

RELATÓRIO TÉCNICO
PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO DE CUIABÁ
MANUAL DE MONITORAMENTO

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 2/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

COMPLEXO CUIABÁ – BARRAGEM CONTENÇÃO DE REJEITOS DE CUIABÁ
PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO

CONTROLE DE REVISÃO E EMISSÃO DO DOCUMENTO							
REV.	EXEC.	VER.	ENG.	COORD	EMIS.	DATA	DESCRIÇÃO DAS ALTERAÇÕES
0	DCS	CPS	EAB	EAB	C	11/10/2024	EMIÇÃO INICIAL
1	DCS	CPS	EAB	EAB	C	27/11/2024	ATENDIMENTO DE COMENTÁRIOS
2	DCS	CPS	EAB	EAB	C	20/12/2024	ATENDIMENTO DE COMENTÁRIOS
3	DCS	CPS	EAB	NMO	D	12/05/2025	APROVADO
4	DCS	CPS	EAB	NMO	C	04/08/2025	ATENDIMENTO DE COMENTÁRIOS
5	DCS	CPS	EAB	AGP	C	30/09/2025	ATENDIMENTO DE COMENTÁRIOS
6	DCS	AGP	EAB	AGP	C	27/11/2025	ATENDIMENTO DE COMENTÁRIOS
(A) PRELIMINAR		(E) PARA COTAÇÃO		(I) CERTIFICADO			
(B) PARA CONHECIMENTO		(F) LIBERADO PARA		(J) CONFORME CONSTRUÍDO			
(C) PARA COMENTÁRIOS E		(G) LIBERADO PARA		(X) CANCELADO/SUBSTITUÍDO			
(D) APROVADO		(H) CONFORME					

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO	Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 3/100	
	Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6	

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVO	7
3	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	8
4	ESCOPO DOS SERVIÇOS	9
5	ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES	9
6	INFORMAÇÕES GERAIS DA ESTRUTURA.....	10
6.1	LOCALIZAÇÃO E ACESSO.....	10
6.2	CONDIÇÕES TOPOGRÁFICAS, CLIMÁTICAS, GEOLÓGICAS, GEOTÉCNICAS E SÍSMICAS.....	11
6.3	FICHA TÉCNICA	13
6.4	HISTÓRICO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO	15
7	AVALIAÇÃO TÉCNICA	17
7.1	DISPOSIÇÕES GERAIS.....	17
7.2	MODOS DE FALHA.....	18
8	MONITORAMENTO E INDICADORES DE SUCESSO	20
9	AUSCULTAÇÃO DA ESTRUTURA	21
9.1	LOCAÇÃO E CADASTRO DA INSTRUMENTAÇÃO	21
9.1.1	Pluviometria	23
9.1.2	Nível d'água do reservatório	24
9.1.3	Vazão da drenagem interna.....	24
9.1.4	Controle de percolação e piezometria.....	24
9.1.5	Monitoramento de deslocamentos	26
9.1.6	Georadar.....	28
9.2	INSTRUMENTOS A SEREM INSTALADOS APÓS A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CUIABÁ E ANTERIORMENTE À EXECUÇÃO DO CONTRAPILHAMENTO	28

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 4/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

9.3 INSTRUMENTAÇÃO E AJUSTES PARA O PERÍODO DE SUBIDA DO CONTRAPILHAMENTO	32
9.4 SEÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS INSTRUMENTADAS	41
10 PLANO DE MONITORAMENTO INSTRUMENTAL	49
10.1 NÍVEIS DE CONTROLE PARA A INSTRUMENTAÇÃO.....	49
10.1.1 Piezômetros e Indicadores de Nível D'Água	50
10.1.2 Vazão de drenagem interna	61
10.1.3 Nível d'água do reservatório	66
10.1.3.1 Estudos hidrológicos.....	66
10.1.3.2 Trânsito de cheias.....	66
10.1.3.3 Níveis de controle	68
10.1.4 Deslocamentos e deformações.....	70
10.2 FREQUÊNCIA DAS LEITURAS	71
11 PLANO DE INSPEÇÕES	73
11.1 NÍVEIS DE CONTROLE DAS INSPEÇÕES	73
11.2 PRINCIPAIS ANOMALIAS A SEREM OBSERVADAS.....	74
11.3 INSPEÇÕES VISUAIS.....	75
11.3.1 Acessos	75
11.3.2 Estrutura do barramento	76
11.3.3 Drenagem Superficial.....	77
11.3.4 Sistema extravasor	78
11.3.5 Estruturas de contenção de sedimentos (<i>sumps</i>)	78
11.3.6 Sistema de cobertura do reservatório	79
11.3.7 Instrumentação	79
11.4 AÇÕES DE INSPEÇÃO.....	80

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus C O M P A N Y	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 5/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

11.5 ACESSO À ESTRUTURA	82
11.6 FREQUÊNCIA DE INSPEÇÃO	82
12 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DA ESTRUTURA PARA O PERÍODO DE OBRA	83
12.1 ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA	84
13 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PARA A ESTRUTURA DESCARACTERIZADA .	85
13.1 ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA	85
14 PROCEDIMENTO OPERACIONAL PARA DISPOSIÇÃO DE REJEITO E CONTROLE TECNOLÓGICO.....	87
15 PLANO PARA O PERÍODO CHUVOSO	88
16 PROCEDIMENTOS PARA O GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS ASSOCIADAS À ESTRUTURA	88
16.1 DRENAGEM INTERNA	88
16.2 VAZÃO PROVENIENTE DAS NASCENTES E DOS CANAIS.....	89
17 CONTROLES ADICIONAIS.....	89
18 IMPLANTAÇÃO E REVISÃO DO MANUAL DE MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO	91
19 MONITORAMENTO DO PERÍODO DE OBRAS	92
19.1 Avaliação da formação de trincas	92
19.2 Avaliação de surgências	93
19.3 Recomendações para os níveis de controle.....	93
20 REQUISITOS REGULATÓRIOS E NORMATIVOS PARA A GESTÃO DE SEGURANÇA DA ESTRUTURA	94
20.1 REQUISITOS REGULATÓRIOS NACIONAIS	94
20.2 REQUISITOS REGULATÓRIOS INTERNACIONAIS	95
21 PLANO DE AÇÃO E GESTÃO DE EMERGÊNCIAS	96

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 6/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

21.1 DETECÇÃO E PROCEDIMENTOS EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	96
22 CONSIDERAÇÕES FINAIS	97
23 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98
APÊNDICES	99

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 7/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

1 INTRODUÇÃO

A **Tellus Company Engenharia Ltda (Tellus)** foi contratada pela **AngloGold Ashanti (AGA)** para elaborar a “Revisão do projeto detalhado da solução de descaracterização da **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá**”, localizada na Unidade de Cuiabá, município de Sabará, no Estado de Minas Gerais. As atividades apresentadas ao longo deste manual foram desenvolvidas pela **Tellus Company**, conforme o escopo aprovado do contrato de prestação de serviço da Proposta Técnica (TL22-0141-PLT-0120-R8) e desenvolvido na Ordem de Compra número 4502041190.

O presente documento apresenta o Manual de Monitoramento e Manutenção da **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá**, elaborado de acordo com a legislação vigente, em especial, a partir da Lei nº 14.066, de setembro de 2020, que altera a Lei n.º 12.334, de 20 de setembro de 2010, que dispõe sobre a Política Nacional de Segurança de Barragens; e segundo a Resolução nº 95, de 07 de fevereiro de 2022 publicada pela Agência Nacional de Mineração (ANM), e suas alterações. Além disso, foram adotados os padrões internacionais aplicáveis, como o OMS Guide (MAC, 2021).

A **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá** foi concebida com o propósito de armazenar os rejeitos provenientes do beneficiamento da planta metalúrgica da Mina de Cuiabá. Atualmente, encontra-se em processo de descaracterização e, desde 2022, quando a disposição atingiu a elevação de 901,0 m, não recebe mais rejeito em polpa.

O presente manual apresenta níveis de controle a serem adotados durante o período de obras, assim como níveis de controle a serem adotados após a conclusão das obras de descaracterização. Ressalta-se que, os procedimentos estabelecidos neste manual, devem ser seguidos durante o período de descaracterização da estrutura, e por um período mínimo de dois (02) anos após a conclusão das atividades em campo. Após este período, os procedimentos aqui descritos devem ser reavaliados pelo engenheiro geotécnico responsável pela estrutura e pelo respectivo engenheiro de registros (EdR), levando em consideração a condição de segurança da estrutura e a legislação vigente na época.

2 OBJETIVO

Este documento tem como objetivo apresentar o manual de monitoramento e manutenção da **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá**, a ser utilizado durante e após as obras de descaracterização. Adicionalmente, apresenta os níveis de controle estabelecidos para os instrumentos, fundamentais para a avaliação da segurança e do desempenho da estrutura.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 8/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os documentos de referência que foram utilizados para a elaboração deste Manual de Monitoramento e Manutenção, da mesma forma que o complementa são apresentados na **Tabela 3-1**.

Tabela 3-1 - Documentos de referência

TÍTULO	Nº ANGLOGOLD
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB - ENGENHARIA DETALHADA - GEOTECNIA - RELATÓRIO TÉCNICO DESCRITIVO DO PROJETO	AA-226-TY-0480-267-RT-0009
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB - ENGENHARIA DETALHADA - GEOTECNIA - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE CONSTRUÇÃO	AA-226-TY-0480-267-ET-0002
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB - ENGENHARIA DETALHADA - GEOTECNIA - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE INVESTIGAÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO	AA-226-TY-0480-267-ET-0003
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB - ENGENHARIA DETALHADA - GEOTECNIA - TRÂNSITO DE CHEIAS DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RETOMADA - NOTA TÉCNICA	AA-226-TY-0480-267-NT-0002
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB - ENGENHARIA DETALHADA - GEOTECNIA - MAPA DE INTERFERÊNCIAS - PLANTA	AA-226-TY-0480-267-DS-0002
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB - ENGENHARIA DETALHADA - GEOTECNIA - ARRANJO GERAL - PLANTA	AA-226-TY-0480-267-DS-0004
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB - ENGENHARIA DETALHADA - GEOTECNIA - INSTRUMENTAÇÃO - PLANTA E SEÇÕES 01/03	AA-226-TY-0480-267-DS-0037
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB - ENGENHARIA DETALHADA - GEOTECNIA - INSTRUMENTAÇÃO - PLANTA E SEÇÕES 02/03	AA-226-TY-0480-267-DS-0038
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB - ENGENHARIA DETALHADA - GEOTECNIA - INSTRUMENTAÇÃO - PLANTA E SEÇÕES 03/03	AA-226-TY-0480-267-DS-0039
RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR 02/2024 (<i>Tellus</i> , 2024)	AA-314-TY-0480-206-RT-0051
REVISÃO AS IS BARRAGEM CUIABÁ (WALM, 2023)	AA-376-WA-0498-267-RT-0002
INVESTIGAÇÃO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA E INSTALAÇÃO DE INSTRUMENTOS COMPLEMENTAR – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA (<i>Tellus</i> , 2024)	AA-314-TY-0480-206-ET-0001
RELATÓRIO DO HISTÓRICO DA ESTRUTURA – BARRAGEM CONTENÇÃO DE REJEITOS DE CUIABÁ (<i>Tellus</i> , 2023)	AA-314-TY-0480-206-RT-0026

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 9/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

TÍTULO	Nº ANGLOGOLD
ATUAL CARTA DE RISCO – BARRAGEM CUIABÁ (<i>Tellus</i> , 2023)	AA-342-TY-0480-206-RT-0001
PGRBM - DESENVOLVIMENTO IMPLANTAÇÃO PROCESSO GESTÃO RISCOS PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO – BARRAGEM CUIABÁ (GW Engenharia, 2023)	AA-359-GW-0414-267-RT-0002
RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR 02/2025 (<i>Tellus</i> , 2025)	AA-314-TY-0480-267-RT-0015

4 ESCOPO DOS SERVIÇOS

Este documento tem como objetivo apresentar o Manual de Monitoramento e Manutenção da **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá** de acordo com o projeto, os seguintes itens de serviço, sem a eles se limitar:

- Programa de Monitoramento e Inspeção;
- Programa de Manutenção.

Nos próximos capítulos, serão apresentados os procedimentos a serem realizados e os itens de controle que serão utilizados para cada um desses serviços.

Este manual deverá ser revisto sempre que ocorrerem alterações de projeto, inclusive alteração de premissas e critérios de projeto, ou a critério do GGO (Gerente de Geotecnia Operacional) das estruturas de barragens.

5 ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES

Os principais processos considerados para o gerenciamento da **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá** e sua posterior estrutura descaracterizada, no que se refere ao monitoramento e manutenção, com suas atribuições e responsabilidades estão apresentados na **Figura 5-1**.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 10/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6



Figura 5-1 - Organograma para Gerenciamento das Atividades de Monitoramento, Inspeção e Manutenção para as estruturas da Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá.

A equipe de monitoramento e inspeção geotécnica deve ser responsável pela aquisição, tratamento e análise dos dados proveniente da piezometria, instrumentação que monitora os deslocamentos e saturação da estrutura remanescente.

Com relação a manutenção da estrutura, fica sob responsabilidade da equipe de manutenção geotécnica, o controle das erosões ou ravinamentos causados pelas chuvas, controle da vegetação, limpeza dos dispositivos de drenagem e manutenção dos instrumentos da barragem.

Adicionalmente, destaca-se que a matriz RASCI, em sua versão vigente e mais atualizada, deve ser seguida para a definição das responsabilidades e papéis das partes envolvidas no monitoramento e na inspeção.

6 INFORMAÇÕES GERAIS DA ESTRUTURA

6.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá** localiza-se no município de Sabará, estado de Minas Gerais, a aproximadamente 38 km de Belo Horizonte. Para acessar a estrutura a partir da capital mineira, deve-se seguir pela MGC-262 no sentido de Sabará, percorrendo cerca de 23 km. Em seguida, continuar na MGC-262 no sentido de Caeté por aproximadamente 15 km até chegar à portaria da Mina de Cuiabá

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO	Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 11/100	
	Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6	

da **AngloGold Ashanti – AGA**. Atualmente, a **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá** está passando pelas obras da Etapa 1 e Etapa 2 do plano de disposição de rejeito/descomissionamento (AA-157-WA-0498-267-RT-401_02). A **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá** localiza-se nas coordenadas 7.802.915,84 m N e 633.312,32 m E, Fuso 23 (*Datum* SIRGAS2000).

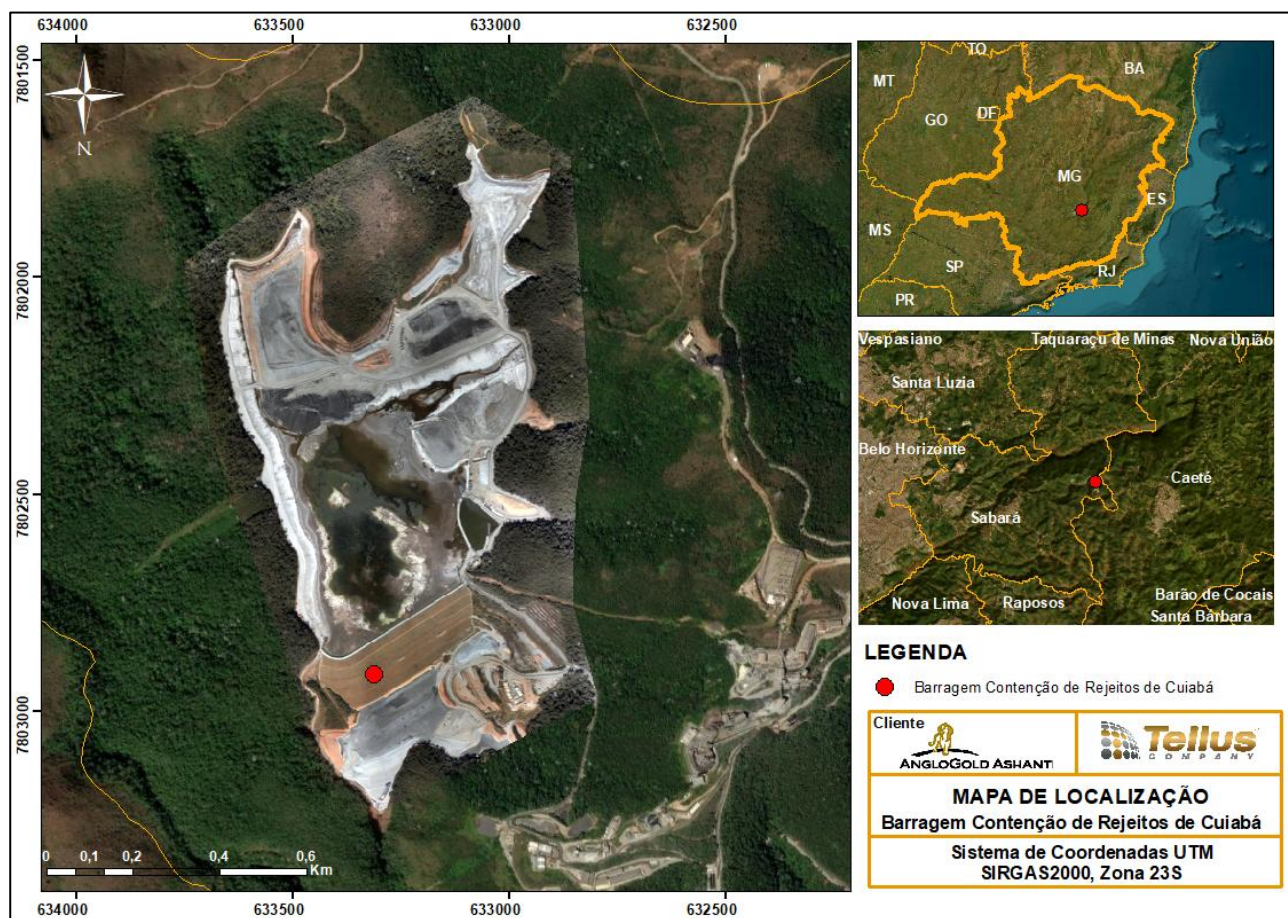


Figura 6-1 – Mapa de localização da Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá.

6.2 CONDIÇÕES TOPOGRÁFICAS, CLIMÁTICAS, GEOLÓGICAS, GEOTÉCNICAS E SÍSMICAS

A região de instalação da **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá** possui um clima típico de áreas temperadas, caracterizado por duas estações distintas: um inverno seco e um verão marcado por chuvas. A temperatura média anual gira em torno de 21°C, enquanto a precipitação média varia entre 1.600 e 1.700 mm ao ano. O período de maior pluviosidade ocorre entre novembro e janeiro, enquanto os meses de junho a agosto são os mais secos. O relevo local é predominantemente montanhoso, com córregos que percorrem áreas de menor declividade, e a vegetação é formada, em grande parte, por

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 12/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

fragmentos remanescentes de mata nativa.

Do ponto de vista geológico, a barragem está localizada sobre unidades pertencentes ao Supergrupo Rio das Velhas, mais especificamente ao Grupo Nova Lima, na Formação Córrego do Sítio. Essa formação ocupa a sequência intermediária ao topo do Grupo Nova Lima e é composta principalmente por metapelitos, representados por xistos e filitos.

Na área do barramento, identificam-se quatro principais domínios geotécnicos: Solo Coluvionar, Solo Residual, Saprólito e Xisto. Cada um desses domínios apresenta características específicas que influenciam a estabilidade e o comportamento da barragem.

O relatório de ameaça sísmica da Mina Cuiabá (PSHA MinaCuiaba_Sabara_SeisNode_v2023Mai12) fornece informações sobre o contexto sísmico da região da **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá**. A área de estudo (**Figura 6-2**) abrange o cráton do São Francisco e as faixas dobradas adjacentes, como as faixas Brasília, Ribeira e Araçuaí, formadas no Neoproterozóico durante a aglutinação do supercontinente Gondwana. A Mina Cuiabá está localizada na Faixa Araçuaí, próxima à borda do cráton do São Francisco, em uma área estruturada por falhas antigas com orientação predominante N-S.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 13/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

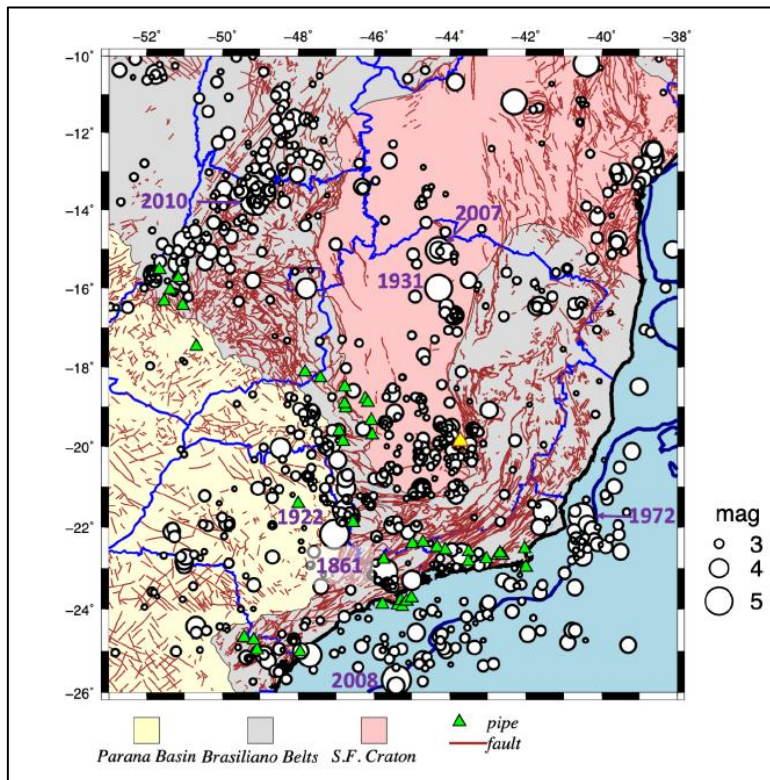


Figura 6-2 - Províncias Tectônicas na área estudada (modificado de CPRM, 2001). Áreas cinza são as faixas de dobramento Brasileiro. Área rosa é o cráton do São Francisco. Área amarela é a bacia do Paraná. Os triângulos verdes são intrusões magmáticas intraplaca do Cretáceo Superior (60 – 40Ma). O triângulo amarelo indica a Mina Cuiabá. Magnitudes na escala mb/mR. (PSHA Mina Cuiabá_Sabara_SeisNode_v2023Mai12).

abrange o cráton do São Francisco e as faixas dobradas adjacentes, como as faixas Brasília, Ribeira e Araçuaí, formadas no Neoproterozóico durante a aglutinação do supercontinente Gondwana. A Mina Cuiabá está localizada na Faixa Araçuaí, próxima à borda do cráton do São Francisco, em uma área estruturada por falhas antigas com orientação predominante N-S.

6.3 FICHA TÉCNICA

A **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá** foi construída em meados de 2006, com o objetivo de receber rejeitos do processo de beneficiamento da planta metalúrgica da Mina de Cuiabá. Ao todo, foram realizadas três etapas de alteamento, até atingir a cota de 904,00 m. Em 2021, a WALM elaborou o Projeto de Disposição de Rejeito e Estéril (AA-157-WA-0498-267-RT-401), que contemplava a construção de um contrapilamento a jusante do barramento, e a disposição de rejeito filtrado no reservatório. Atualmente, o projeto de descaracterização encontra-se em revisão pela **Tellus Company**.

Com relação ao monitoramento da **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá**, observa-se que há o

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 14/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

monitoramento da piezometria, pluviometria, vazão de drenagem interna, medição de nível d'água, medição de deslocamentos verticais e horizontais. Na **Tabela 6-1** são apresentadas as principais características da estrutura.

Tabela 6-1 – Principais características da Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá

DADOS	INFORMAÇÃO
Nome da estrutura	Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá
Propriedade	Complexo Cuiabá Lamego – AngloGold Ashanti
Localização	Município: Sabará - MG
Endereço do Complexo Cuiabá Lamego	Estrada Mestre Caetano, s/n, Sabará-MG, CEP 34505-320
Coordenadas UTM	633.312,32 m E e 7.802.915,84 m N, Fuso 23S (<i>Datum</i> SIRGAS2000)
Finalidade	Disposição de rejeitos
Condição Atual	Em descaracterização
Classificação dos rejeitos armazenados	Classe IIA – (Não Perigoso e Não Inerte) - SGS GEOSOL - RT2100010-0 (04/2021 Relatório Técnico de Classificação de Resíduos Sólidos (classificado conforme ABNT NBR 10004/2004)
Elevação máxima	El. 904,00 m
Altura máxima	99,00 m
Comprimento da crista do aterro	399,00 m
Largura da crista	4,00 m
Inclinação talude de jusante	1,0V:2,0H
Inclinação talude de montante	1,0V:2,0H
Número de bermas a Jusante	05 bermas no maciço / 05 bermas no contrapilamento
Largura da berma a Jusante (m)	3,00 m
Material de construção do barramento	Homogênea – Aterro compactado
Drenagem interna	Filtro vertical e tapete drenante horizontal e inclinado.
Drenagem superficial	Canaletas meia cana $\Phi=0,60$ m nas bermas da face de jusante, da El. 894,0 m até a El.824,0 m. Essas canaletas drenam às extremidades até a confluência com os canais periféricos; Canais periféricos em geometria trapezoidal, em pedra argamassada, com altura e largura de fundo de aproximadamente 0,80 m, e largura de topo de 2,40 m, proporção de inclinação as paredes laterais de 1H:1V.
Sistema extravasor	Sistema extravasor composto por canal retangular em degraus.
Soleira Vertente – Extravasor (m)	El. 902,00

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 15/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

6.4 HISTÓRICO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO

A **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá**, construída em meados de 2006, com o objetivo de receber rejeitos do processo de beneficiamento da planta metalúrgica da Mina de Cuiabá. A estrutura é classificada como convencional e foi projetada para armazenar água e rejeitos separadamente ou em conjunto, seguindo critérios de segurança operacional e geotécnica. Foram realizadas três etapas de alteamento até atingir a cota 904,00 m. Não há disposição de rejeito em polpa na barragem desde 2022. O rejeito em polpa foi disposto no reservatório até a El. 901,00 m.

Em 2021, a WALM elaborou o projeto de Disposição de Rejeito e Estéril (AA-157-WA-0498-267-RT-401), prevendo a construção de um contrapilhamento a jusante, além da disposição de rejeito filtrado no reservatório. Atualmente, realiza-se a disposição de rejeitos filtrados, conforme previsto no projeto de descaracterização desenvolvido pela WALM. No entanto, esse projeto encontra-se em revisão pela **Tellus**, com presente Manual de Monitoramento fazendo parte do escopo dessa revisão.

A **Figura 6-3** apresenta a linha do tempo da estrutura, elencando os projetos realizados, os estudos geológicos geotécnicos e as campanhas de sondagem com os respectivos ensaios realizados.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 16/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

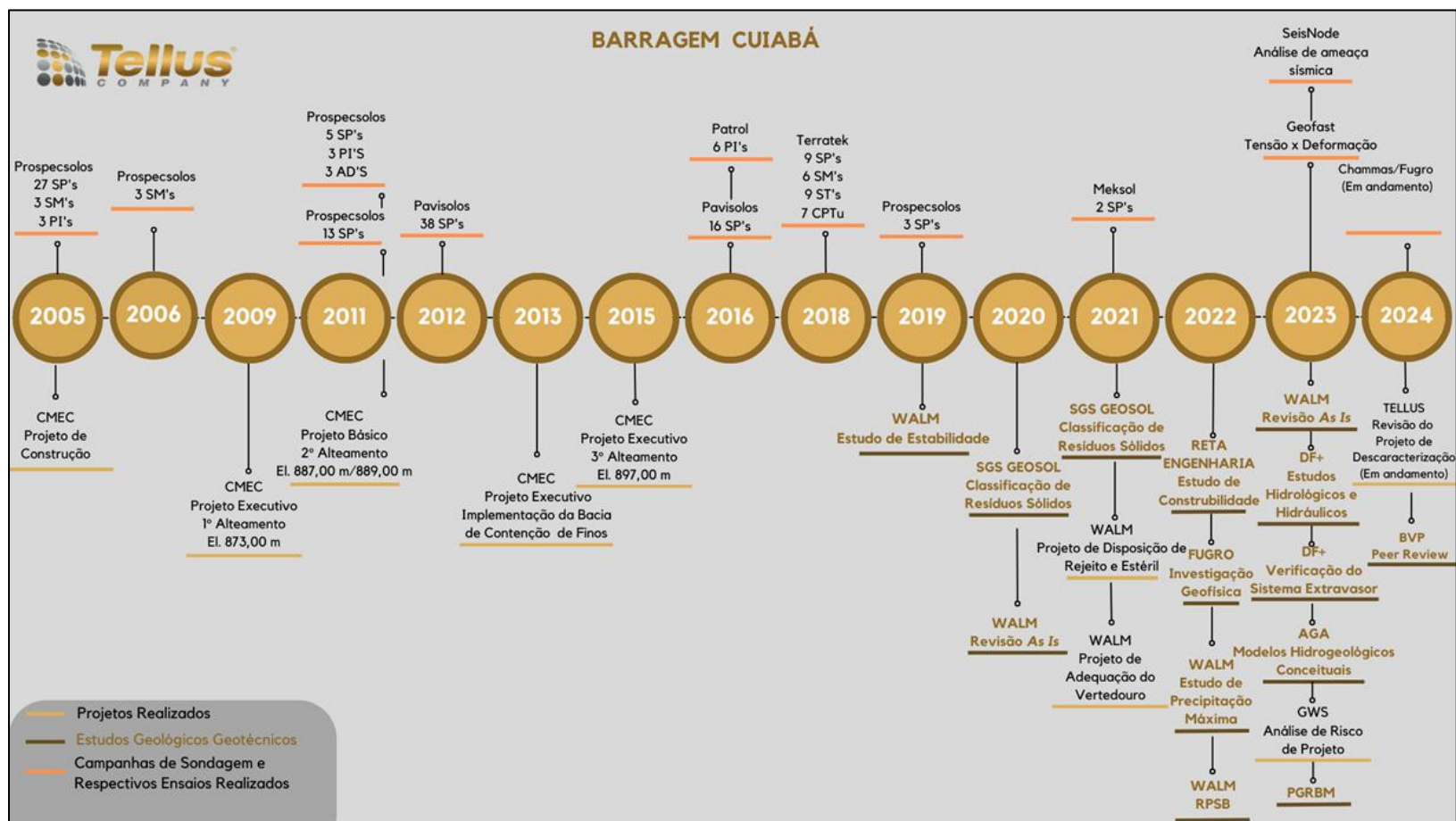


Figura 6-3 - Linha do tempo da estrutura (AA-226-TY-0480-267-RT-0009).

 ANGLOGOLD ASHANTI	 TELLUS C O M P A N Y	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 17/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

7 AVALIAÇÃO TÉCNICA

Para a elaboração do Plano de Monitoramento e Inspeções da Barragem de Contenção de Rejeitos de Cuiabá, foram utilizados os parâmetros geotécnicos atualizados dos materiais, conforme a última revisão do RISR 02/2024 (AA-314-TY-0480-206-RT-0051), e considerados os principais modos de falha identificados na Análise de Risco do Projeto Detalhado, documento nº AA-226-GW-0414-267-AD-0001. O objetivo foi estabelecer os níveis de controle para o monitoramento dos instrumentos existentes, bem como daqueles que serão instalados durante as obras de descaracterização e no período pós-obra. A definição desses níveis é fundamental, pois é a partir deles que se determinam as ações a serem adotadas em tempo hábil.

7.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

Os valores dos parâmetros geotécnicos (**Tabela 7-1**) dos materiais que compõem as seções de análise desse Manual foram definidos a partir de campanhas de investigações geológico-geotécnicas, em conjunto com ensaios de campo e de laboratório realizados na **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá**. É importante ressaltar que esses parâmetros serão validados conforme os resultados da campanha de investigações geológico-geotécnicas recentemente concluída no âmbito do EoR. O detalhamento da metodologia utilizada para determinação dos parâmetros geotécnicos pode ser visualizado no Relatório Técnico Descritivo Do Projeto Detalhado de Descaracterização da **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá (AA-226-TY-0480-267-RT-0009)**.

Tabela 7-1 – Parâmetros Geotécnicos

Material	γ (kN/m ³)	c' (kPa)	ϕ (°)	S_u/σ'_v	Permeabilidade de (m/s)	K_v/k_h	Referência
Colúvio	14	0	28	0,35	1,00 E-5	1	CIUsat - Pattrol (2016)
Solo Residual	15	0	30	0,37	2,07 E-7	1	CIUsat - Geolabor (2005)
Saprólito	16	23	30	-	1,40 E-7	1	CIUsat - Geolabor (2005)
Quartzo Mica-Xisto Alterado	16	0	43	-	5,21 E-8	1	AA-317- WA-0498- 267-RT- 0001 - 2022

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 18/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

Material	γ (kN/m ³)	c' (kPa)	ϕ (°)	S_u/σ'_v	Permeabilidade (m/s)	K_v/k_h	Referência
Maciço Inicial	16	28	32	-	1,30 E-7	0,25	CIUsat - Geolabor (2005)
1º Alçamento	16	28	32	-	1,30 E-7	0,25	CIUsat - Geolabor (2005)
2º Alçamento	16	28	32	-	1,30 E-7	0,25	CIUsat - Geolabor (2005)
3º Alçamento – 1ª Etapa	16	28	32	-	1,30 E-7	0,25	CIUsat - Geolabor (2005)
3º Alçamento – 2ª Etapa	16	28	32	-	1,30 E-7	0,25	CIUsat - Geolabor (2005)
Rejeito Compactado do Contrapilhamento	20	0	34	-	1,00 E-4	1	CIUsat (2023)
Estéril do contrapilhamento	19	Limite inferior – Leps (1970)		-	1,00 E-7	1	RISR 02/2024.
Filtro (areia)	19	0	33	-	1,00 E-4	1	Literatura Das Braja (2007) e Souza Pinto (2006)
Tapete Drenante (areia e brita)	19	0	35	-	1,00 E-2	1	Literatura Das Braja (2007) e Souza Pinto (2006)
Rejeito do reservatório	20	-	-	0,22	1,30 E-7	1	AA-376-WA-0498-267-RT-0002

7.2 MODOS DE FALHA

Os modos de falha plausíveis para a estrutura foram definidos com base no Relatório Técnico do PGRBM da **Barragem Cuiabá** (AA-359-GW-0414-267-RT-0002), que no momento de elaboração deste documento estava em processo de atualização, e na Análise de Risco do Projeto Detalhado (AA-226-GW-0414-267-AD-0001), que subsidiaram a avaliação dos modos de falha aplicáveis tanto para a estrutura descaracterizada quanto para a etapa de descaracterização. A definição dos modos de falha específicos para as diferentes fases do processo é essencial para abranger todas as condições operacionais, garantindo que o plano de monitoramento e a instrumentação atenda plenamente às necessidades de segurança da estrutura.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 19/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

Dentre os principais modos de falha aplicáveis à **Barragem de Contenção de Rejeitos de Cuiabá**, que devem ser monitorados por meio de níveis de controle, destacam-se:

- *Piping*, ou erosão interna: consiste no processo de carreamento de partículas no interior do maciço e/ou fundação de um barramento, através de saídas livres ou caminhos abertos, como fissuras. Esse movimento das partículas pelo maciço altera a estrutura da barragem, pois forma uma pequena tubulação, sendo um caminho preferencial para a passagem de água. Com isso, o maciço torna-se instável, podendo ocorrer a sua ruptura. Os níveis de controle estabelecidos para o monitoramento da vazão da drenagem interna têm a finalidade prever este modo de falha. Isso é feito em conjunto com a análise da turbidez da água percolada e com as inspeções visuais realizadas.

Em relação a esse processo, inspeções de campo são importantes aliadas, levando em consideração que a existência de pontos de surgência acima da saída do dreno e/ou acúmulo de materiais carreados nas canaletas de saídas da drenagem interna podem ser indícios da ocorrência desse modo de falha. Observações no comportamento da instrumentação podem trabalhar de maneira associada com as inspeções visuais, pois, o aumento dos níveis piezométricos e freáticos e a redução das vazões de drenagem interna em conjunto com as observações de campo podem indicar a ocorrência do fenômeno de erosão interna/*piping*.

- Instabilização do maciço ou deformação excessiva: ocorre quando as tensões solicitantes no maciço são maiores que as tensões resistentes de cisalhamento do solo, e pode ser ocasionado por diversos fatores, dentre eles: carregamentos extraordinários na barragem, propriedades inadequadas dos materiais ou falhas geológicas não detectadas; percolação; instabilidade das fundações. Os níveis de controle estabelecidos para monitoramento do nível d'água/poropressões na estrutura, em conjunto com o monitoramento dos deslocamentos, têm a finalidade prever este modo de falha. Esse modo de falha é o principal item de avaliação deste manual.

Ressalta-se que a metodologia usual para a elaboração de “Níveis de controle” se fundamenta em análises considerando o processo de instabilização dos taludes, avaliando apenas a resistência que condiciona a estabilidade da estrutura pelo método do equilíbrio limite (determinação de Fatores de Segurança que correlacionam as forças resistentes e as forças atuantes).

- Galgamento: o fenômeno de galgamento ocorre em função de um evento hidrológico extremo, que provoca o transbordamento da água sobre a crista da barragem. Em seguida, inicia-se a erosão do talude de jusante, com o surgimento de cavidades erosivas, o que pode levar à

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 20/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

instabilidade geotécnica de grandes volumes de solo.

Salienta-se que o modo de falha por galgamento é aplicável apenas durante o processo de descaracterização, até que a etapa de preenchimento do reservatório seja concluída. Após essa fase, o reservatório deixará de exercer a função de reservação de água e amortecimento de cheias.

Em relação ao modo de falha por liquefação, este não se aplica ao contexto da **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá**, pois a estrutura é alteada a jusante e totalmente composta por solo compactado, não se apoiando no material do reservatório.

8 MONITORAMENTO E INDICADORES DE SUCESSO

Conforme Resolução ANM Nº 95/2022, as barragens de mineração descaracterizadas são estruturas que não recebem, permanentemente, aporte de rejeitos e/ou sedimentos oriundos de sua atividade fim, deixando de possuir características ou de exercer função de barragem. Além disso, dentre as etapas do projeto técnico que devem estar concluídas para o enquadramento como estrutura descaracterizada, inclui-se o monitoramento.

Neste sentido, a resolução específica que o monitoramento corresponde ao acompanhamento por um período mínimo de dois anos após a conclusão das etapas anteriores, com o objetivo de garantir a eficácia das medidas de estabilização e controle hidrológico e hidrogeológico, sendo este acompanhamento dividido em até duas fases:

- **Monitoramento ativo:** compreende o período mínimo obrigatório de 2 (dois) anos estabelecido no item 'd', podendo ser estendido conforme definição do projetista, tendo por base estudo de ruptura hipotética, que considere as condições reológicas do rejeito, os níveis freáticos atualizados e o volume mobilizável fisicamente possível, devendo ser mantidas as obrigações de elaboração e atualização da documentação técnica fixadas na norma, bem como a periodicidade de inspeções, níveis de monitoramento da instrumentação geotécnica, emissões de relatórios e declarações estabelecidas para as barragens em fase operacional;
- **Monitoramento passivo:** período adicional não obrigatório de monitoramento, exceto se exigido formalmente pela ANM, com duração, instrumentação e frequência de aquisição de dados definidas pelo projetista, compreendido entre o fim do monitoramento ativo e o efetivo descadastramento da estrutura, objetivando alcançar os critérios preconizados nas normas técnicas e legais e nas boas práticas da engenharia para a garantia da estabilidade física e

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 21/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

química de longo prazo. (ANM, 2022, p. 3).

Deste modo, para o acompanhamento da descaracterização da **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá**, visando avaliar a eficiência do projeto técnico e indicar o seu sucesso, como estratégias de monitoramento são previstos dois âmbitos distintos e complementares:

- Monitoramento dos Dispositivos de Drenagem: posteriormente à instalação dos sistemas de drenagem do projeto de descaracterização, é imprescindível conduzir inspeções visuais para detectar quaisquer sinais de erosão ou irregularidades antes período de chuva, a fim de monitorar a condição dos sistemas de drenagem. Após o período chuvoso, é necessário avaliar a execução de reparos;
- Monitoramento Geotécnico: O monitoramento geotécnico visa assegurar a segurança da estrutura durante e após o processo de descaracterização. Neste contexto, o monitoramento da barragem será conduzido de acordo com as diretrizes deste manual. Foi realizada uma avaliação da instrumentação existente, e o monitoramento será feito utilizando os instrumentos remanescentes em conjunto com os novos instrumentos propostos, conforme descrito no **Item 9.1.6** deste Manual de Monitoramento e mostrado nos desenhos AA-226-TY-0480-267-DS-0038 e AA-226-TY-0480-267-DS-0039. Além disso, serão realizadas inspeções visuais, que proporcionarão informações qualitativas sobre as condições da estrutura.

Neste contexto, o presente Manual de monitoramento e manutenção, que é parte integrante do projeto executivo de descaracterização da **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá**, contempla o detalhamento do monitoramento dos dispositivos de drenagem e geotécnicos. Quanto ao monitoramento ambiental, a **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá** possui no seu entorno piezômetros ambientais e poços de monitoramento. Ressalta-se que este projeto não abordará as especificações referentes ao monitoramento ambiental, ficando a cargo da **AGA** a determinação desse monitoramento, definindo os pontos de coleta, parâmetros, periodicidade e duração.

9 AUSCULTAÇÃO DA ESTRUTURA

9.1 LOCAÇÃO E CADASTRO DA INSTRUMENTAÇÃO

A instrumentação da **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá** é composta atualmente por 37 piezômetros (19 manuais e 18 automatizados), 04 indicadores de nível d'água, 09 tiltímetros, 30 marcos superficiais, 03 marcos topográficos de referência, uma estação meteorológica, uma régua linimétrica

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 22/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

no reservatório, um sensor de nível d’água no reservatório, um pluviômetro, uma ETR (Estação Total Robótica), um medidor de vazão do tipo Calha *Parshall*, um medidor de vazão automatizado, um Georadar, e um InSar. Na **Figura 9-1** e **Figura 9-2** são apresentadas a localização dos instrumentos instalados na estrutura. Nos tópicos seguintes são apresentados os dados cadastrais da instrumentação existente na **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá**.

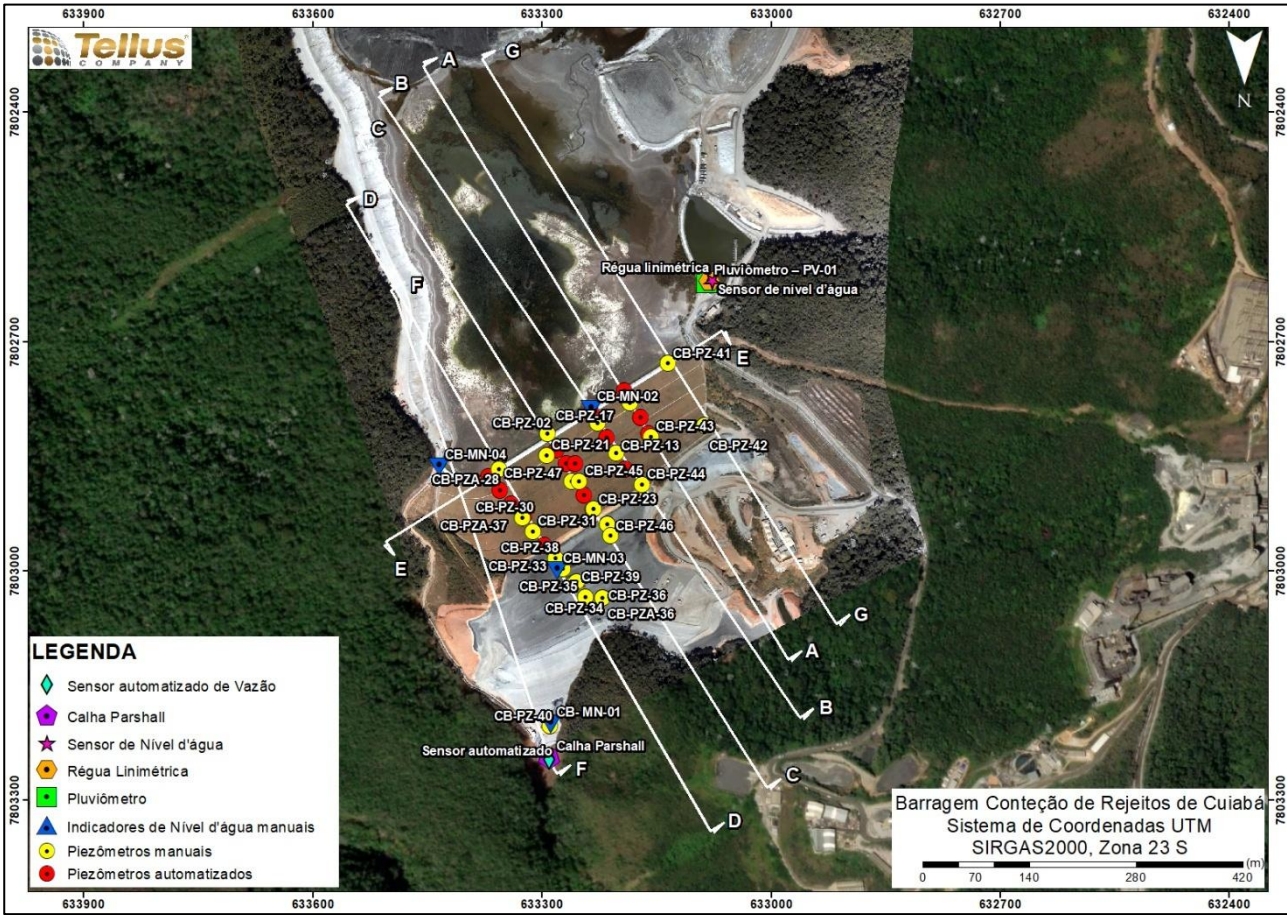


Figura 9-1 - Localização dos piezômetros, indicadores de nível d’água, sensor de nível d’água, régua linimétrica, e pluviômetro instalados na Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá (TELLUS, 2024).

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 23/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

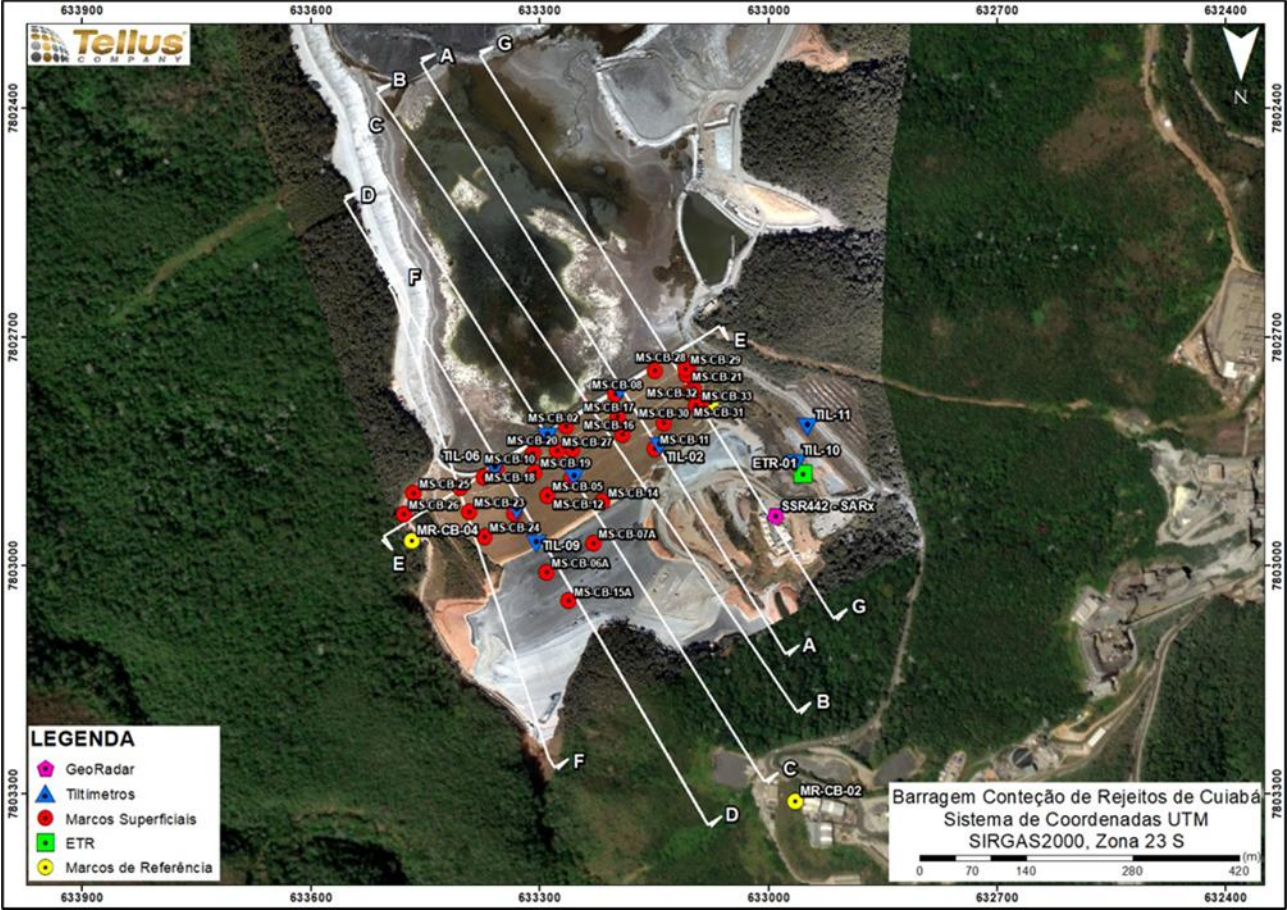


Figura 9-2 - Localização dos marcos superficiais, marcos de referência, ETR e tiltímetros instalados na Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá (Tellus, 2024).

9.1.1 Pluviometria

Na **Tabela 9-1** são apresentados os dados cadastrais referentes à estação pluviométrica encontrada na região da **Barragem Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá**.

Tabela 9-1 - Dados cadastrais – Estação pluviométrica

Identificação	Instrumento (Modelo)	Coordenada – SIRGAS 2000 (m)		Cota do Topo (m)	Automatizados
		Norte	Este		
CB-PLV-01	Pluviômetro – PV-01	7.802.623,19	633.083,73	902,50	Não
CB_MET-PLU	Estação Meteorológica - CUI_MET	7.802.171,36	632.644,92	1045,07	Automática e manual

 ANGLOGOLD ASHANTI	 TELLUS C O M P A N Y	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 24/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

9.1.2 Nível d'água do reservatório

O monitoramento do nível d'água do reservatório da **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá** é feito por meio de régua linimétrica, e a partir de um sensor de nível d'água instalado no Dique de Balsa da estrutura, cujos dados cadastrais dos instrumentos são apresentados na **Tabela 9-2**.

Tabela 9-2 – Dados cadastrais da régua do reservatório e do sensor de nível d'água.

Identificação	Instrumento (Modelo)	Coordenada – SIRGAS 2000 (m)		Cota do Topo (m)	Automatizada
		Norte	Este		
CB-RR-01	Régua linimétrica	7.802.623,78	633.084,03	902	Não
CB-RRA-01	Sensor de nível d'água	7.802.589,81	633.041,78	901	Sim

9.1.3 Vazão da drenagem interna

O monitoramento da vazão do dreno de fundo da **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá** é realizado por uma Calha *Parshall* e um sensor automatizado instalados na saída do dreno. Os dados cadastrais do instrumento estão apresentados na **Tabela 9-3**

Tabela 9-3 – Dados cadastrais do dispositivo para medição da vazão de drenagem interna.

Identificação	Instrumento (Modelo)	Coordenada – SIRGAS 2000 (m)		Cota do Topo (m)	Automatizada
		Norte	Este		
CB-MVA-01	Sensor automatizado	7.803.246,55	633.290,41	804,864	Sim
CB-MV-02	Calha Parshall	7.803.246,55	633.290,41	804,864	Não

9.1.4 Controle de percolação e piezometria

A estrutura da **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá** conta com os seguintes instrumentos para o monitoramento da piezometria: 37 piezômetros (20 manuais e 19 automatizados) e 04 indicadores de nível d'água (INA). A **Tabela 9-4** lista os instrumentos existentes para o controle da piezometria.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 25/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

Tabela 9-4 - Instrumentos para controle da piezometria.

INSTRUMENTO	NOMENCLATURA ANTIGA	TIPO DE LEITURA	SEÇÃO	COORDENADAS (SIRGAS 2000) (m)		COTA DE TOPO (m)	COTA DE FUNDO (m)	Profundidade (m)
				N	E			
Piezômetros								
CB-PZ-02	PZ-02	Manual	C-C'	7.802.820,15	633.292,12	905,023	862,171	42,85
CB-PZA-03	PZ-03	Automatizada	C-C'	7.802.841,85	633.280,85	895,648	845,72	49,93
CB-PZA-04	PZ-04	Automatizada	C-C'	7.802.859,22	633.268,22	886,063	841,38	44,68
CB-PZA-05	PZ-05	Automatizada	C-C'	7.802.882,11	633.256,56	875,387	838,86	36,53
CB-PZA-06	PZ-06	Automatizada	C-C'	7.802.901,51	633.244,89	865,457	833,47	31,99
CB-PZA-07	PZ-07	Automatizada	C-C'	7.802.919,86	633.232,50	855,725	824,28	31,45
CB-PZA-08	PZ-08	Automatizada	C-C'	7.802.939,08	633.213,91	851,871	815,25	36,62
CB-PZA-10A	PZ-10A	Automatizada	B-B'	7.802.792,56	633.235,21	905,021	828,811	76,21
CB-PZ-11	PZ-11	Manual	B-B'	7.802.807,05	633.226,33	895,893	855,627	40,27
CB-PZA-12	PZ-12	Automatizada	B-B'	7.802.826,34	633.215,33	886,273	842,51	43,76
CB-PZ-13	PZ-13	Manual	B-B'	7.802.846,77	633.202,84	875,753	847,263	28,49
CB-PZA-14	PZ-14	Automatizada	B-B'	7.802.868,34	633.190,64	864,993	835,04	29,95
CB-PZA-16A	PZ-16A	Automatizada	A-A'	7.802.765,43	633.192,10	905,017	825,22	79,80
CB-PZ-17	PZ-17	Manual	A-A'	7.802.780,72	633.183,37	895,727	858,415	37,31
CB-PZA-18	PZ-18	Automatizada	A-A'	7.802.800,76	633.172,29	885,758	837,99	47,77
CB-PZA-19	PZ-19	Automatizada	A-A'	7.802.821,18	633.161,04	875,51	834,09	41,42
CB-PZ-21	PZ-21	Manual	C-C'	7.802.849,40	633.293,40	895,906	852,38	43,53
CB-PZ-22	PZ-22	Manual	C-C'	7.802.884,32	633.260,32	875,365	841,75	33,62
CB-PZ-23	PZ-23	Manual	C-C'	7.802.920,06	633.232,16	855,73	822,99	32,74
CB-PZA-27	PZ-27	Automatizada	D-D'	7.802.876,76	633.369,84	904,849	882,67	22,18
CB-PZA-28	PZ-28	Automatizada	D-D'	7.802.895,00	633.354,49	894,06	871,88	22,18
CB-PZA-29	PZ-29	Automatizada	D-D'	7.802.912,67	633.340,09	884,102	863,66	20,44
CB-PZ-30	PZ-30	Manual	D-D'	7.802.930,73	633.325,45	874,058	857,68	16,38
CB-PZ-31	PZ-31	Manual	D-D'	7.802.948,97	633.311,10	864,043	848,69	15,35
CB-PZA-32	PZ-32	Automatizada	D-D'	7.802.966,95	633.296,75	854,207	841,74	12,47
CB-PZ-33	PZ-33	Manual	D-D'	7.802.997,78	633.272,35	851,888	831,78	20,11
CB-PZ-34	PZ-34	Manual	D-D'	7.803.016,49	633.257,00	851,752	826,54	25,21
CB-PZA-36	PZ-36	Automatizada	D-D'	7.803.036,31	633.220,09	851,721	813,06	38,66
CB-PZA-37	PZ-37	Automatizada	D-D'	7.802.929,32	633.322,89	874,039	827,1	46,94
CB-PZ-38	PZ-38	Manual	D-D'	7.802.983,56	633.282,36	852,028	815,9	36,13
CB-PZ-40	PZ-40	Manual	F-F'	7.803.203,65	633.289,48	814,778	800,99	13,79
CB-PZ-41	PZ-41	Manual	G-G'	7.802.728,86	633.134,86	904,983	856,39	48,59
CB-PZ-42	PZ-42	Manual	G-G'	7.802.809,75	633.087,23	864,101	834,211	29,89
CB-PZ-43	PZ-43	Manual	A-A'	7.802.825,06	633.156,73	874,131	819,241	54,89
CB-PZ-44	PZ-44	Manual	B-B'	7.802.887,27	633.168,89	854,449	813,979	40,47

 ANGLOGOLD ASHANTI	 TELLUS COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 26/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

INSTRUMENTO	NOMENCLATURA ANTIGA	TIPO DE LEITURA	SEÇÃO	COORDENADAS (SIRGAS 2000) (m)		COTA DE TOPO (m)	COTA DE FUNDO (m)	Profundidade (m)
				N	E			
CB-PZ-45	PZ-45	Manual	C-C'	7.802.882,88	633.250,78	874,847	818,223	56,62
CB-PZ-47	PZ-47	Manual	D-D'	7.802.867,34	633.356,14	904,915	844,115	60,80
Indicadores de nível d'água								
CB-MN-01	INA-01	Manual	F-F'	7.803.201,58	633.288,48	814,6	808,56	6,1
CB-MN-02	INA-02	Manual	B-B'	7.802.790,23	633.232,79	903,995	808,5	95,5
CB-MN-03	INA-03	Manual	D-D'	7.803.000,03	633.280,04	847,96	814,76	33,2
CB-MN-04	INA-04	Manual	F-F'	7.802.864,78	633.434,85	905,52	865,02	40,5
Notas: ⁽¹⁾ Instrumentos com substituição programada para monitoramento durante a fase de obra e pós-obra.								

O instrumento CB-PZ-46 foi desabilitado e deverá ser substituído por um novo instrumento na mesma região do contrapilhamento.

9.1.5 Monitoramento de deslocamentos

A **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá** possui uma Estação Total Robótica (ETR) para o monitoramento dos marcos superficiais. A estrutura possui, no total, 34 marcos superficiais e 3 marcos referenciais para o controle e monitoramento dos deslocamentos verticais e horizontais. Ressalta-se que os instrumentos MS-CB-15, MS-CB-06, MS-CB-07 e MR-CB-03 foram removidos em decorrência das obras do contrapilhamento. Na **Tabela 9-5** são apresentados os dados cadastrais desses instrumentos.

Tabela 9-5 - Locação dos marcos topográficos e da ETR.

Instrumentos	Coordenada – SIRGAS 2000 (m)		Cota (m)	Automatizado
	Norte	Este		
Estações Totais Robóticas				
ETR-01	7.802.880,53	632.954,28	878,36	sim
Marcos de Referência				
CB-MR-01	7.802.786,87	633.075,21	874,85	sim
CB-MR -02	7.803.309,86	632.964,62	930,82	sim
CB-MR -04	7.802.967,78	633.467,79	898,67	sim
Marcos superficiais				
CB-MSA-01	7.802.884,52	633.373,59	902,251	sim
CB-MSA -02	7.802.817,95	633.265,28	902,18	sim
CB-MSA -03	7.802.744,91	633.148,40	902,19	sim
CB-MSA-04	7.802.813,83	633.136,69	873,792	sim
CB-MSA-05	7.802.908,75	633.289,77	874,305	sim

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 27/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

Instrumentos	Coordenada – SIRGAS 2000 (m)		Cota (m)	Automatizado
	Norte	Este		
CB-MSA-08	7.802.770,47	633.202,99	904	sim
CB-MSA-09	7.802.829,18	633.297,02	904	sim
CB-MSA-10	7.802.868,32	633.358,90	904	sim
CB-MSA-11	7.802.847,15	633.148,41	863,5	sim
CB-MSA-12	7.802.887,58	633.258,56	873,5	sim
CB-MSA-13	7.802.933,31	633.332,03	873,5	sim
CB-MSA-14	7.802.916,32	633.217,08	853,856	sim
CB-MSA-16	7.802.827,64	633.191,29	880,7294	sim
CB-MSA-17	7.802.804,66	633.196,99	890,4239	sim
CB-MSA-18	7.802.852,98	633.308,25	898,3476	sim
CB-MSA-19	7.802.877,82	633.306,34	888,844	sim
CB-MSA-20	7.802.847,87	633.256,21	887,9175	sim
CB-MSA-21	7.802.749,48	633.107,33	890,5143	sim
CB-MSA-22	7.802.898,66	633.404,21	897,4399	sim
CB-MSA-23	7.802.929,99	633.392,29	884,4018	sim
CB-MSA-24	7.802.963,07	633.372,38	868,4837	sim
CB-MSA-25	7802905,194	633.465,18	901,626	sim
CB-MSA-26	7.802.932,81	633.478,21	899,986	sim
CB-MSA-27	7.802.849,92	633.277,15	892,929	sim
CB-MSA-28	7.802.739,33	633.103,69	894,546	sim
CB-MSA-29	7.802.742,44	633.108,73	894,56	sim
CB-MSA-30	7.802.768,48	633.097,32	881,82	sim
CB-MSA-31	7.802.773,02	633.104,38	881,844	sim
CB-MSA-32	7.802.785,37	633.087,47	874,1906	sim
CB-MSA-33	7.802.789,80	633.094,03	873,721	sim
CB-MSA-34	7.802.718,77	633.108,77	903,0567	sim
MS-CB-06A	7.803.009,08	633.290,87	851,66	sim
MS-CB-07A	7.802.971,20	633.229,39	851,64	sim
MS-CB-15A	7.803.046,78	633.261,94	851,68	sim

Além disso, a **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá** possui tiltímetros (09 instrumentos), que são responsáveis por medir deslocamentos causados por possíveis grandes acelerações na estrutura. Salienta-se que o TIL-08 e o TIL-05 foram removidos devido ao avanço das obras de contrapilamento. A **Tabela 9-6** apresenta as coordenadas e informações detalhadas sobre essa instrumentação.

Tabela 9-6 – Locação dos tiltímetros

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 28/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

INSTRUMENTO	Coordenadas UTM - SIRGAS2000 (m)		COTA DE TOPO (m)	Automatizado
	Norte	Este		
CB-TIL-01	7.802.771,365	633.194,240	902,270	sim
CB-TIL-02	7.802.844,171	633.141,954	863,816	sim
CB-TIL-03	7.802.831,257	633.289,548	902,308	sim
CB-TIL-04	7.802.885,186	633.254,511	874,222	sim
CB-TIL-06	7.802.873,495	633.357,700	902,618	sim
CB-TIL-07	7.802.929,021	633.330,068	874,470	sim
CB-TIL-09	7.802.972,001	633.304,096	853,910	sim
CB-TIL-10	7.802.866,136	632.963,142	881,425	sim
CB-TIL-11	7.802.819,070	632.947,902	897,256	sim

9.1.6 Georadar

Na **Tabela 9-7** são apresentados os dados cadastrais referentes ao Georadar existente na região da **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá**.

Tabela 9-7 – Locação do georadar.

Instrumento	Coordenada – SIRGAS 2000 (m)		Cota do Topo (m)	Automatizados
	Norte	Este		
SSR442-SARx	7.802.936,36	632.990,23	872,00	Sim

9.2 INSTRUMENTOS A SEREM INSTALADOS APÓS A DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CUIABÁ E ANTERIORMENTE À EXECUÇÃO DO CONTRAPILHAMENTO

Novos instrumentos são propostos na Especificação Técnica de Investigação e Instrumentação da Descaracterização da **Barragem CB** para a medição de eventuais deslocamentos horizontais em profundidade (Inclinômetros). Além deles, o Projeto Detalhado de Descaracterização da **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá** propõe a instalação de piezômetros multiníveis após a descaracterização da estrutura e anteriormente a execução do contrapilhamento. Na **Tabela 9-8** e na **Tabela 9-9** são apresentadas as coordenadas e informações detalhadas sobre essa instrumentação. Na **Figura 9-3** é apresentada a localização desses instrumentos.

Tabela 9-8 - Lista de instrumentos a serem instalados antes das obras de descaracterização.

INSTRUMENTO	TIPO DE LEITURA	SEÇÃO	COORDENADAS (SIRGAS 2000) (m)		COTA (m)	COTA DE FUNDO (m)	Profundidade (m)
			N	E			

 ANGLOGOLD ASHANTI	 TELLUS COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 29/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

Inclinômetros							
TL-INC-01	Automatizada	D-D'	7,802,877	633,362	902	835	67
TL-INC-02	Automatizada	D-D'	7,802,950	633,312	865	817	48
TL-INC-03	Automatizada	A-A'	7,802,836	633,154	869.6	806.3	63.3
TL-INC-04	Automatizada	A-A'	7,802,774	633,195	901.5	803.5	98

Tabela 9-9 – Lista de piezômetros (multiníveis) a serem instalados antes do subida do contrapilhamento.

INSTRUMENTO	TIPO DE LEITURA	SEÇÃO	COORDENADAS (SIRGAS 2000) (m)		COTA (m)	COTA DE FUNDO (m)	Profundidade (m)
			N	E			
Piezômetros							
CB-PZA-48 (S.1)	Automatizado	C-C'	7,802,825	633,293.07	904.7	840.4	64.3
CB-PZA-48 (S.2)						820.3	84.4
CB-PZA-49 (S.1)	Automatizado	D-D'	7,802,899	633,341.90	889.0	852.1	36.9
CB-PZA-49 (S.2)						839.3	49.7

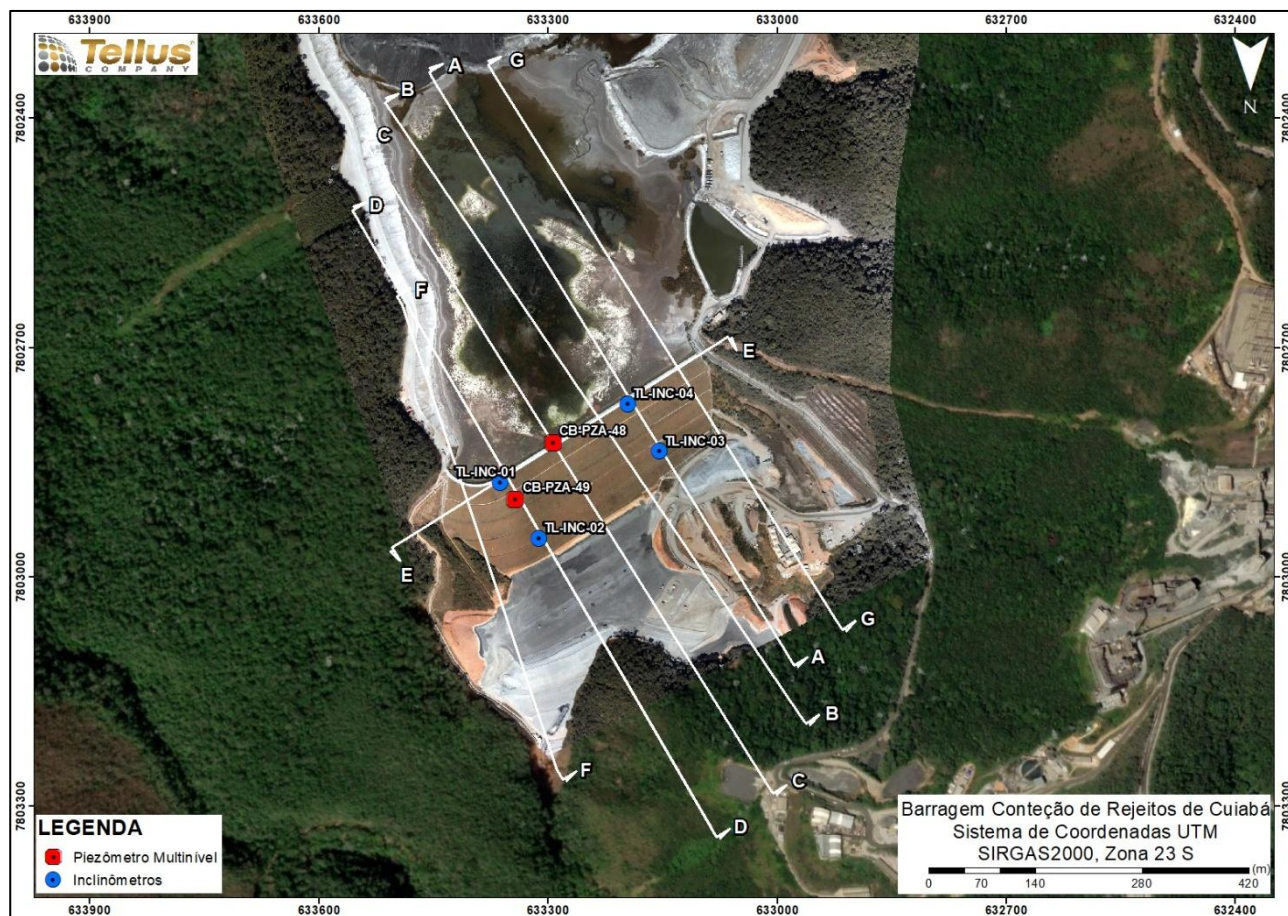


Figura 9-3 – Piezômetros multiníveis e inclinômetros a serem instalados antes do início da execução do contrapilhamento.



INSTRUMENTO	TIPO DE LEITURA	SEÇÃO	COORDENADAS (SIRGAS 2000) (m)		COTA (m)	COTA DE FUNDO (m)	Profundidade (m)
			N	E			
Indicadores de Nível D'água							
CB-MN-05	MANUAL	RESERVATÓRIO	7.802.574	633.312	909,9	847,45	61,95
CB-MN-06	MANUAL	RESERVATÓRIO	7.802.720	633.297	904,1	859,4	44,2
CB-MN-07	MANUAL	RESERVATÓRIO	7.802.680	633.234	904,1	859,1	44,5
CB-MN-08	MANUAL	RESERVATÓRIO	7.802.640	633.487	906,9	874,51	31,89
Medidores de vazão							

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 31/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

MVA-CB-02	AUTOMATIZADA	-	7.803.278,25	633.298,18	(1)	-	-
MVA-CB-03	AUTOMATIZADA	-	7.801.590,86	633.125,47	(1)	-	-
MVA-CB-04	AUTOMATIZADA	-	7.801.837,33	633.490,38	(1)	-	-
MVA-CB-05	AUTOMATIZADA	-	7.801.959,94	633.645,93	(1)	-	-

(1) O instrumento deverá ter sua cota indicada após a instalação.

Adicionalmente o projeto recomenda a desinstalação dos seguintes instrumentos: CB-PZ-02, CB-PZ-05, CB-PZ-06, CB-PZ-11, CB-PZ-12, CB-PZ-13, CB-PZ-14, CB-PZ-17, CB-PZ-18, CB-PZ-19, CB-PZ-21, CB-PZ-22, CB-PZ-23, CB-PZ-27, PZ-28, PZ-29, CB-PZ-30, CB-PZ-31, CB-PZ-32, CB-PZ-33 e CB-PZ-34. Essa recomendação baseia-se no fato de que a maioria dos instrumentos existentes apresentou leituras secas durante o período de monitoramento. Além disso, o instrumento CB-MN-04 também deve ser desativado devido à interferência com o Canal da Ombreira Direita. A instrumentação remanescente para o período de obras (Piezômetros, INAS, Calha Parshall, Pluviômetro e sensor automatizado de vazão), é apresentada na **Figura 9-5**.

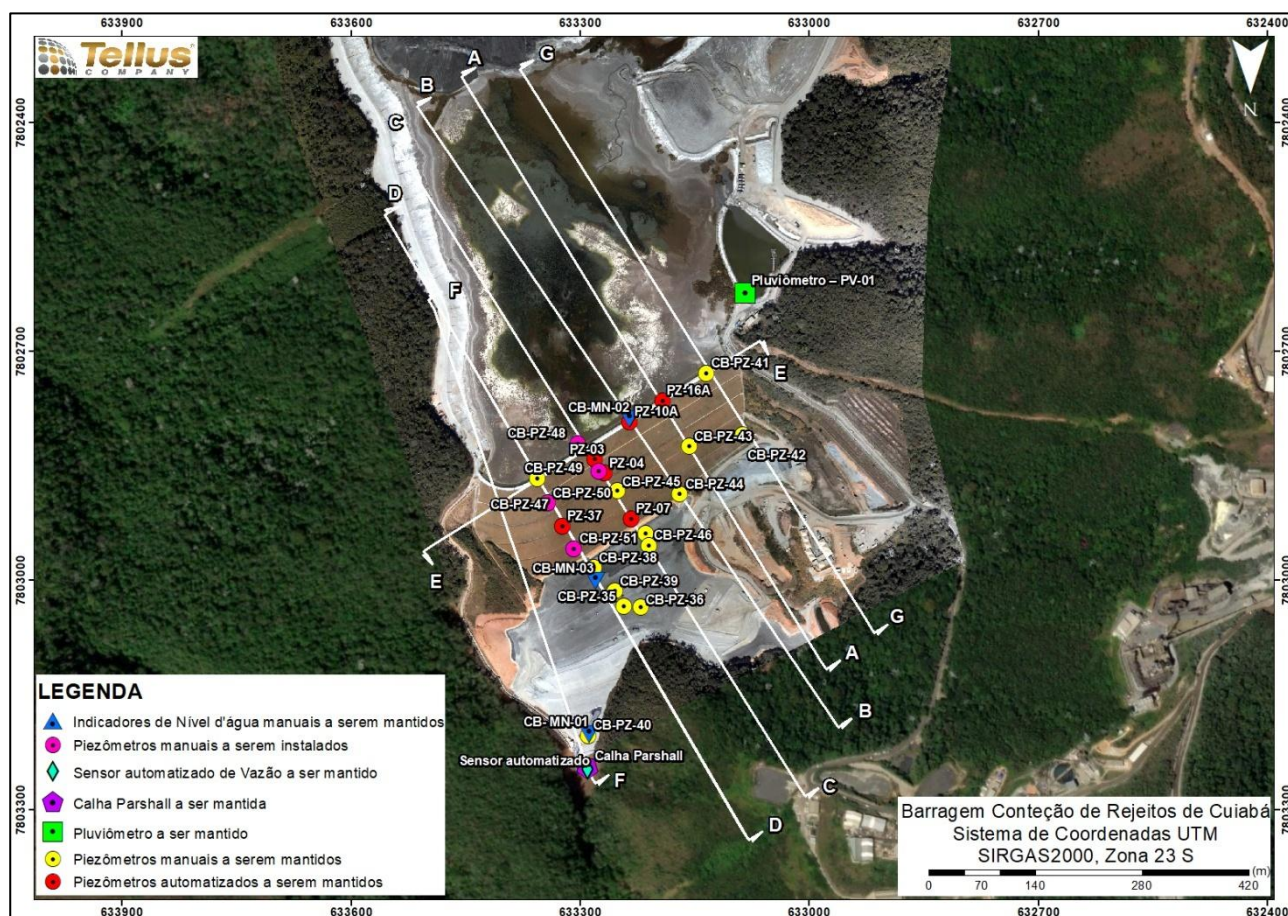


Figura 9-5 - Instrumentação remanescente para o período de obras (PZs, INAs, Pluviômetro, Sensor automatizado de vazão, Calha Parshall)

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 32/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

Durante o período de obras, após o fechamento do dique de balsa, recomenda-se o descomissionamento da régua linimétrica existente na estrutura e do sensor de nível d'água automatizado.

9.3 INSTRUMENTAÇÃO E AJUSTES PARA O PERÍODO DE SUBIDA DO CONTRAPILHAMENTO

Para o período de subida do contrapilhamento, os piezômetros, indicadores de nível d'água e inclinômetros existentes na estrutura deverão ser mantidos e elevados conforme o avanço do contrapilhamento (**Figura 9-3** e **Figura 9-5**). O alteamento desses instrumentos deverá ser realizado à medida que o contrapilhamento alcance a cota de topo projetada para cada dispositivo na estrutura. Adicionalmente, recomenda-se a instalação de dois indicadores de nível d'água, oito piezômetros manuais e três piezômetros multiníveis para o monitoramento da estrutura no período pós subida do contrapilhamento (**Figura 9-6**), os quais deverão ser instalados após o contrapilhamento alcançar a cota de topo prevista para cada instrumento. Destaca-se que o alteamento dos instrumentos deverá ser realizado com mão de obra especializada, sob acompanhamento da geotecnia operacional, e com a realização de levantamentos topográficos e registros adequados. Além disso, todos os procedimentos descritos na Especificação Técnica Construtiva do Projeto Detalhado (AA-226-TY-0480-267-ET-0002) deverão ser seguidos rigorosamente durante esse processo.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 33/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

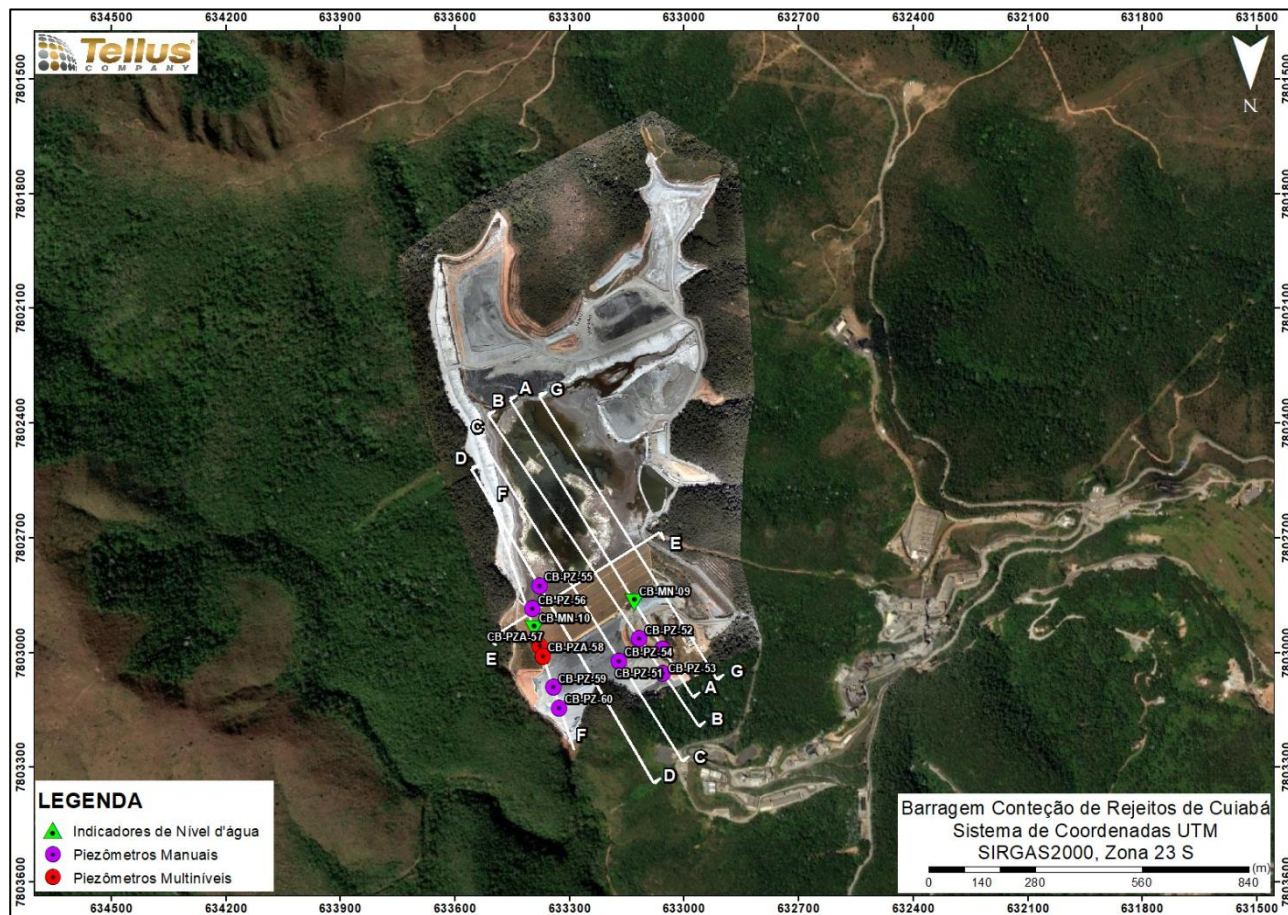


Figura 9-6 – Instrumentos a serem instalados para o período pós-obra (piezômetros, medidores de nível d'água e medidores de vazão).

Recomenda-se que os marcos superficiais existentes sejam realocados de forma progressiva, acompanhando o avanço do contrapilhamento. Inicialmente, os instrumentos serão retirados do talude de jusante do barramento, sendo reposicionados no sentido de jusante para montante à medida que as bermas do contrapilhamento forem executadas. Após a conclusão de cada berma, os instrumentos previstos para essa área deverão ser reposicionados em suas localizações finais, conforme a configuração apresentada na **Figura 9-7**.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 34/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

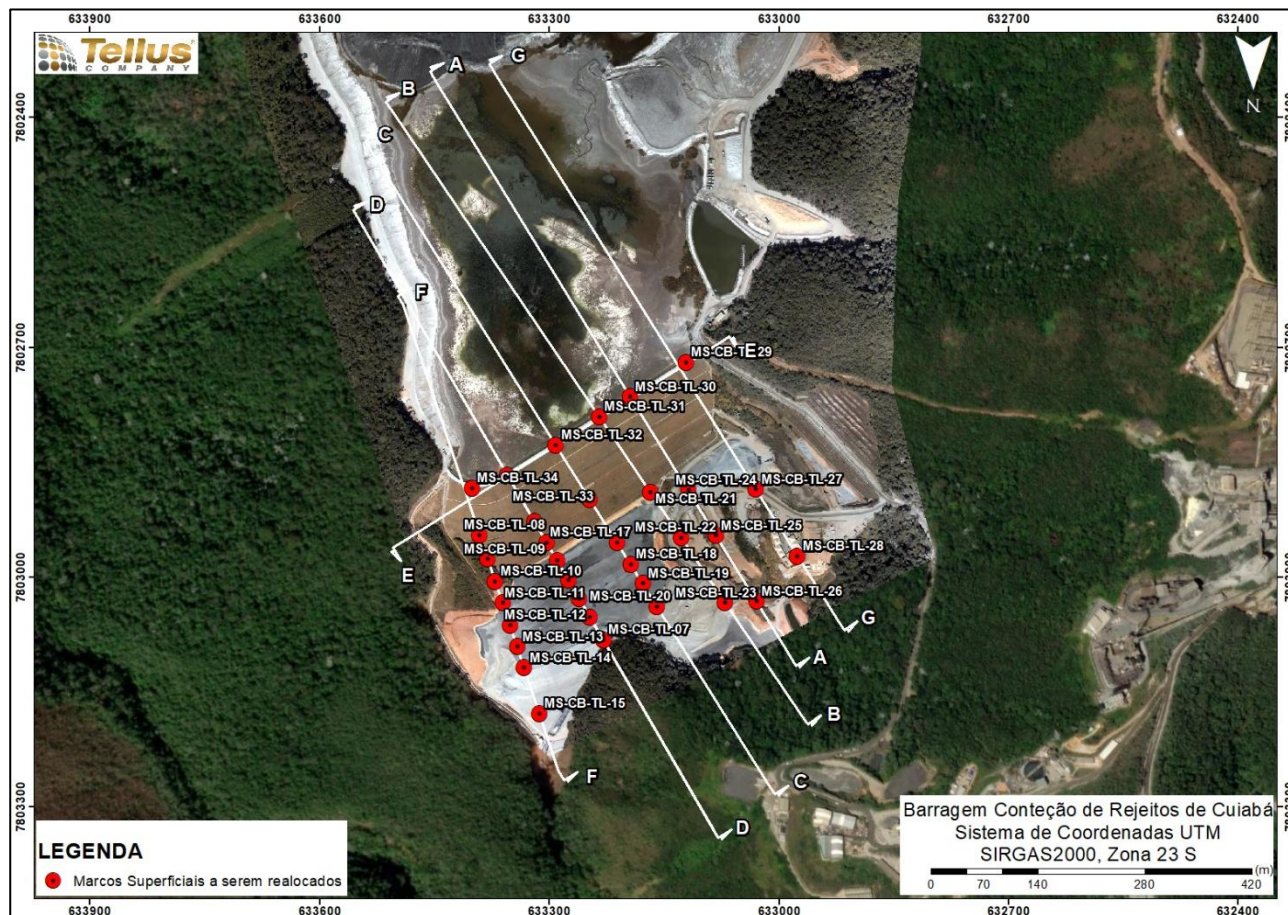


Figura 9-7 – Arranjo dos marcos superficiais para o período pós-obra.

Em relação à ETR-01, esta deverá ser realocada antes que o contrapilamento atinja a elevação final na região. É essencial que a nova localização permita a visada de todos os marcos em sua configuração final. Caso isso não seja possível, será necessária a instalação de uma segunda ETR para garantir a cobertura de todos os marcos previstos na estrutura descaracterizada. Além disso, o marco de referência MR-CB-04 deverá ser realocado antes do início das obras para a execução do canal da ombreira direita, enquanto o MR-CB-01 deverá ser reposicionado antes que o contrapilamento atinja a elevação final naquela região. Da mesma forma, o georadar precisará ser realocado antes que o contrapilamento alcance a elevação final na área onde atualmente está instalado.

Os tiltímetros também precisarão ser realocados para se adequar à nova configuração da estrutura pós-subida do contrapilamento. A realocação dos tiltímetros deverá seguir o mesmo procedimento dos marcos superficiais, com a remoção dos instrumentos de jusante para montante da barragem, e sua instalação inicial nas primeiras bermas do contrapilamento. Os tiltímetros instalados na crista do barramento deverão ser os últimos a serem realocados, e os instrumentos já retirados (Til-08 e Til-05)

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 35/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

poderão ser instalados nas primeiras bermas após a execução, conforme a configuração apresentada na **Figura 9-8**. Destaca-se que dois tiltímetros devem ser instalados fora da área da estrutura, pois se trata de instrumentos de integridade. A melhor localização para esses tiltímetros de integridade será definida pela AGA.

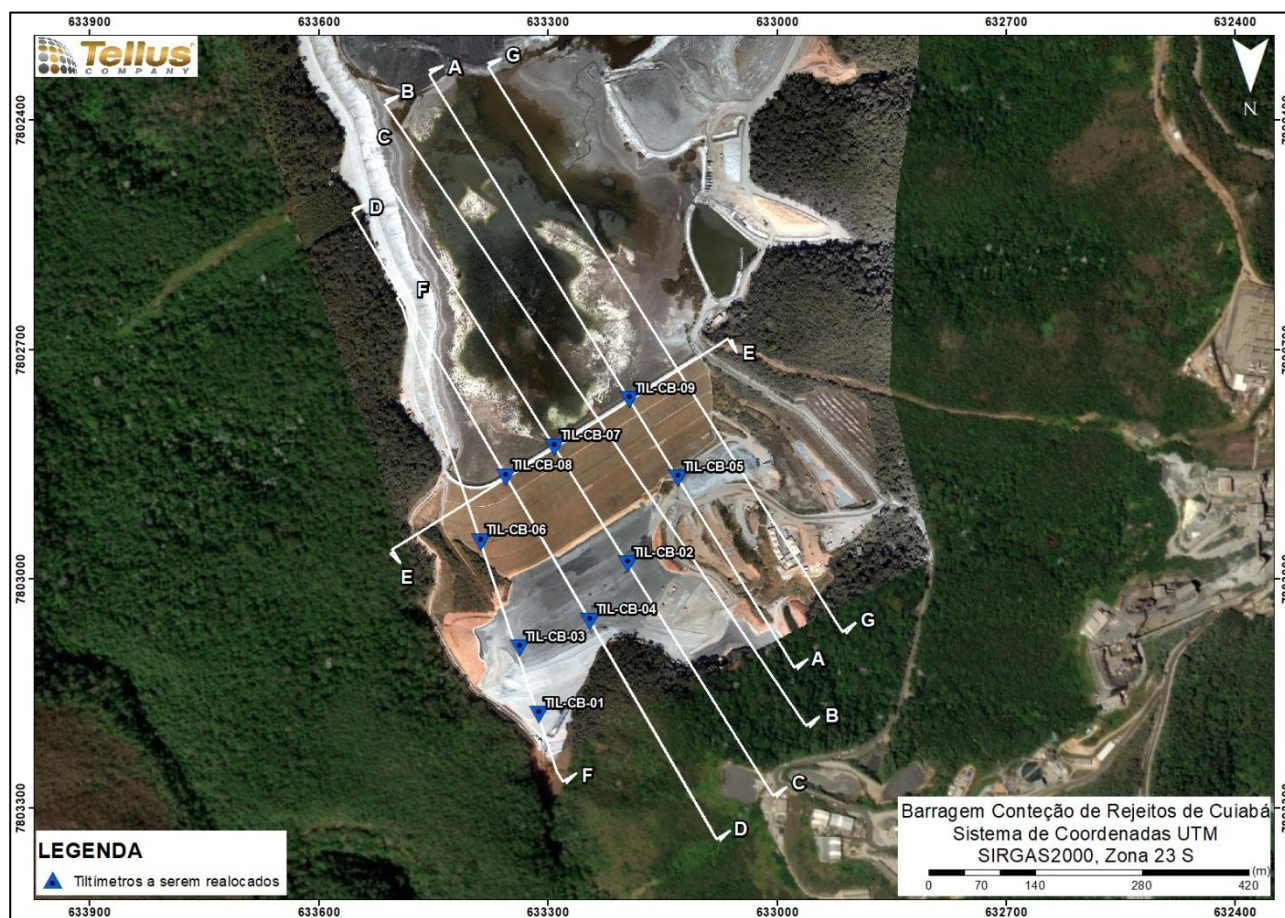


Figura 9-8 - Arranjo dos tiltímetros para o período pós-obra.

As informações referentes a instrumentação necessária para o período após a subida do contrapilhamento são apresentadas na **Tabela 9-11**.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 36/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

Tabela 9-11 – Instrumentação – período pós-obra.

INSTRUMENTO	TIPO DE LEITURA	SEÇÃO	COORDENADAS (SIRGAS2000) (m)		COTA DE TOPO (m)	COTA DE FUNDO (m)	PROFUNDIDADE (m)
			N	E			
INSTRUMENTOS A SEREM MANTIDOS/ALTEADOS							
Piezômetros							
CB-PZA-03	AUTOMATIZADA	C-C'	7.808.841,85	633.280,85	895,9	845,72	49,25
CB-PZA-04	AUTOMATIZADA	C-C'	7.802.859,22	633.268,22	902,94	841,38	61,56
CB-PZA-07	AUTOMATIZADA	C-C'	7.802.919,86	633.232,50	895,9	824,28	71,62
CB-PZA-10A	AUTOMATIZADA	B-B'	7.802.792,56	633.235,21	904,62	828,81	75,81
CB-PZA-16A	AUTOMATIZADA	A-A'	7.802.765,43	633.192,10	905,02	825,22	79,80
CB-PZA-37	AUTOMATIZADA	D-D'	7.802.929,25	633.322,93	902,39	827,10	75,29
CB-PZA-08	AUTOMATIZADA	C-C'	7.802.939,08	633.213,91	889,57	815,25	74,32
CB-PZA-36	AUTOMATIZADA	D-D'	7.803.036,31	633.220,09	854,94	813,06	41,88
CB-PZ-38	MANUAL	D-D'	7.802.983,56	633.282,36	881,72	815,90	65,31
CB-PZ-40	MANUAL	F-F'	7.803.203,65	633.289,48	814,85	800,99	13,36
CB-PZ-41	MANUAL	G-G'	7.802.728,86	633.134,86	905,00	856,39	48,11
CB-PZ-42	MANUAL	G-G'	7.802.809,75	633.087,23	904,03	834,21	69,82
CB-PZ-43	MANUAL	A-A'	7.802.825,06	633.156,73	903,62	819,24	84,38
CB-PZ-44	MANUAL	B-B'	7.802.887,27	633.168,89	903,22	813,98	89,24
CB-PZ-45	MANUAL	C-C'	7.802.882,88	633.250,78	902,87	818,22	84,15
CB-PZ-46	MANUAL	C-C'	7.802.954,66	633.209,96	884,67	807,47	76,7
CB-PZ-47	MANUAL	D-D'	7.802.867,34	633.356,14	904,92	844,12	60,80
CB-PZA-48 ⁽¹⁾ (S.1)	AUTOMATIZADA	C-C'	7.802.824,57	633.293,067	905,11	840,4	64,21
CB-PZA-48 ⁽¹⁾ (S.2)						820,3	84,31
CB-PZA-49 ⁽¹⁾ (S.1)	AUTOMATIZADA	D-D'	7.802.899,00	633.341,90	902,5	852,1	49,9
CB-PZA-49 ⁽¹⁾ (S.2)						839,3	62,7
Indicadores de nível d'água							
CB- MN-01	MANUAL	-	7.803.201,58	633.288,48	814,82	808,56	5,76

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 37/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

INSTRUMENTO	TIPO DE LEITURA	SEÇÃO	COORDENADAS (SIRGAS2000) (m)		COTA DE TOPO (m)	COTA DE FUNDO (m)	PROFUNDIDADE (m)
			N	E			
CB-MN-02	MANUAL	B-B'	7.802.790,00	633.233,00	905,11	808,50	96,115
CB-MN-03	MANUAL	D-D'	7.803.000,03	633.280,04	874,92	814,76	59,66
CB-MN-05	MANUAL	RESERVATÓRIO	7.802.574	633.312	909,9	847,45	61,95
CB-MN-06	MANUAL	RESERVATÓRIO	7.802.720	633.297	904,1	859,4	44,2
CB-MN-07	MANUAL	RESERVATÓRIO	7.802.680	633.234	904,1	859,1	44,5
CB-MN-08	MANUAL	RESERVATÓRIO	7.802.640	633.487	906,9	874,51	31,89
Inclinômetros							
TL-INC-01	AUTOMATIZADA	D-D'	7.802.877	633.362	902,55	835	67
TL-INC-02	AUTOMATIZADA	D-D'	7.802.950	633.312	895,54	817	78
TL-INC-03	AUTOMATIZADA	A-A'	7.802.836	633.154	903,58	806,3	97,18
TL-INC-04	AUTOMATIZADA	A-A'	7.802.774	633.195	903,73	803,5	99,6
Medidores de vazão							
CB-MVA-01	AUTOMATIZADA	-	7.803.246,55	633.290,41	804,86	-	-
CB-MV-02	MANUAL	-	7.803.246,55	633.290,41	804,86	-	-
MVA-CB-02	AUTOMATIZADA	-	7.803.278,25	633.298,18	(6)	-	-
MVA-CB-03	AUTOMATIZADA	-	7.801.590,86	633.125,47	(6)	-	-
MVA-CB-04	AUTOMATIZADA	-	7.801.837,33	633.490,38	(6)	-	-
MVA-CB-05	AUTOMATIZADA	-	7.801.959,94	633.645,93	(6)	-	-
Pluviômetro							
CB-PLV-01	MANUAL	-	7.802.623,19	633.083,73	902,50	-	-
ETR							
ETR-01 ⁽²⁾	AUTOMATIZADA	-	-	-	-	-	-
Georadar							
SSR442-SARx ⁽³⁾	AUTOMATIZADA						
Marcos de Referência							
CB-MR-01 ⁽⁴⁾	AUTOMATIZADA	-	-	-	-	-	-

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 38/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

INSTRUMENTO	TIPO DE LEITURA	SEÇÃO	COORDENADAS (SIRGAS2000) (m)		COTA DE TOPO (m)	COTA DE FUNDO (m)	PROFUNDIDADE (m)
			N	E			
CB-MR-02	AUTOMATIZADA	-	7.803.309,86	632.964,62	930,82	-	-
CB-MR-04 ⁽⁴⁾	AUTOMATIZADA	-	-	-	-	-	-
INSTRUMENTOS A SEREM REALOCADOS							
Marcos superficiais							
MS-CB-TL-01	AUTOMATIZADA	-	7.802.927,99	633.319,27	901,90	-	-
MS-CB-TL-02	AUTOMATIZADA	-	7.802.955,58	633.303,05	893,60	-	-
MS-CB-TL-03	AUTOMATIZADA	-	7.802.979,15	633.289,39	883,70	-	-
MS-CB-TL-04	AUTOMATIZADA	-	7.803.003,81	633.274,89	874,00	-	-
MS-CB-TL-05	AUTOMATIZADA	-	7.803.028,63	633.260,54	864,20	-	-
MS-CB-TL-06	AUTOMATIZADA	-	7.803.052,75	633.246,53	854,40	-	-
MS-CB-TL-07	AUTOMATIZADA	-	7.803.082,20	633.229,34	848,80	-	-
MS-CB-TL-08	AUTOMATIZADA	-	7.802.945,48	633.390,82	901,50	-	-
MS-CB-TL-09	AUTOMATIZADA	-	7.802.977,05	633.380,06	893,20	-	-
MS-CB-TL-10	AUTOMATIZADA	-	7.803.005,75	633.370,57	883,30	-	-
MS-CB-TL-11	AUTOMATIZADA	-	7.803.034,00	633.360,86	873,50	-	-
MS-CB-TL-12	AUTOMATIZADA	-	7.803.062,95	633.351,29	863,70	-	-
MS-CB-TL-13	AUTOMATIZADA	-	7.803.091,49	633.341,78	853,90	-	-
MS-CB-TL-14	AUTOMATIZADA	-	7.803.118,89	633.332,61	844,20	-	-
MS-CB-TL-15	AUTOMATIZADA	-	7.803.178,43	633.312,81	824,60	-	-
MS-CB-TL-16	AUTOMATIZADA	-	7.802.898,89	633.246,81	902,30	-	-
MS-CB-TL-17	AUTOMATIZADA	-	7.802.955,11	633.211,13	884,20	-	-
MS-CB-TL-18	AUTOMATIZADA	-	7.802.983,72	633.193,40	873,80	-	-
MS-CB-TL-19	AUTOMATIZADA	-	7.803.008,78	633.177,40	864,60	-	-
MS-CB-TL-20	AUTOMATIZADA	-	7.803.039,00	633.158,76	854,90	-	-

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 39/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

INSTRUMENTO	TIPO DE LEITURA	SEÇÃO	COORDENADAS (SIRGAS2000) (m)		COTA DE TOPO (m)	COTA DE FUNDO (m)	PROFUNDIDADE (m)
			N	E			
MS-CB-TL-21	AUTOMATIZADA	-	7.802.890,00	633.167,63	902,70	-	-
MS-CB-TL-22	AUTOMATIZADA	-	7.802.949,00	633.126,90	884,60	-	-
MS-CB-TL-23	AUTOMATIZADA	-	7.803.034,00	633.070,14	855,30	-	-
MS-CB-TL-24	AUTOMATIZADA	-	7.802.887,00	633.118,10	903,00	-	-
MS-CB-TL-25	AUTOMATIZADA	-	7.802.946,00	633.082,06	884,80	-	-
MS-CB-TL-26	AUTOMATIZADA	-	7.803.032,00	633.029,25	855,50	-	-
MS-CB-TL-27	AUTOMATIZADA	-	7.802.886,00	633.029,38	903,40	-	-
MS-CB-TL-28	AUTOMATIZADA	-	7.802.973,00	632.975,44	875,50	-	-
MS-CB-TL-29	AUTOMATIZADA	-	7.802.720,00	633.121,00	904,60	-	-
MS-CB-TL-30	AUTOMATIZADA	-	7.802.765,00	633.194,05	904,60	-	-
MS-CB-TL-31	AUTOMATIZADA	-	7.802.791,00	633.234,36	904,60	-	-
MS-CB-TL-32	AUTOMATIZADA	-	7.802.828,00	633.291,34	904,10	-	-
MS-CB-TL-33	AUTOMATIZADA	-	7.802.868,00	633.354,61	904,20	-	-
MS-CB-TL-34	AUTOMATIZADA	-	7.802.884,00	633.401,00	902,90	-	-
Tiltímetros							
TIL-CB-01	AUTOMATIZADA	-	7.803.178,00	633.312,00	824,54	-	-
TIL-CB-02	AUTOMATIZADA	-	7.802.981,00	633.195,00	874,36	-	-
TIL-CB-03	AUTOMATIZADA	-	7.803.091,00	633.337,00	854,04	-	-
TIL-CB-04	AUTOMATIZADA	-	7.803.056,00	633.245,00	852,88	-	-
TIL-CB-05	AUTOMATIZADA	-	7.802.869,00	633.130,00	903,00	-	-
TIL-CB-06	AUTOMATIZADA	-	7.802.952,00	633.388,00	900,61	-	-
TIL-CB-07	AUTOMATIZADA	-	7.802.828,00	633.291,00	904,08	-	-
TIL-CB-08	AUTOMATIZADA	-	7.802.867,00	633.355,00	904,19	-	-
TIL-CB-09	AUTOMATIZADA	-	7.802.766,00	633.193,00	904,23	-	-

 ANGLOGOLD ASHANTI	 TELLUS COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 40/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

INSTRUMENTO	TIPO DE LEITURA	SEÇÃO	COORDENADAS (SIRGAS2000) (m)		COTA DE TOPO (m)	COTA DE FUNDO (m)	PROFUNDIDADE (m)
			N	E			
TIL-CB-10 ⁽⁵⁾	AUTOMATIZADA	-	-	-	-	-	-
TIL-CB-11 ⁽⁵⁾	AUTOMATIZADA	-	-	-	-	-	-
INSTRUMENTOS A SEREM INSTALADOS							
Piezômetros							
CB-PZA-50 ⁽¹⁾	AUTOMATIZADA	A-A'	7.802.991,7 1	633.054,27	868,37	847,2	20,67
						830,1	37,77
CB-PZA-51	AUTOMATIZADA	A-A'	7.802.991,7 1	633.054,27	870,6	833,35	36,75
CB-PZ-52	MANUAL	B-B'	7.802.965,6 3	633.115,69	878,01	827,3	50,21
CB-PZA-53	AUTOMATIZADA	B-B'	7.803.056,0 4	633.054,40	852,87	815,8	36,57
CB-PZA-54	AUTOMATIZADA	C-C'	7.803.023,1 5	633.168,62	858,74	809,8	48,44
CB-PZ-55	MANUAL	D-D'	7.802.826,5 8	633.378,04	901,68	856,6	44,58
CB-PZ-56	MANUAL	F-F'	7.802.886,6 0	633.395,20	902,49	857,5	44,49
CB-PZA-57 ⁽¹⁾	AUTOMATIZADA	F-F'	7.802.983,4 1	633.377,97	891,35	847,15	43,7
						830,3	60,55
CB-PZA-58 ⁽¹⁾	AUTOMATIZADA	F-F'	7.803.011,2 8	633.368,66	881,71	834	47,21
						814,7	66,51
CB-PZ-59	MANUAL	F-F'	7.803.092,7 1	633.341,46	854,23	811,9	41,83
CB-PZ-60	MANUAL	F-F'	7.803.146,2 0	633.325,18	834,86	807,6	26,76
Indicadores de nível d'água							
CB-MN-09	MANUAL	A-A'	7.802.869	633.13	903,5	833,9	69,1
CB-MN-10	MANUAL	F-F'	7.802.939	633.393	902,1	855,71	45,89

Notas: ⁽¹⁾ Instrumento multinível;

⁽²⁾ A realocação da ETR é necessária, pois ela será afetada pelo contrapilamento. Na condição pós-obra, é fundamental garantir que todos os instrumentos tenham visada no pós-descaracterização. As coordenadas de instalação serão definidas após a determinação, pela AGA, do local mais adequado para a realocação da ETR.;

⁽³⁾ A realocação do georadar é necessária, pois ele será afetado pelo contrapilamento. As coordenadas de instalação serão definidas após a determinação, pela AGA, do local mais adequado para a realocação do georadar.;

⁽⁴⁾ Necessária realocação do MR-CB-01 e MR-CB-04. As coordenadas de instalação serão definidas após a determinação, pela AGA, do local mais adequado para a realocação dos marcos de referência;

⁽⁵⁾ Necessária realocação dos tiltímetros de integridade. As coordenadas de instalação serão definidas após a determinação, pela AGA, do local mais adequado para a realocação destes instrumentos;

⁽⁶⁾ O instrumento deverá ter sua cota indicada após a instalação.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 41/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

9.4 MONITORAMENTO AMBIENTAL

A AngloGold Ashanti adota um conjunto de procedimentos normativos específicos para o monitoramento ambiental na região da Barragem Cuiabá. Dentre os documentos disponibilizados, destacam-se:

- **PN-00046 – rev. 05 (Inspeções Ambientais):** estabelece as diretrizes para execução das inspeções ambientais nas unidades da AGA. O documento define requisitos mínimos para verificação de aspectos como: disposição, manuseio e armazenamento de resíduos; recursos hídricos (água industrial, drenagens, fossas sépticas, separadores água-óleo, ETA, ETE, ETEQ, entre outros); qualidade do ar e emissões atmosféricas; levantamento de aspectos e impactos ambientais; análise de riscos; condições de solo; equipamentos e sistemas críticos; e housekeeping.
- **PN-0071 – rev. 05:** apresenta o fluxograma de monitoramento ambiental aplicável às unidades da AGA.
- **PN-0379 – rev. 03:** descreve os procedimentos para o gerenciamento das águas nas unidades da AngloGold Ashanti.
- **PN-0925 – rev. 00:** define as ações a serem adotadas para recomposição ambiental nas áreas da AGA.

Além disso, o PN-0163 – rev. 01, que trata do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) da Unidade Cuiabá, detalha as ações voltadas ao gerenciamento de resíduos sólidos, visando à minimização na fonte, à segregação na origem e ao estabelecimento de controles que reduzam riscos ambientais.

Adicionalmente, a AGA realiza o monitoramento da qualidade do efluente da barragem a jusante do dique de finos (MCB1005), contemplando a avaliação de indicadores físico-químicos e químicos como Arsênio Total e Solúvel, Condutividade Elétrica, Cobre Total, DBO, Ferro Solúvel, Manganês Solúvel, Nitrato (como N) e Óleos e Graxas. Para as águas da barragem (MSB10001 e MCB10001B) e para as nascentes (MCB1003 e MCB1004), são conduzidos controles por meio da medição de indicadores selecionados, de forma a acompanhar as condições de qualidade da água.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 42/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

9.5 SEÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS INSTRUMENTADAS

Entre a **Figura 9-9** e a **Figura 9-12** são apresentadas as seções geológico-geotécnicas instrumentadas para a estrutura descaracterizada.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 43/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

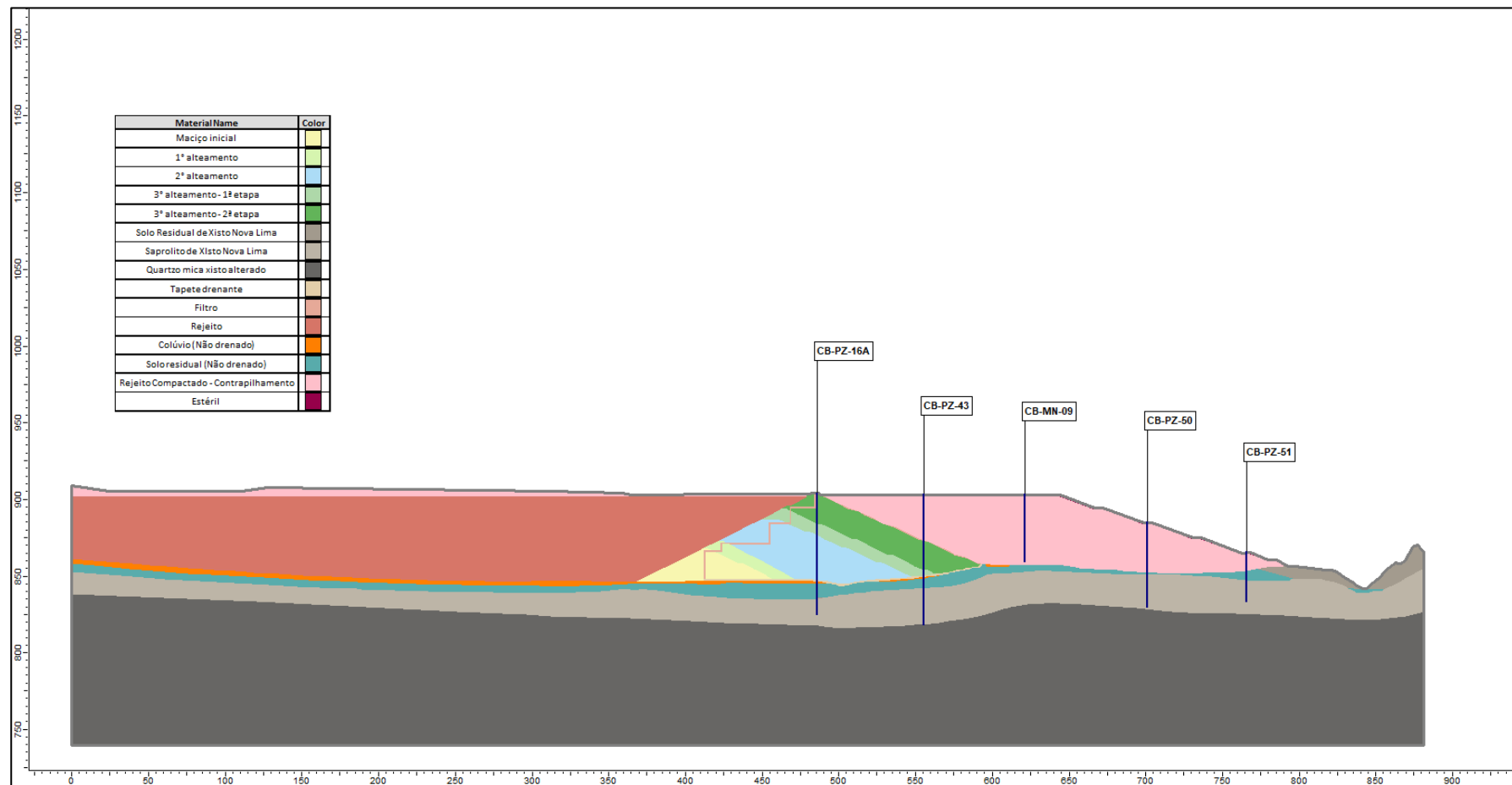


Figura 9-9 – Seção Instrumentada A-A'.

DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB
ENGENHARIA DETALHADA
GEOTECNIA
MANUAL DE MONITORAMENTO

Nº AGA:
AA-226-TY-0480-267-MA-0001

PÁGINA
44/100

Nº TELLUS:
TL22-0141-0120-EG-MA-0001

REV.
6

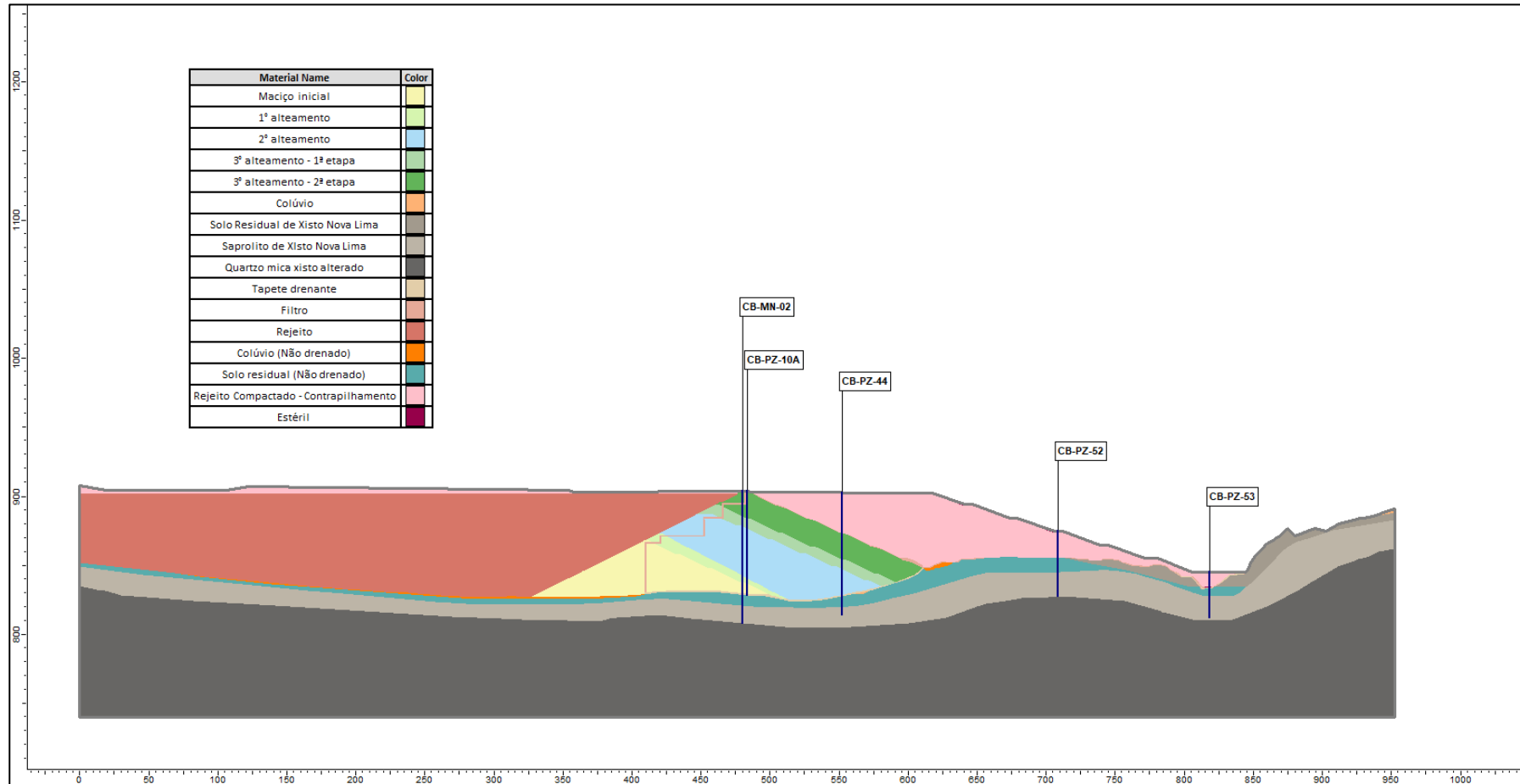


Figura 9-10 – Seção Instrumentada B-B'.

DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB
ENGENHARIA DETALHADA
GEOTECNIA
MANUAL DE MONITORAMENTO

Nº AGA:
AA-226-TY-0480-267-MA-0001

PÁGINA
45/100

Nº TELLUS:
TL22-0141-0120-EG-MA-0001

REV.
6

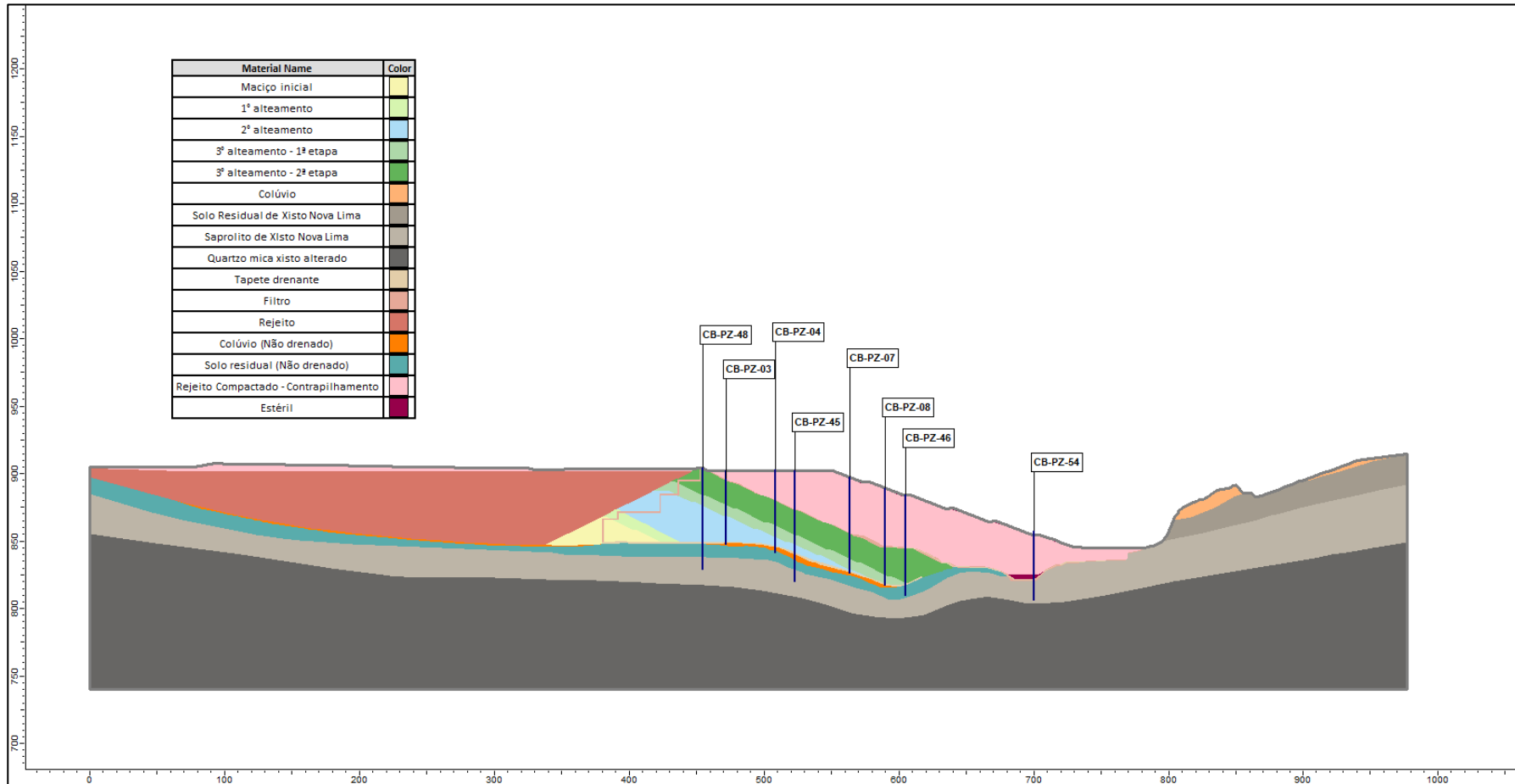


Figura 9-11 – Seção Instrumentada C-C'.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 46/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

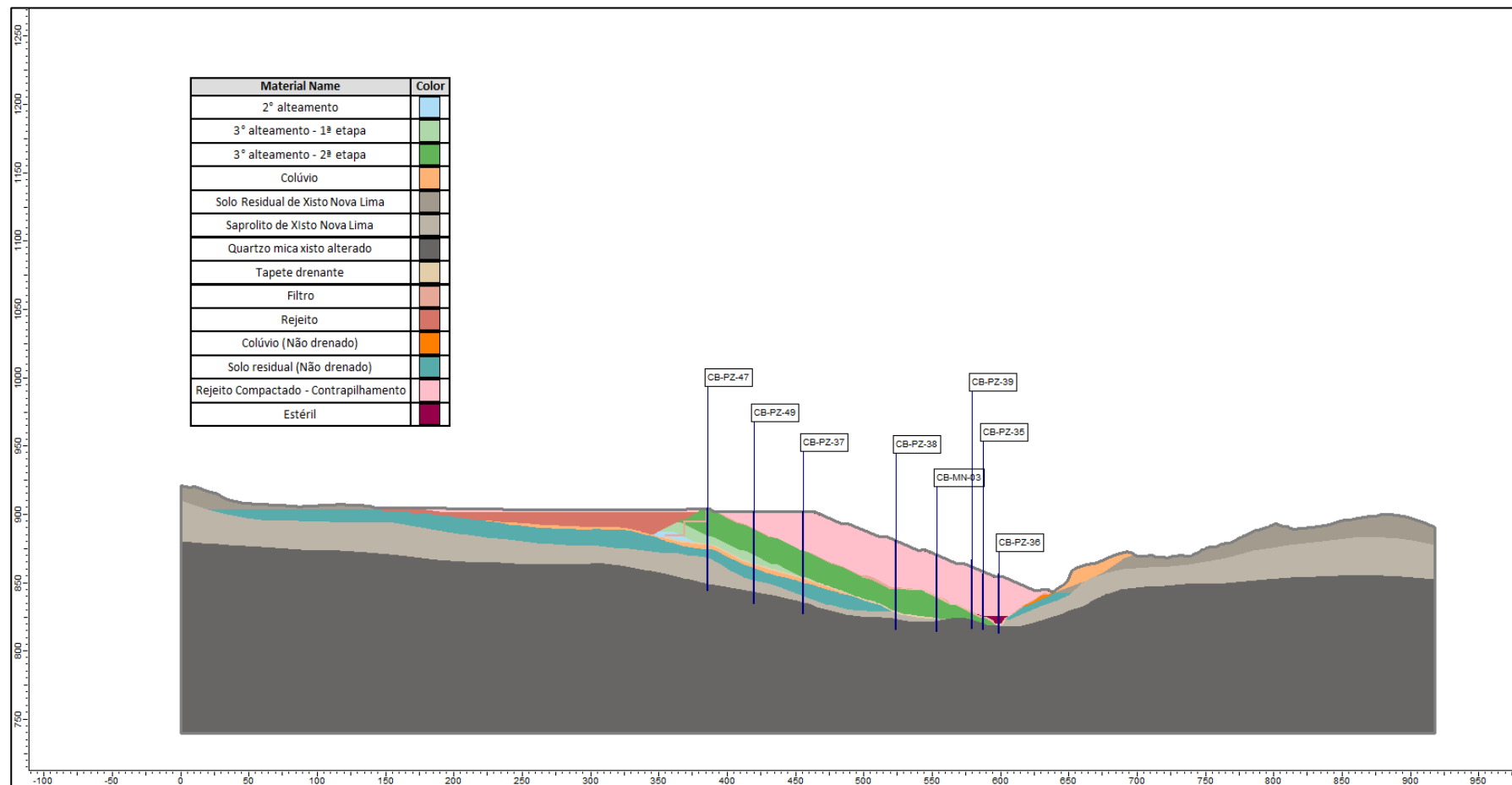


Figura 9-12 – Seção Instrumentada D-D'.

DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB
ENGENHARIA DETALHADA
GEOTECNIA
MANUAL DE MONITORAMENTO

Nº AGA:
AA-226-TY-0480-267-MA-0001

PÁGINA
47/100

Nº TELLUS:
TL22-0141-0120-EG-MA-0001

REV.
6

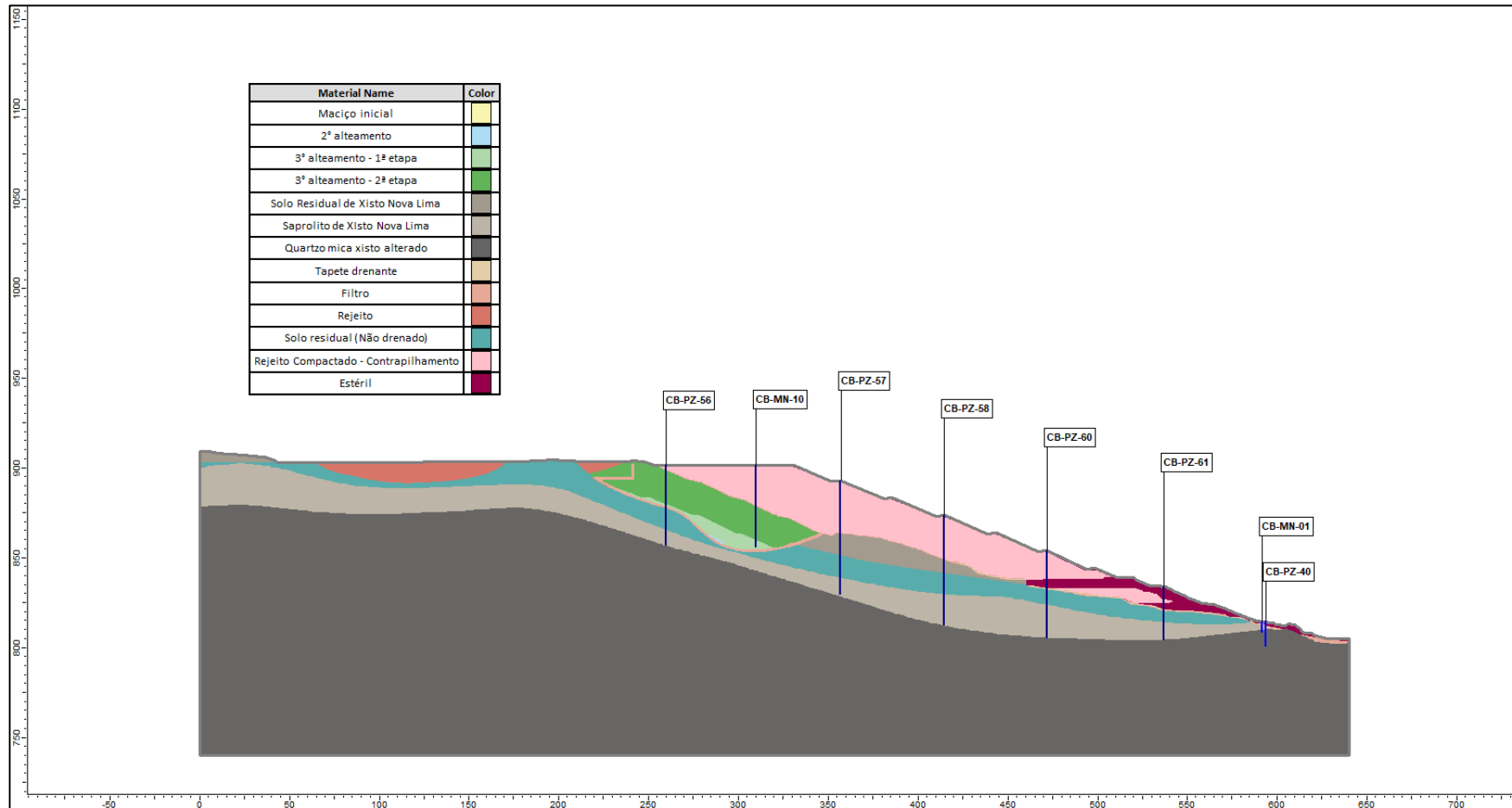


Figura 9-13 - Seção Instrumentada F-F'.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 48/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

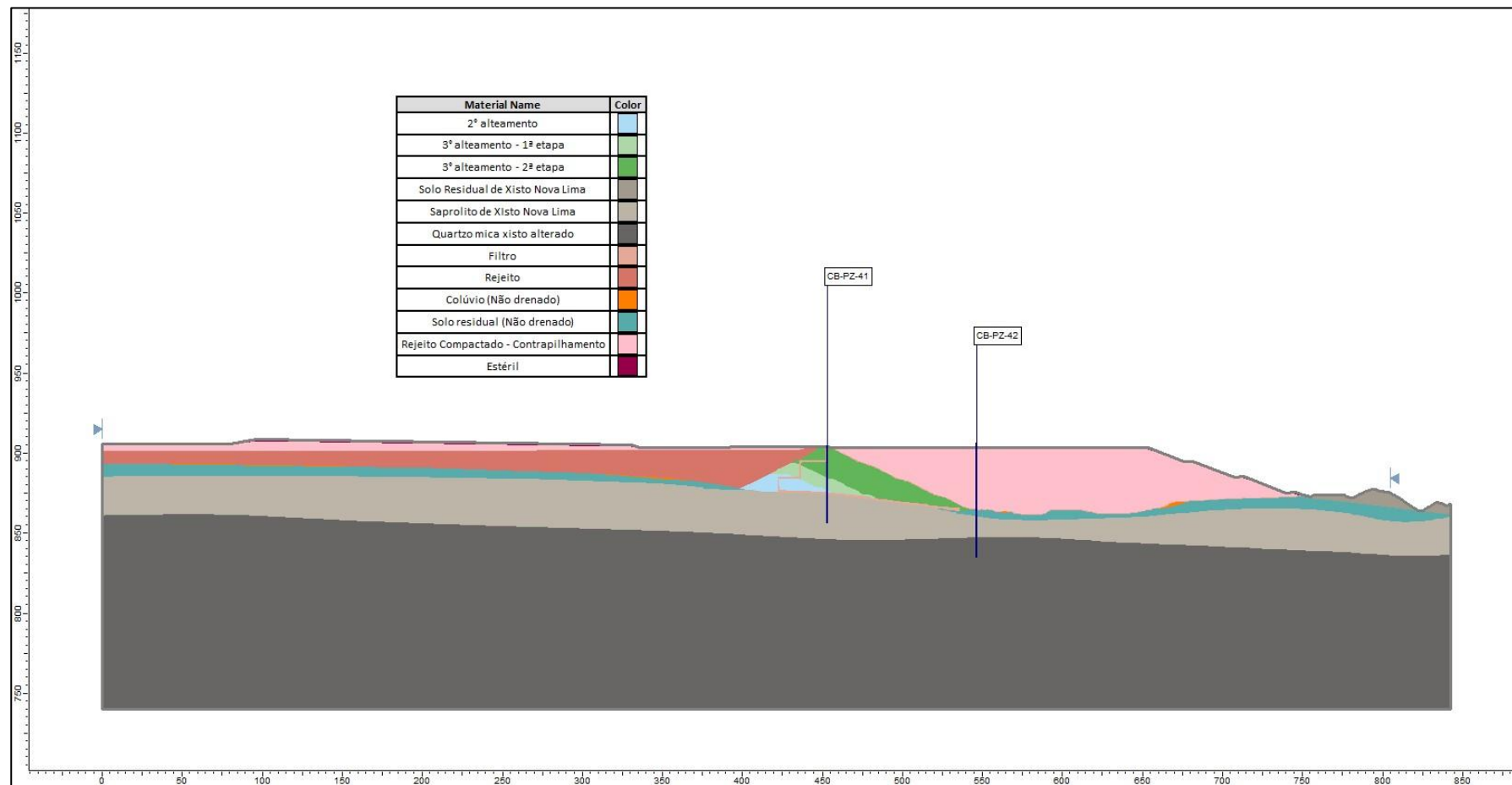


Figura 9-14 - Seção G-G' - Instrumentação

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 49/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

10 PLANO DE MONITORAMENTO INSTRUMENTAL

Para o monitoramento da barragem foram considerados os instrumentos já instalados na estrutura, em conjunto com os novos dispositivos. Os instrumentos em sua totalidade permitem um adequado controle do desempenho da estrutura durante e após o processo de descaracterização. O monitoramento da estrutura inclui:

- Piezômetros: para o monitoramento do desenvolvimento de poropressões no interior do maciço ou na fundação do barramento;
- Indicadores de nível de água: para acompanhamento da linha freática no maciço;
- Régua linimétrica e sensor de nível d'água: acompanhamento do nível d'água no reservatório;
- Medidores de vazão: para a medição da quantidade de água efluente do sistema de drenagem interna do barramento;
- Marcos superficiais e referenciais: para o monitoramento de deslocamentos horizontais e verticais no maciço;
- Inclinômetros: para medição e eventuais deslocamentos horizontais em profundidade;
- Tiltímetros: para medição de inclinações em superfícies, aplicado para o monitoramento de deslizamentos de terra ou recalques;
- GeoRadar: monitoramento local para verificação de deslocamentos em superfícies;
- InSar: monitoramento para verificação de deslocamentos em superfícies.

Ressalta-se que os instrumentos já existentes na estrutura devem ter seu desempenho avaliado, e caso seja verificado o não funcionamento do instrumento, outro deve ser instalado nas proximidades.

10.1 NÍVEIS DE CONTROLE PARA A INSTRUMENTAÇÃO

O estabelecimento de níveis de controle para os instrumentos auxilia diretamente na interpretação das leituras e na tomada de decisões, permitindo a definição de valores de referência que ajudam a avaliar o nível de segurança da barragem. Esses níveis fornecem subsídios para o monitoramento contínuo e a identificação precoce de anomalias, como deslocamentos, pressões ou vazões fora do esperado. Quando bem definidos, os níveis de controle permitem ações preventivas e corretivas em tempo hábil,

 ANGLOGOLD ASHANTI	 TELLUS COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 50/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

mitigando os riscos de falhas estruturais e garantindo a segurança das regiões a jusante.

Com isso, foram definidos níveis de controle para a **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá**. Nos tópicos **10.1.1**, **10.1.2**, **10.1.3** e **10.1.4** são apresentadas as definições para os níveis de controle dos piezômetros, indicadores de nível de água, medidores de vazão de drenagem interna, para o nível d'água do reservatório, e para os deslocamentos e deformações.

Destaca-se que, ao identificar qualquer anomalia na estrutura ou caso algum dos níveis de controle estabelecidos para a instrumentação neste manual seja registrado, deverá ser acionado o Fluxo de Ação TARP CMG, fornecido pela **AGA**.

Ressalta-se ainda, que um instrumento nunca deve ser analisado de forma isolada, desconsiderando o contexto geral da avaliação da condição da estrutura. Instrumentos isolados que apresentem algum nível de controle, devem ser tratados de forma pontual, não estabelecendo um nível global para a barragem. Para situações de atenção, alerta e emergência, é crucial a análise complementar com uma abordagem multidisciplinar, contando com a presença de equipes de engenharia responsáveis pela estrutura.

10.1.1 Piezômetros e Indicadores de Nível D'Água

Para avaliar esses instrumentos considera-se níveis de controle baseados em análises de estabilidade, considerando diferentes valores de Fatores de Segurança (FS), obtidos por meio de análises determinísticas, para a condição não drenada, conforme **Tabela 10-1**.

Tabela 10-1 – Níveis de controle – piezômetros e indicadores de nível d'água.

NÍVEL	Fator de segurança (FS)
Normal	FS > 1,5; Nível normal identificado nos outros instrumentos analisados, e nas inspeções visuais realizadas
Atenção	FS entre 1,3 e 1,5
Alerta	FS entre 1,1 e 1,3
Emergência	FS < 1,1

Para determinação de superfícies de ruptura com esses FS, procedeu-se com análises de estabilidade com a utilização do *software Slide2*, desenvolvido pela *Rocscience Inc*. Como método de busca da superfície de ruptura utilizou-se os métodos de Morgenstern-Price, Spencer e Sarma. Além disso, destaca-se que foram consideradas superfícies de ruptura não circulares e otimizadas.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO	Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 51/100	
	Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6	

As análises de estabilidade foram realizadas com o objetivo de obter os valores de Fatores de Segurança limites definidos para os Níveis de Controle dos piezômetros e indicadores de nível d'água, contemplando as duas condições previstas no projeto de descaracterização: período de descaracterização e estrutura descaracterizada. Para isso, foram conduzidas análises de estabilidade considerando o nível máximo do reservatório (*Maximorum*) e diferentes cenários de variações do nível d'água ao longo da estrutura. As análises de estabilidade utilizadas para a definição dos Níveis Controle são apresentadas no **Apêndice A** deste relatório.

Assim, os Níveis de Controle definidos para os piezômetros e indicadores de nível d'água durante o processo de descaracterização estão apresentados na **Tabela 10-2**. Já os Níveis de Controle referentes à estrutura descaracterizada encontram-se detalhados na **Tabela 10-3**.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 52/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

Tabela 10-2 - Níveis de controle - Piezometria - Período de obra.

INSTRUMENTO	SEÇÃO	TIPO	COTA DOS INSTRUMENTOS (m)		NORMAL (FS ≥ 1,50)	ATENÇÃO (1,30 ≤ FS < 1,50)		ALERTA (1,10 ≤ FS < 1,30)		EMERGÊNCIA (FS < 1,10)
			Topo	Fundo	Menor/Igual a	De	Até	De	Até	Maior/Igual a
CB-PZA-16A	A-A'	Piezômetros	904,17	825,26	865,90	865,90	875,30	875,30	886,90	886,90
CB-PZ-17			895,78	858,41	859,10	859,10	862,00	862,00	866,05	866,05
CB-PZA-18			886,09	838,27	852,00	852,00	855,65	855,65	859,85	859,85
CB-PZA-19			875,83	834,32	846,80	846,80	852,05	852,05	858,20	858,20
CB-PZ-43			874,13	818,35	845,80	845,80	851,30	851,30	857,20	857,20
CB-PZA-10A	B-B'	Piezômetros	904,13	828,64	863,90	863,90	871,20	871,20	881,40	881,40
CB-PZ-11			895,98	855,63	857,80	857,80	860,95	860,95	866,10	866,10
CB-PZA-12			886,59	842,51	849,25	849,25	853,15	853,15	858,70	858,70
CB-PZ-13 ^(1,2)			875,83	846,57	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	849,80	856,30	856,30
CB-PZ-14			865,07	835,04	837,10	837,10	844,70	844,70	853,80	853,80
CB-PZ-44			854,52	814,32	830,20	830,20	838,10	838,10	848,00	848,00
CB-MN-02		Indicador de Nível D'água	904,00	808,50	865,60	865,60	872,90	872,90	883,20	883,20
CB-PZ-02	C-C'	Piezômetros	902,81	862,17	877,40	877,40	883,65	883,65	892,75	892,75
CB-PZ-48 ⁽³⁾			904,50	826,60	875,20	875,20	882,30	882,30	890,80	890,80
CB-PZ-21			895,97	852,38	869,55	869,55	876,70	876,70	885,95	885,95
CB-PZA-03			896,17	846,15	869,50	869,50	876,60	876,60	885,90	885,90
CB-PZA-04			886,48	841,74	855,20	855,20	863,90	863,90	873,60	873,60
CB-PZ-22			875,46	841,75	850,95	850,95	859,50	859,50	869,05	869,05

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 53/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

INSTRUMENTO	SEÇÃO	TIPO	COTA DOS INSTRUMENTOS (m)		NORMAL (FS ≥ 1,50)	ATENÇÃO (1,30 ≤ FS < 1,50)		ALERTA (1,10 ≤ FS < 1,30)		EMERGÊNCIA (FS < 1,10)
			Topo	Fundo	Menor/Igual a	De	Até	De	Até	Maior/Igual a
CB-PZA-05			875,71	839,09	850,90	850,90	859,45	859,45	869,00	869,00
CB-PZ-45			874,87	818,22	849,60	849,60	857,90	857,90	867,40	867,40
CB-PZA-06			865,73	833,69	841,70	841,70	852,40	852,40	859,60	859,60
CB-PZA-07			856,10	824,58	837,70	837,70	845,50	845,50	850,40	850,40
CB-PZ-23			855,80	822,99	837,65	837,65	845,45	845,45	850,35	850,35
CB-PZA-08			851,44	815,23	835,00	835,00	840,55	840,55	844,25	844,25
CB-PZ-46			847,07	807,47	833,20	833,20	838,40	838,40	842,05	842,05
CB-PZ-47	D-D'	Piezômetros	904,29	843,69	869,85	869,85	873,75	873,75	886,45	886,45
CB-PZA-27 ^(1,2)			905,06	882,76	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	885,75
CB-PZA-28 ^(1,2)			894,17	871,92	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	874,40
CB-PZ-49 ⁽³⁾			889,50	834,80	858,10	858,10	862,45	862,45	871,90	871,90
CB-PZA-29 ^(1,2)			884,20	863,70	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	866,05
CB-PZA-37			874,13	827,11	846,95	846,95	851,85	851,85	858,00	858,00
CB-PZ-30 ^(1,2)			874,14	857,68	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	857,80
CB-PZ-31 ^(1,2)			864,11	848,68	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	851,05
CB-PZA-32 ^(1,2)			854,30	841,75	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	844,40
CB-PZ-38			846,81	815,91	830,15	830,15	835,65	835,65	839,10	839,10
CB-PZ-33 ^(1,2)			844,86	831,78	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	834,70
CB-PZ-34 ^(1,2)			841,07	826,54	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)
CB-PZA-36			853,01	813,06	823,10	823,10	826,05	826,05	828,85	828,85

Notas: ⁽¹⁾ Cota de fundo do instrumento, leitura seca; ⁽²⁾ Os instrumentos sempre que apresentarem cota de fundo/seco, são registrados como nível de controle normal, caso o instrumento apresente leituras, faz-se necessário uma reavaliação da instrumentação dado ao posicionamento da cota da célula, junto ao Engenheiro de Registro (EdR); ⁽³⁾ Instrumentos a serem instalados, previstos no plano de instrumentação para o período de obras (item 9.2).

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 55/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

Tabela 10-3 - Níveis de controle - Piezometria – Estrutura descaracterizada.

INSTRUMENTO	SEÇÃO	TIPO	COTA DOS INSTRUMENTOS (m)		NORMAL (FS ≥ 1,50)	ATENÇÃO (1,30 ≤ FS < 1,50)		ALERTA (1,10 ≤ FS < 1,30)		EMERGÊNCI A (FS < 1,10)
			Topo	Fundo	Menor/Igual a	De	Até	De	Até	Maior/Igual a
CB-PZA-16A	A-A'	Piezômetros	904,72	825,26	899,65	899,65	902,75	902,75	903,00	903,00
CB-PZ-43			903,62	818,35	889,30	889,30	893,10	893,10	894,45	894,45
CB-PZA-50 ⁽³⁾			885,35	830,10	869,70	869,70	873,60	873,60	876,80	876,80
CB-PZ-51 ⁽³⁾			866,00	825,75	853,60	853,60	857,05	857,05	860,40	860,40
CB-MN-09 ⁽³⁾		Indicador de Nível D'água	903,50	858,60	880,15	880,15	885,30	885,30	887,50	887,50
CB-PZA-10A	B-B'	Piezômetros	904,62	828,64	895,70	895,70	897,50	897,50	899,30	899,30
CB-PZ-44			903,22	814,32	879,60	879,60	884,65	884,65	887,05	887,05
CB-PZ-52 ⁽³⁾			878,01	827,30	857,45	857,45	862,45	862,45	867,00	867,00
CB-PZ-53 ⁽³⁾			852,87	815,80	834,25	834,25	838,30	838,30	844,00	844,00
CB-MN-02		Indicador de Nível D'água	905,11	808,5	896,00	896,00	898,25	898,25	899,95	899,95
CB-PZA-48	C-C'	Piezômetros	905,11	820,30	900,05	900,05	902,25	902,25	-	-
CB-PZA-03			895,90	846,15	897,60	897,60	901,90	901,90	-	-
CB-PZA-04			902,94	841,74	894,10	894,10	901,45	901,45		
CB-PZ-45			902,87	818,22	892,60	892,60	901,20	901,20	-	-
CB-PZA-07			895,90	824,58	887,40	887,40	896,00	896,00	-	-
CB-PZA-08			889,57	815,23	880,30	880,30	886,70	886,70	-	-
CB-PZ-46			884,67	807,47	875,50	875,50	881,45	881,45	-	-
CB-PZ-54 ⁽³⁾			858,74	809,80	847,50	847,50	852,10	852,10	-	-

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 56/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

INSTRUMENTO	SEÇÃO	TIPO	COTA DOS INSTRUMENTOS (m)		NORMAL (FS ≥ 1,50)	ATENÇÃO (1,30 ≤ FS < 1,50)		ALERTA (1,10 ≤ FS < 1,30)		EMERGÊNCI A (FS < 1,10)
			Topo	Fundo	Menor/Igual a	De	Até	De	Até	Maior/Igual a
CB-PZ-47	D-D'	Piezômetros	904,98	843,69	893,05	893,05	894,45	894,45	898,80	898,80
CB-PZ-49			902,50	839,30	885,05	885,05	888,40	888,40	892,80	892,80
CB-PZA-37			902,39	827,11	874,40	874,40	882,55	882,55	886,85	886,85
CB-PZ-38			881,72	815,91	850,45	850,45	866,50	866,50	874,10	874,10
CB-PZA-36			854,94	813,06	846,90	846,90	849,50	849,50	851,20	851,20
CB-MN-03		Indicador de Nível D'água	870,5	814,76	849,00	849,00	859,60	859,60	865,80	865,80
CB-PZ-40	F-F'	Piezômetros	814,80	800,99	812,00	812,00	812,60	812,60	814,05	814,05
CB-PZ-56 ⁽³⁾			902,49	857,50	862,80	862,80	865,30	865,30	880,05	880,05
CB-PZA-57 ⁽³⁾			891,35	830,30	837,40	837,40	841,90	841,90	852,20	852,20
CB-PZA-58 ⁽³⁾			881,71	814,70	828,10	828,10	833,35	833,35	841,40	841,40
CB-PZ-59 ⁽³⁾			854,23	811,90	823,30	823,30	828,35	828,35	833,85	833,85
CB-PZ-60 ⁽³⁾			834,86	807,60	816,60	816,60	821,00	821,00	824,90	824,90
CB-MN-01		Indicador de Nível D'água	814,60	808,56	812,30	812,30	813,20	813,20	814,35	814,35
CB-MN-10 ⁽³⁾			902,06	855,71	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	SECO ^(1,2)	-	-	864,00
CB-PZ-41	G-G'	Piezômetros	905,00	856,39	889,90	889,90	893,85	893,85	897,85	897,85
CB-PZ-42			904,03	834,98	879,85	879,85	886,40	886,40	890,70	890,70

Notas: ⁽¹⁾ Cota de fundo do instrumento, leitura seca;

⁽²⁾ Os instrumentos sempre que apresentarem cota de fundo/seco, são registrados como nível de controle normal, caso o instrumento apresente leituras, faz-se necessário uma reavaliação da instrumentação dado ao posicionamento da cota da célula, junto ao Engenheiro de Registro (EdR);

⁽³⁾ Instrumentos a serem instalados durante o período de descaracterização, mais detalhe sobre essa instrumentação no item **9.3**;

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 57/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

Ressalta-se que, para a seção C da estrutura descaracterizada, as análises de estabilidade não atingiram o Fator de Segurança limite estabelecido para o Nível de Controle de Emergência, mesmo considerando o nível d'água ao longo da estrutura em sua condição extrema.

Destaca-se que, caso o instrumento apresente uma variação abrupta de 50 cm (5 kPa) entre dias subsequentes, o comportamento do instrumento deverá ser analisado com base em seu histórico. Caso o instrumento não apresente essa tendência de variação em seu histórico e ocorra uma elevação progressiva do nível d'água, ele será classificado como em nível de atenção, e as ações necessárias para esse nível de controle deverão ser adotadas. Caso contrário, o instrumento retorna ao monitoramento conforme os níveis de controle propostos na **Tabela 10-2** e na **Tabela 10-3**.

Os níveis de controle aqui estipulados devem ser considerados como referência para monitoramento da instrumentação instalada na barragem e deverão ser revistos frente a qualquer nova informação obtida ou a critério do geotécnico responsável pela gestão de segurança da estrutura e do respectivo Engenheiro de Registros (EdR).

Para os níveis de controle registrados por cada instrumento devem ser previstas ações que orientem a equipe de monitoramento e manutenção a identificar precocemente situações que possam comprometer a segurança geotécnica da estrutura. Ressalta-se que as ações listadas devem ser avaliadas pelo EdR e pela equipe geotécnica, que definirá o melhor plano de ação para as ocorrências verificadas. Dessa forma, as atividades associadas aos níveis de controle são elencadas abaixo:

Nível Normal:

Caso os instrumentos de auscultação apresentem Nível Normal, deve-se prosseguir com o Plano de Monitoramento e Manutenção apresentado nesse relatório.

Nível de Atenção:

Se os instrumentos instalados registrarem Nível de Atenção, recomenda-se proceder, preferencialmente de forma simultânea, e não necessariamente nessa ordem, com as seguintes ações:

- Dar continuidade ao Plano de Monitoramento e Manutenção estabelecido neste manual;
- O CMG (Centro de Monitoramento Geotécnico) deve verificar a autenticidade do alarme e validar comportamento de instrumentos adjacentes/complementares;
- Caso o evento seja confirmado, o CMG deve informar o atingimento do nível de controle associado ao TARP por meio de *report* de alarme padrão para lista de *e-mails* (GO - Geotecnia

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 58/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

Operacional, RTFE - *Responsible Tailings Facility Engineer*, EdR, ATMO - Acompanhante Técnico de Monitoramento e Obra);

- A GO deve repetir as leituras registradas como Nível de Atenção para os instrumentos manuais, e realizar leituras manuais para os instrumentos automatizados, a fim de verificar a operacionalidade do instrumento. Além disso, a GO deverá estabelecer a periodicidade para o acompanhamento das leituras;
- A GO deve realizar análises de estabilidade nas seções em que os instrumentos apresentaram Nível de Atenção, considerando as leituras registradas nos instrumentos da seção no período em que esse máximo foi registrado;
- A GO em conjunto com o CMG deve proceder com avaliação conjunta entre o instrumento com leituras em Nível de Atenção, os outros instrumentos da estrutura e as inspeções visuais realizadas;
- Caso seja constatada a estabilidade da estrutura e os instrumentos continuem apresentando leituras anômalas, deve-se realizar um teste de vida desses equipamentos. Se o teste comprovar a funcionalidade do instrumento, o nível de controle deste deve ser reavaliado;
- Caso não seja constatada a estabilidade, deve-se avaliar estudos e projetos para reduzir os níveis freáticos, e estabilizar a estrutura;
- Fluxo de informação entre o CMG e a GO + RTFE + EdR + ATMO sobre qualquer mudança no status do alarme identificado, o aumento de tendências, ou o surgimento de novos alarmes.

Nível de Alerta:

Caso seja verificado o Nível de Alerta em algum instrumento, recomenda-se proceder, preferencialmente de forma simultânea, e não necessariamente nessa ordem, com as seguintes ações:

- O CMG deve verificar a autenticidade do alarme e validar comportamento de instrumentos adjacentes/complementares;
- O CMG deve informar o atingimento de nível de controle associado ao TARP (GO + RTFE + EdR + ATMO) e providenciar envio de *report* de alarme padrão para lista de e-mails e grupo de *whatsapp* da obra e reforçar o monitoramento. O CMG deve realizar ligação para a GO + RTFE + EdR + ATMO, caso instrumento tenha tendência progressiva ou se mais de um instrumento atingir o nível de alerta;

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 59/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

- A GO em conjunto com o RTFE e o CMG deve realizar novamente a leitura dos instrumentos manuais que indicaram situação de Alerta e efetuar a leitura manual dos dispositivos automatizados que apresentaram Nível de Alerta, para verificar a operacionalidade dos instrumentos. Além, disso, devem realizar imediatamente inspeção visual na estrutura;
- Caso o evento seja confirmado, comunicar imediatamente o GGO da estrutura, pedir ao CMG para reforçar o monitoramento da instrumentação automatizada. Se instrumento em alerta for manual, intensificar leituras manuais para que ocorram diariamente;
- A GO deve realizar análises de estabilidade nas seções em que os instrumentos apresentaram Nível de Alerta, considerando as leituras registradas nos instrumentos da seção no período em que esse máximo foi registrado;
- A GO deve proceder avaliação conjunta com o CMG entre o instrumento com leituras em Nível de Alerta, os outros instrumentos da estrutura e as inspeções visuais realizadas;
- Caso seja constatada a estabilidade da estrutura e os instrumentos continuem apresentando leituras anômalas, deve-se realizar um teste de vida desses equipamentos. Se o teste comprovar a funcionalidade do instrumento, o nível de controle deste deve ser reavaliado;
- Caso as análises de estabilidade não indiquem situação satisfatória, a GO deve avaliar a necessidade de tomada das seguintes ações: paralização das atividades de descaracterização da estrutura; estudos e projetos com a finalidade de promover o alívio de subpressões, em caráter de urgência; do acionamento do Plano de Ações Emergenciais (PAEBM) com o prosseguimento dos procedimentos de emergência pertinentes; identificação das potenciais causas da anomalia e avaliar as ações necessárias para redução dos níveis freáticos; intensificação do acompanhamento das leituras dos instrumentos; realização de inspeção visual diária na estrutura; solicitar suporte à empresa responsável pelo desenvolvimento do projeto; e seguir com os protocolos de comunicação aos órgãos externos;
- Fluxo de informação entre o CMG e a GO + RTFE + EdR + ATMO sobre qualquer mudança no status do alarme identificado, o aumento de tendências, ou o surgimento de novos alarmes;

Nível de Emergência:

Na constatação do Nível de Emergência em algum dos instrumentos, recomenda-se proceder, preferencialmente de maneira simultânea, e não necessariamente de maneira sequencial, com as seguintes ações:

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 60/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

- O CMG deve verificar a autenticidade do alarme e validar comportamento de instrumentos adjacentes/complementares;
- Caso o evento seja confirmado em apenas um instrumento, o CMG deve comunicar imediatamente o atingimento do nível de Emergência via telefone com GO + RTFE + EdR + ATMO;
- Caso o evento seja confirmado em pelo menos três instrumentos, deve-se comunicar imediatamente o atingimento do nível de Emergência via telefone com o Líder de Abandono e solicitar abandono de equipamentos e saída da área de forma segura; e, comunicar imediatamente com GO + RTFE + EdR e providenciar envio de *report* de alarme padrão para lista de e-mails e grupo de *whatsapp* da obra e reforçar o monitoramento avaliando todos os instrumentos e colocar a Videomonitoramento da estrutura em destaque no VideoWall;
- A GO em conjunto com o RTFE e o CMG deve repetir imediatamente a leitura dos instrumentos manuais, e verificar os dados dos instrumentos automatizados, a partir de leitura manuais, a fim de verificar a operacionalidade do dispositivo. Além disso, deve ser feita imediatamente uma inspeção visual na estrutura;
- Análise da possibilidade de interrompimento das atividades de descaracterização da barragem entre a GO, o EdR, e equipe interna da **AGA**;
- A GO deve realizar análises de estabilidade nas seções em que os instrumentos apresentaram Nível de Emergência, considerando as leituras registradas nos instrumentos da seção no período em que esse máximo foi registrado;
- Caso seja constatada a estabilidade da estrutura e os instrumentos continuem apresentando leituras anômalas, deve-se realizar um teste de vida desses equipamentos. Se o teste comprovar a funcionalidade do instrumento, o nível de controle deste deve ser reavaliado;
- Caso as análises de estabilidade não indiquem situação satisfatória, deve-se tomar as seguintes medidas: realizar de estudos e projetos para promover a estabilização da estrutura através do alívio das subpressões, como medida emergencial; acionar o Plano de Ações Emergenciais (PAE) e proceder com os procedimentos de emergência pertinentes; detectar as possíveis causas da instabilidade, e caso necessário, proceder com ações para redução do nível d'água; intensificar o processo de leitura dos instrumentos e de inspeções visuais, realizando-os a cada hora, se as condições de segurança permitirem; solicitar suporte à empresa responsável pelo desenvolvimento do projeto;

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 61/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

- A GO e o CMG devem proceder com avaliação conjunta entre o instrumento com leituras em Nível de Emergência, os outros instrumentos da estrutura e as inspeções visuais realizadas;
- A GO em conjunto com o CMG, O RTFE, o EdR, e o ATMO devem elaborar de plano de atuação de bloqueio ou liberação. A Geotecnia Operacional decidirá pelo retorno ou não das atividades paralisadas;
- Fluxo de informação entre o CMG e a GO + RTFE + EdR + ATMO sobre qualquer mudança no status do alarme identificado, o aumento de tendências, ou o surgimento de novos alarmes.

10.1.2 Vazão de drenagem interna

Para avaliar a vazão do sistema de drenagem interna da **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá** e definir níveis de controle, foram analisados os registros históricos de leituras de vazão compreendidas entre o período de agosto/2022 a agosto/2024, obtidas por meio dos instrumentos de monitoramento de vazão instalados na estrutura.

A **Figura 10-1** apresenta os dados os dados históricos (agosto/2022 a agosto/2024) de monitoramento de vazão realizados na **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá**

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 62/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

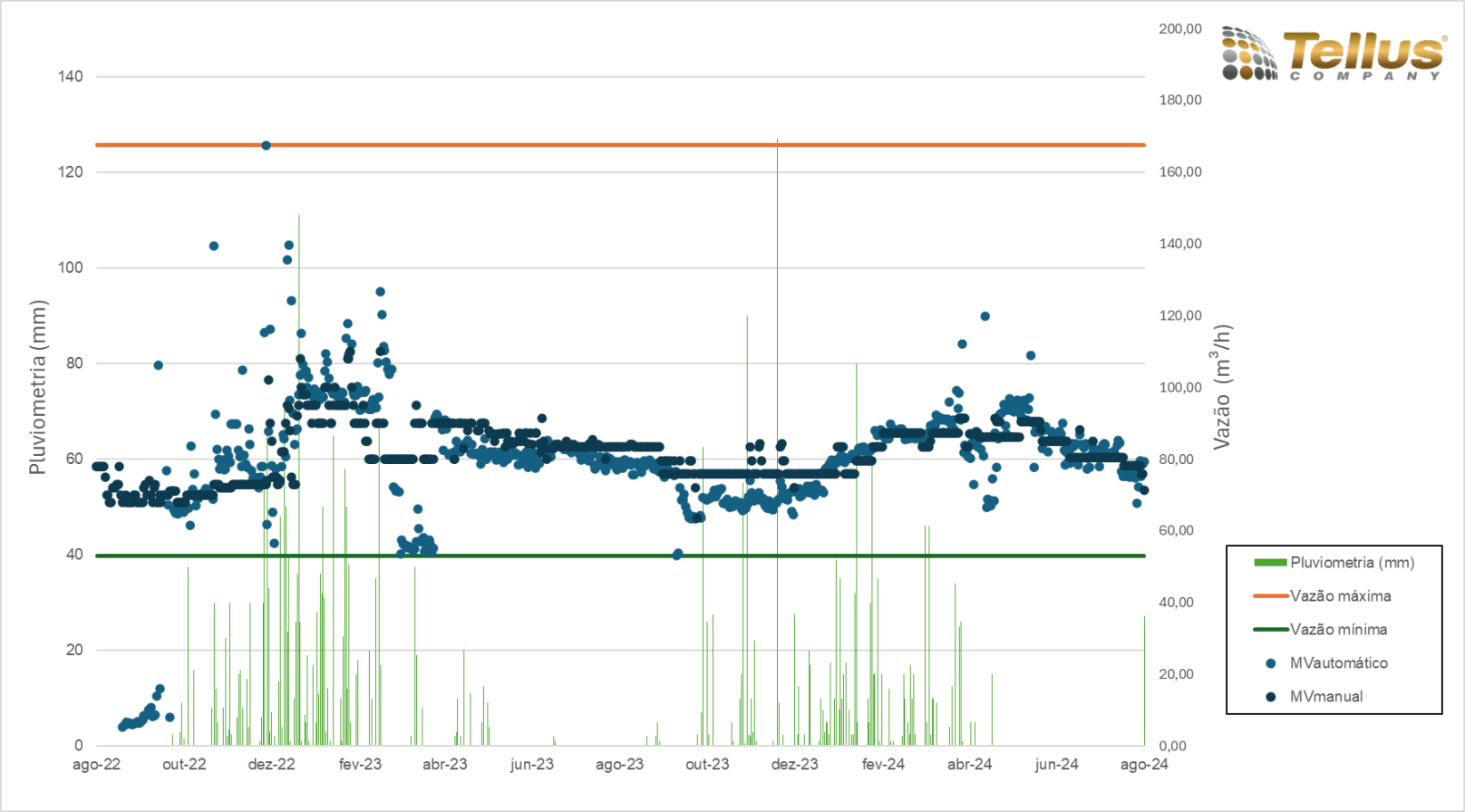


Figura 10-1 - Histórico da vazão do dreno de fundo da Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá (2022 – 2024).

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 63/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

A partir das leituras disponibilizadas e análise dos dados, as seguintes considerações sobre os registros de leitura de vazão do sistema de drenagem interna da **Barragem CONTENÇÃO DE REJEITOS DE CUIABÁ** foram realizadas:

- As leituras de vazão média diária apresentaram desvio-padrão aproximado de 9 m³/h para o sensor automatizado, e de 6 m³/h para o medidor de vazão manual;
- Algumas leituras de vazão obtidas pelo sensor automatizado apresentaram valores inconsistentes, especialmente quando comparadas com as medições realizadas pelo medidor manual. Essas leituras foram consideradas não representativas e, portanto, descartadas. A **Figura 10-2** ilustra a distribuição de frequências das medições de vazão do sensor automatizado, mostrando que a maioria das leituras está compreendida entre 50 m³/h e 120 m³/h. Além disso, as leituras inferiores a 20 m³/h também foram descartadas, pois, em sua maioria, ocorreram no início do monitoramento e não refletem as condições atuais do monitoramento;

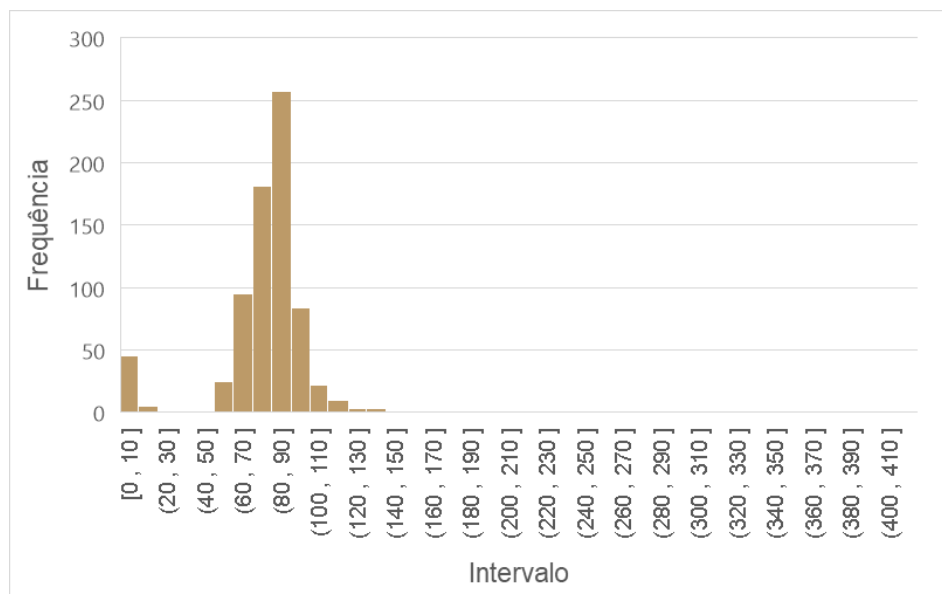


Figura 10-2 – Distribuição de frequências – vazão (sensor automatizado)

- Os registros históricos apontaram vazão máxima de 139,67 m³/h e mínima de 53,02 m³/h. Contudo, os limites foram estabelecidos com base no intervalo de valores em que a distribuição de frequências apresentou a maior concentração de dados (entre 50 m³/h e 120 m³/h);

A partir dessa análise foi possível interpretar o comportamento da vazão do sistema de drenagem interna da estrutura e definir os níveis de controle. Deste modo, foram definidos os seguintes níveis para a **Barragem CONTENÇÃO DE REJEITOS DE CUIABÁ**:

 ANGLOGOLD ASHANTI	 TELLUS C O M P A N Y	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 64/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

- **Nível Normal:** O desvio da vazão média diária medida não deve ser superior a 9 m³/h em relação à média móvel de vazão dos sete dias anteriores. Além disso, a vazão média medida deve ser inferior ao valor máximo registrado historicamente (120 m³/h) e superior ao valor mínimo registrado (50 m³/h);
- **Nível de Atenção:** Desvio do valor de vazão média diária medida entre 9 m³/h e 36 m³/h em relação à média móvel de vazão dos sete dias anteriores, e/ou valor da vazão média medida superior ao máximo registro histórico (120 m³/h) do período ou inferior ao mínimo do registro histórico do período (50 m³/h);
- **Nível de Alerta:** Desvio do valor de vazão média diária medida superior à 36 m³/h em relação média móvel de vazão dos sete dias anteriores;
- **Nível de Emergência:** Vazão média diária nula ou identificação de presença de sólidos na água percolada. Ressalta-se que, com a descaracterização, a tendência é que a vazão média diária venha a apresentar valores nulos. Portanto, o valor de vazão média diária nula deve ser reavaliado com base no comportamento da vazão de drenagem interna, à medida que avança o processo de descaracterização.

Os níveis de controle definidos são apresentados de maneira simplificada na **Tabela 10-4**

Tabela 10-4 – Níveis de controle – vazão de drenagem interna

NÍVEL	VAZÃO DA DRENAGEM INTERNA (m³/h)
Normal	$\Delta Q^{(1)} \leq 9 \text{ m}^3/\text{h}; Q < Q_{\text{máx}} \text{ e } Q > Q_{\text{mín}}$
Atenção	$9 \text{ m}^3/\text{h} < \Delta Q^{(1)} \leq 36 \text{ m}^3/\text{h}; Q \geq Q_{\text{máx}} \text{ ou } Q \leq Q_{\text{mín}}$
Alerta	$\Delta Q^{(1)} > 36 \text{ m}^3/\text{h}$
Emergência	$Q_{\text{diária}} = 0 \text{ m}^3/\text{h}$ ou identificação de presença de sólidos na água percolada
Notas: ⁽¹⁾ ΔQ corresponde ao desvio do valor de vazão média diária em relação à média de vazão dos sete dias anteriores	

Os níveis de controle definidos serão utilizados, em associação às leituras dos piezômetros e indicadores de nível de água, como indicativos de alerta para detectar possíveis modos de falha relacionados à instabilidade e a erosão interna. Um procedimento adicional relacionado ao monitoramento das vazões de drenagem é a análise da turbidez da água percolada, podendo então ser integrado o uso de turbidímetros em conjunto com inspeções visuais.

As ações associadas aos níveis de controle atingidos a partir do monitoramento das vazões são

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 65/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

apresentadas na **Tabela 10-5**.

Tabela 10-5 – Ações associadas aos níveis de controle - monitoramento da vazão de drenagem interna

NÍVEL	AÇÕES ASSOCIADAS
Normal	Nenhuma ação associada/Manutenção da rotina de atividades.
Atenção	- CMG deve verificar autenticidade do alarme. A equipe da GO operacional deve realizar a verificação da leitura do instrumento manual.; - Caso evento seja confirmado, CMG deve informar o atingimento do nível de controle associado ao TARP por meio de <i>report</i> de alarme padrão para lista de e-mails (GO + RTFE + Edr + ATMO); - Aumento da periodicidade de inspeção pela equipe interna; - GO e CMG deve proceder avaliação conjunta entre o instrumento com leitura em Nível de Atenção, os outros instrumentos da estrutura e as inspeções visuais realizadas; - Fluxo de informação entre o CMG e a GO + RTFE + EdR +ATMO sobre qualquer mudança no <i>status</i> do alarme identificado, o aumento de tendências, ou o surgimento de novos alarmes.
Alerta	- CMG deve verificar autenticidade do alarme. A equipe da GO operacional deve realizar a verificação da leitura do instrumento manual; - Caso evento seja confirmado, CMG deve informar o atingimento do nível de controle associado ao TARP por meio de <i>report</i> de alarme padrão para lista de e-mails (GO + RTFE + Edr + ATMO) e grupo de <i>whatsapp</i> da obra e reforçar o monitoramento. Caso os instrumentos apresentem tendência progressiva, deve-se ligar; - Inspeções <i>in loco</i> e emissão nota técnica do GGO da Estrutura e EdR. - Análise da possibilidade de paralisação das atividades na estrutura entre o EdR e equipe interna da AGA; - GO e CMG deve proceder avaliação conjunta entre o instrumento com leitura em Nível de Alerta, os outros instrumentos da estrutura e as inspeções visuais realizadas; - Fluxo de informação entre o CMG e a GO + RTFE + EdR +ATMO sobre qualquer mudança no status do alarme identificado, o aumento de tendências, ou o surgimento de novos alarmes.
Emergência	- CMG deve verificar autenticidade do alarme. A equipe da GO operacional deve realizar a verificação da leitura do instrumento manual; - Comunicar imediatamente o atingimento do nível de Emergência via telefone com GO + RTFE + Edr + ATMO; - Paralisação das atividades na estrutura; - Inspeções <i>in loco</i> imediatas e emissão de nota técnica do GGO da Estrutura e EdR; - GO e CMG deve proceder avaliação conjunta entre os instrumentos com leitura em Nível de Emergência, os outros instrumentos da estrutura e as inspeções visuais realizadas;

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 66/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

NÍVEL	AÇÕES ASSOCIADAS
	- A GO em conjunto com o CMG, O RTFE, o EdR, e o ATMO devem elaborar de plano de atuação de bloqueio ou liberação. A Geotecnia Operacional decidirá pelo retorno ou não das atividades paralisadas - Fluxo de informação entre o CMG e a GO + RTFE + EdR +ATMO sobre qualquer mudança no status do alarme identificado, o aumento de tendências, ou o surgimento de novos alarmes.

10.1.3 Nível d'água do reservatório

Os níveis de controle para a régua linimétrica do dique de balsa são aplicáveis à estrutura até a conclusão da etapa de preenchimento do reservatório. Nos tópicos seguintes, são apresentados os estudos necessários para definição desses níveis de controle.

10.1.3.1 Estudos hidrológicos

Para a definição dos níveis de controle da régua linimétrica, foram utilizados como referência os estudos hidrológicos apresentados no Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR 02/2025), documento nº AA-314-TY-0480-267-RT-0015.

10.1.3.2 Trânsito de cheias

A **Figura 10-3**, a **Figura 10-4** e a **Figura 10-5** apresentam os os gráficos das vazões afluentes e defluentes referentes ao NA. *Máximo Maximorum*, resultantes do trânsito de cheias realizado para o reservatório da **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá**. Os resultados são sintetizados e apresentados na **Tabela 10-6**, juntamente com um comparativo delas. O trânsito de cheias foi realizado para eventos de precipitação com Tempo de Retorno de 1.000 anos, 10.000 anos. e PMP (Precipitação Máxima Provável). Foi verificado que a duração crítica da chuva para o reservatório é de 8 horas.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 TELLUS COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 67/100
Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001		REV. 6	

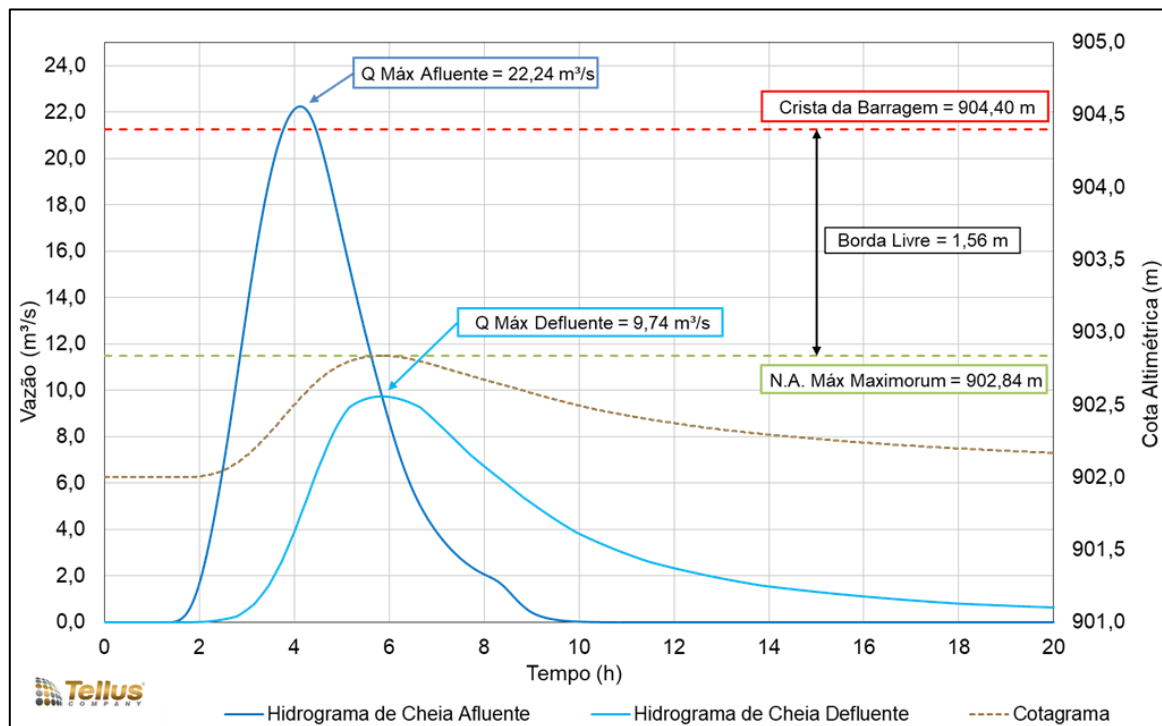


Figura 10-3 - Resultado do trânsito de cheias para TR de 1.000 anos e duração de 8 horas (AA-314-TY-0480-267-RT-0015).

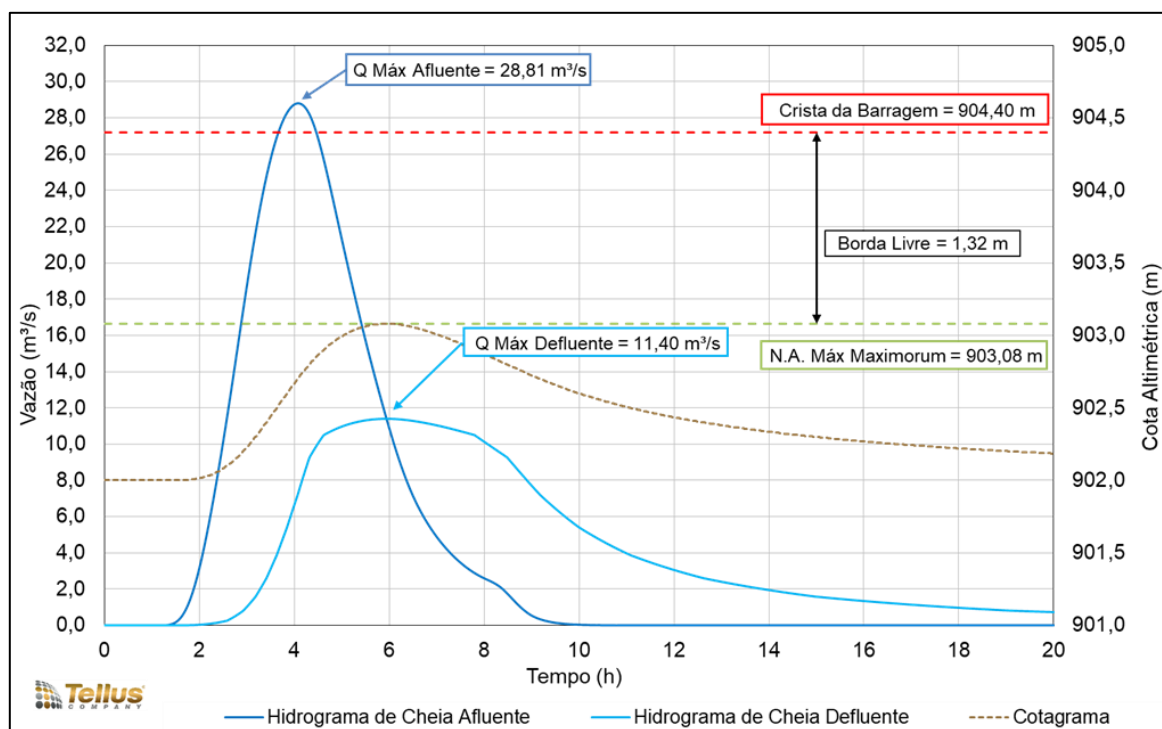


Figura 10-4 - Resultado do trânsito de cheias para TR de 10.000 anos e duração de 8 horas (AA-314-TY-0480-267-RT-0015)

 ANGLOGOLD ASHANTI	 TELLUS COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 68/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

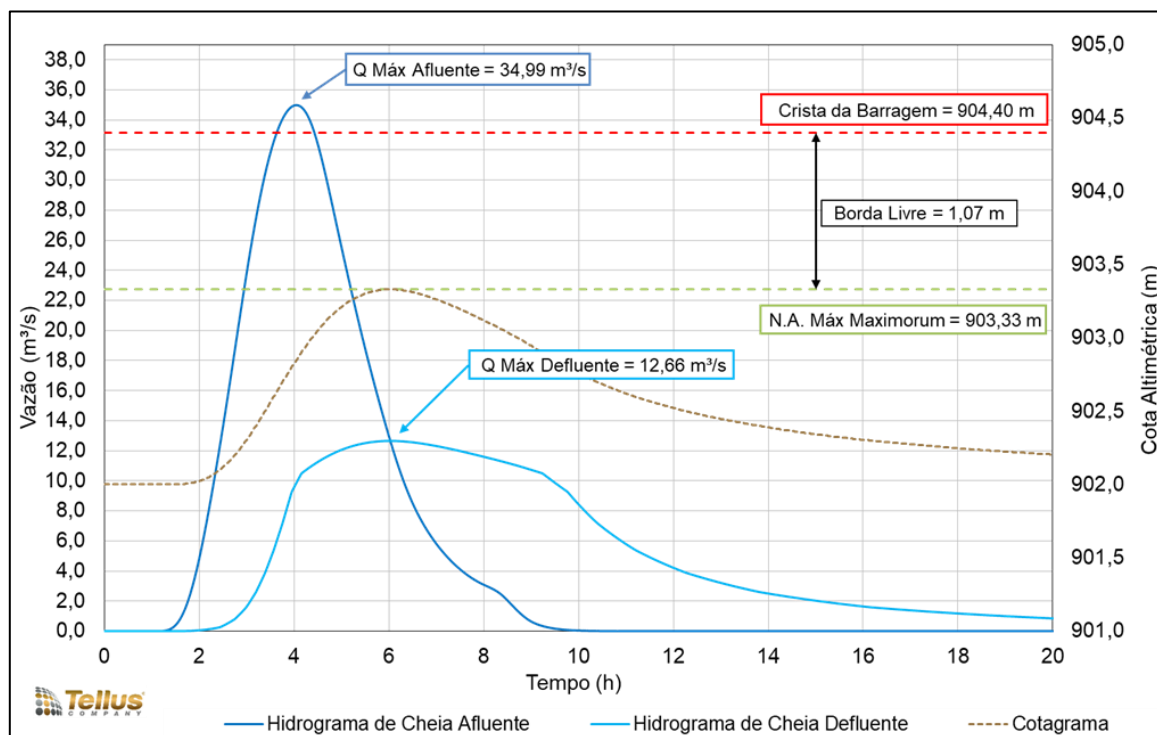


Figura 10-5 - Resultado do trânsito de cheias para PMP e duração de 8 horas (AA-314-TY-0480-267-RT-0015).

Tabela 10-6 - Resultados da avaliação do trânsito de cheias do reservatório da Barragem Contenção de Rejeitos Cuiabá (AA-314-TY-0480-267-RT-0015).

Resultados do trânsito da cheia de projeto	TR 1.000 anos	TR 10.000 anos	PMP
Duração Crítica	8h	8h	8h
Altura da Chuva Crítica (mm)	215,99	264,33	309,60
Vazão Máxima Afluente (m³/s)	22,24	28,81	34,99
Vazão Máxima Defluente (m³/s)	9,74	11,40	12,66
Elevação da Soleira do Vertedouro (m)	902,00	902,00	902,00
Volume disponível para o trânsito de cheias (10³ m³)	465,55	465,55	465,55
Elevação da Crista (m)	904,40	904,40	904,40
NA Máximo <i>Maximorum</i> (m)	902,84	903,08	903,33
Borda Livre (m)	1,56	1,32	1,07

10.1.3.3 Níveis de controle

Na **Tabela 10-7** são apresentados os níveis de operação do reservatório em função das simulações

 ANGLOGOLD ASHANTI	 TELLUS COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 69/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

apresentadas e das definições apresentadas nos estudos referenciados. A **Tabela 10-8** apresenta os níveis de controle para os níveis de água do reservatório.

Tabela 10-7 - Síntese dos níveis de água no reservatório.

NÍVEL DE ÁGUA DO RESERVATÓRIO	CONDIÇÃO DE OPERAÇÃO
902,00 m	NA Normal de Operação do Reservatório (El. Extravador)
902,84 m	NA Máx <i>Maximorum</i> frente a Cheia de Recorrência de 1.000 anos.
903,08 m	NA Máx <i>Maximorum</i> frente a Cheia de Recorrência de 10.000 anos.
903,33 m	NA Máx <i>Maximorum</i> frente a Cheia de Recorrência de PMP.

Tabela 10-8 - Níveis de controle para os níveis de água no reservatório.

NÍVEL	NÍVEL DE ÁGUA	CONDIÇÕES
Normal	Menor/ Igual a 902,00 m	NA Máximo <i>Maximorum</i> frente a cota da soleira
Atenção	Maior que 902,00 m e Menor ou igual a 902,84 m	Entre a cota da soleira e o NA Máximo <i>Maximorum</i> para o TR de 1.000 anos
Alerta	Maior que 902,79 m e Menor ou igual a 903,08 m	Entre o NA Máximo <i>Maximorum</i> para o TR de 1.000 anos e o NA Máximo <i>Maximorum</i> para o TR de 10.000 anos
Emergência	Acima de 903,33 m	Acima do NA Máximo <i>Maximorum</i> frente a cheia de recorrência de 10.000 anos

As ações associadas aos níveis de controle atingidos a partir do da régua linimétrica instalada no dique de balsa são apresentadas na **Tabela 10-5**.

Tabela 10-9 – Ações associadas aos níveis de controle - monitoramento da régua linimétrica.

NÍVEL	AÇÕES ASSOCIADAS
Normal	Nenhuma ação associada/Manutenção da rotina de atividades.
Atenção	CMG deve verificar autenticidade do alarme;
	Caso evento seja confirmado, CMG deve informar o atingimento do nível de controle associado ao TARP por meio de <i>report</i> de alarme padrão para lista de <i>e-mails</i> (GO + RTFE + Edr + ATMO);

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 70/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

NÍVEL	AÇÕES ASSOCIADAS
	Aumento da periodicidade de inspeção pela equipe interna;
	GO e CMG deve proceder avaliação conjunta entre o instrumento com leitura em Nível de Atenção, os outros instrumentos da estrutura e as inspeções visuais realizadas;
	Fluxo de informação entre o CMG e a GO + RTFE + EdR +ATMO sobre qualquer mudança no <i>status</i> do alarme identificado, o aumento de tendências, ou o surgimento de novos alarmes.
Alerta	CMG deve verificar autenticidade do alarme. A equipe da GO operacional deve realizar a verificação da leitura do instrumento manual;
	Caso evento seja confirmado, CMG deve informar o atingimento do nível de controle associado ao TARP por meio de <i>report</i> de alarme padrão para lista de <i>e-mails</i> (GO + RTFE + EdR + ATMO) e grupo de <i>whatsapp</i> da obra e reforçar o monitoramento. Caso os instrumentos apresentem tendência progressiva, deve-se ligar;
	Inspeções <i>in loco</i> e emissão nota técnica do GGO da Estrutura e EdR.
	Análise da possibilidade de paralisação das atividades na estrutura entre o RT e equipe interna da AGA;
	GO e CMG deve proceder avaliação conjunta entre o instrumento com leitura em Nível de Alerta, os outros instrumentos da estrutura e as inspeções visuais realizadas;
	Fluxo de informação entre o CMG e a GO + RTFE + EdR +ATMO sobre qualquer mudança no <i>status</i> do alarme identificado, o aumento de tendências, ou o surgimento de novos alarmes.
Emergência	CMG deve verificar autenticidade do alarme. A equipe da GO operacional deve realizar a verificação da leitura do instrumento manual;
	Comunicar imediatamente o atingimento do nível de Emergência via telefone com GO + RTFE + EdR + ATMO;
	Paralisação das atividades na estrutura;
	Inspeções <i>in loco</i> imediatas e emissão de nota técnica do GGO da Estrutura e EdR;
	GO e CMG deve proceder avaliação conjunta entre o instrumento com leitura em Nível de Emergência, os outros instrumentos da estrutura e as inspeções visuais realizadas;
	- A GO em conjunto com o CMG, O RTFE, o EdR, e o ATMO devem elaborar de plano de atuação de bloqueio ou liberação. A Geotecnia Operacional decidirá pelo retorno ou não das atividades paralisadas - Fluxo de informação entre o CMG e a GO + RTFE + EdR +ATMO sobre qualquer mudança no <i>status</i> do alarme identificado, o aumento de tendências, ou o surgimento de novos alarmes.

10.1.4 Deslocamentos e deformações

Para o monitoramento dos deslocamentos dos prismas da Barragem Contenção de Rejeitos de

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 71/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

Cuiabá, propõe-se a utilização dos níveis de controle definidos na Carta de Nível de Controle de Deslocamentos (AA-433-TY-0480-267-CV-0002). Até a aprovação desse documento, sugere-se a manutenção dos níveis de controle estabelecidos na Carta de Nível de Controle de Deslocamentos Preliminar (AA-433-TY-0480-267-CV-0001).

10.1.5 Variação angular

Para os tiltímetros, a AGA estabelece um critério de avaliação para o acionamento automático das sirenes. Os níveis definidos e os procedimentos associados a essa instrumentação podem ser consultados no documento nº AA-000-AA-0080-867-RT-0001.

10.2 FREQUÊNCIA DAS LEITURAS

Durante o processo de descaracterização da **Barragem Contenção de Rejeitos Cuiabá**, as leituras dos instrumentos devem ser frequentes e sistemáticas. Durante a obra, as leituras são realizadas regularmente para monitorar a estabilidade, pressões hidráulicas e outros parâmetros relevantes. Após a conclusão da obra, as leituras continuam, com foco na detecção precoce de quaisquer mudanças nas condições da barragem. O monitoramento regular dos instrumentos é essencial para garantir a segurança e a eficácia das medidas de descaracterização da barragem.

Ressalta-se, ainda, que todas as leituras dos instrumentos devem ser registradas e documentadas de forma adequada e, posteriormente, tratadas e interpretadas conforme metodologia para cada tipo de instrumento. Além disso, deve-se incluir relatórios detalhados das condições observadas, resultados de medições e quaisquer ações tomadas em resposta ao monitoramento instrumental da estrutura.

Na **Tabela 10-10** é apresentada a periodicidade de monitoramento dos instrumentos previstos durante e após a realização das obras de descaracterização.

Tabela 10-10 -Periodicidade de leitura dos instrumentos durante e após obras de descaracterização

Instrumento	Periodicidade mínima de leituras	
	Período de obra	Período Pós-obra
Pluviômetro	Diária	Diária
Estação meteorológica	Automático	Automático
Piezômetro	Semanal (manual)	Quinzenal (manual)
	Horário (automático) ⁽²⁾	Horário (automático) ⁽²⁾
Indicadores de Nível d'água	Semanal (manual)	Quinzenal (manual)
ETR	Automático	Automático
Marcos Superficiais	Automático	Automático

 ANGLOGOLD ASHANTI	 TELLUS C O M P A N Y	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 72/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

Instrumento	Periodicidade mínima de leituras	
	Período de obra	Período Pós-obra
Inclinômetros	Horário (automático)	Horário (automático)
Régua linimétrica	Diária ⁽³⁾	-
Sensor de nível d'água	Automático	-
Medidor de vazão	Diário (manual)	Diário (manual)
	Horário (automático)	Horário (automático)
Videomonitoramento	Contínuo	Contínuo
Georadar	Diária	Diária
InSar	Diária	Diária

⁽¹⁾ Caso os instrumentos apresentem leituras anômalas, recomenda-se a realização de um teste de vida;
⁽²⁾ A periodicidade da leitura manual deve seguir a frequência de monitoramento dos instrumentos manuais;
⁽³⁾ A depender da disponibilidade da equipe de monitoramento da AGA. Caso seja constatado mau funcionamento do sensor de nível d'água automatizado, a leitura deverá ser realizada diariamente, conforme indicado.

Ademais, algumas recomendações são feitas, para serem levadas em consideração durante o processo de coleta de dados dos instrumentos:

- O GGO poderá ajustar a frequência de monitoramento das estruturas com base na análise dos resultados das leituras dos instrumentos. O diagnóstico deve considerar os critérios de normalidade, atenção e alerta da estrutura. Quaisquer alterações na frequência de monitoramento devem ser devidamente registradas no Report Diário de Monitoramento e Inspeção;
- Caso ocorram registros extraordinários de precipitação, como chuvas prolongadas ou chuvas de alta intensidade, uma inspeção visual especial deverá ser realizada na estrutura para avaliar suas condições de segurança. A definição de criticidade ficará a cargo da geotecnia operacional;
- Os instrumentos com leitura manual devem ter a coleta de dados realizada com a mesma frequência, no mesmo período e de forma sequencial, garantindo a uniformidade das leituras;
- Após a coleta dos dados dos instrumentos, os resultados devem ser apresentados em gráficos cronológicos e anexados às tabelas digitais dos valores das leituras. Esses arquivos devem ser verificados e comparados com os níveis de segurança estabelecidos nas e submetidos à análise do GGO.

No *report* mensal da estrutura, deve ser incluído um descritivo sobre a performance da instrumentação durante o mês, abordando aspectos relevantes, como leituras anômalas, realização de testes de vida e outras informações pertinentes.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 TELLUS COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 73/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

11 PLANO DE INSPEÇÕES

O Plano de Inspeção complementa o Plano de Monitoramento por instrumentação, fornecendo uma avaliação qualitativa das condições físicas da estrutura. As inspeções permitem a identificação de anomalias que possam afetar a estabilidade e o estado de conservação do barramento durante e após o processo de descaracterização.

Ressalta-se que essa atividade deve ser realizada por equipe capacitada e treinada, de maneira que as anomalias passíveis de afetar a segurança da estrutura consigam ser identificadas visualmente. Ademais, as inspeções realizadas devem ser devidamente registradas em ficha de inspeção interna da AGA, e logo após cadastradas ou arquivadas em local de fácil acesso para visitação.

11.1 NÍVEIS DE CONTROLE DAS INSPEÇÕES

Para a definição dos níveis de controle para as inspeções visuais a serem realizadas na **Barragem Contenção de Rejeitos Cuiabá**, foi utilizado o Quadro 3 – Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (1.2 – Estado de Conservação), presente no Anexo IV da Resolução 95 da ANM. Diante disso, os níveis de controle são definidos da seguinte forma:

“Nível Normal: quando não forem identificadas anomalias quaisquer na barragem e as atividades de manutenção preventiva estiverem sendo executadas conforme planejado.

Nível de Alerta: quando ocorrerem uma ou mais das seguintes situações:

For detectada anomalia com pontuação 6 (seis) na coluna do Quadro 3 - Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (1.2 - Estado de Conservação) do Anexo IV da Resolução 95 da ANM em 2 (dois) EIR seguidos; ou

For detectada anomalia que não implique em risco imediato à segurança, mas que deve ser controlada e monitorada;

Nível de Emergência 1: quando ocorrerem uma ou mais das seguintes situações:

Quando for detectada anomalia com pontuação 6 (seis) na coluna do Quadro 3 - Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (1.2 - Estado de Conservação) do Anexo IV da Resolução 95 da ANM em 4 (quatro) EIR seguidos; ou

Quando for detectada anomalia com pontuação 10 (dez) no EIR;

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 74/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

Para qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura.

Nível de Emergência 2: Quando a anomalia que resultou na pontuação máxima de 10 (dez) pontos não foi controlada e tampouco extinta, necessitando de novas ISE e de novas intervenções a fim de eliminá-la; ou

Nível de Emergência 3: Observadas anomalias que indicam que a ruptura é inevitável ou está ocorrendo;”

No tópico **11.2** são apresentados os procedimentos a serem realizados nas inspeções para cada um dos principais componentes da estrutura.

Destaca-se que, se for identificada uma anomalia com pontuação 6 na coluna da matriz de classificação referente à categoria de risco (1.2 Estado de Conservação), ou se for detectada uma anomalia que, embora não represente um risco imediato à segurança da estrutura, exija controle e monitoramento, a GO, em conjunto com o CMG, deverá avaliar a necessidade de elaborar um plano de ação para a correção ou ajuste da situação em alerta.

Além disso, se uma anomalia com pontuação 6 (seis) for identificada na mesma coluna da matriz de classificação para a categoria de risco (1.2 Estado de Conservação) em dois EIRs consecutivos, ou se houver uma pontuação 10 em qualquer situação com potencial para comprometer a segurança da estrutura, a GO juntamente com o CMG deverá avaliar a necessidade de paralisação da obra.

11.2 PRINCIPAIS ANOMALIAS A SEREM OBSERVADAS

Entre as principais anomalias a serem monitoradas durante as inspeções, que podem demandar trabalhos de manutenção, destacam-se:

- **Surgências:** aparecimento de fluxos de água (com ou sem pressão) ou de outros materiais no paramento de jusante ou em áreas da região de jusante da estrutura, com regiões saturadas;
- **Fissuras:** são trincas ou aberturas que surgem na superfície ou no interior do corpo da estrutura, geralmente em função de variações no campo de tensões, mudanças de temperatura, movimentos do solo ou outros fatores. Caso fissuras sejam observadas durante as inspeções, é essencial registrar seu tamanho, espessura e tipo (transversal, longitudinal ou de ressecamento);
- **Instabilidade do talude de jusante:** durante as inspeções, é fundamental verificar se o paramento de jusante apresenta sinais de instabilidade. Para isso, deve-se observar as características do talude, incluindo a presença de fissuras, especialmente aquelas com direção para a base, evidências de erosão, áreas com remoção excessiva de material, além de possíveis

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 75/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

deformações ou deslocamentos consideráveis;

- Depressões (recalques e afundamentos): durante as inspeções, é fundamental identificar a presença de recalques acentuados ou afundamentos na estrutura. Para detectar essas anomalias em campo, deve-se verificar irregularidades no nível da superfície, como áreas mais baixas ou desniveladas, que podem indicar um afundamento progressivo ou a instabilidade do terreno;
- Erosões: refere-se ao desgaste do material da estrutura causado por fatores como água, vento ou atividade humana. Durante as inspeções visuais, é fundamental verificar a presença de áreas com material removido, identificar locais com acúmulo de sedimentos e observar a formação de sulcos erosivos nas regiões ao redor dos elementos de drenagem;

11.3 INSPEÇÕES VISUAIS

As inspeções visuais devem ser realizadas observando todos os componentes da estrutura, incluindo os acessos, a estrutura do barramento e do contrapilamento, os sistemas de drenagem superficial, as estruturas de contenção de sedimentos, o sistema de cobertura do reservatório e a instrumentação. Para isso, é necessário contar com os seguintes recursos:

- Dispositivo de fotos;
- Dispositivo de anotações;
- Ficha de inspeção;
- EPI (Equipamentos de Proteção Individual): Capacete, óculos de proteção, luvas, botas, dentre outros;
- Trenas;
- Medidores de nivelamento.

11.3.1 Acessos

Os acessos operacionais da barragem devem estar em condições adequadas de trafegabilidade por pessoas, veículos e equipamentos. O material de revestimento dos acessos deve permitir o tráfego e suportar as cargas previstas, independente do regime de chuvas.

Destaca-se que, para assegurar a trafegabilidade adequada nos acessos, é permitido o trânsito de

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 76/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

veículos de pequeno e médio porte, como caminhonetes, caminhões leves e retroescavadeiras. Recomenda-se limitar a velocidade máxima nesses acessos a 30 km/h, com o objetivo de promover maior segurança e preservar as condições das vias.

Os taludes dos acessos devem estar estáveis e revestidos por cobertura vegetal para evitar o desenvolvimento de processos erosivos ou até mesmo ruptura que possa bloquear ou prejudicar o uso do acesso. O correto direcionamento da drenagem superficial contribuirá para as boas condições do acesso, evitando empoçamento, erosões ou instabilizações.

11.3.2 Estrutura do barramento

O coroamento, taludes e ombreiras do maciço devem estar isentos de trincas, recalques, abatimentos, potenciais superfícies instáveis, erosões, surgências e áreas umedecidas. A detecção de alguma dessas anomalias deve ser registrada com a data, local de ocorrência, extensão, orientação, abertura e profundidade, com possíveis justificativas para a causa da anomalia. Este registro deve ser encaminhado imediatamente para o GGO visando sua avaliação aprofundada e a definição das medidas de tratamento e mitigação de riscos necessárias.

O revestimento superficial dos taludes deve ser cuidadosamente observado, verificando a homogeneidade da cor e da cobertura vegetal, ou a ausência desta. Ressalta-se que, a presença de espécies vegetais com raízes extensas, presença de formigueiros ou tocas de animais podem favorecer caminhos preferenciais de percolação de água ou vazios no maciço e, portanto, devem ser eliminados.

É importante salientar que atenção especial deve ser dada a eventuais regiões saturadas ou surgências d'água identificadas ao longo dos taludes e ombreiras das estruturas. Evidências da ocorrência deste tipo de anomalia podem incluir: coloração diferenciada observada na vegetação ou crescimento anômalo; áreas com solos ou rejeitos bastante umedecidos ou de consistência mole.

Além disso, é necessário registrar imediatamente a ocorrência de surgências, incluindo data, local, características (como a presença ou ausência de carreamento de material), e possíveis causas. Ademais, a Gerência de Geotecnia deve ser comunicada para que providências sejam tomadas. É necessário também delimitar topograficamente as regiões saturadas ou úmidas para permitir a realização de inspeções diárias para controlar a evolução ou regressão da anomalia.

Na inspeção das áreas seladas com estéril, é fundamental verificar a presença de sinais de desprendimento do estéril das superfícies dos taludes e o acúmulo desse material nas partes inferiores. Além disso, deve-se avaliar a uniformidade do revestimento, procurando por áreas com falhas, descontinuidades ou outras irregularidades que possam comprometer o selamento.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 77/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

11.3.3 Drenagem Superficial

O sistema de drenagem existente em conjunto com os elementos a serem instalados deve conduzir o fluxo de água e direcioná-lo de forma ordenada para jusante da estrutura.

Para o bom funcionamento do sistema de drenagem, caso haja solicitação, é fundamental que os elementos estejam preservados e em condições adequadas de funcionamento. Assim, a inspeção visual desempenha um importante papel nesse processo, sendo essencial observar o estado de conservação de cada dispositivo. O responsável pela inspeção visual deve observar e realizar os registros na ficha de inspeção: da presença de vegetação invasora nos dispositivos de drenagem, do nível de assoreamento do sistema, das condições dos revestimentos, da existência de trincas nos dispositivos, da obstrução do sistema, além de outras condições anômalas verificadas.

No Projeto Executivo de Descaracterização da **Barragem Contenção de Rejeitos Cuiabá** está prevista a execução de dispositivos de drenagem superficial (canaletas de berma) com concreto projetado. Durante a execução dessas estruturas e ao longo do seu período de serviço, é fundamental que se comportem de maneira adequada, mantendo um nível de qualidade apropriado diante de todas as influências ambientais e ações que possam comprometer a sua operacionalidade. Ressalta-se ainda, que essas estruturas não podem possuir rupturas frágeis, nem danos que comprometam parcialmente ou totalmente a sua funcionalidade.

Nesse contexto, as inspeções visuais desempenham um papel crucial para assegurar a durabilidade e o desempenho adequado dessas estruturas. É essencial realizar essas inspeções de forma regular, identificando fissuras, abatimentos, deformações, expansões, exposição de armaduras e qualquer sinal de deterioração precoce do concreto.

A ocorrência de qualquer uma dessas anomalias deve ser registrada, incluindo data, local, características, e possíveis causas. A Gerência de Geotecnia pela estrutura deve ser comunicado para que possam ser tomadas medidas corretivas apropriadas, garantindo assim a integridade das estruturas de concreto.

Entre as principais medidas corretivas, destacam-se: o preenchimento das fissuras com materiais específicos, como resinas epóxi ou argamassas de reparo com aditivos; o reparo das armaduras expostas com concreto de alta durabilidade e resistência, que possua maior teor de cimento e menor porosidade; a inspeção e correção das falhas nas juntas, utilizando selantes de alta durabilidade; e, para deformações causadas por recalque, a execução de nivelamento do concreto.

Além disso, é fundamental manter essas estruturas desobstruídas para garantir um adequado

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 78/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

escoamento da água, e as áreas de aterro próximas às estruturas de concreto devem ser inspecionadas visando detectar a ocorrência de possíveis afundamentos, e evidências de processo erosivo.

11.3.4 Sistema extravasor

O extravasor da estrutura deve ser inspecionado regularmente até a conclusão da etapa de fechamento do reservatório, momento em que a estrutura deixará de exercer a função de amortecimento de cheias. As atividades de inspeção incluem:

- Verificar a presença de vegetação e sedimentos/rejeitos no emboque, que possam dificultar o vertimento;
- Observar a presença de materiais na porção de descida e na bacia de dissipação;
- Monitorar a área imediatamente a jusante do desemboque da bacia de dissipação para identificar possíveis processos erosivos;
- Inspeccionar danos físicos na estrutura de concreto, como trincas, recalques diferenciais, exposição de armaduras, vazamentos nas juntas, entre outros;
- Avaliar o assoreamento causado por sedimentos, rejeitos ou outros materiais que possam comprometer o funcionamento ou a integridade da estrutura.

O vertimento controlado do sistema extravasor da estrutura será monitorado com base nas ações de inspeção elencadas acima e nos níveis de controle estabelecidos para a régua linimétrica, conforme indicado no **item 10.1.3.3**.

11.3.5 Estruturas de contenção de sedimentos (*sumps*)

O Projeto Executivo de Descaracterização da **Barragem Contenção de Rejeitos Cuiabá** contempla estruturas destinadas à contenção de sedimentos. Nesse sentido, as inspeções visuais desses dispositivos devem ser realizadas regularmente visando identificar quaisquer problemas ou danos que possam comprometer a funcionalidade destes.

Dentre as atividades de inspeção dessas estruturas, incluem-se a identificação de sinais visíveis de danos, erosões, rachaduras, deformações ou qualquer outra anomalia que possa comprometer a funcionalidade dos *sumps*. Outros pontos a serem considerados: monitoramento da capacidade de retenção dos *sumps* por batimetria (periodicidade conforme indicado na **Tabela 12-1**) para medição do

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 79/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

volume útil e avaliação da eficácia dos *sumps*; inspeções nas áreas ao redor das estruturas de contenção de sedimentos, observando-se a presença de vegetação, e de possíveis processos erosivos. Além disso, atenção especial deve ser dada a essas estruturas durante o período chuvoso. Isso inclui observar a integridade dos *sumps* e verificar se a inclinação de seus taludes está conforme o projeto.

Todas as atividades listadas devem ser realizadas durante o período de obras para os três *sumps*. No período pós-obra (durante o monitoramento ativo), referente à estrutura descaracterizada, e após o fechamento do *sump* do reservatório, as atividades descritas serão executadas exclusivamente para o *sump* da metalurgia e o *sump* do pé.

11.3.6 Sistema de cobertura do reservatório

O Projeto Executivo de Descaracterização da **Barragem Contenção de Rejeitos Cuiabá** prevê a proteção da superfície final do reservatório com uma camada de estéril bem graduado, seguida por uma camada de solo argiloso e a revegetação por hidrossemeadura. A impermeabilização do reservatório tem como objetivo minimizar a infiltração e prevenir processos erosivos na região.

Nesse contexto, as inspeções nessa região têm a finalidade de garantir a estabilidade, segurança e eficácia do sistema de cobertura durante o processo de descaracterização e após sua conclusão.

Dentre as atividades de inspeção visual na região do reservatório, incluem-se: a identificação de quaisquer sinais de dano, erosão, infiltração, irregularidades ou outras anomalias; o acompanhamento da compactação do solo e da inclinação da cobertura; além da observação de possíveis instabilidades que possam exigir intervenções.

A poda da vegetação é uma medida fundamental para assegurar a visibilidade e o acesso ao sistema de cobertura durante as inspeções. Vegetação densa ou de grande porte pode dificultar a identificação de anomalias, como fissuras e sinais de erosão. Por isso, é essencial realizar a poda de forma regular, garantindo a manutenção de uma cobertura vegetal baixa, uniforme e adequada, sem comprometer a eficiência da drenagem superficial.

11.3.7 Instrumentação

Para assegurar a operacionalidade tanto da instrumentação atual quanto daquela que será implementada, é fundamental realizar verificações regulares do estado de conservação dos instrumentos, além de providenciar uma identificação e sinalização adequadas para eles.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 80/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

11.4 AÇÕES DE INSPEÇÃO

Na **Tabela 11-1** são listados os aspectos visuais e as ações a serem executadas durante as inspeções realizadas na **Barragem Contenção de Rejeitos Cuiabá**.

Tabela 11-1 – Ações de inspeções

Item inspecionado	Ação de inspeção
Acessos à Barragem Cuiabá e estruturas anexas	• Verificar as condições dos acessos à Barragem Cuiabá; • Observar se as condições dos acessos estão adequadas para a trafegabilidade de veículos e de equipamentos de manutenção, independente do regime de chuvas; • Verificar as condições dos dispositivos de drenagem anexos aos acessos.
Taludes	• Verificar a ocorrência de sinais visíveis de erosão, rachaduras, escorregamentos de terra, ou qualquer outra anomalia que possa comprometer a estabilidade do talude; • Após a ocorrência de chuvas fortes, deve-se avaliar possíveis danos causados a estrutura dos taludes; • Avaliação da eficácia do sistema de drenagem dos taludes, visando garantir a não ocorrência de acúmulo de água no talude, de modo a preservar sua estabilidade; • Verificar as condições do revestimento vegetal do talude de jusante, garantindo sua proteção contra processos erosivos; • Verificação de surgências de água, presença de áreas úmidas, bolhas, pontos moles e áreas com desenvolvimento incomum ou coloração diferenciada na vegetação; • No caso de ocorrência de surgências, sua origem deve ser determinada.
Maciço	• Avaliar a camada de proteção superficial, o nivelamento, a largura e possíveis recalques ao longo da crista; • Verificar a ocorrência de fissuras e trincas. Essas anomalias devem ser avaliadas quanto à sua espessura, comprimento e profundidade, além da avaliação e monitoramento do seu comportamento (progressão, regressão ou estabilização); • Avaliação do sistema de drenagem superficial, observando deficiências que possam resultar em fluxos descontrolados, com potencial para processos erosivos, percolação e/ou saturação do maciço. As deficiências no sistema de drenagem podem se manifestar por meio de trincas e fissuras nas estruturas de concreto, ou pelo deslocamento de blocos nas estruturas de enrocamento, podendo criar caminhos alternativos de escoamento de água.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO	Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 81/100	
	Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6	

Item inspecionado	Ação de inspeção
Contrapilamento	• Verificar a ocorrência de desprendimento de blocos de estéril na superfície do talude do contrapilamento, identificar possíveis áreas com sinais de deslizamento e observar se há acúmulo de estéril ou rejeito na base dos taludes do contrapilamento; • Avaliação do sistema de drenagem superficial (canaletas de berma), observando deficiências que possam resultar em fluxos descontrolados, com potencial para processos erosivos, percolação e/ou saturação do contrapilamento. As deficiências no sistema de drenagem podem se manifestar por meio de trincas e fissuras nas estruturas de concreto, ou pelo deslocamento de blocos nas estruturas de enrocamento, podendo criar caminhos alternativos de escoamento de água.
Percolação e controle da drenagem interna	• Inspeccionar a água percolada pelo sistema de drenagem interna da barragem, verificando se há a ocorrência de materiais carreados;
Dispositivos de drenagem superficial	• Verificar a ocorrência ou não de material sólido depositado no canal periférico e nos canais secundários, e proceder com as atividades de manutenção necessárias; • Realizar atividades de manutenção, que podem envolver reparos, limpeza, reforço estrutural e outras ações para assegurar que os dispositivos de drenagem permaneçam em ótimas condições de funcionamento.
Estruturas de concreto	• Inspeccionar as estruturas de concreto em busca de anomalias, como fissuras, deformações, exposição de armaduras e deterioração prematura do concreto; • Inspeccionar as áreas adjacentes às estruturas de concreto e ao aterro para identificar possíveis afundamentos ou áreas com recalques diferenciais provocados pela diferença de rigidez entre o concreto e o aterro. As regiões de contato entre as estruturas de concreto e o aterro devem ser examinadas com atenção especial, a fim de detectar precocemente caminhos preferenciais de percolação.
Sumps	• Identificar sinais visíveis de danos, erosões, rachaduras, deformações ou qualquer outra anomalia nos <i>sumps</i>; • Monitorar regularmente a capacidade dos <i>sumps</i> em reter os sedimentos, conforme o projetado; • Observação da área adjacente aos <i>sumps</i> quanto a vegetação, a formação de processos erosivos, a qualidade da água, ou qualquer outra condição ambiental que possa comprometer a eficácia dessas estruturas; • Realizar atividades de manutenção, tais como reparos, limpeza, reforço estrutural e outras intervenções necessárias para garantir que a estrutura se mantenha em condições adequadas de funcionamento.
Sistema de cobertura	Durante o período de descaracterização: • Realizar inspeções visuais regulares no sistema de cobertura para identificar quaisquer sinais de danos,

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 82/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

Item inspecionado	Ação de inspeção
	erosões, infiltrações, irregularidades ou qualquer outra anomalia; - Monitorar a compactação do solo, a inclinação da cobertura e quaisquer sinais de instabilidade que possam indicar a necessidade de intervenção. Para a estrutura descaracterizada: - Avaliar a integridade e a eficácia do sistema de cobertura; - Implementar medidas de manutenção e reparo conforme necessário para assegurar a integridade do sistema de cobertura. Isso pode envolver reparos de danos, reforço da estrutura, manutenção dos sistemas de drenagem e outras ações corretivas.
Fechamento do reservatório	- Realizar inspeções visuais regulares no sistema de cobertura para identificar quaisquer sinais de danos, erosões, infiltrações, irregularidades ou qualquer outra anomalia; - Avaliar a integridade e a eficácia do sistema de cobertura; - Implementar medidas de manutenção e reparo conforme necessário para assegurar a integridade do sistema de cobertura. Isso pode envolver reparos de danos, reforço da estrutura, manutenção dos sistemas de drenagem e outras ações corretivas.

11.5 ACESSO À ESTRUTURA

O acesso à **Barragem Contenção de Rejeitos Cuiabá** é restrito a pessoas autorizadas pela **AngloGold Ashanti**. Os procedimentos para acesso à estrutura devem ser rigorosamente seguidos, conforme as orientações fornecidas pela **AGA**.

11.6 FREQUÊNCIA DE INSPEÇÃO

Durante o processo de descaracterização da **Barragem Contenção de Rejeitos Cuiabá**, as inspeções devem ser frequentes e abrangentes. Durante a obra, as inspeções são realizadas regularmente para monitorar a estabilidade, segurança e conformidade com os padrões de engenharia. Após a conclusão da obra, as inspeções continuam, com foco na integridade do sistema de cobertura, controle de erosão e eficácia das medidas de mitigação. O monitoramento contínuo é essencial para garantir a segurança e minimizar os impactos ambientais durante todo o processo de descaracterização da barragem.

Diante desse contexto, na **Tabela 11-2** são apresentados os tipos e a frequência das inspeções a serem realizadas na **Barragem Contenção de Rejeitos Cuiabá**.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 TELLUS COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 83/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

Tabela 11-2 – Tipos e periodicidade das inspeções para a Barragem Cuiabá

Tipos de Inspeção	Responsáveis	Registro	Frequência das Inspeções
Inspeção rotineira ou regular	Geotecnia Operacional	Caso seja identificada alguma anomalia deve-se preencher <i>check list</i> e enviar ao EdR e a Gerência Operacional e avaliar a frequência das inspeções.	Semanal/Quinzenal ⁽¹⁾
Inspeção formal	EdR	Deve ser emitido um relatório contendo as observações de campo e as recomendações pertinentes.	Mensal
Inspeção especial	EdR	Deve ser emitido relatório contendo as seguintes informações, sem a elas se limitar: diagnóstico da anomalia verificada; ações de mitigação dos riscos associados; e a revisão da periodicidade de monitoramento e inspeção da estrutura.	Sempre que o monitoramento registrar leituras em nível de Atenção, Alerta ou Emergência, conforme as respectivas cartas de riscos, ou quando as inspeções visuais identificarem anomalias na estrutura
⁽¹⁾ A periodicidade das inspeções rotineiras ou regulares será semanal durante o período de obras e quinzenal para a estrutura descaracterizada.			

Salienta-se ainda que quaisquer anomalias identificadas durante a realização das inspeções GO, devem ser comunicadas prontamente ao EdR e ao fluxo de acionamento da **AGA**. Isso permite que sejam determinadas e aplicadas as medidas necessárias para mitigar os riscos.

As Fichas de Inspeção e os relatórios emitidos devem ser incluídos no PSB (Plano de Segurança de Barragens), e as informações coletadas devem ser devidamente registradas e incluídas no SIGBM (Sistema de Informações de Segurança de Barragens).

12 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DA ESTRUTURA PARA O PERÍODO DE OBRA

O programa de manutenção da **Barragem Contenção de Rejeitos Cuiabá** será feito da seguinte forma: manutenção preventiva, voltada a preservar a integridade da estrutura durante o período de obra e prevenir o surgimento de anomalias, e manutenção corretiva, destinada à realização de intervenções para corrigir quaisquer anomalias identificadas durante as inspeções.

Ressalta-se que a equipe responsável pela manutenção da barragem deve possuir treinamento para a realização dos trabalhos de rotina, além de estar apta a iniciar os protocolos de controle em situações emergenciais. Para isso, os treinamentos devem fornecer esclarecimentos à equipe sobre as atividades

 ANGLOGOLD ASHANTI	 TELLUS C O M P A N Y	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO	Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 84/100	
	Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6	

a serem executadas e o desempenho esperado.

12.1 ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA

As atividades de manutenção preventiva e corretiva para a barragem incluem, mas não se limitam, às listadas na **Tabela 12-1**. A **Tabela 12-1** também especifica a periodicidade mínima para a execução de cada atividade e o responsável por sua realização.

Tabela 12-1 - Programa de manutenção da Barragem Contenção de Rejeitos Cuiabá - Período de Obra.

PROGRAMA DE MANUTENÇÃO		
ATIVIDADE	PERIODICIDADE	RESPONSÁVEL
Levantamento topobatimétrico ⁽¹⁾	Mensal	Equipe de geotecnia/operação
Batimetria do <i>sump</i> da metalurgia	Trimestral	
Manutenção/limpeza do <i>sump</i> do reservatório	Mensal	
Manutenção preventiva da cabine da Estação Robótica Total (ETR)	Mensal	Equipe de Manutenção
Manutenção preventiva do Georadar	Trimestral	
Manutenção preventiva dos medidores de vazão automatizados	Bimestral	
Manutenção preventiva do sensor do reservatório automatizado ⁽¹⁾	Bimestral	
Manutenção preventiva dos piezômetros automatizados	Bimestral	
Manutenção preventiva dos dispositivos de drenagem superficial	Trimestral	
Limpeza da bacia de dissipação	Quando necessário	
Calibração dos equipamentos de monitoramento	Após a instalação do instrumento, bem como após qualquer modificação (alçamento, rebaixamento ou realocação)	
Reparo de sulcos de erosão nos taludes e bermas e no terreno das ombreiras	Quando necessário	
Reparo da sinalização de identificação de instrumentos		
Reparo ou substituição de instrumentos		
Limpeza da área de saída do dreno de fundo		
Manutenção de áreas verdes (roçada, remoção de arbustos e poda de vegetação no entorno da estrutura)		
Replanteio da cobertura vegetal nas áreas de falha		
Conformação da drenagem superficial (geometria de bermas, acessos e crista, promovendo declividades de projeto)		
Remoção de cupinzeiros e formigueiros dos taludes da estrutura		
Reparo dos acessos à barragem		

 ANGLOGOLD ASHANTI	 TELLUS C O M P A N Y	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 85/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

Manutenção de acesso à estrutura		
Manutenção de acesso à instrumentação		
Limpeza da calha Parshall		
Tamponamento de tocas e buracos		
Remoção de materiais flutuantes nos emboques das estruturas extravasoras ⁽¹⁾		
Reparo do concreto do sistema extravasor, canais e galerias		
Reparos e ou manutenções nos sistemas de bombeamento.		
⁽¹⁾ Atividade necessária apenas até a etapa de preenchimento do reservatório esteja concluída.		

Considerando que eventos adversos podem ocorrer durante a descaracterização, a equipe de implantação deve estar preparada para enfrentá-los. Portanto, são previstos os seguintes recursos mínimos, sob responsabilidade da equipe de implantação, para as atividades de manutenção:

- 500 m³ de areia e brita 1 nos arredores da barragem para sanar qualquer anomalia de surgência não controlada;
- Material para implantação de marcos superficiais ou extensômetros em estoque para monitoramento emergencial de trincas ou abatimentos;
- 500 m³ de enrocamento ou estéril rochoso para tratamento de erosões;
- Material para implantação de barreiras filtrantes (estacas, vergalhões, manta geotêxtil, dentre outros materiais) para tratamento de eventos de carregamento;
- 1000 m² de membrana plástica para proteção de taludes;
- Equipamentos: Trator de esteira, escavadeira hidráulica, retroescavadeira, caminhão basculante.

13 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PARA A ESTRUTURA DESCARACTERIZADA

Para a estrutura descaracterizada, o programa de manutenção incluirá atividades preventivas, com o objetivo de preservar sua integridade e evitar o surgimento de anomalias, e atividades corretivas, destinadas a corrigir quaisquer anomalias identificadas durante as inspeções.

13.1 ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA

Dentre as atividades de manutenção preventiva, inclui-se:

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 86/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

- Manutenção de dispositivos de drenagem superficial, com a finalidade de manter o pleno funcionamento da estrutura descaracterizada durante o período chuvoso. Periodicidade - no mínimo 1 vez por ano, até o final do mês de setembro de cada ano;
- Manutenção dos acessos operacionais, não permitindo a formação de ravinamentos ou perda de material de revestimento, ter a superfície isenta de buracos, garantindo que os acessos não possuam desníveis. Adotar regularização dos acessos anteriormente ao período chuvoso
- Controle da vegetação nos taludes, adotando controle efetivo de vegetação visando garantir condições ideais para a realização de inspeções visuais e para leitura dos instrumentos que medem deslocamentos. Periodicidade - no mínimo 2 vezes por ano;
- Controle de pragas e vetores. Deve ser elaborado plano efetivo para eliminação dos focos de cupins e formigueiros que venham a se desenvolver na estrutura;
- Em caso de danos a instrumentação, é necessária a manutenção corretiva ou a substituição dos instrumentos;
- Realizar a batimetria do *sump* do pé e do *sump* da metalurgia enquanto estiverem em operação. Periodicidade: seguir a mesma frequência adotada durante o período das obras.

Já as atividades de manutenção corretiva, devem ser realizadas imediatamente após a detecção da anomalia, ou até prazo estabelecido pelo EdR pela barragem. Os serviços de manutenção corretiva incluem, mas não se limitam a:

- Limpeza e reparos de dispositivos de drenagem superficial;
- Reparo e recomposição de sulcos erosivos, trincas ou quaisquer danos nos taludes, acessos, maciço, ombreiras e bermas;
- Manutenção de bombas, tubulações e sistemas de drenagem;
- Manutenção dos acessos;
- Identificação, reparo, manutenção, substituição e limpeza dos instrumentos e equipamentos;
- Limpeza da bacia de dissipação e da calha *Parshall* utilizada para medição da vazão de drenagem interna;
- Manutenção de áreas verdes (roçada, remoção de arbustos e raízes, e poda de vegetação);

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 87/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

- Replanteio da cobertura vegetal nas áreas de falha.

14 PROCEDIMENTO OPERACIONAL PARA DISPOSIÇÃO DE REJEITO E CONTROLE TECNOLÓGICO

A **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá** possui um projeto de descaracterização que estabelece diretrizes e procedimentos específicos para a disposição de rejeitos e estéréis em seu reservatório e no contrapilamento. Essas diretrizes e procedimentos estão detalhados na Especificação Técnica Construtiva (AA-226-TY-0480-267-ET-0002) do Projeto de Descaracterização da estrutura.

Todas as recomendações, premissas e procedimentos do projeto de descaracterização devem ser observados pela **AGA**. Em caso de alterações ou atualizações no projeto de descaracterização, o EdR deverá ser comunicado, e este manual deverá ser revisado.

Como forma complementar os controles operacionais listados no projeto, sugere-se avaliar a realização de levantamentos topográficos e topobatimétrico regulares enquanto as obras do projeto citada estiverem em andamento, com periodicidade suficiente para dar as equipes técnicas dados para gestão e acompanhamento da performance da estrutura.

Os controles e procedimentos de qualidade atrelados ao andamento do projeto citado estão dispostos na Especificação Técnica de Investigação e Instrumentação para Controle de Qualidade de Obras (AA-226-TY-0480-267-ET-0001).

Após a conclusão da implantação do projeto, todas as alterações que por ventura houver na estrutura devem ser consolidadas no *As Built*, bem como todo registro de obra, como fichas de liberação de fundação com limites georreferenciados, mapeamentos geológicos georreferenciados e com imagens, controle tecnológico aplicados aos materiais empregados no projeto (ensaios de laboratórios e de campo), levantamentos topográficos das fases de implantação, incluindo controle topográfico (espessuras) de liberação de camada compactada/densificada, e registros fotográficos de todas as etapas.

Todos esses dados devem compor o banco de dados histórico da **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá** e estarem posteriormente disponíveis para consulta junto ao acervo técnico da **AGA**.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 88/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

15 PLANO PARA O PERÍODO CHUVOSO

Diante dos desafios inerentes ao período chuvoso, a equipe responsável pelo monitoramento e manutenção deve estar preparada para lidar com possíveis adversidades. Para isso, são definidos os seguintes recursos mínimos necessários para garantir a segurança e funcionalidade da estrutura durante este período:

- Criação de *sumps* temporários;
- Possibilidade de criação de canais temporários;
- Reparação de acessos, incluindo a sua proteção de estéril;
- Sistema de bombeamento completo, com bomba, gerador e tubulações;
- Manutenção e limpeza dos sistemas de drenagem: Garantir que todos os dispositivos de drenagem, como drenos, bueiros e canais, estejam livres de obstruções e operando adequadamente.

Ressalta-se a importância de manter um plano atualizado para o período chuvoso em cada etapa da descaracterização que envolva esse período, garantindo a integridade da estrutura. Esse plano é fundamental para ajustar as medidas preventivas conforme as condições climáticas e o andamento das atividades, minimizando riscos e preservando a estabilidade da estrutura ao longo de todo o processo. A atualização contínua do plano permite a adaptação a eventuais adversidades, garantindo a eficácia das ações de monitoramento e manutenção.

16 PROCEDIMENTOS PARA O GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS ASSOCIADAS À ESTRUTURA

16.1 DRENAGEM INTERNA

O fluxo de água proveniente do dreno de fundo da estrutura deverá ser encaminhado para a estação de tratamento de água, onde serão realizados os controles necessários, incluindo análises de qualidade físico-química e verificação de possíveis contaminantes. Controles adicionais poderão ser implementados conforme orientação da equipe ambiental da **AGA**. A medição da vazão será realizada conforme a periodicidade estabelecida neste relatório, utilizando o medidor de vazão instalado na saída do dreno de fundo.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 89/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

16.2 VAZÃO PROVENIENTE DAS NASCENTES E DOS CANAIS

A vazão proveniente das nascentes será direcionada para os canais secundários e, em seguida, para o canal da ombreira direita, conforme descrito no Relatório do Projeto Detalhado. O monitoramento dessas vazões deverá ser realizado por meio dos medidores de vazão indicados neste Manual de Monitoramento.

A vazão no canal da ombreira direita será monitorada utilizando o medidor de vazão descrito no **item 9.3**. Toda a água captada pelo canal da ombreira direita, incluindo as contribuições de toda a bacia hidrográfica contribuinte na região da **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá**, será direcionada para o leito natural.

17 PROCEDIMENTOS PARA ACIONAMENTO DE SIRENES, TESTE E COMISSIONAMENTO DE INSTRUMENTOS

O procedimento interno AGA para Acionamento de Sirenes, Testes e Comissionamento de Instrumentos, conforme estabelecido no documento AA-000-AA-0080-867-RT-0001 deve ser rigorosamente seguido, garantindo o treinamento adequado da equipe para tomada de decisão. Esse procedimento define as premissas técnicas, etapas de validação e critérios de desempenho a serem observados durante a implantação e verificação dos tiltímetros integrados ao SHMS, incluindo a desmontagem controlada das proteções, simulação de condições críticas por meio da indução de movimentos nos sensores, validação da resposta da Árvore de Falhas, verificação da comunicação via protocolo MQTT e confirmação do acionamento automático das sirenes utilizando uma COMGATE de testes.

O fluxo de comissionamento assegura que todos os sensores — de sacrifício, integridade e sirene — estejam calibrados, reconhecidos pelo sistema e correlacionados corretamente na lógica de decisão, garantindo a confiabilidade do sistema de alerta emergencial.

18 CONTROLES ADICIONAIS

Além dos controles previamente mencionados, a gestão de segurança da estrutura abrange outras ações essenciais, tanto para o período de obras quanto para o monitoramento ativo:

- Avaliação Periódica de Segurança Geotécnica (análises de estabilidade e interpretação de instrumentação). Periodicidade: quinzenal;

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 90/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

- Extrato de Inspeção Regular da Barragem, que deve ser preenchido no sistema da ANM (SIGBM), incluindo evidências de todas as manutenções corretivas realizadas na estrutura em decorrência das inspeções efetuadas. Periodicidade: quinzenal;
- Relatório de Inspeção de Segurança junto com a Declaração de Condição de Estabilidade deverá ser elaborado e enviado à ANM e a FEAM. Periodicidade: semestral (ANM)/ anual (FEAM);
- Execução e avaliação de estudos aplicados quanto à performance da estrutura (geofísica). Periodicidade: anual.

Para o monitoramento passivo da estrutura, conforme a Resolução 95, é dispensável o preenchimento quinzenal dos extratos de inspeção de segurança regular (EIR) no SIGBM, a execução do ACO, a elaboração do RPSB, a promoção do Seminário Orientativo Anual e a emissão da DCE da ECJ (Estrutura de Contenção a Jusante), mantendo-se todas as demais obrigações descritas na Resolução 95, com as seguintes prescrições:

- Inspeções regulares com periodicidade máxima bimestral, com preenchimento das FIR e envio do EIR no SIGBM, monitoramento da instrumentação geotécnica, a serem anexados no Volume III do PSB;
- Elaboração do Relatório de Inspeção Regular (RISR) uma vez ao ano (campanha de setembro), com envio da respectiva DCE à ANM via SIGBM, conforme requisito do § 1º do art. 19 da resolução 95;
- Realização de treinamentos internos conforme art. 47 da mesma resolução, no mínimo 1 vez ao ano, compreendendo os incisos I, II e III do art. 47, podendo o empreendedor optar entre as alíneas 'a' ou 'b' no caso do inciso III; e
- o PAEBM pode ter conteúdo simplificado, desde que atendidos os itens mínimos previstos no art. 12 da Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010.

De forma complementar, o treinamento da equipe AGA quanto as orientações e diretrizes desse manual deve ser mantida com periodicidade adequada, de modo que todos os envolvidos nas atividades indicadas nesse documento tenham conhecimento das ações a serem tomadas e seguidas. Esse treinamento já tem sido prática da AGA.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 91/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

19 IMPLANTAÇÃO E REVISÃO DO MANUAL DE MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO

O processo de implementação deste Manual de Monitoramento e Manutenção requer o conhecimento aprofundado dos procedimentos aqui descritos por todos os envolvidos no monitoramento e manutenção das estruturas da **Barragem Contenção de Rejeitos Cuiabá**. Isso garantirá a clareza dos deveres e responsabilidades de cada um. Nesse sentido, a Gerência de Geotecnia Operacional deve:

- Divulgar as orientações e procedimentos constantes neste manual;
- Programar a realização de treinamentos personalizados com todos os *stakeholders* internos envolvidos nas atividades de descaracterização e no monitoramento da estrutura;
- Desenvolver um plano de gestão contendo o planejamento de atividades, os equipamentos, mão de obra, responsabilidades e orçamentos necessários.

A divulgação deve comunicar com clareza a existência de procedimentos específicos para a barragem, os quais requerem cuidados de segurança também específicos.

O treinamento personalizado dos envolvidos no processo, deve garantir o entendimento claro das responsabilidades de cada um e das técnicas a serem empregadas no monitoramento e manutenção da estrutura, de modo a evitar quaisquer dúvidas. Recomenda-se que esse treinamento seja realizado, no mínimo, anualmente, assegurando a atualização constante e o alinhamento das práticas adotadas.

Atualmente, os treinamentos são conduzidos pela AGA, com periodicidade semestral, seguindo diretrizes e controles internos em consonância com a Resolução nº 95 da ANM.

É recomendável que os profissionais envolvidos indiretamente, como contratados e fornecedores, possuam informações claras e detalhadas sobre os requisitos a serem cumpridos em relação ao monitoramento, inspeção e segurança da estrutura. Esses profissionais devem ser devidamente orientados quanto às práticas e procedimentos estabelecidos, incluindo as normas de segurança aplicáveis, as responsabilidades relacionadas às suas atividades.

O manual de monitoramento deve passar por revisões nos seguintes casos: Anualmente, conforme diretrizes apontadas pelo GISTM (ICMM, 2020); Sempre que houver mudança relevante no contexto econômico, social e ambiental no local em que se encontra a estrutura; Sempre que houver mudança relevante na estrutura em si, que leve a uma alteração no desempenho, comportamento, ou perfil de risco da estrutura; Conforme periodicidade estabelecida nas diretrizes e legislações seguidas; ou

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 92/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

Sempre que houver revisão ou atualização da legislação aplicável, ou mesmo atualização das boas práticas nacionais e internacionais.

20 MONITORAMENTO DO PERÍODO DE OBRAS

Além das recomendações já mencionadas neste Manual de Monitoramento, inclui-se uma avaliação adicional para o período de obras. Para essa avaliação, foram estabelecidas as orientações descritas nos tópicos **20.1**, e **20.2**.

20.1 Avaliação da formação de trincas

Caso sejam identificadas trincas durante as obras de alteamento do contrapilamento, devem ser seguidas as seguintes orientações:

- Paralisação das obras do contrapilamento até o selamento da trinca;
- Determinar a profundidade das trincas, para isso, lançar uma calda de cal na trinca e, na sequência, escavar poços ou trincheiras exploratórias;
- Isolar a área com pequenos aterros laterais de solo, e/ou cobrimento com lona plástica, de modo a evitar que água possa percolar através da trinca, saturando suas paredes;
- Monitorar topograficamente a evolução com a instalação de estacas de vergalhão em ambos os lados da trinca de modo a se registrar abertura formada. As leituras devem ser feitas inicialmente em intervalo de 1 hora, até que se constate a estabilização;

Após confirmada a estabilização por um período de três dias consecutivos, deve-se proceder com o selamento das trincas. O processo de selamento das trincas na deverá incluir as seguintes etapas:

- Escavação de uma trincheira de no mínimo 30 cm x 15 cm ao longo de toda a trinca;
- Injeção por gravidade na trinca de uma calda fluída de solos argilosos misturado com bentonita, na proporção de 10% de bentonita e 90% de solo argiloso;
- Após três dias, prosseguir com o preenchimento da trincheira aberta com solo argiloso compactado manualmente.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 93/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

20.2 Avaliação de surgências

Da mesma forma, para o período de obras, foram definidos níveis de controle com base na verificação ou não de surgências nas praças de trabalho. Esses níveis de controle estão apresentados na **Tabela 20-1**.

Tabela 20-1 - Níveis de controle para a avaliação de possíveis surgências

NÍVEL	Verificação
Normal	Ausência de surgências nas praças de trabalho
Atenção	Surgências pontuais com fluxo controlado e limitado a um período de 24 horas nas praças de trabalho.
Alerta	Surgências com fluxo contínuo nas praças de trabalho

20.3 Recomendações para os níveis de controle

Considerando os níveis de controle definidos para o monitoramento durante o período de obras, recomenda-se seguir as orientações apresentadas na **Tabela 20-2** caso algum desses níveis seja atingido.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 94/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

Tabela 20-2 – Recomendações para os níveis de controle atingidos.

NÍVEL	RECOMEDAÇÕES
Normal	Nenhuma ação associada
Atenção	- Redução em 50% da taxa de execução (corte e aterro) em relação à taxa preconizada; - Redução em 50% na velocidade de tráfego dos equipamentos nas praças de trabalho; - Aumentar a frequência de monitoramento: Instrumentos com leituras semanais passarão a ser lidos diariamente; Instrumentos com leitura diária passarão a ser lidos duas vezes ao dia; realização de Inspeção para avaliar as condições de segurança da estrutura; - Comunicação imediata ao EdR, a Gerência de Geotecnia Operacional, à fiscalização e a empresa projetista responsável.
Alerta	- Retirada de equipamentos e pessoal da área da barragem; - Comunicação ao EdR, a Gerência de Geotecnia Operacional, à fiscalização e a empresa projetista responsável; - Paralisação imediata da obra; - Realizar atividades de manutenção corretiva para tratamento das trincas e das surgências observadas nas praças de trabalho; - Acionamento do fluxo de ações previsto pelo centro de monitoramento.

As informações relacionadas à identificação dos processos de formação de trincas, sua avaliação e tratamento, bem como à identificação, tratamento e análise de surgências observadas nas praças de trabalho, devem ser devidamente registradas no Report Diário de Monitoramento e Inspeção. Além disso, essas informações também devem ser incluídas no *Report Mensal* da Estrutura.

21 REQUISITOS REGULATÓRIOS E NORMATIVOS PARA A GESTÃO DE SEGURANÇA DA ESTRUTURA

21.1 REQUISITOS REGULATÓRIOS NACIONAIS

Para uma gestão adequada da segurança da estrutura, recomenda-se a consulta às instruções e procedimentos estabelecidos nas seguintes legislações, padrões e referências de boas práticas nacionais:

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM):

- Lei Nº 12.334, de 20 de setembro de 2010;

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 95/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

- Lei nº 14.066, de 30 de setembro de 2020;
- Portaria nº 14, de 15 de janeiro 2016;
- Portaria nº 70.389, de 17 de maio de 2017;
- Resolução nº 4, de 15 de fevereiro de 2019;
- Resolução nº 7, de 11 de abril de 2019;
- Resolução nº 13, de 8 de agosto de 2019;
- Resolução CNRH nº 143, de 10 de julho de 2012;
- Resolução nº 144, de 10 de julho de 2012;
- Resolução nº 95, de 07 de fevereiro de 2022.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM):

- Portaria nº 02, de 26 de fevereiro de 2019.

NORMAS:

- NBR 13028 de 14 de novembro de 2024.

21.2 REQUISITOS REGULATÓRIOS INTERNACIONAIS

Além dos requisitos regulatórios nacionais, sugere-se os seguintes padrões e referências de boas práticas internacionais:

CANADIAN DAM ASSOCIATION (CDA):

- CDA, 2007 (Revised in 2013). Dam Safety Guidelines;
- CDA, 2016. Technical Bulletin: Dam Safety Reviews;
- CDA, 2014. Technical Bulletin: Application of Dam Safety Guidelines to Mining Dams;
- CDA, 2007. Technical Bulletin: Inundation, Consequences, and Classification for Dam Safety;
- CDA, 2007. Technical Bulletin: Surveillance of Dam Facilities;
- CDA, 2007. Technical Bulletin: Dam Safety Analysis and Assessment;

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 96/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

- CDA, 2007. Technical Bulletin: Hydrotechnical Considerations for Dam Safety;
- CDA, 2007. Technical Bulletin: Seismic Hazard Considerations for Dam Safety;
- CDA, 2007. Technical Bulletin: Geotechnical Considerations for Dam Safety.

AUSTRALIAN NATIONAL COMMITTEE ON LARGE DAMS (ANCOLD)

- ANCOLD, 2003. Guidelines on Dam Safety Management;
- ANCOLD, 2019 (Revision 1; update of 2012 edition). Guidelines on Tailings Dams: Planning, Design, Construction, Operation and Closure;
- ANCOLD, 2012. Guidelines on the Consequence Categories for Dams;
- ANCOLD, 2019. Guidelines for Design of Dams and Appurtenant Structures for Earthquake.

22 PLANO DE AÇÃO E GESTÃO DE EMERGÊNCIAS

Em casos de emergência, os procedimentos descritos no Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) devem ser seguidos rigorosamente. Este documento detalha as ações a serem tomadas para mitigar os riscos, incluindo protocolos de comunicação, evacuação e medidas de resposta imediata, visando à proteção de vidas, do meio ambiente e das comunidades potencialmente afetadas. O PAEBM atualmente em vigor pela AGA é o documento nº AGA AA-412-AGA-0414-267-PM-0002.

22.1 DETECÇÃO E PROCEDIMENTOS EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A identificação de irregularidades ou anomalias durante as inspeções de campo, especialmente aquelas com potencial de comprometer o desempenho ou a segurança da estrutura, deve ser comunicada de forma imediata ao RTFE e ao EdR responsáveis pela estrutura.

Caso a avaliação do time de geotecnia classifique a situação como insegura e enquadre-a em um cenário de emergência, a equipe do PAEBM deve ser acionada, e os procedimentos específicos para esses casos, conforme estabelecido pela Resolução nº 95 da ANM, devem ser rigorosamente seguidos. Toda a documentação relacionada à emergência deve ser anexada ao PSB da **Barragem Contenção de Rejeitos de Cuiabá**.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 97/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

23 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relatório apresentou o manual de monitoramento e manutenção da **Barragem Contenção de Rejeitos Cuiabá**. O programa de monitoramento da estrutura inclui atividades de acompanhamento dos instrumentos instalados na barragem e da instrumentação prevista pelo projeto de descaracterização, conforme os níveis de controle estabelecidos neste documento, além de atividades de inspeções visuais. Ademais, o documento detalha as ações necessárias caso os níveis de controle estabelecidos sejam atingidos, a periodicidade de leitura dos instrumentos e da realização das inspeções visuais, bem como o programa de manutenção associado ao programa de monitoramento.

Ressalta-se que, para a definição dos níveis de controle associados à piezometria, foram utilizadas análises de estabilidade considerando diferentes cenários. Para os níveis de controle associados à vazão de drenagem interna, foi realizada uma análise estatística considerando os valores médios, máximos, mínimos e o desvio padrão das vazões.

É importante salientar novamente que a verificação de leituras de um ou mais instrumentos em níveis denominados aqui como “atenção”, “alerta” ou “emergência” deverá ser objeto de avaliação criteriosa do geotécnico responsável pela gestão de segurança da barragem e do respectivo Engenheiro de Registro (EdR) visando à definição das medidas de controle aplicáveis. A verificação dessas leituras não implica, necessariamente, na classificação da barragem como um todo nesses níveis de controle citados. Um instrumento nunca deverá ser analisado de forma isolada, fora de um contexto de avaliação da condição integral da estrutura, para situação de níveis de controle de acordo com a resolução nº 95, sendo necessário o complemento da análise multidisciplinar com a presença de equipes de engenharia responsáveis pela estrutura.

Adicionalmente, recomenda-se a realização de teste de vida no instrumento CB-PZ-46, devido às leituras inconsistentes observadas ao longo do período de monitoramento.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus COMPANY	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO		Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 98/100
		Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6

24 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO – ANM. **Resolução ANM nº 95, de 07 de fevereiro de 2022**, Distrito Feral. Brasília, 2022.

BRASIL. **Lei n. 14.066, de 30 de setembro de 2020**. Altera a Lei n. 12.334, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 30 set. 2020.

 ANGLOGOLD ASHANTI	 Tellus C O M P A N Y	DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CB	
DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM CB ENGENHARIA DETALHADA GEOTECNIA MANUAL DE MONITORAMENTO	Nº AGA: AA-226-TY-0480-267-MA-0001	PÁGINA 99/100	
	Nº TELLUS: TL22-0141-0120-EG-MA-0001	REV. 6	

APÊNDICES

 APÊNDICE - ANÁLISES DE ESTABIL	APÊNDICE A – ANÁLISES DE ESTABILIDADE
--	---------------------------------------



Barão Homem de Melo, 4554, 2º andar, Sala 202.
Estoril, Belo Horizonte/MG CEP:30.494-270
www.telluscompany.com.br