



RELATÓRIO TRIMESTRAL

- AGOSTO DE 2023 A OUTUBRO DE 2023 -

OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGENS ALTEADAS PELO MÉTODO DE MONTANTE

**BARRAGEM XINGU -COMPLEXO MARIANA
PROCESSO 2090.01.0001328/2022-08**

**Nova Lima, MG
Novembro de 2023**



RELATÓRIO TRIMESTRAL

BARRAGEM XINGU

PROCESSO 2090.01.0001328/2022-08

**NOVA LIMA, MG
NOVEMBRO DE 2023**

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	5
1.1 IDENTIFICAÇÃO	6
1.1.1 Nome da barragem e da mina	6
1.1.2 Coordenadas geográficas	6
1.1.3 Matriz de classificação.....	7
1.1.4 Identificação do empreendimento	8
1.1.5 Identificação do empreendedor	9
1.1.6 Identificação dos responsáveis técnicos pela barragem	9
1.1.7 Identificação da equipe técnica responsável pelos projetos de descaracterização	9
1.1.8 Identificação da equipe técnica responsável pela execução e/ou acompanhamento da obra de descaracterização	10
1.2 PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO	11
1.2.1 Descrever sucintamente a concepção do projeto adotada para descaracterização da barragem.....	11
1.2.2 Informar todas as alterações de projetos ocorridas no período de avaliação do relatório de acompanhamento, com respectivas justificativas	12
1.2.3 Caso as obras de descaracterização ainda não tenham sido iniciadas, informar as ações e obras preparatórias realizadas no período, tais como: realização de estudos, aquisição de equipamentos, construção de estruturas de contenção a jusante, por exemplo. cronograma atualizado de projeto e início efetivo da descaracterização deverá ser apresentado.....	13
1.2.4 Descrever e informar os riscos geológico geotécnicos associados, especificamente, a implantação do projeto de descaracterização.....	15
1.3 OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO	16
1.4 ASPECTOS AMBIENTAIS DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO.....	16
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;	16
1.4.2 Informar as ações e programas adotados para controlar, mitigar, recuperar e, quando couber, compensar impactos ambientais causados pelas obras de descaracterização:	17
1.4.3 Apresentar os resultados de avaliação da qualidade da água no atual estágio das obras de descaracterização	17
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;.....	19
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	19
1.5 RECOMENDAÇÕES.....	20
1.5.1 Tabela de recomendações	20
1.6 ASSINATURAS	24
1.7 ANEXOS	24

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1.1 – Anotações de responsabilidade Técnica	24
Anexo 1.2.1 – Relatório de análise de risco	24

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da Barragem de Rejeito Xingu- Fonte: RISR 1ºCiclo/2023	7
Figura 2: Concepção da Descaracterização da Barragem Xingu – Remoção total dos rejeitos.	11
Figura 3. Plano de investigação da encosta	12
Figura 4. Cronograma atualizado do projeto.....	14
Figura 5. Localização dos pontos de monitoramento.	18
Figura 6. Resultados do monitoramento.....	19

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Identificação da estrutura, 2023.	6
Quadro 2: Matriz de classificação da Barragem Xingu.	7
Quadro 3: Identificação do Empreendimento.	8
Quadro 4: Identificação do Empreendedor.	9
Quadro 5: Responsáveis Técnicos pela barragem.	9
Quadro 6: Responsável Técnico pelo projeto de descaracterização.	10
Quadro 7. Lista de recomendações.....	20

APRESENTAÇÃO

O Relatório Trimestral aqui apresentado aborda o andamento das obras de descaracterização e desenvolvimento dos projetos de engenharia da barragem Xingu, localizada na mina de Alegria, em atendimento à cláusula 3ª do Termo de Compromisso de Descaracterização de Barragens ("TC 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 515/2022, encaminhou Termo de Referência – TR a ser utilizado para a elaboração dos relatórios de acompanhamento trimestrais.

Especificamente com relação à barragem Xingu, a estrutura está localizada na Mina Alegria, pertencente ao Complexo Mariana, no município de Mariana, Minas Gerais. A estrutura foi projetada com a finalidade de armazenar os rejeitos gerados na operação de lavra e beneficiamento da Mina de Alegria. Desde 1998, a barragem encontra-se desativada após ter atingido a sua capacidade de armazenamento.

A descaracterização da barragem Xingu, cujo método construtivo é considerado como a montante, será implantada em etapas a fim de eliminar os riscos associados à estrutura. O projeto de descaracterização da barragem Xingu encontra-se em desenvolvimento.

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, 2023.

Nome da Estrutura	Barragem Xingu
Mina	Mina Alegria

1.1.2 Coordenadas geográficas

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

Barragem Xingu está localizada na Mina Alegria, pertencente ao Complexo Mariana, no município de Mariana (MG). O acesso à estrutura pode ser realizado por meio da BR-040/BR-356, sentido Vitória/ES, até o encontro com a rodovia estadual MG-129, após passar pelo distrito de Antônio Pereira. Após o percurso aproximado de 30 km nessa rodovia se acessa a área interna da VALE pela portaria da Mina Fábrica Nova, uma vez que, atualmente, o acesso da Mina Alegria se encontra fechado. Já dentro da área da VALE, a barragem Xingu pode ser acessada, em sua parte superior, a partir de estrada vicinal de uso interno, cujo início se dá na portaria da Mina de Fábrica Nova. As coordenadas UTM da barragem são 658.398m E, e 7.769.389m S – Fuso 23S – Datum SIRGAS2000. Na **Figura 1** é representado o mapa de localização da Barragem de Xingu.

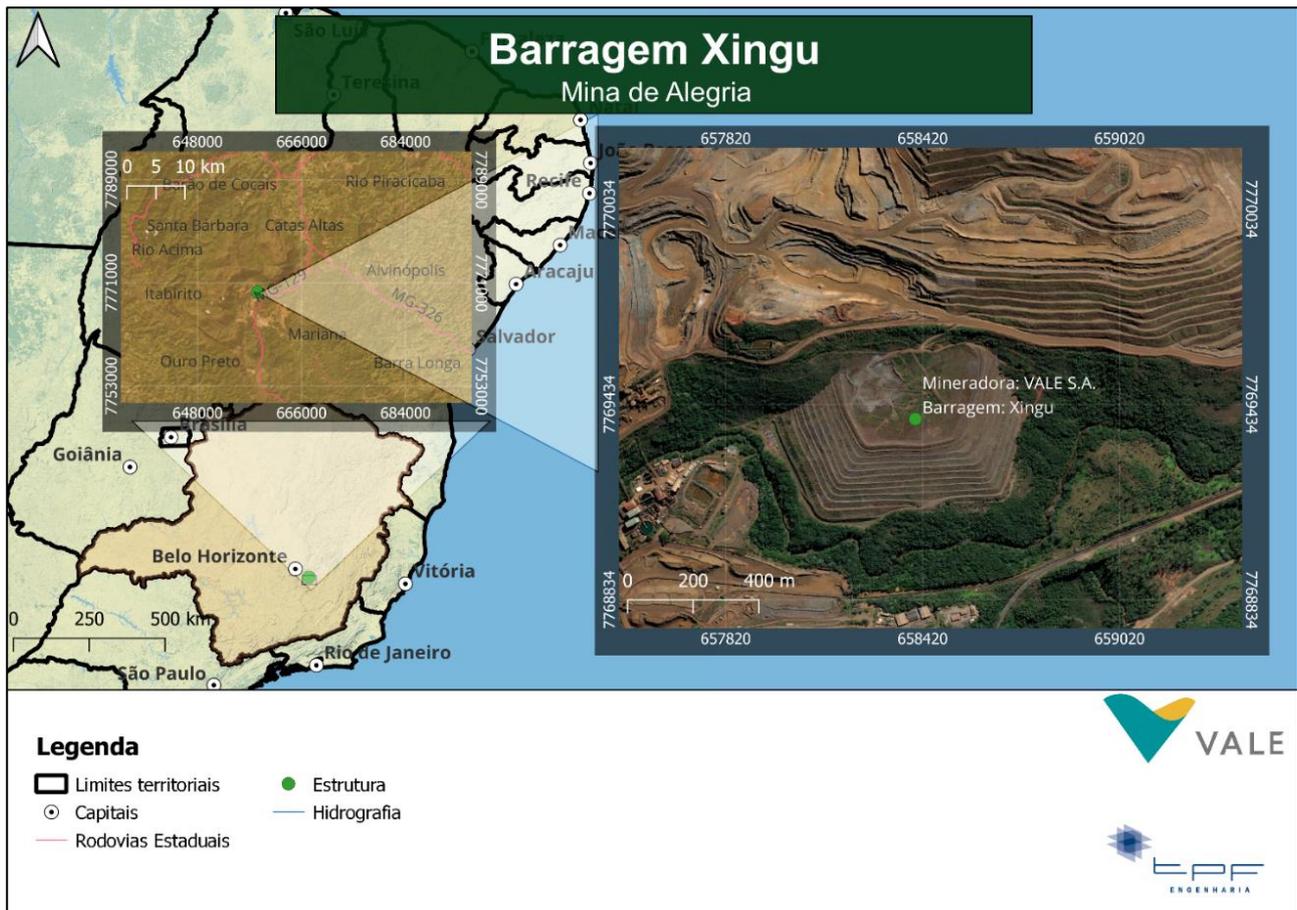


Figura 1. Localização da Barragem de Rejeito Xingu- Fonte: RISR 1ºCiclo/2023

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 Xingu.

Categoria de risco	
Alto	
Potencial de dano ambiental	
Alto	
Características técnicas	
Altura (a) (atual)	74,77 m
Comprimento (b) (atual)	838,00 m
Cheia de Projeto (c)	Precipitação Máxima Provável
Método Construtivo (d)	Alteamento a montante ou desconhecido
Auscultação (e)	Instrumentação de acordo com projeto técnico.
Estado de conservação (EC)	
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (f)	3 - Estruturas com problemas identificados e medidas corretivas em implantação

Estado de conservação (EC)	
Percolação (g)	0 - 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
Plano de Segurança da Barragem (PSB)	
Documentação de Projeto (j)	3 – Projeto “como esta”
Estrutura Organizacional e Qualificação dos Profissionais na Equipe de Segurança da Barragem (k)	0 - Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem.
Manuais de Procedimentos para Inspeções de Segurança e Monitoramento (l)	0 - Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação.
Plano de Ação Emergencial - PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (m)	0 - Possui PAE
Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de Análise de Segurança (n)	0 - Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança
Potencial de Dano Ambiental (PDA)	
Volume Total do Reservatório (a)	Médio - 6.1700.000,00 m ³
Existência de população a jusante (b)	3- Pouco frequente (Não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local)
Impacto ambiental (c)	6 - Significativo (Área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica (excluídas APPs) e armazena apenas resíduos Classe II B - Inertes, segundo a NBR 10004/2004 da ABNT)
Impacto socioeconômico (d)	1 - Baixo (Existe pequena concentração de instalações residenciais agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância socioeconômico – cultural na área afetada a jusante da barragem))

Fonte: Relatório Técnico de Segurança de Barragens (RTSB) 2º Ciclo de 2023.

1.1.4 Identificação do empreendimento

A barragem Xingu pertence à Vale e atendida à mina de Alegria, com a finalidade de armazenamento de rejeitos. A razão social, CNPJ, endereço, nome e telefone do representante legal para contato estão apresentados no

Quadro 3.

Quadro 3: Identificação do Empreendimento.

Nome da estrutura	Barragem Xingu
Finalidade	Rejeitos
Razão Social	VALE S.A.
CNPJ	33.592.510/0412-68
Complexo	Mariana
Mina	Alegria

Endereço	Fazenda Alegria – Mariana
Município	Mariana
Estado	Minas Gerais
Representante legal	Diogo Monteiro
Telefone	(31) 3559-6111

1.1.5 Identificação do empreendedor

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

Quadro 4: Identificação do Empreendedor.

Razão Social	VALE S.A.
CNPJ	33.592.510/0001-54
Endereço – Sede Administrativa	Praia de Botafogo, Salas 701 a 1901 Botafogo Rio de Janeiro
Telefone – Sede Administrativa	(21) 3485-3900

1.1.6 Identificação dos responsáveis técnicos 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 nos **Quadro 5**.

Quadro 5: Responsáveis Técnicos pela barragem.

1 -Responsável/Representante Legal	Diogo Monteiro
Cargo	Diretor de Operações Mariana
Responsabilidades	Diretor responsável pelas Operações das Minas do Complexo Mariana
CREA	210000010679
e-mail	diogo.monteiro@vale.com
2 -Responsável Técnico pela Gestão (ART)	Quintiliano Fernandes Guerra
Cargo	Diretor de Geotecnia e Hidrogeologia Corredor Sudeste
Responsabilidades	Diretor responsável pela gestão das estruturas geotécnicas
CREA	184348D MG
e-mail	quintiliano.guerra@vale.com

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: Responsável Técnico pelo projeto de descaracterização.

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO	
Responsável Técnico pelo projeto	Ana Luiza Resende Leal
Formação	Engenharia Civil
Responsabilidade no estudo	Gerente de Engenharia
CREA	293525MG
ART	MG20220924402
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO (PROJETISTA)	
Razão social	BVP ENGENHARIA E PROJETOS LTDA
CNPJ	04.723.774/0001-00
Responsável Técnico pelo projeto	Thiago Borges Gomes Moreira
Formação	Engenharia Civil
Responsabilidade no estudo	Coordenação do projeto
CREA	MG 107296D
ART	MG20221715800

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

Conforme cronograma apresentado pela Vale em atendimento à cláusula 1.1 do TC Descaracterização, as obras de descaracterização da barragem Xingu ainda não foram iniciadas. Dessa forma, sem prejuízo de eventuais informações complementares, não há nenhuma informação a ser reportada quanto a este ponto.

1.2 PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO

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

A concepção da descaracterização da Barragem Xingu contempla a remoção total dos rejeitos, conforme sequência construtiva apresentada na **Figura 2**. Para tanto, estão sendo consideradas algumas etapas preparatórias que antecedem efetivamente ao projeto de descaracterização, tais como (i) dimensionamento do sistema de drenagem superficial com objetivo de promover o aumento das condições de segurança geotécnica e hidráulicas da estrutura; (ii) elaboração do estudo de reforço para a estabilização da barragem; (iii) elaboração de estudos para disposição do rejeito removido incluindo a possibilidade de reaproveitamento mineral; e (iv) elaboração do estudo hidrogeológico.

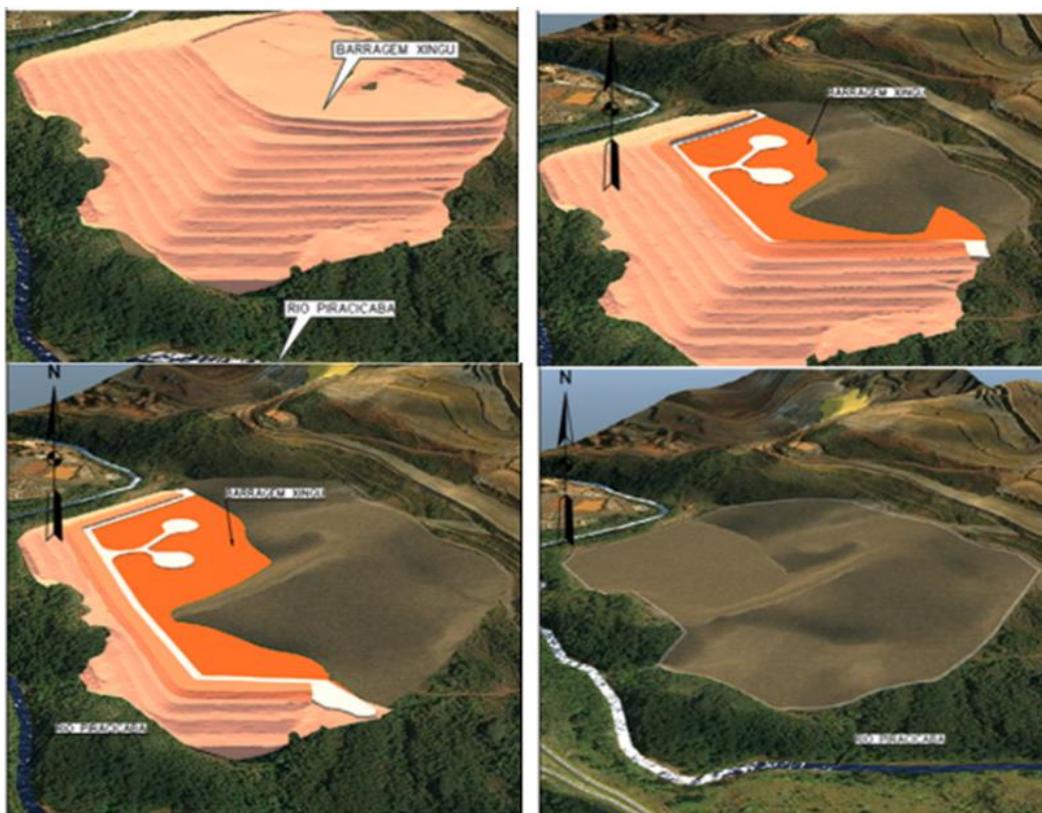


Figura 2: Concepção da Descaracterização da Barragem Xingu – Remoção total dos rejeitos.

Para desenvolvimento do estudo do reforço foi solicitada uma nova campanha de investigações geotécnicas e ensaios complementares para o entendimento da fundação, a fim de possibilitar a identificação da melhor alternativa de incremento de segurança na estrutura. Atualmente a campanha encontra-se em execução com foco principal na região do dique 1. Diversas alternativas de reforço da estrutura estão sendo estudadas com foco em incremento do fator de segurança.

Outro aspecto de grande importância que está sendo avaliado no projeto de descaracterização é o comportamento da encosta localizada a montante da barragem durante o processo de remoção dos rejeitos.

Em caso de necessidade, serão realizadas intervenções com o objetivo de assegurar a manutenção da segurança dos taludes remanescentes após a conclusão do processo de descaracterização da estrutura. Para a condução desse estudo, executou-se o plano de investigações geotécnicas apresentado na **Figura 3** para subsidiar a elaboração do estudo de alternativas de estabilização da encosta considerando a remoção total da estrutura.

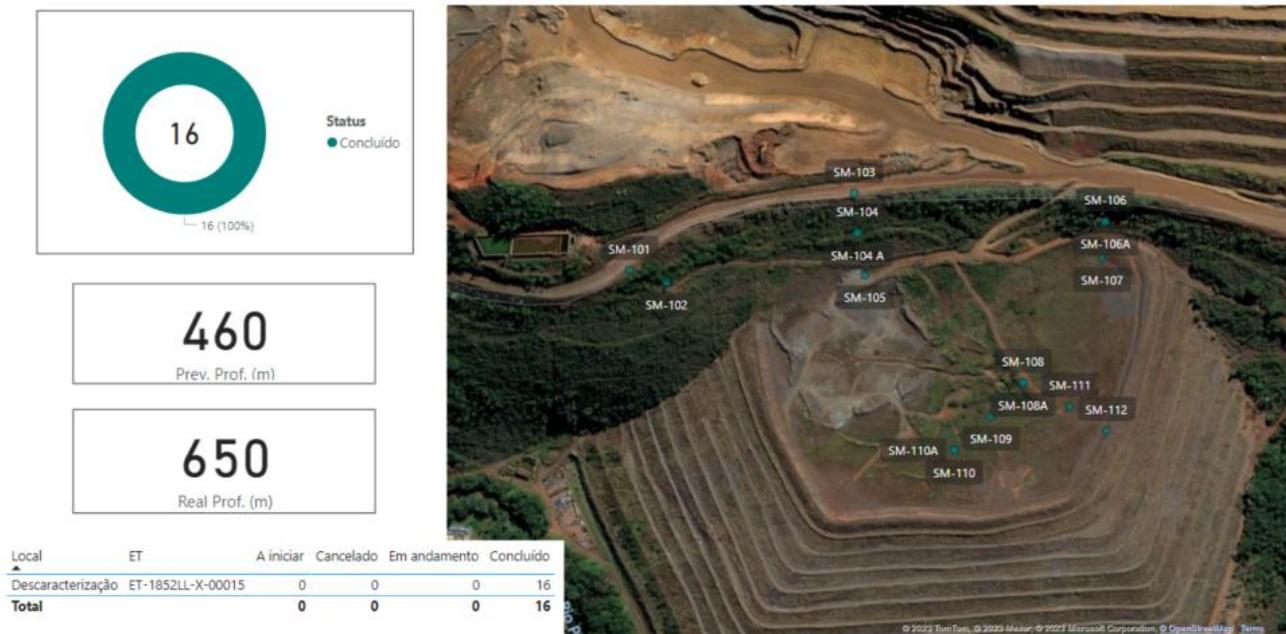


Figura 3. Plano de investigação da encosta

Outra etapa relevante para o projeto detalhado de descaracterização da estrutura é a elaboração o estudo hidrogeológico da área adjacente à barragem, visando uma compreensão aprofundada do contexto hídrico local. Esse estudo abrange a avaliação da influência hidrogeológica local na barragem, bem como a identificação da eventual necessidade de implementações de medidas adicionais a fim de permitir a remoção segura dos rejeitos.

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

O projeto de descaracterização da Barragem Xingu ainda não foi concluído.

No decorrer das atividades para desenvolvimento do projeto detalhado da barragem Xingu, considerando a alta complexidade e a necessidade de se ter uma maturidade técnica adequada para a conclusão detalhada dos estudos, a BVP, empresa projetista responsável verificou a necessidade de se aprofundar avaliações técnicas, predecessoras à conclusão do projeto detalhado, o que ensejou um ajuste na data de conclusão do projeto detalhado da mencionada estrutura, conforme nota técnica da projetista já encaminhada no relatório trimestral de maio/2023.

Assim, conforme justificativa e cronograma atualizado protocolado em [27.04.2023], protocolo 64953741, o projeto detalhado de descaracterização da barragem Xingu será concluído em junho de 2025.

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.

Conforme descrito no relatório, o projeto de descaracterização de Xingu e respectivos estudos complementares encontram-se em desenvolvimento. Portanto, ainda não foram iniciadas ações e obras preparatórias. Durante o período de análise do presente relatório (agosto a outubro de 2023) a equipe técnica esteve envolvida no desenvolvimento contínuo do projeto de descaracterização da estrutura com vistas à sua conclusão dentro do prazo proposto abaixo.

O cronograma atualizado de entrega do projeto detalhado de descaracterização é apresentado na **Figura 4**. Por se tratar de um projeto em fase de desenvolvimento, os prazos apresentados poderão sofrer alterações com a evolução dos estudos e caracterização da estrutura.



*Contempla a elaboração dos estudos complementares.

Figura 4. Cronograma atualizado do projeto.

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

O desenvolvimento e implantação do Projeto de Descaracterização da Barragem Xingu envolve os seguintes modos de falha, conforme Análise de Riscos realizada pela COBA Brasil utilizando as Metodologias FMEA e FMECA elaborado para a fase de projeto básico.

1. Ruptura global da estrutura com mancha de inundação a jusante por instabilidade associada a movimento de massa de solo devido à baixa resistência em condições drenadas;
2. Ruptura global da estrutura com mancha de inundação a jusante por instabilidade associada a movimento de massa de solo devido a mobilização da resistência de pico em condições não drenadas;
3. Ruptura global da estrutura com mancha de inundação a jusante por instabilidade associada a movimento de massa de solo devido a mobilização da resistência residual em condições não drenadas;
4. Ruptura global da estrutura com mancha de inundação a jusante por instabilidade associada a movimento de massa de solo devido a eventos sísmicos naturais;
5. Ruptura global da estrutura com mancha de inundação a jusante por instabilidade associada a movimento de massa de solo devido a vibrações causadas pela circulação de equipamentos;
6. Ruptura global da estrutura com mancha de inundação a jusante por instabilidade associada a movimento de massa de solo devido a erosão interna pela fundação;
7. Erosões localizadas por instabilidade associada a movimento de massa de solo devido a erosão interna provocada por fluxo no contato com o terreno natural;
8. Ruptura global da estrutura com mancha de inundação a jusante por instabilidade associada a movimento de massa de solo devido a mau funcionamento da drenagem interna;
9. Ruptura global da estrutura com mancha de inundação a jusante por instabilidade associada a movimento de massa de solo devido escavação do sump no pé do talude de jusante;
10. Instabilidades localizadas nos taludes por erosões superficiais devido a falha da proteção vegetal;
11. Ruptura dos taludes naturais expostos e da estrutura com mancha de inundação a jusante por instabilidade associada a movimento de massa devido a alívio de tensões e deslocamentos resultantes da escavação da estrutura;
12. Ruptura dos taludes naturais expostos e da estrutura com mancha de inundação a jusante por instabilidade associada a movimento de massa de acordo com tensões efetivas geradas a partir do rebaixamento ineficiente do nível d'água;

13. Erosões localizadas com carreamento de partículas para jusante (*sumps*) por instabilidade associada a movimento de massa de solo devido a falha da proteção vegetal;
14. Rupturas dos taludes para o interior da escavação por instabilidade associada a movimento de massa de solo devido à baixa resistência das camadas de solo;
15. Não detecção atempada de comportamento inadequado da estrutura por falha no monitoramento devido a dispositivos danificados;
16. Instabilidade localizada da escavação para remoção do rejeito por falha no rebaixamento do nível d'água devido a dispositivo danificado ou com uso ineficaz e/ou ineficiente.

Para cada modo de falha apresentado há controles críticos existentes e previstos em projeto que são capazes de gerenciar os riscos da implantação de projeto de descaracterização que podem ser observados no (**Anexo 1.2.1**).

1.3 OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO

Como explicado, as obras de descaracterização da barragem Xingu não foram iniciadas. Atualmente, estão sendo realizados estudos específicos e a caracterização geológica e geotécnica necessários ao desenvolvimento do projeto detalhado.

Portanto, o item 1.3 do TR da FEAM, referente às obras de descaracterização, não se aplica ao presente relatório.

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;

Considerando que as obras de descaracterização da barragem de Xingú não iniciaram, atualmente estão sendo realizados estudos específicos e a caracterização hidrológica, geológica geotécnica necessários ao desenvolvimento do projeto.

Sob esta ótica, a Vale reafirma seu compromisso em adotar todas as medidas de controle ambiental possíveis para evitar e/ou minimizar eventuais impactos, sendo que as evidências das ações serão apresentadas no relatório subsequente a sua iniciação.

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;**

Item não aplicável, porquanto, obras de descaracterização não iniciadas.

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

Item não aplicável, porquanto, obras de descaracterização não iniciadas.

- 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;**

Item não aplicável, porquanto, obras de descaracterização não iniciadas.

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

Item não aplicável, porquanto, obras de descaracterização não iniciadas.

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

Item não aplicável, porquanto, obras de descaracterização não iniciadas.

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

É realizado na Mina de Alegria o Monitoramento Ambiental de Qualidade das águas e efluentes, através de campanhas periódicas de monitoramento dos cursos d'água inseridos na sub bacia do rio Piracicaba. (**Figura 5**).



Figura 5. Localização dos pontos de monitoramento.

Tais campanhas tiveram como objetivo avaliar a eventual influência dos processos produtivos, operacionais e naturais à qualidade das águas superficiais da região de interesse.

Dentro todos os pontos de monitoramento, o ponto descrito como ALE-RIO-05- Rio Piracicaba, está localizado no Rio Piracicaba a jusante da pilha de rejeitos Xingu. Suas principais características são a drenagem com leito quase seco com seixos e galhos secos, margem esquerda assoreada e com capim, e margem direita com mata ciliar, capim e bambus.

As principais contribuições deste ponto são a usina de tratamento de minério, a área industrial da Mineração SAMARCO, as oficinas de manutenção de equipamentos de mina, as lavras (Vale e SAMARCO), os efluentes sanitários, as estradas e os pátios de produtos (minérios). O ponto de monitoramento está localizado nas coordenadas georreferenciadas: 658.864 E/ 7.769.196 S. O ponto descrito como ALE-RIO-05- Rio Piracicaba, apresentou o seguinte resultado:

Tabela 4 – Resultados Analíticos laboratoriais de água superficial – Ponto ALE-RIO-05

		ALE 05 - Rio Piracicaba - A Jusante da Pilha de Rejeitos Xingu - BIMESTRAL							ALEGRIA	
Tipo de ponto:		Corpo Receptor								
Tipo de amostra:		Água								
Parâmetros										
DATA	Cor Verdadeira	DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio	Ferro, dissolvido (Fe)	Manganês (Mn)	Oxigênio Dissolvido	pH	Sólidos Suspensos Totais	Sólidos Totais Dissolvidos	Turbidez	
	mgPt/L	mgO ₂ /L	mg/L	mg/L	mg/L	---	mg/L	mg/L	NTU	
27/04/23	11	< 2,00	0,108	0,0651	6,80	6,96	10	16	6,69	
07/06/23	< 5,0	< 2,00	0,177	0,0691	7,43	7,68	< 5,0	18	2,50	
09/08/23	9,4	< 2,00	0,122	0,0357	6,26	7,35	< 5,0	22	4,30	
*Conama 357	75	5	0,3	0,1	> 5	6,0 - 9,0	---	500	100	
**Copam/CERH 8	75	5	0,3	0,1	> 5	6,0 - 9,0	100	500	100	
Malis Restrito	75	5	0,3	0,1	> 5	6,0 - 9,0	100	500	100	

* Limite conforme Resolução CONAMA 357/05 - Artigo 15 de 17/03/2005, para águas doces classe 2.

** Limite conforme Deliberação Normativa Conjunta COPAMCERH-MG Nº 8 - Artigo 16 de 21/11/2022, para águas doces classe 2.

Figura 6. Resultados do monitoramento.

Os resultados do monitoramento da qualidade da água superficial e efluente líquido realizado entre abril e agosto de 2023 na mina de Alegria apresentaram conformidade com os padrões legais do COPAM (DN Conjunta COPAM/CERH-MG nº08/22) e CONAMA (Resolução nº 357/05 e Resolução 430/11).

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

As obras para descaracterização da barragem de Xingu ainda não iniciaram. Assim, as atividades relacionadas à adoção de medidas para o manejo e a proteção do solo e dos recursos hídricos da área descaracterizada não foram iniciadas, devido a etapa atual de projeto.

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

Item não aplicável, porquanto, obras de descaracterização não iniciadas.

1.5 RECOMENDAÇÕES

1.5.1 Tabela de recomendações

Quadro 7. Lista de recomendações.

ID VALE	ORIGEM	ORIGEM DA DEMANDA	DATA DE CRIAÇÃO	ATIVIDADES (O QUÊ/ COMO)	Resposta/ evidência	Status	INÍCIO PREVISTO	TÉRMINO PREVISTO
Xi-0001	TC Descaracterização	Doc. SLR.M.A.00152	15/06/2023	Investigue melhor a extensão da migração de lama perto do dique 3 e instale piezômetros elétricos ou de fio vibratório para detectar mudanças na pressão da água dos poros durante a construção;	Recomendação respondida no item XI-0001	Em andamento	25/08/2023	30/06/2025
Xi-0002	TC Descaracterização	Doc. SLR.M.A.00152	15/06/2023	Como Xingú está muito próximo ao Rio Piracicaba, recomenda-se que a Vale desenvolva um plano robusto de controle de sedimentos e erosão para atender aos critérios acordados; e	Recomendação respondida no item XI-0002	Em andamento	25/08/2023	30/06/2025
Xi-0003	TC Descaracterização	Doc. SLR.M.A.00152	15/06/2023	Caracterize os fluxos de linha de base e a qualidade da água no rio Piracicaba antes da descaracterização para permitir a determinação dos impactos causados pelo efluente da área da barragem de Xingú.	Recomendação respondida no item 1.6.4 do relatório trimestral agosto 2023.	Concluída	25/08/2023	25/08/2023
Xi-0004	TC Descaracterização	Doc. SLR.M.A.00152	15/06/2023	As recomendações fornecidas pela SLR à Vale (incluídas no CIGA) com relação à mitigação dos problemas e riscos de segurança da barragem identificados permanecem válidas durante a descaracterização da barragem de Xingu.	A Vale não tem conhecimento e acesso as recomendações que estão cadastradas no CIGA	Concluída	25/08/2023	25/08/2023
XI-0005	TC Descaracterização	Doc.SLR.M.A.0154	06/07/2023	Descrições da vigilância de rotina e das práticas de gerenciamento de segurança de barragens.	Recomendação respondida no item 1.6.6 do relatório trimestral agosto 2023.	Concluída	25/08/2023	25/08/2023
XI-0006	TC Descaracterização	Doc.SLR.M.A.0154	06/07/2023	Detalhes sobre o levantamento da construção e a preparação de desenhos "como construído" para todos os aterros, incluindo o limite de escavação e o limite das pilhas de entulho.	Recomendação respondida no item XI-0006	Em andamento	25/08/2023	30/06/2025
XI-0007	TC Descaracterização	Doc.SLR.M.A.0154	06/07/2023	Discussões sobre condições alteradas e revisões de desenhos necessárias.	Recomendação respondida no item XI-0007	Em andamento	25/08/2023	30/06/2025
XI-0008	TC Descaracterização	Doc.SLR.M.A.0154	06/07/2023	Detalhes da instrumentação atual e dos controles críticos da barragem.	Recomendação respondida no item 1.6.8 do relatório trimestral agosto 2023.	Concluída	25/08/2023	25/08/2023
XI-DSR-0009	DSR	SLR.M.A.0144	DSR-ALE-3412	Continue to improve dam safety management practices by instituting Global Industry Standard on Tailings Management guidelines and other international best practices.	Recomendação escopo TC DSR DSR-ALE-3412.	No Prazo	07/03/2023	30/03/2024

ID VALE	ORIGEM	ORIGEM DA DEMANDA	DATA DE CRIAÇÃO	ATIVIDADES (O QUÊ/ COMO)	Resposta/ evidência	Status	INÍCIO PREVISTO	TÉRMINO PREVISTO
				Continuar a melhorar as práticas de gerenciamento de segurança de barragens instituindo o Padrão Global da Indústria sobre diretrizes de Gerenciamento de Rejeitos e outras melhores práticas internacionais.				
XI-DSR-0010	DSR	SLR.M.A.0144	DSR-ALE-3413.	<p>Develop a database of geotechnical investigation information and data including at least the borehole logs, in situ tests, laboratory tests and raw data sets. The database should not simply be a collection of reports.</p> <p>Desenvolver um banco de dados de informações e dados de investigação geotécnica, incluindo pelo menos os registros de furos, testes in situ, testes de laboratório e conjuntos de dados brutos. O banco de dados não deve ser simplesmente uma coleção de relatórios.</p>	Recomendação escopo TC DSR DSR-ALE-3413.	No Prazo	07/03/2023	30/03/2024
XI-DSR-011	DSR	SLR.M.A.0144	DSR-ALE-3414	<p>Vale procurement for engineering services should align scopes and schedules with the requirements and expectations of mine site operations.</p> <p>As aquisições da Vale para serviços de engenharia devem alinhar escopos e cronogramas com os requisitos e expectativas das operações no local da mina.</p>	Recomendação escopo TC DSR DSR-ALE-3414	No Prazo	07/03/2023	30/03/2024
XI-DSR-0012	DSR	SLR.M.A.0144	DSR-ALE-3415	<p>Infer the tailings undrained strength ratios for design for known historic phreatic levels using Cone Penetration Tests (CPTs) calibrated by field shear vane data and a representative phreatic level during tailings consolidation.</p> <p>Inferir as taxas de resistência não drenadas de rejeitos para o projeto de níveis freáticos históricos conhecidos usando Testes de Penetração do Cone (CPTs) calibrados por dados de cataventos de cisalhamento de campo e um nível freático representativo durante a consolidação de rejeitos.</p>	<p>Envio de e-mail para formalizar a SLR e justificar a postergação do prazo.</p> <p>A Vale solicita a Reprogramação de 30/09/2023 para 30/06/2025. Justificativa: Recomendação será concluída junto com a entrega do projeto detalhado.</p> <p>Recomendação escopo TC DSR DSR-ALE-3415</p>	Pedido de reprogramação	07/03/2023	30/09/2023

ID VALE	ORIGEM	ORIGEM DA DEMANDA	DATA DE CRIAÇÃO	ATIVIDADES (O QUÊ/ COMO)	Resposta/ evidência	Status	INÍCIO PREVISTO	TÉRMINO PREVISTO
XI-DSR-0013	DSR	SLR.M.A.0144	DSR-ALE-3416	<p>Investigate the colluvium layer in the dam foundation through index testing, in situ investigations and laboratory tests and evaluate the possibility of undrained shearing for this layer.</p> <p>Investigar a camada de colúvio na fundação da barragem através de testes de índice, investigações in situ e testes de laboratório e avaliar a possibilidade de cisalhamento não drenado para esta camada</p>	Recomendação escopo TC DSR DSR-ALE-3416	No Prazo	07/03/2023	30/12/2023
XI-DSR-0014	DSR	SLR.M.A.0144	DSR-ALE-3417	<p>Better delineate fine-grained tailings (slimes) layer (Domain I) close to the downstream dam slopes.</p> <p>Delinear melhor a camada de rejeitos finos (lamas) (Domínio I) próximo aos taludes a jusante da barragem.</p>	<p>Envio de e-mail para formalizar a SLR e justificar a postergação do prazo.</p> <p>A Vale solicita a Reprogramação de 30/09/2023 para 30/06/2025. Justificativa: Recomendação será concluída junto com a entrega do projeto detalhado.</p> <p>Recomendação escopo TC DSR DSR-ALE-3417</p>	Pedido de reprogramação	07/03/2023	30/09/2023
XI-DSR-0015	DSR	SLR.M.A.0144	DSR-ALE-3418	<p>Evaluate dam stability considering brittle strength loss due to shear strains during buttressing and decharacterization construction.</p> <p>Avaliar a estabilidade da barragem considerando a perda de resistência frágil devido a tensões de cisalhamento durante a construção de reforço e descaracterização.</p>	<p>Envio de e-mail para formalizar a SLR e justificar a postergação do prazo.</p> <p>A Vale solicita a reprogramação de 30/09/2023 para 30/06/2025. Justificativa: Recomendação será concluída junto com a entrega do projeto detalhado.</p> <p>Recomendação escopo TC DSR DSR-ALE-3418</p>	Pedido de reprogramação	07/03/2023	30/09/2023
XI-DSR-0016	DSR	SLR/DSR	DSR-ALE-2911	<p>Detailed bearing capacity analyses should be conducted for the Dyke 2 and Dyke 3 buttress detailed design with specific focus on the colluvium.</p> <p>Análises detalhadas da capacidade de carga devem ser conduzidas para o projeto detalhado do contraforte do Dique 2 e Dique 3 com foco específico no colúvio.</p>	<p>Informamos que a conclusão do projeto detalhado de descaracterização de Xingu está previsto para junho de 2025. Para embasar tecnicamente a nova previsão de conclusão do projeto detalhado de descaracterização da barragem Xingu, foi elaborada uma</p>	Pedido de reprogramação	11/07/2022	28/02/2023

ID VALE	ORIGEM	ORIGEM DA DEMANDA	DATA DE CRIAÇÃO	ATIVIDADES (O QUÊ/ COMO)	Resposta/ evidência	Status	INÍCIO PREVISTO	TÉRMINO PREVISTO
					<p>Nota Técnica pela BVP Engenharia (RL-1852LL-X-00182) contendo a justificativa técnica de alteração do prazo de entrega do projeto detalhado considerando os principais desafios encontrados na elaboração do referido projeto. É importante destacar que essa nova previsão de conclusão do projeto detalhado também foi reportada no dia 27/04/2023 ao Ministério Público Federal (MPF), ao Ministério Público do Estado de Minas Gerais (MPMG) e às demais autoridades signatárias do Termo de Compromisso referente à descaracterização das barragens de mineração alteadas pelo método a montante de responsabilidade da Vale.</p> <p>Recomendação escopo TC DSR DSR-ALE-2911</p>			
XI-DSR-0017	DSR	SLR/DSR	DSR-ALE-3025	<p>Before September 15, 2022, confirm if any of the mine facilities within the Xingu Dam are occupied by workers of Vale or contractors to Vale.</p> <p>Antes de 15 de setembro de 2022, confirmar se alguma das instalações da mina dentro da Barragem Xingu e está ocupada por trabalhadores da Vale ou contratados da Vale.</p>	Resposta enviada aguardando retorno. Recomenda DSR-ALE-3025	Concluída	22/08/2022	15/09/2022

XI-0001 Investigue melhor a extensão da migração de lama perto do dique 3 e instale piezômetros elétricos ou de fio vibratório para detectar mudanças na pressão da água dos poros durante a construção

Adicionalmente às investigações já conduzidas na estrutura, estão planejados novos ensaios de campo e laboratório, visando uma delimitação mais precisa e aprofundada desse material em termos de parâmetros geotécnicos e comportamento. Além disso, prevê-se a implementação de instrumentação complementar durante a fase de testes e obras na estrutura.

XI-0002 Como Xingú está muito próximo ao Rio Piracicaba, recomenda-se que a Vale desenvolva um plano robusto de controle de sedimentos e erosão para atender aos critérios acordados

Considerando que as obras de descaracterização da barragem de Xingú não iniciaram, atualmente, estão sendo realizados estudos específicos e a caracterização hidrológica, geológica e geotécnica, necessários ao desenvolvimento do projeto.

O documento com ações para controle de sedimentos e erosão já se encontra em fase de elaboração e será disponibilizado em breve. A Vale reafirma seu compromisso em adotar todas as medidas de controle ambiental possíveis para evitar e/ou minimizar eventuais impactos.

XI-0006 Detalhes sobre o levantamento da construção e a preparação de desenhos "como construído" para todos os aterros, incluindo o limite de escavação e o limite das pilhas de entulho.

O projeto de descaracterização está em desenvolvimento e está previsto no avanço do desenvolvimento dos estudos.

XI-0007 Discussões sobre condições alteradas e revisões de desenhos necessárias.

O projeto de descaracterização está em desenvolvimento e está previsto no avanço do desenvolvimento dos estudos.

1.6 ASSINATURAS

Assinaturas de todos os responsáveis técnicos pelo projeto, pelo acompanhamento das obras e de quem elaborou o relatório técnico no período avaliado.

1.7 ANEXOS

Anexo 1.1 – Anotações de responsabilidade Técnica

Ana Luiza Resende Leal - MG20220924402 / Thiago Borges Gomes Moreira - MG20221715800

Anexo 1.2.1 – Relatório de análise de risco

RL-1850LL-X-13644