Status	Comentário do Auditor	Data de Criação	Término Previsto
DT-DSR-0053	DSR	<p>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</p> <p>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</p>	Aguardando Avaliação Externa Resposta enviada dia 18/04/2022	Em Análise			30/03/2022
DT-DSR-0054	DSR	<p>Piezometers should be installed in the Doutor spillway excavation spoil stockpiles to monitor the water level/pressure.</p> <p>Devem ser instalados piezômetros nas pilhas de estéril da escavação do vertedouro de Doutor para monitorar o nível/pressão da água.</p>	Aguardando Avaliação Externa Resposta enviada dia 14/03/2022	Em Análise			15/11/2022
DT-DSR-0055	DSR	<p>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.</p> <p>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</p>	Aguardando Avaliação Externa Resposta enviada dia 14/03/2022	Em Análise			30/03/2022
DT-DSR-0056	DSR	<p>Provide geotechnical data to support the assumed buttress material characteristics.</p> <p>Forneça dados geotécnicos para suportar as características assumidas do material de contraforte</p>	Aguardando Avaliação Externa Resposta enviada dia 30/08/2022	Em Análise			15/11/2022
DT-DSR-0057	DSR	<p>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.</p> <p>Revisar a vala de ancoragem da crista da enscadeira para evitar o empocamento. O design da geomembrana se estende para cima no lado a jusante da vala que pode reter água.</p>	Aguardando Avaliação Externa Resposta enviada dia 21/11/2022	Em Análise			30/09/2022
DT-DSR-0058	DSR	<p>The dam operation, maintenance and surveillance (OMS) manual should include regular inspection and surveying to evaluate the terrestrial radar base location and displacements.</p> <p>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.</p>	Aguardando Avaliação Externa Resposta enviada dia 20/09/2022	Em Análise			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, alterada pela Resolução nº 506, de 5 de julho de 2024, 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 o contexto local.

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 - MG20243072043

### **Anexo 1.2.2 – Projetos de reforço do maciço principal**

#### **Anexo 1.2.2.a – Estudo sismógrafos**

#### **Anexo 1.3.2 – Levantamentos Topográficos**

#### **Anexo 1.3.4 – Remoção da ensecadeira**

RL-1830BB-X-80705\_r0

#### **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 - Relatórios mensais EoR**