



Nº Desenhos Referência			Título de Referência			
1	12/09/2023	APROVADO	PI	-	PP	ROF
0	06/09/2023	PRELIMINAR	PR	-	PP	ROF
Revisão	Data	Descrição	Finalidade	Subcontratada Aprovado	Contratada Aprovado	AMG Mineração Aprovado
TABELA DE FINALIDADES: PR – PRELIMINAR, PA – PARA APROVAÇÃO, PI – PARA INFORMAÇÃO, PO – PARA ORÇAMENTO, PC – PARA COMENTÁRIO, LE – LIBERADO PARA EXECUÇÃO, LD – LIBERADO PARA DETALHAMENTO, CC – CONFORME CONSTRUÍDO, SB – SUBSTITUÍDO, CA – CANCELADO.						
Subcontratada:				Número Subcontratada:		
				Elaborado:		
				Data:		
				Verificado:		
				Data:		
				Autorizado:		
				Data:		
Contratada:				Número Contratada: AMG-016-1838-RT-003		
				Elaborado: Jean Carlo Garcia Núñez		
				Data: 06/09/2023		
				Verificado: Sidnei Teixeira		
				Data: 06/09/2023		
				Autorizado: Paulo Paiva		
				Data: 06/09/2023		
				Elaborado:		
				Data:		
				Verificado:		
				Data:		
				Autorizado:		
				Data:		
Título do Desenho:						
RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL						
Data:	Número / Página:					Formato:
12/09/2023	1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010/ 51					A4

		AMG BRASIL	
<i>Título:</i> RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 2 de 51	

Lista de Conteúdo

1	INTRODUÇÃO.....	3
2	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	4
3	LOCALIZAÇÃO DA ESTRUTURA	7
4	HISTÓRICO	8
5	IDENTIFICAÇÃO	10
6	PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO	11
7	OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO	13
8	ASPECTOS AMBIENTAIS DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO	46
9	CONSIDERAÇÕES REFERENTE ÀS RECOMENDAÇÕES APRESENTADAS NO RELATÓRIO TÉCNICO 07 DE ACOMPANHAMENTO DA DESCARATERIZAÇÃO DA BARRAGEM VG2 ELABORADO PELA DF+ENGENHARIA EM MAIO/2023 48	
10	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
11	ASSINATURAS.....	51

		AMG BRASIL	
<i>Título:</i> RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG <i>1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010</i>	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA <i>AMG-016-1838-RT-003</i>	<i>Página 2 de 51</i>	

1 INTRODUÇÃO

A GEOHYDROTECH Engenharia foi contratada pela AMG Brasil para a prestação de serviços de consultoria técnica especializada, e revisão do projeto de descaracterização da barragem Volta Grande 2, em atendimento ao Termo de Compromisso, e ao requerido pela FEAM, quanto ao acompanhamento das atividades de Descaracterização da Barragem Volta Grande 02 (VG2), de propriedade da AMG.

O presente documento 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010, consiste no Sexto Relatório Técnico Trimestral de Acompanhamento da Descaracterização da Barragem Volta Grande 02 referente as atividades realizadas entre os meses de junho de 2023 a agosto de 2023.

O presente documento aborda sobre o panorama atual das obras de descaracterização da barragem Volta Grande 02, de propriedade da AMG Brasil S.A., situada na Mina de Volta Grande, em Nazareno-MG.

No relatório são apresentados os registros de todas as adequações/modificações do projeto decorrentes de decisões técnicas ou impostas pelas condições de campo, atestadas pelos RT, projetistas e RT de execução da obra.

Também consta no presente relatório o plano de ação com as medidas implementadas para garantir a segurança das estruturas, incluindo o atendimento as recomendações da última auditoria.

No presente relatório se apresenta também o atendimento às recomendações realizadas da DF Engenharia no Relatório N° 1-P-000-RL-000-1100-RL-013-A e Nota Técnica N° 1-P-000-NT-000-1100-NT-005, e ao Ofício FEAM/NUBAR N/ 748/2023.

A AMG Brasil possui atualmente 2 barragens em sua unidade produtiva, sendo elas as barragens Volta Grande 2 (VG02) e Volta Grande 3 (VG03).

A barragem Volta Grande 1 (VG1) foi totalmente descaracterizada, descomissionada e removida após a finalização das obras de descaracterização, tendo sido descadastrada

		AMG BRASIL	
<i>Título:</i> RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL		NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01
		NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 2 de 51

dos sistemas pela ANM e FEAM.

A barragem VG02, alteada pelo método a montante, encontram-se inativa e em processo de descaracterização/descomissionamento. O material depositado na barragem é removido com a finalidade de reaproveitamento industrial, possibilitando a produção de concentrado de espodumênio na unidade produtiva da AMG. A AMG realiza ainda uma operação de movimentação e peneiramento de material para alimentação da Planta de Espodumênio SP1, além da remoção de materiais muito finos que não atendem as especificações de alimentação da planta. Atualmente, os alteamentos foram completamente removidos, restando apenas a estrutura do dique de partida, constituindo uma barragem de etapa única, e não mais de alteamento a montante. Atualmente a crista do dique se encontra entre na EL. ~896 m, aproximadamente, de modo que o aterro do dique alcança uma altura de 11 m a 12 m, isto tomando como referência a cota de fundação que está na EL. 885 m, e uma altura de 5,5 m em relação ao pé do dique.

A barragem VG03, construída em etapa única, está ativa, e devido à exaustão de sua capacidade de deposição, sua operação atual se dá através de canais Re-Handling, onde o rejeito é lançado em canais de desaguamento situados na barragem, e posteriormente realizado a remoção e transporte através de caminhões até a pilha de rejeitos construída a montante da barragem. A AMG realiza um controle diário da movimentação de material referente as operações em questão.

2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

A seguir se listam os documentos utilizados para a elaboração do presente documento.

Nº	Código de documento ou nome do arquivo	Descrição	Elaborador (Data)
[Ref. 1]	1-P-000-55-DS-206-1100-DS-031	Sexto Relatório - Período Junho 2023 a Agosto de 2023 - Planta e Seção da Situação Atual da Barragem VG2	GeoHydroTech

AMG BRASIL*Título:*

RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02
SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023
RELATÓRIO TÉCNICO
GERAL

NÚMERO AMG
1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010REVISÃO
01NÚMERO CONTRATADA
AMG-016-1838-RT-003

Página 2 de 51

Nº	Código de documento ou nome do arquivo	Descrição	Elaborador (Data)
[Ref. 2]	1-P-000-55-DS-206-1100-DS-032	Sexto Relatório - Período Junho 2023 a Agosto de 2023 - Planta e Seção da Situação Atual da Barragem VG2	GeoHydroTech
[Ref. 3]	1-P-000-55-DS-206-1100-DS-029	Quinto Relatório - Período Março 2023 a Maio de 2023 - Planta e Seção da Situação Atual da Barragem VG2	GeoHydroTech
[Ref. 4]	1-P-000-55-DS-206-1100-DS-030	Quinto Relatório - Período Março 2023 a Maio de 2023 - Planta e Seção da Situação Atual da Barragem VG2	GeoHydroTech
[Ref. 5]	1-P-000-RL-000-1100-RL-002	Relatório Técnico 01 - Acompanhamento da Descaracterização período de Novembro de 2022	DF+Engenharia (20/12/2022)
[Ref. 6]	1-P-000-RL-000-1100-RL-003	Relatório Técnico 02 – Acompanhamento da Descaracterização período de Dezembro de 2022	DF+Engenharia (10/02/2023)
[Ref. 7]	1-P-000-RL-000-1100-RL-004	Relatório Técnico 03 – Acompanhamento da Descaracterização período de Janeiro de 2023	DF+Engenharia (10/02/2023)
[Ref. 8]	1-P-000-RL-000-1100-RL-005	Relatório Técnico 04 – Acompanhamento da Descaracterização período de Fevereiro de 2023	DF+Engenharia (14/03/2023)
[Ref. 9]	1-P-000-RL-000-1100-RL-006	Relatório Técnico 05 – Acompanhamento da Descaracterização período de Março de 2023	DF+Engenharia (20/04/2023)
[Ref. 10]	1-P-000-RL-000-1100-RL-007	Relatório Técnico 06 – Acompanhamento de Descaracterização período de Abril de 2023	DF+Engenharia (20/05/2023)
[Ref. 11]	1-P-000-RL-000-1100-RL-008	Relatório Técnico 07 – Acompanhamento de Descaracterização período de Maio de 2023	DF+Engenharia (25/05/2023)
[Ref. 12]	1-P-000-RL-000-1100-RL-012-A	Relatório Técnico 09 – Acompanhamento de Descaracterização período de Julho de 2023	DF+Engenharia (11/08/2023)

AMG BRASIL

Título:

RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02
SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023
RELATÓRIO TÉCNICO
GERAL

NÚMERO AMG
1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010REVISÃO
01NÚMERO CONTRATADA
AMG-016-1838-RT-003

Página 2 de 51

Nº	Código de documento ou nome do arquivo	Descrição	Elaborador (Data)
[Ref. 13]	1-P-000-RL-000-1100-RL-013-A	Relatório Técnico 10 – Acompanhamento de Descaracterização período de Agosto de 2023	DF+Engenharia (30/08/2023)
[Ref. 14]	1-P-000-NT-000-1100-NT-005	Nota Técnica em Resposta ao Ofício Nº 610/2023	DF+Engenharia (24/07/2023)
[Ref. 15]	Ofício FEAM/NUBAR N/ 748/2023	Encaminha Nota Técnica – Clausula II, item 3. AMG Brasil S.A., Barragem Volta Grande 02	FEAM (25/07/2023)
[Ref. 16]	WNEAMG.013.2023.002-001	Relatório de inspeção de Segurança regular (RISR) Relatório técnico de Auditoria de segurança De barragens (RTSB)	WN Engenharia (14/08/2023)
[Ref. 17]	Cronograma Descaracterização VG2_Fev23	Planilha em excel	AMG (fev/2023)
[Ref. 18]	Cronograma Descaracterização VG2_Ago23	Planilha em excel	AMG (ago/2023)
[Ref. 19]	Cronograma Descaracterização VG2_mai23	Planilha em excel	AMG (mai/2023)
[Ref. 20]	Leitura_PZ_B1-B2-B3_2022	Planilha em excel com os registros piezométricos e indicadores de nível de água	AMG (fev/2023)
[Ref. 21]	Dados_Renan_Chuva_2023_02_24_10_05_16_GMT-03_00_1	Planilha em excel com os registros pluviométricos de set/2022 a fev/2023	AMG (fev/2023)
[Ref. 22]	03 - Marco_2023	Planilha em excel com os registros pluviométricos de mar/2023	AMG (mar/2023)
[Ref. 23]	04 - Abril_2023	Planilha em excel com os registros pluviométricos de abr/2023	AMG (abr/2023)
[Ref. 24]	05 - Maio_2023	Planilha em excel com os registros pluviométricos de maio/2023	AMG (maio/2023)
[Ref. 25]	07 - Julho_2023	Planilha em excel com os registros pluviométricos de julho/2023	AMG (julho/2023)
[Ref. 26]	Leitura_PZ_B1-B2-B3_2023	Planilha em excel com os registros piezométricos e indicadores de nível de água	AMG (maio/2023)

		AMG BRASIL	
<i>Título:</i> RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL		NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01
		NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 2 de 51

Nº	Código de documento ou nome do arquivo	Descrição	Elaborador (Data)
[Ref. 27]	Leitura_PZ_B1-B2-B3_2023	Planilha em excel com os registros piezométricos e indicadores de nível de água	AMG (agosto/2023)
[Ref. 28]	1-P-000-55-RL-206-1100-RL-007	Revisão do Projeto Executivo de Descaracterização da Barragem Volta Grande 2	GeoHydroTech (jun/2022)
[Ref. 29]	1-P-000-55-RL-206-1275-RL-001	Projeto Executivo de Descaracterização das Barragens Volta Grande 1 e 2	GeoHydroTech (ago/2020)
[Ref. 30]	WNEAMG.013.2023.002-001	Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR)/Relatório Técnico de Auditoria de Segurança de Barragens (RTSB) – Barragem Volta Grande 02	WN Engenharia, Consultoria e Projetos do Brasil (ago/2023)
[Ref. 31]	T008211 AMG 2023 02 16 Barragem 030	Arquivo digital em formato dxf	AMG (fev/2023)
[Ref. 32]	Topo_Barragem2 - Maio 2023	Arquivo digital em formato dwg	AMG (maio/2023)
[Ref. 33]	T8549 AMG 2023 08 17 BARRAGEM atual 100	Arquivo digital em formato dwg	AMG (ago/2023)

3 LOCALIZAÇÃO DA ESTRUTURA

A área da obra, de propriedade da AMG, está localizada na Mina de Volta Grande, no município de Nazareno (MG) na Rodovia LMG-841, km 18, Nazareno – Minas Gerais – Brasil. Fica a 226 km de Belo Horizonte seguindo pela rodovia BR-381, passando para a BR-494 na saída 620 e posteriormente para a MG-335 até chegar na LMG -841 que dá acesso a Mina de Volta Grande.

Na Figura 3.1 é apresentada a localização da Mina com destaque da Barragem VG2.

	AMG BRASIL	
Título: RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 2 de 51

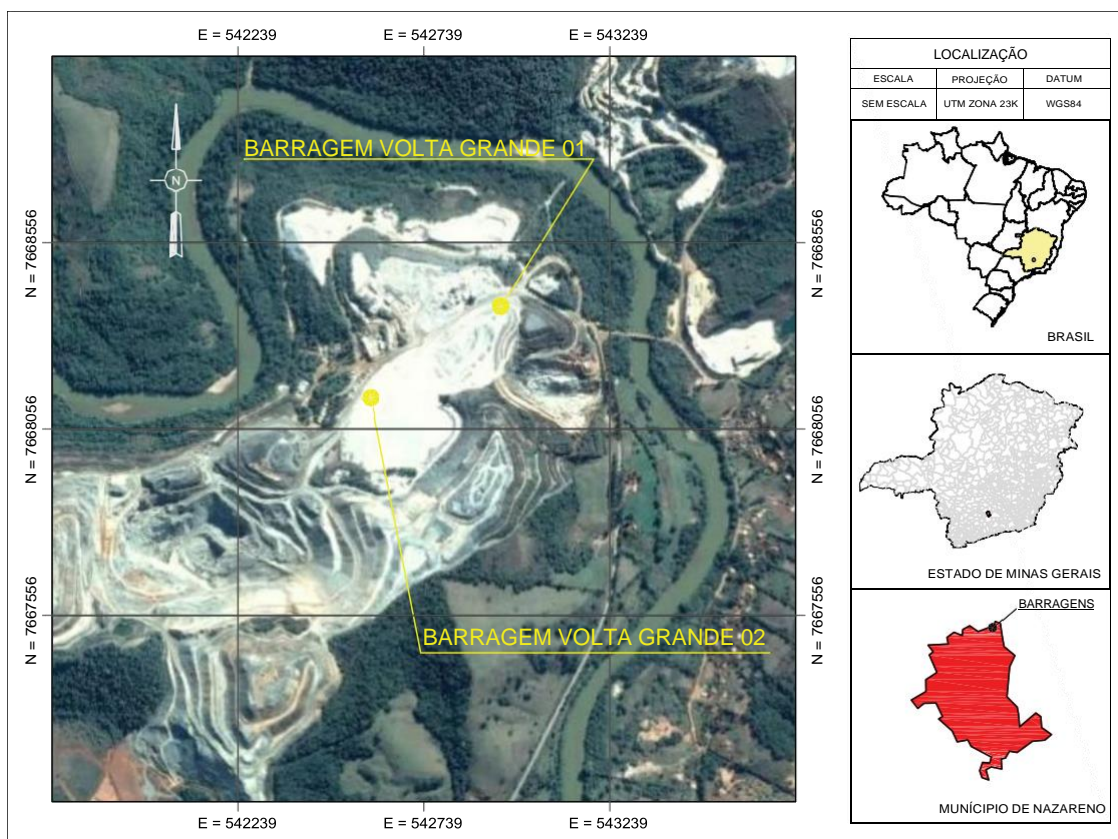


Figura 3.1. - Barragem VG2: Localização da Barragem Volta Grande 2, VG2.

4 HISTÓRICO

A AMG realizou o pedido de descaracterização das barragens Volta Grande 1 e Volta Grande 2 junto a ANM, através de protocolo via SIGBM no dia 06/02/2019 do “Projeto executivo de descaracterização, remoção dos rejeitos e descomissionamento das barragens Volta Grande 1 e 2”. Este projeto trata de forma unificada tanto da análise para descaracterização das estruturas, quanto do descomissionamento e remoção dos rejeitos depositados para fins de reaproveitamento industrial.

O projeto recomenda pela descaracterização das estruturas tal qual elas se encontram, pois, as estruturas não possuem mais características de barragens, e sim se assemelham a empilhamentos drenados.

		AMG BRASIL	
<i>Título:</i> RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 2 de 51	

O projeto não prevê obras de estabilização ou reforço, devido as condições de segurança que as estruturas se encontram. Foi realizado ainda uma revisão PeerView do projeto por uma segunda empresa, corroborando para a mesma linha de conclusão.

Inicialmente o volume estimado depositado nas barragens VG1 e VG2 era de aproximadamente 2 milhões de toneladas, sendo que parte deste material está confinado em cavas antigas exauridas.

Em fevereiro de 2022 a AMG finalizou as obras de descaracterização da barragem Volta Grande 01, após a completa remoção do maciço e do material contido no reservatório, e solicitou o descadastramento da estrutura.

Ao final de março de 2022, a ANM deferiu o pedido e realizou o descadastramento da barragem VG1 dos sistemas.

Em março de 2022 a AMG iniciou a revisão do projeto de descaracterização de VG2, com conseqüente atualização das bases topográficas utilizadas no projeto. A revisão indicou uma atualização da tabela de volumes a serem movimentados e no cronograma de descaracterização da barragem VG2, em relação a revisão anterior do projeto de descaracterização, realizado anteriormente em 2020.

Em fevereiro de 2023, a AMG concluiu a remoção completa dos alteamentos da barragem Volta Grande 2, restando apenas o dique de partida da estrutura.

No período de março a maio de 2023, a AMG avançou com a remoção do dique de partida, passando o aterro do dique de uma altura de 20 m (mês de março) para uma altura de 15 m (mês de maio).

No período de junho a agosto de 2023, a AMG avançou com a remoção do dique de partida, passando o aterro do dique de uma altura de 15 m (mês de junho) para uma altura de 5,5 m, aproximadamente (crista na EL. ~896 m, aprox.) (mês de agosto, situação atual).

		AMG BRASIL	
<i>Título:</i> RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL		NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01
		NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 2 de 51

5 IDENTIFICAÇÃO

Na Tabela 5.1 se apresentam as informações referentes a barragem Volta Grande 02 (VG2).

Tabela 5.1 – Barragem VG2: Identificação do empreendimento e responsáveis pela Barragem Volta Grande 2 [Ref. 29].

NOME DA ESTRUTURA: Barragem Volta Grande 2			
IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR			
Nome: AMG Brasil S.A.			
CNPJ: 11.224.676/0001-85		Inscrição estadual: 001.453.776.0060	
Endereço: Rod LMG 841, S/N, km 18			
Município: Nazareno		Distrito: Volta Grande	UF:MG
Fone:		E-mail:	
IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO			
(x) Mesmos dados do Empreendedor – caso positivo, não é necessário preencher os campos abaixo			
Nome:			
CPF / CNPJ:		Inscrição estadual:	
Endereço:			
Município:		Distrito:	UF:
Fone: ()		E-mail:	
Coordenadas Geográficas (Datum Sirgas 2000) ⁽¹⁾ : 7.668.100 N, 542.700 E			
Classificação da barragem ⁽²⁾ : A Barragem VG2 enquadra-se na Classe E, com baixo DPA e baixo CRI [Ref. 30]			
IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL DO EMPREENDIMENTO			
Nome:			
Formação Profissional:		Cargo: Presidente - CEO	
Fone:		E-mail:	
IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO PARA DESCARACTERIZAÇÃO			
Nome:		Nº da ART*:14202000000005959986	
Formação Profissional:		Nº de Registro:	UF: SP
Fone:		E-mail:	
Notas: ⁽¹⁾ Coordenadas geográficas do ponto central da barragem antes do início das obras de descaracterização, referenciadas no Datum SIRGAS-2000; ⁽²⁾ Matriz de classificação, com base nos critérios estabelecidos nos Anexos I a IV do Decreto 48.140, de 25 de fevereiro de 2021; (2)			

		AMG BRASIL	
<i>Título:</i> RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 2 de 51	

6 PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO

6.1 Concepção do projeto

A concepção do projeto de descaracterização da barragem VG2 contempla o desmonte do maciço da barragem e rejeito do reservatório em 9 Etapas, desde a cota da crista, 910 m a 915 m, aproximadamente, até a cota de fundação, 885 m [Ref. 28]. A partir da crista até a cota 896 m, Etapas 01 a 04, foi prevista uma escavação a seco (acima do lençol freático). Estas serão escavadas em bancadas com alturas não superiores a 3 m e taludes 1,5H:1V, e sempre no sentido horizontal e de montante para jusante. Abaixo da cota 896 m até a cota de fundação 885 m, Etapas 5 a 9, foi prevista uma escavação com a presença do lençol freático. Estas Etapas serão escavadas em bancadas não superiores a 2 m e com taludes 1,7H:1V. Conforme o projeto revisado em 2022, o volume de material de rejeito a ser escavado na Barragem Volta Grande 2 foi estimado em 673.751,34 m³, conforme apresentado na Tabela 6.1.

Na Tabela 6.1 se apresenta um resumo das etapas de escavação junto aos volumes de material de rejeito respectivos considerados no projeto de descaracterização [Ref. 28].



AMG Brasil

Título:

RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02
SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023
RELATÓRIO TÉCNICO
GERAL

NÚMERO AMG
1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010

REVISÃO
01

NÚMERO CONTRATADA
AMG-016-1838-RT-003

Página 12 de 51

Tabela 6.1 – Barragem VG2: Cronograma de remoção e descomissionamento projetado [Ref. 19].

ETAPA	COTAS (m)		ESP. (m)	VOLUME PREVISTO (m³)	VOLUME JÁ ESCAVADO (m³)	VOLUME A ESCAVAR	% DE VOL. POR ETAPA	% DE VOL. ESCAVADO
0	915	910	5	219.396,20	219.396,20	0,00	22,02	22,02
1	910	905	5	202.409,80	202.409,80	0,00	20,31	20,31
2	905	902	3	129.964,00	127.923,62	2.040,38	13,04	12,84
3	902	899	3	107.358,00	96.013,30	11.344,70	10,77	9,64
4	899	896	3	98.722,00	71.372,23	27.349,77	9,91	7,16
5	896	893	3	81.420,00	18.625,15	62.794,85	8,17	1,87
6	893	890	3	72.896,00	0,00	72.896,00	7,32	0,00
7	890	887	3	62.190,00	0,00	62.190,00	6,24	0,00
8	887	885	2	20.510,00	0,00	20.510,00	2,06	0,00
9	885	Primitiva	2	1.580,00	0,00	1.580,00	0,16	0,00
TOTAIS =				996.446,00	735.740,30	260.705,70	100,00	73,84

		AMG BRASIL	
<i>Título:</i> RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 13 de 51	

O projeto de descaracterização considera para cada etapa de escavação o seguinte processo de execução:

- Construção de um canal perimetral ao reservatório de rejeitos para conduzir as águas de escoamento superficial oriundas da bacia hidrográfica a montante do reservatório, evitando a submersão dos rejeitos durante a lavra;
- Remoção dos rejeitos em camadas horizontais e por etapas, conforme indicadas no projeto;
- Construção de canal de drenagem no interior do reservatório para promover o desagamento do rejeito e melhorar as condições de escavação e de tráfego de equipamentos de carga e transporte;
- Ligação dos canais com os extravasores tulipa;
- Rebaixamento do vertedor da barragem, concomitantemente ao avanço da lavra ou próxima etapa de escavação, para desague dos rejeitos;
- Rebaixamento da altura da barragem, concomitantemente ao avanço da lavra ou etapas de escavação.

7 OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO

Serão apresentadas as atividades que foram executadas e/ou planejadas pela AMG durante a descaracterização de VG2 e para que a passagem do próximo período chuvoso possa ocorrer sem alterações estruturais que impliquem em situações de emergência ou alerta na estrutura de VG2.

Conforme estabelece o projeto de descaracterização e o manual de operação das barragens, além das melhores práticas empregadas pela AMG, um plano de ação foi implementado para a barragem Volta Grande 02, com o intuito de manter as estruturas em condições seguras de operação e pleno funcionamento dos dispositivos de

	AMG BRASIL	
<i>Título:</i> RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 14 de 51

drenagem, de controle e monitoramento da barragem, inclusive para o período chuvoso.

7.1 Memorial descritivo

A partir do momento em que as barragens VG1 e VG2 foram desativadas, a AMG deu início ao processo de descomissionamento das estruturas. Em seguida, iniciou as operações de descaracterização das estruturas, conforme “Projeto Executivo de Descaracterização, Remoção dos Rejeitos e Descomissionamento das Barragens Volta Grande 1 e 2”, elaborado pela empresa GeoHydroTech Engenharia, em 2018, e posteriormente revisado em 2020 para se adequar as exigências do Termo de referência para descaracterização de Barragens alteadas pelo método a montante, emitido pela FEAM. O projeto foi revisado posteriormente em junho 2022. O processo de descaracterização dessas estruturas é definido pela remoção dos materiais depositados nas barragens para serem utilizados na alimentação na planta de produção de concentrado de Espodumênio (SP1), de propriedade da AMG, e situada nas proximidades das barragens.

Conforme previsto em projeto, a remoção do material das barragens deve ser realizada em bancadas definidas, respeitando-se os parâmetros geotécnicos e hidrológico/hidráulico, bem como o porte dos equipamentos a serem empregados nas operações. Para que as operações de descaracterização sejam realizadas de forma segura, e não coloquem em risco a segurança das estruturas bem como das pessoas ao entorno, bem como buscando atender ao prazo para descaracterização de barragens a montante, a AMG segue empregando todos os esforços possíveis, tanto de carácter financeiro, mão de obra e equipamentos, e respeitando todos os critérios técnicos definidos em projeto, preservando as condições de segurança das estruturas, como também a segurança operacional no local.

Até a última atualização (agosto de 2023 [Ref. 18]), foram removidos aproximadamente 85,91% do material depositado na barragem VG2, conforme reporte apresentado pela AMG, e tomando como referência o projeto de descaracterização e cronograma atualizado apresentado no projeto revisado [Ref. 28].

		AMG BRASIL	
<i>Título:</i> RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 15 de 51	

A barragem VG2 encontra-se em processo de descomissionamento, com as operações de remoção de material para alimentação da planta de Espodumenio (SP 01) em andamento.

Conforme revisão, o desenvolvimento do projeto de descaracterização se encontra na Etapa 8 do processo de descaracterização, de 9 etapas, estando concluídas as etapas 1 a 3 e em andamento as etapas 4 a 8, resultando em 85,91% do processo de descaracterização já concluído.

No período de junho de 2023 a agosto de 2023 foi executada a remoção de 120.278,13m³, do maciço da barragem VG2 (diques e rejeito), de acordo com os volumes obtidos através das topografias disponibilizadas pela AMG ([Ref. 32] e [Ref. 33]), que corresponde a 13,23% do volume total de escavação previsto. Neste período a remoção do maciço foi executada até a EL. ~889,00, o que indica que já foram escavados o primeiro e o segundo alteamento, e parte do dique partida. Atualmente está sendo escavado o rejeito do reservatório e o dique de partida, Etapa 4 a 8, conforme projeto de descaracterização [Ref. 28], e como corrobora a planta e a seção atual apresentadas na Figura 7.1 e na Figura 7.2, respectivamente.

		AMG BRASIL	
Título: RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 16 de 51	



Figura 7.1. - Barragem VG2: Planta topográfica da Barragem Volta Grande 02 (Levantamento topográfico realizado em 08/2023 [Ref. 1]) e localização da Seção A-A'.

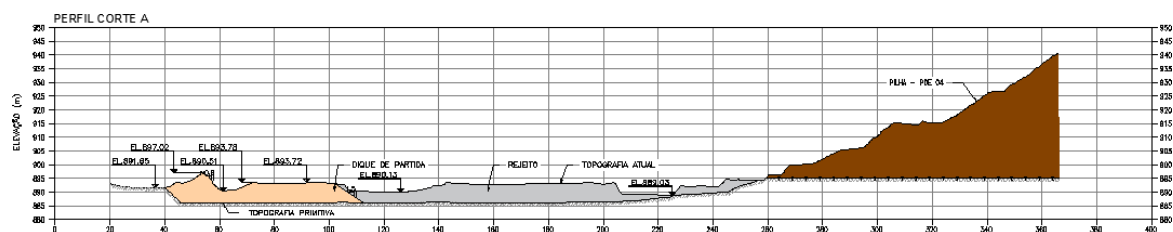


Figura 7.2. - Barragem VG2: Seção A-A' da Barragem Volta Grande 02 (Levantamento topográfico realizado em 08/2023 [Ref. 1]).

	AMG BRASIL	
<i>Título:</i> RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 17 de 51

7.2 Topografia atual da barragem

A topografia atualizada da Barragem Volta Grande 2 referente ao mês de agosto/2023 é apresentada em documento específico 1-P-000-55-DS-206-1100-DS-031 [Ref. 1] e na Figura 7.3.



Figura 7.3. - Barragem VG2: Planta da barragem com a topografia mais atual (Levantamento topográfico realizado em 08/2023 [Ref. 1]).

	AMG BRASIL	
Título: RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 18 de 51

7.3 Situação atual do lençol freático no reservatório

No reservatório da barragem VG2, atualmente, devido às obras de descaracterização da barragem (remoção do rejeito), os 4 (quatro) indicadores de nível de água instalados encontram-se inoperantes. O último registro destes instrumentos foi entre setembro de 2021 e abril de 2022.

Segundo os registros piezométricos dos piezômetros da ombreira esquerda (PZ_B2_01), trecho central (PZ_B2_04, PZ_B2_08 e PZ_B2_09) e ombreira direita (PZ_B2_A1 e PZ_B2_A2) o nível freático encontra-se próximo da cota de fundação.



Figura 7.4. Barragem VG2: Seções de instrumentação (Adaptado de [Ref. 2]).

		AMG BRASIL	
<i>Título:</i> RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL		NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01
		NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 19 de 51

Tabela 7.1 – Barragem VG2: Leitura de piezômetros (piezômetros operativos). período de março de 2023 a maio de 2023 (Em destaque – em fonte vermelha – maiores níveis registrados no período) [Ref. 27].

Sondagem	Prof. (m)	Cota de boca (m)	mar/23	abr/23	mai/23	jun/23	jul/23	ago/23
PZ-04	13,65	890,31	seco	seco	seco	seco	seco	seco
PZ-08	8,32	891,48	seco	seco	seco	seco	seco	seco
PZ-A1	20	897,49	880,93	880,05	877,98	seco*	seco*	seco*

Nota: *Foram registradas profundidades maiores a profundidade do instrumento.

Do lado da segurança, e para fins de verificação da estabilidade da barragem, tem se considerado o nível de água no reservatório na EL. 895,00 m, bem acima da cota do emboque do vertedouro (EL. 892,00 m, elevação fornecida pela equipe da AMG).

7.4 Avaliação das condições de estabilidade da Barragem VG2 na etapa atual das obras

A fim de determinar o fator de segurança da situação atual da Barragem Volta Grande 02, foram realizadas análises de estabilidade considerando a topografia e as leituras piezométricas máximas registradas.

Foram processadas as análises de estabilidade utilizando o modulo Slope/W correspondente ao programa GeoStudio 2012, desenvolvido pela Geo-Slope International. A busca das superfícies das rupturas críticas, tanto na análise de estabilidade global como na local, é realizada através da definição de uma malha de centros e malha de linhas tangencias. As profundidades mínimas das superfícies de ruptura são limitadas a 2 metros.

7.4.1 Simulações

Foram processadas análises para duas das seções instrumentadas da barragem VG2. A linha freática foi obtida a partir de leituras máximas registradas.

Para levar em conta a possibilidade de ocorrência de sismos, foram processadas

	AMG BRASIL	
Título: RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 20 de 51

análises pseudoestática com valores da aceleração horizontal iguais a 5% da aceleração da gravidade e considerou-se uma redução de 20% no ângulo de atrito dos materiais compreendidos pela superfície de ruptura. Essa metodologia conservadora também foi adotada na elaboração do projeto de descaracterização [Ref. 28].

A localização das seções analisadas se apresenta na Figura a seguir.

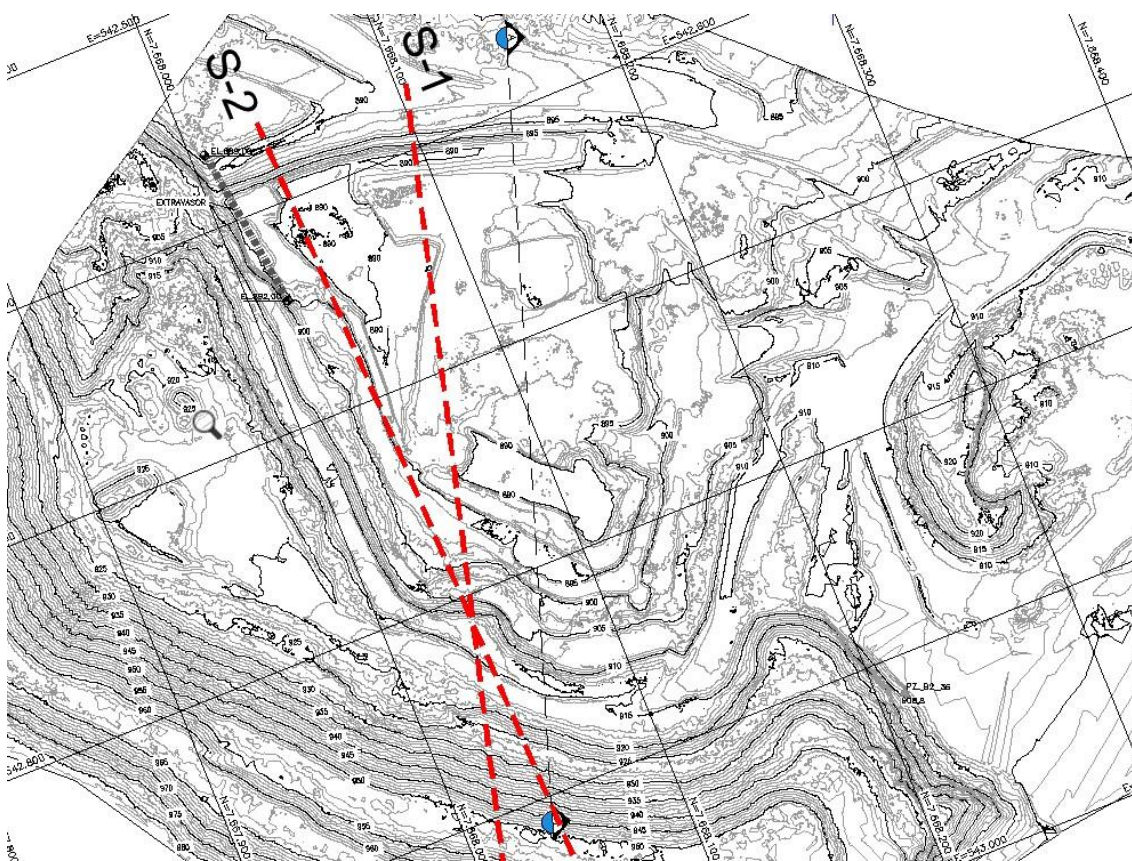


Figura 7.5 – Localização em planta das Seções analisadas: Seções S-01 e S-02 da Barragem Volta Grande 2 (Adaptado de [Ref. 1]).

7.4.2 Parâmetros de Resistência

Para as análises de estabilidade da Barragem Volta Grande 2 foram considerados os parâmetros utilizados no projeto de descaracterização da barragem VG2 [Ref. 28]. Na Tabela a seguir são apresentados os parâmetros geotécnicos utilizados nas análises de estabilidade.

		AMG BRASIL	
Título: RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL		NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01
		NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 21 de 51

Tabela 7.2 - Parâmetros geotécnicos utilizados nas análises de estabilidade da Barragem Volta Grande 2

MATERIAL	γ (kN/m ³)	COESÃO (kPa)	ϕ (°)	RAZÃO DE RESISTÊNCIA DE CISALHAMENTO NÃO DRENADA - S_u/σ'_{v0}
Rejeito compactado	19,1	0	37,8	-
Rejeito	19,1	0	34,0	Pico = 0,25
Rejeito susceptível	19,1	0	34,0	Pós Pico = 0,09
Fundação	16,5	10,0	27,0	-
Enrocamento	20	0	35,0	-

Nota: Os parâmetros geotécnicos utilizados foram obtidos do projeto de descaracterização da barragem VG2 foram adotados do projeto de descaracterização [Ref. 28].

7.4.3 Resultados

Os resultados das análises de estabilidade realizadas nas seções da Barragem Volta Grande 2 na geometria atual, mostraram que os coeficientes de segurança se encontram acima dos valores mínimos exigidos. Na Tabela 7.3 são apresentados os valores dos fatores de segurança obtidos (FS) e os mínimos requeridos, estes últimos definidos com base na Resolução Conjunta SEMAD/FEAM n° 2.784/2019. Cabe destacar que os coeficientes mínimos recomendados na Resolução n° 2.784/2019 consideram uma condição permanente da barragem (como é a manutenção do maciço e do reservatório, após o processo de descaracterização) e não temporária como é o caso da situação atual da barragem VG2. Neste sentido, os critérios de estabilidade aqui adotados têm um caráter mais conservador dos apresentados na Resolução n° 2.784/2019.

		AMG BRASIL	
<i>Título:</i> RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL		NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01
		NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 22 de 51

Tabela 7.3 - Resultados das análises de estabilidade da Barragem Volta Grande 2re

SEÇÃO	CONDIÇÃO ATUAL	FS OBTIDO	FS MIN.	RESULTADO DA ANÁLISE
1	Condição estática	2,40 (1,54) 1,50 ³ - 1,50 ⁴	1,5	Figura 7.6 - Figura 7.7 Figura 7.8 - Figura 7.9
	Condição pseudo-estática (sismo)	1,45 ¹ (1,65 ¹) 1,46 ² (1,80 ²)	1,1	Figura 7.10- Figura 7.13
	Condição Não drenada	2,21 (2,58)	1,5	Figura 7.14 - Figura 7.15
	Condição Pós Liquefação	2,26 (2,70)	1,1	Figura 7.16 - Figura 7.17
2	Condição estática	2,78 (1,95) 1,94 ³ - 1,92 ⁴	1,5	Figura 7.18 - Figura 7.19 Figura 7.20 - Figura 7.21
	Condição pseudo-estática (sismo)	1,82 ¹ -1,65 ² (1,75-1,65)	1,1	Figura 7.22 - Figura 7.25
	Condição Não drenada	2,73 (2,12)	1,5	Figura 7.26 - Figura 7.27
	Condição Pós Liquefação	2,83 (2,02)	1,1	Figura 7.28 - Figura 7.29

Nota: ¹ FS mínimo correspondente a análise pseudo-estática considerando a componente vertical da aceleração sísmica no sentido positivo (para acima); ² no sentido negativo (para abaixo); ³ FFS mínimo correspondente à estabilidade local dos taludes da barragem.

Da Figura 7.6 a Figura 7.29 são apresentadas as superfícies de ruptura críticas, local e global, e fatores de segurança para cada seção avaliada do talude principal e berma de jusante da Barragem Volta Grande 2.

		AMG BRASIL	
Título: RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 23 de 51	

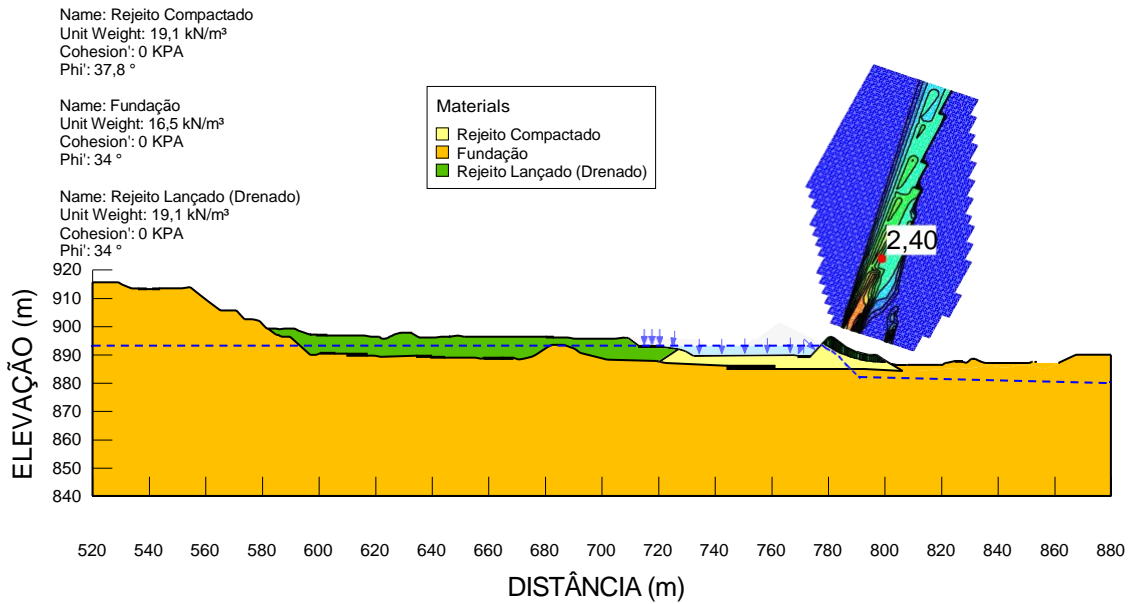


Figura 7.6 - Seção 1 da Barragem Volta Grande 2 – Condição estática (Situação atual). Estabilidade Global.

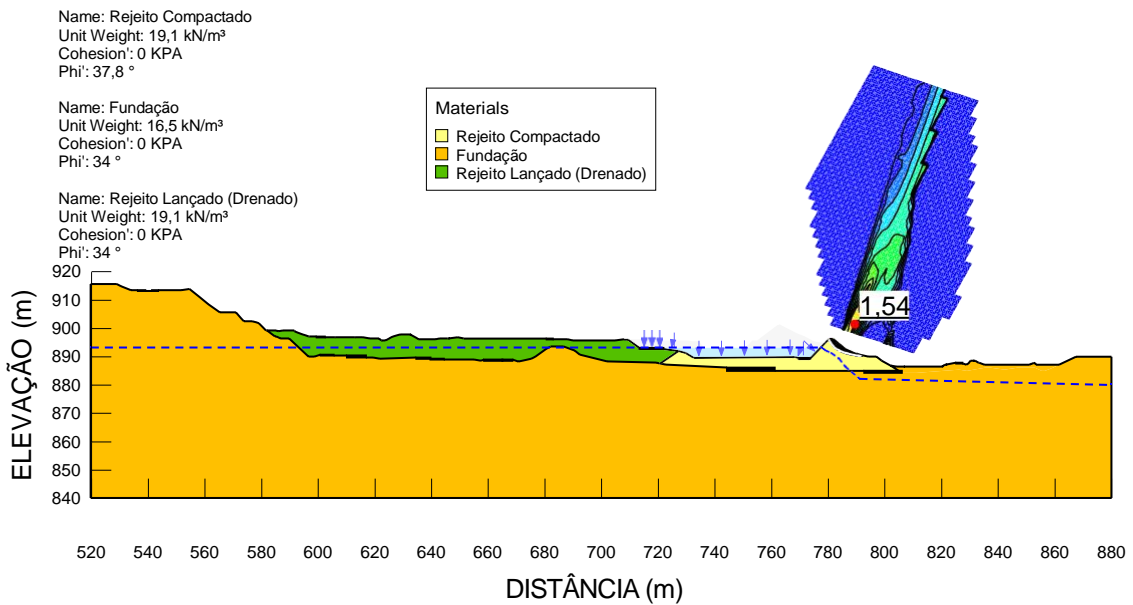


Figura 7.7 - Seção 1 da Barragem Volta Grande 2 – Condição estática (Situação atual). Estabilidade Local.

		AMG BRASIL	
Título: RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 24 de 51	

Figura 7.8 - Seção 1 da Barragem Volta Grande 2 – Condição estática (Situação atual). Estabilidade Local talude de montante.

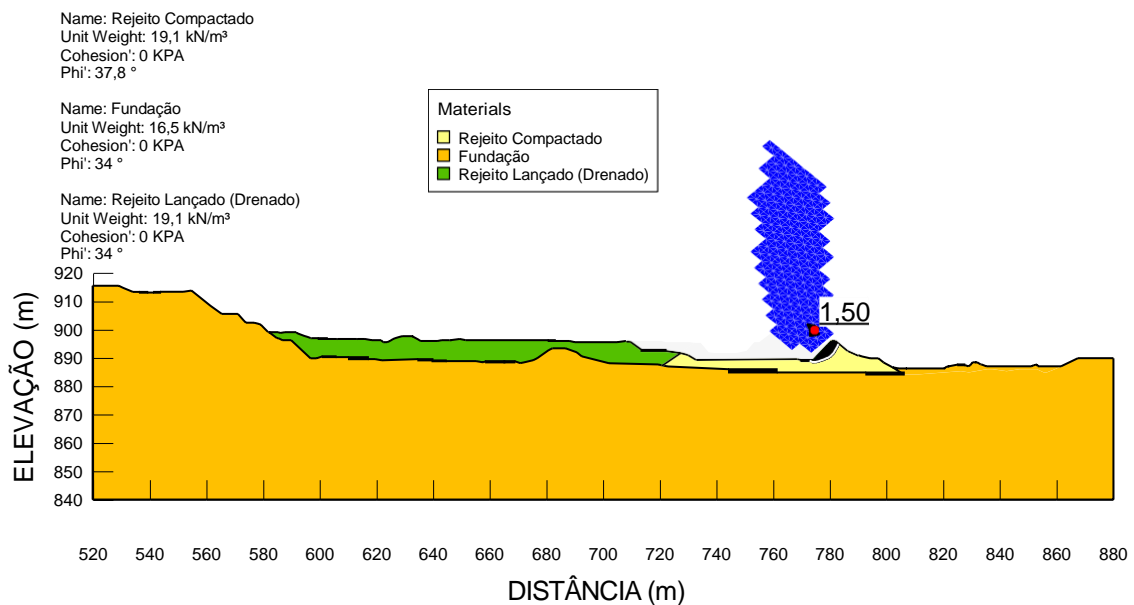


Figura 7.9 - Seção 1 da Barragem Volta Grande 2 – Condição estática (Situação atual). Estabilidade Local talude de montante (Seco).

		AMG BRASIL	
Título: RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 25 de 51	

Figura 7.10 – Seção 1 da Barragem Volta Grande 2 – Condição pseudo-estática (sismo – aceleração vertical positiva). Estabilidade Global.

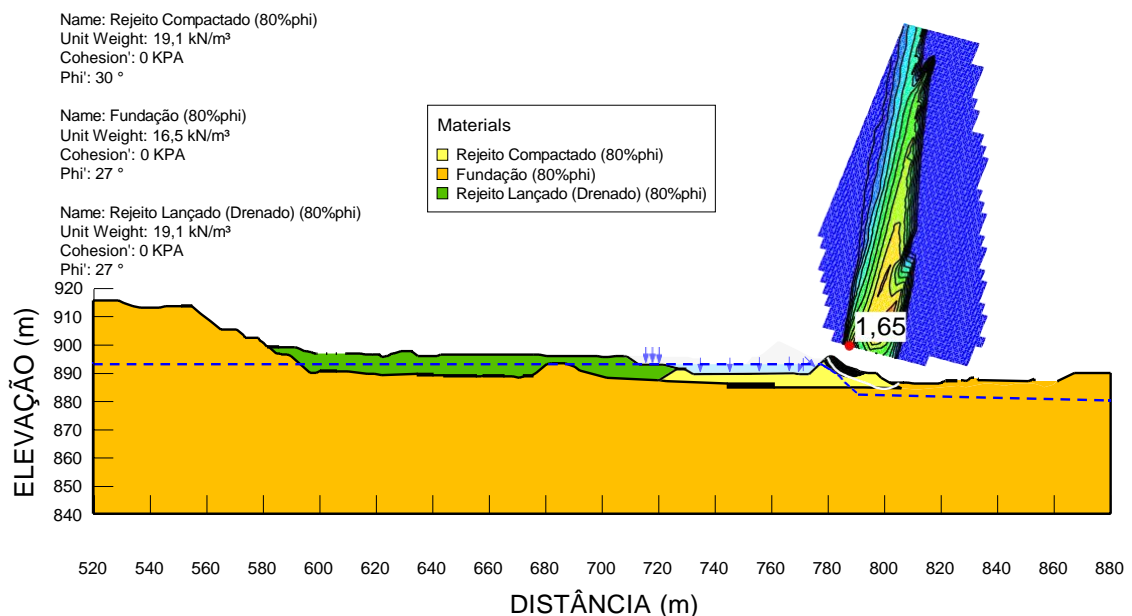


Figura 7.11 – Seção 1 da Barragem Volta Grande 2 – Condição pseudo-estática (sismo - aceleração vertical positiva). Estabilidade Local.

		AMG BRASIL	
Título: RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 26 de 51	

Figura 7.12 – Seção 1 da Barragem Volta Grande 2 – Condição pseudo-estática (sismo – aceleração vertical negativa). Estabilidade Global.

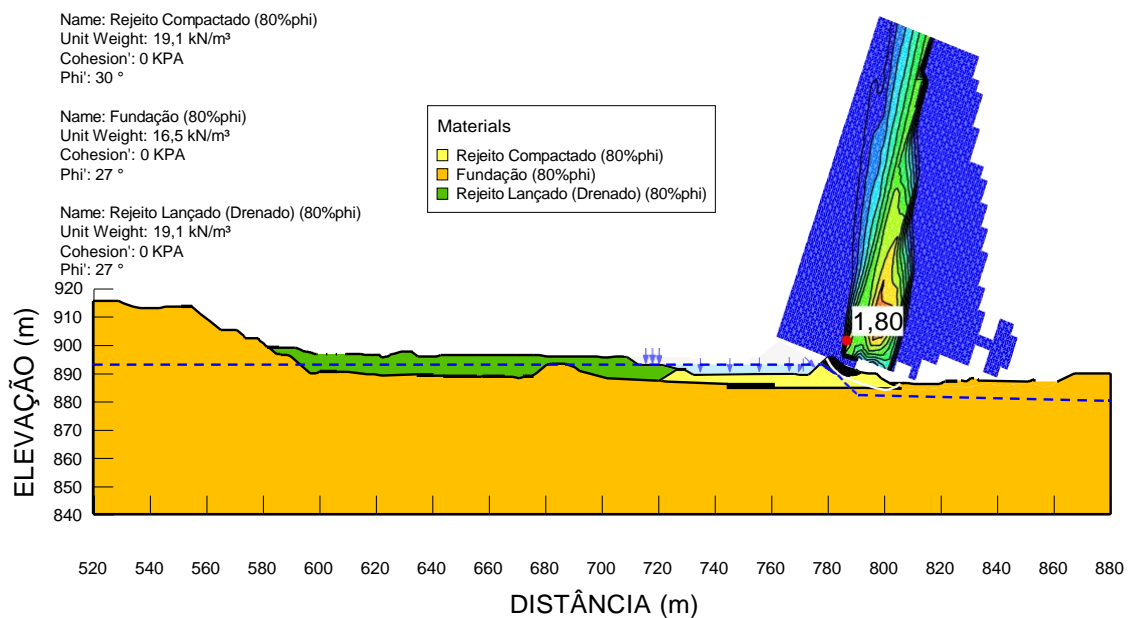


Figura 7.13 – Seção 1 da Barragem Volta Grande 2 – Condição pseudo-estática (sismo - aceleração vertical negativa). Estabilidade Local.

Título:
**RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02
SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023
RELATÓRIO TÉCNICO
GERAL**
NÚMERO AMG
1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010

REVISÃO
01

NÚMERO CONTRATADA
AMG-016-1838-RT-003

Página 27 de 51

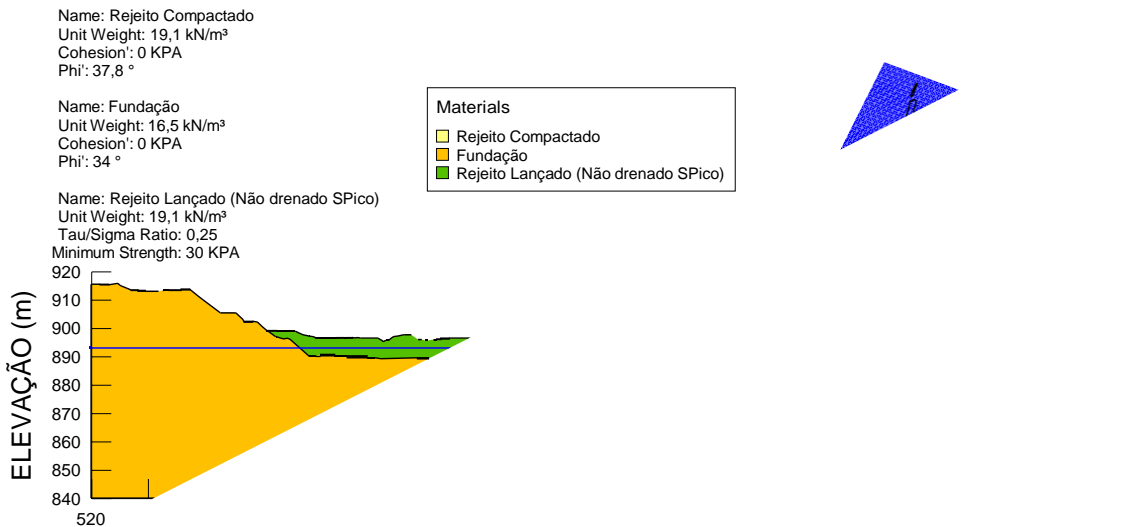


Figura 7.14 – Seção 1 da Barragem Volta Grande 2 – Condição não drenada. Estabilidade Global.

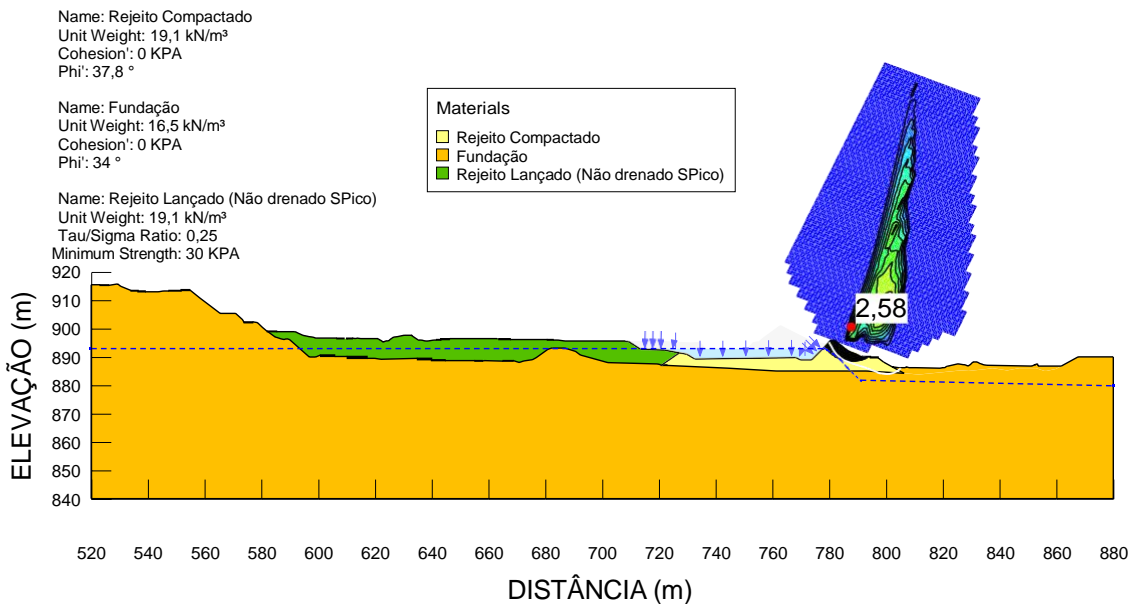


Figura 7.15 – Seção 1 da Barragem Volta Grande 2 – Condição não drenada. Estabilidade Local.

		AMG BRASIL	
Título: RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 28 de 51	

Figura 7.16 – Seção 1 da Barragem Volta Grande 2 – Condição pós Liquefação. Estabilidade Global.

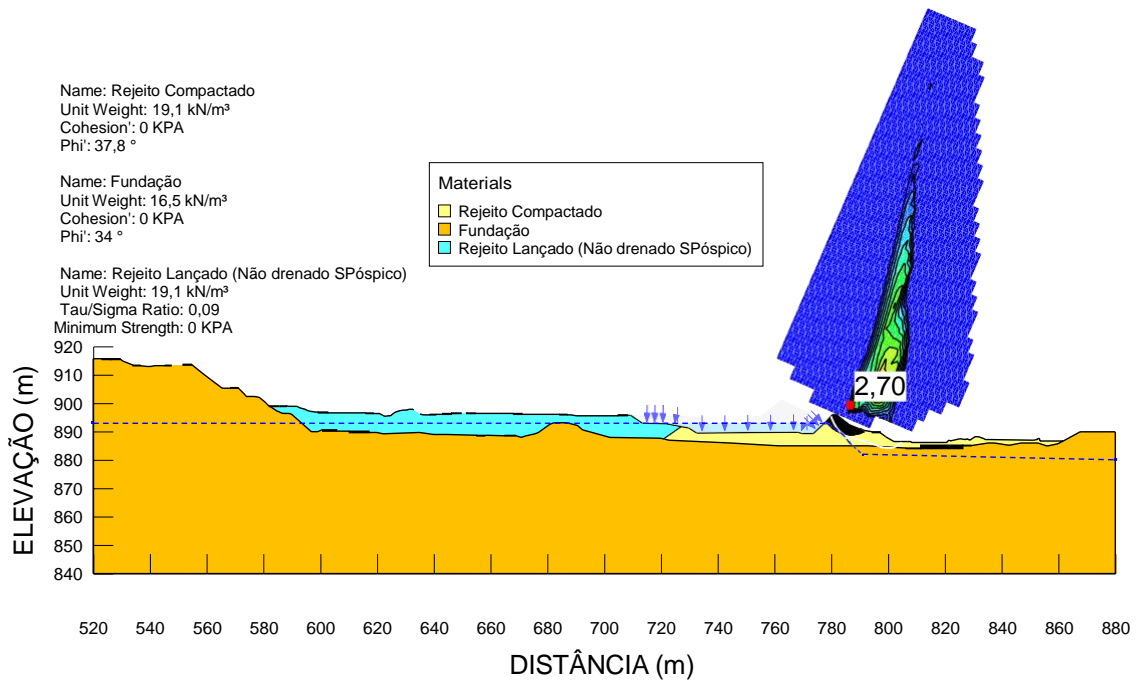


Figura 7.17 – Seção 1 da Barragem Volta Grande 2 – Condição pós Liquefação. Estabilidade Local.

		AMG BRASIL	
Título: RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 29 de 51	

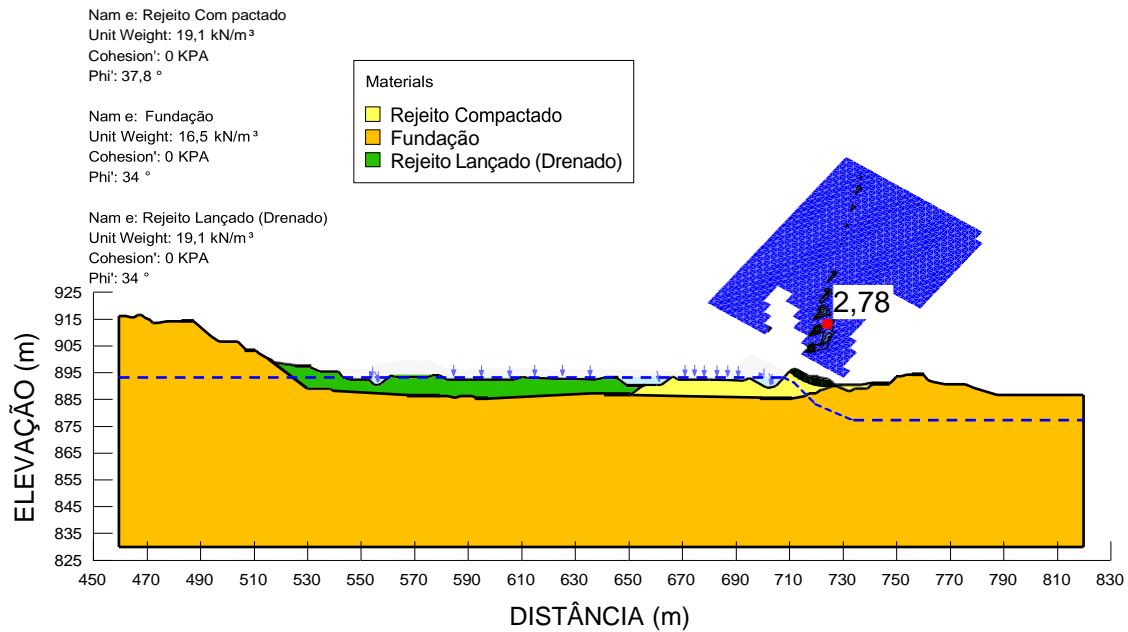


Figura 7.18 – Seção 2 da Barragem Volta Grande 2 – Condição estática (Situação atual). Estabilidade Global.

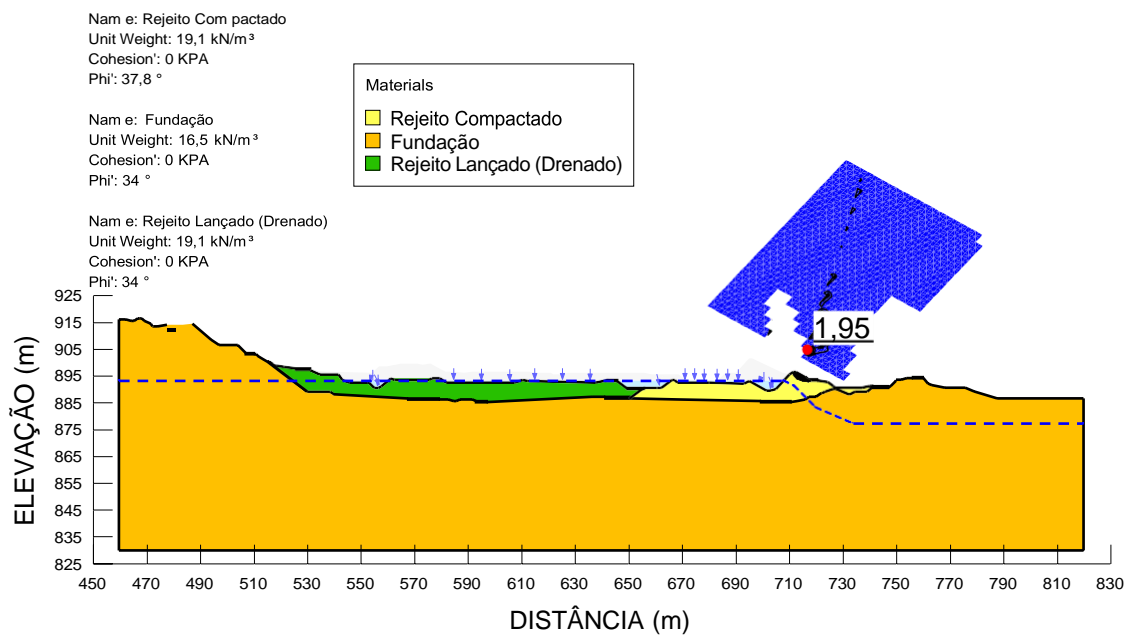


Figura 7.19 – Seção 2 da Barragem Volta Grande 2 – Condição estática (Situação atual). Estabilidade Local.

		AMG BRASIL	
Título: RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 30 de 51	

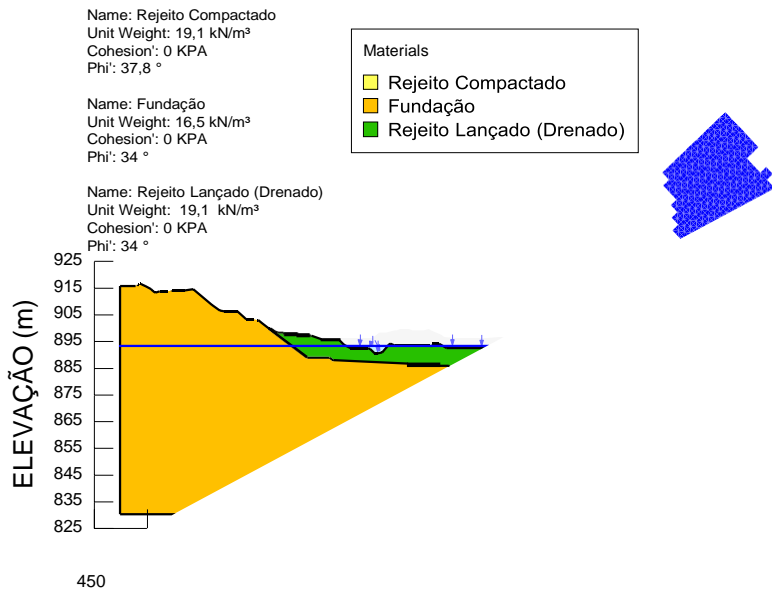


Figura 7.20 – Seção 2 da Barragem Volta Grande 2 – Condição estática (Situação atual). Estabilidade Local, Talude de Montante.

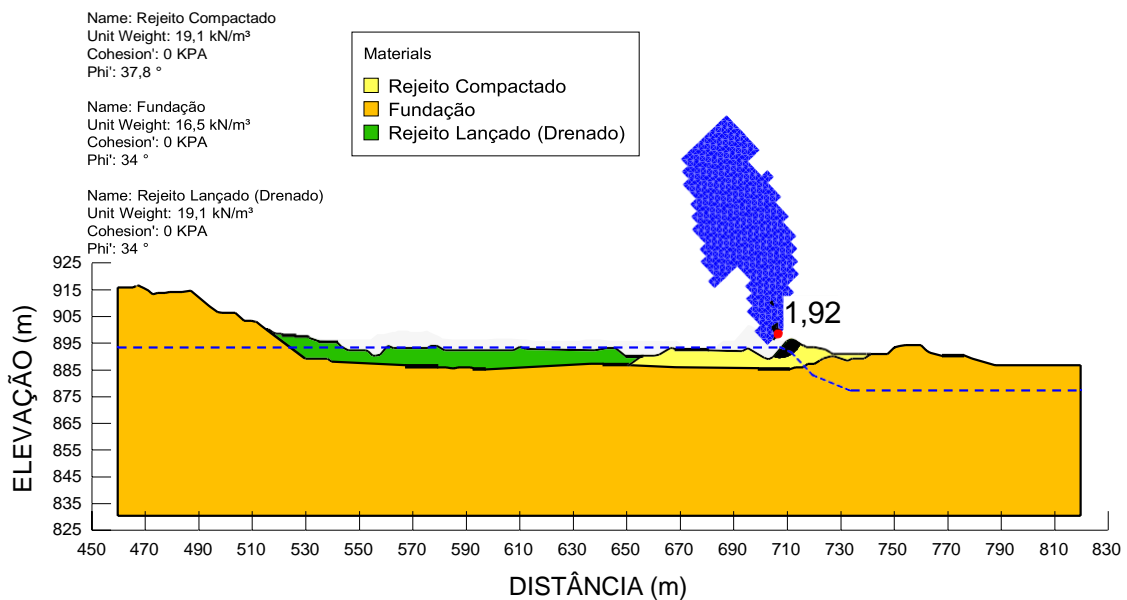


Figura 7.21 – Seção 2 da Barragem Volta Grande 2 – Condição estática (Situação atual). Estabilidade Local, Talude de Montante (Seco).

		AMG BRASIL	
Título: RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 31 de 51	

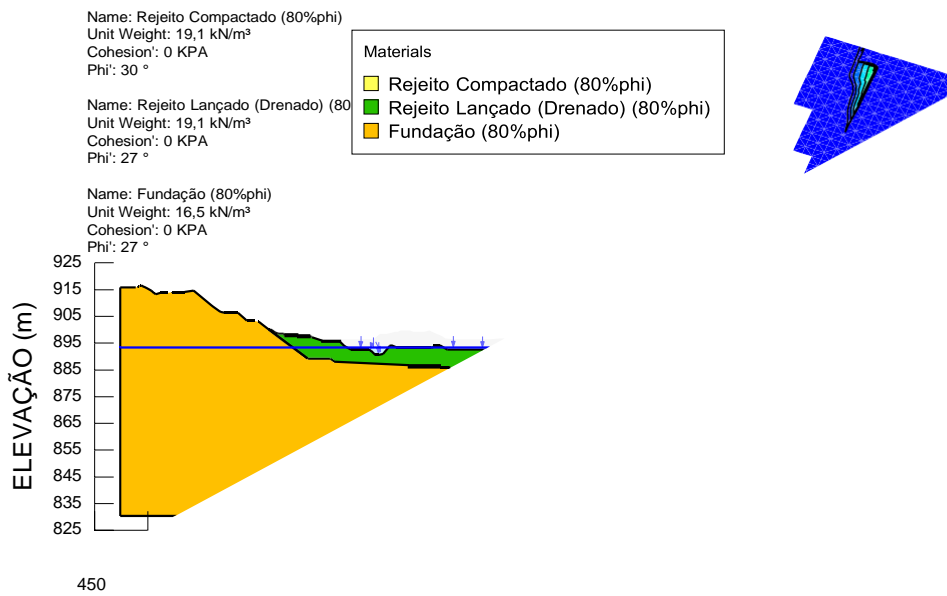


Figura 7.22 – Seção 2 da Barragem Volta Grande 2 – Condição pseudo-estática (sismo – aceleração vertical positiva). Estabilidade Global.

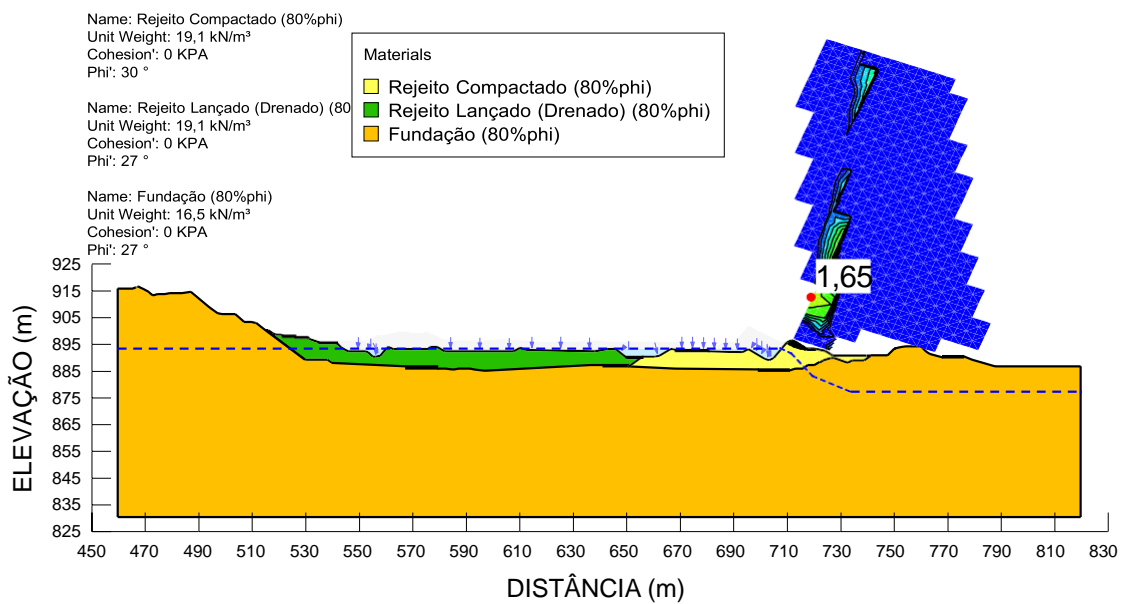


Figura 7.23 – Seção 2 da Barragem Volta Grande 2 – Condição pseudo-estática (sismo – aceleração vertical positiva). Estabilidade Local.

		AMG BRASIL	
Título: RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 32 de 51	

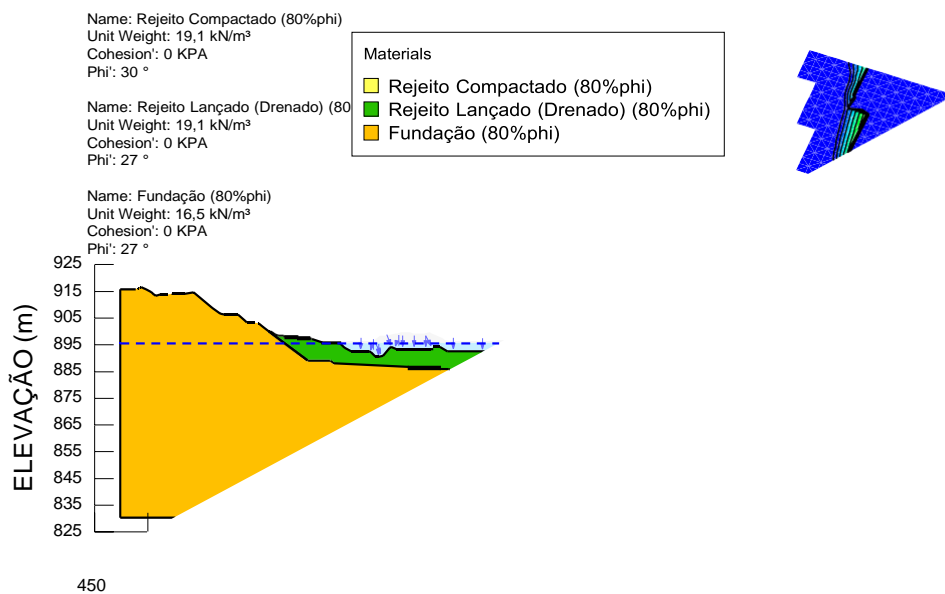


Figura 7.24 – Seção 2 da Barragem Volta Grande 2 – Condição pseudo-estática (sismo – aceleração vertical negativa). Estabilidade Global.

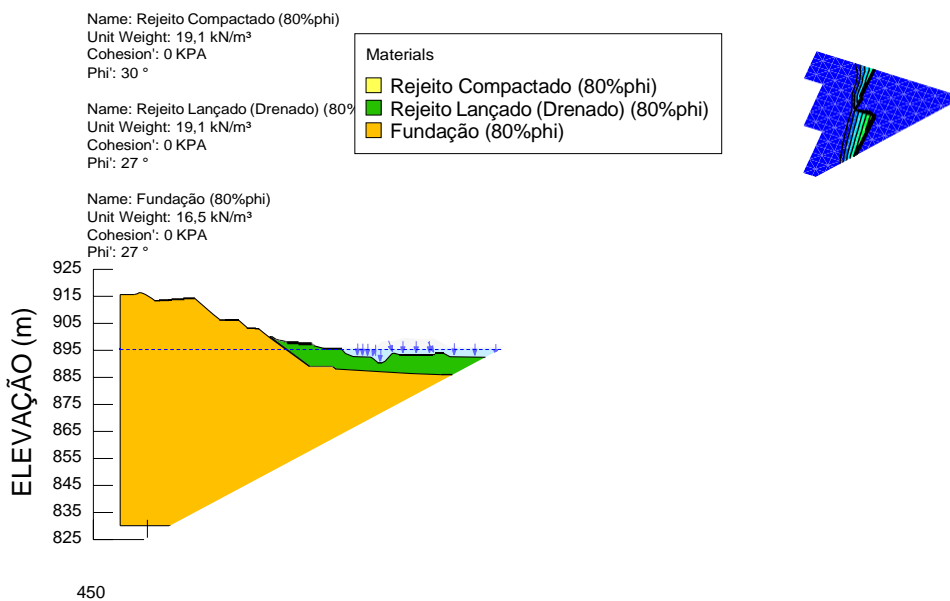


Figura 7.25 – Seção 2 da Barragem Volta Grande 2 – Condição pseudo-estática (sismo – aceleração vertical negativa). Estabilidade Local.

		AMG BRASIL	
Título: RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL		NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01
		NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 33 de 51

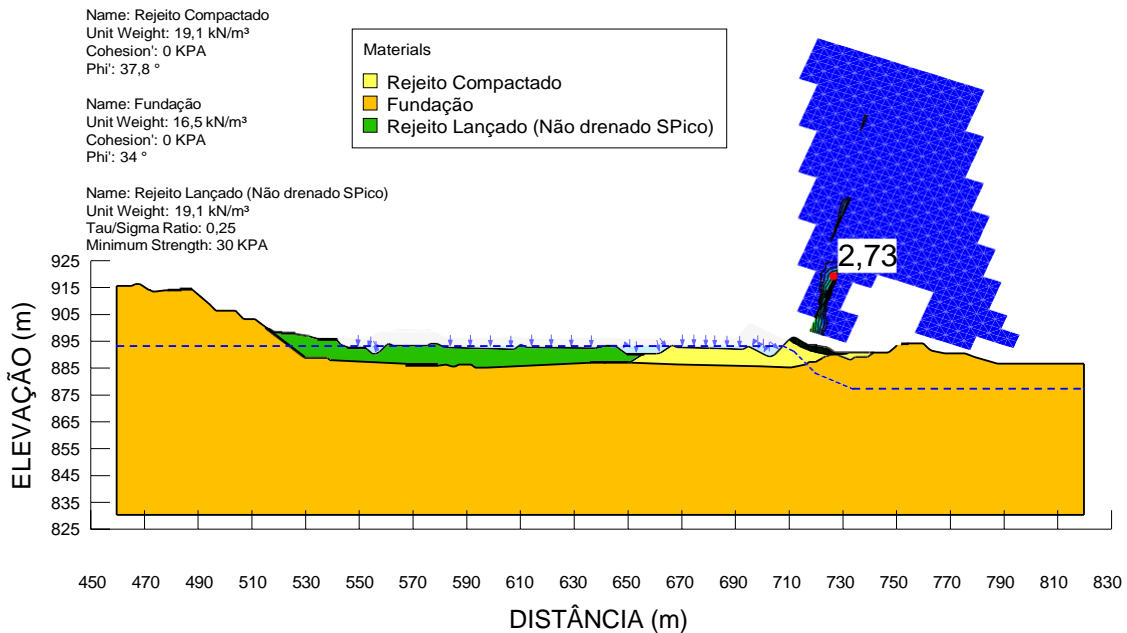


Figura 7.26 – Seção 2 da Barragem Volta Grande 2 – Condição não drenada. Estabilidade Global.

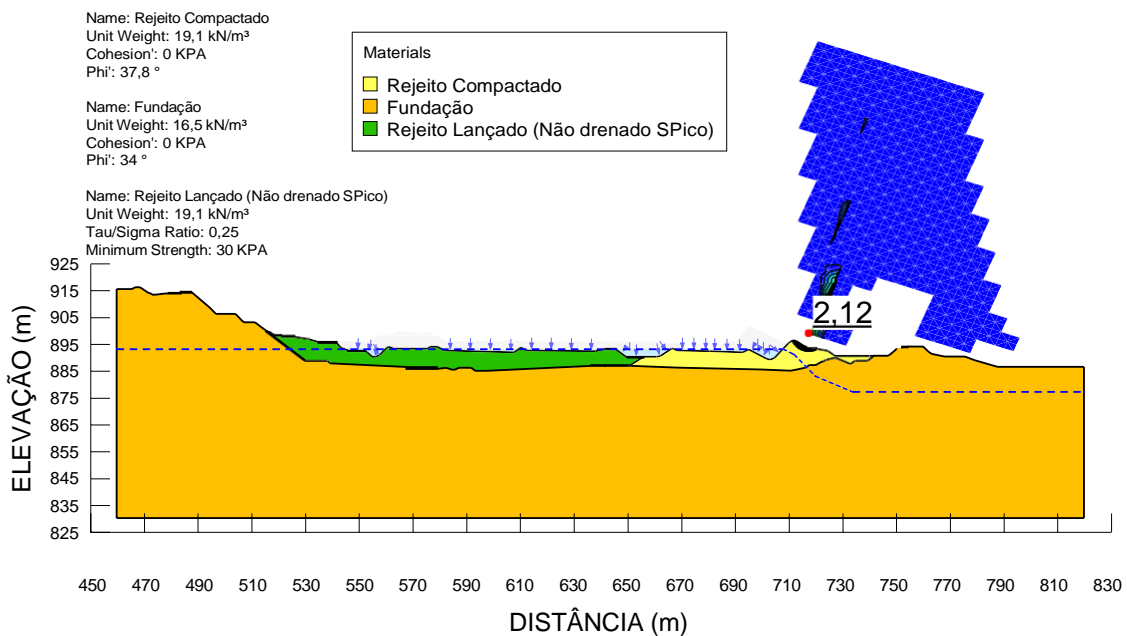


Figura 7.27 – Seção 2 da Barragem Volta Grande 2 – Condição não drenada. Estabilidade Local.

		AMG BRASIL	
Título: RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 34 de 51	

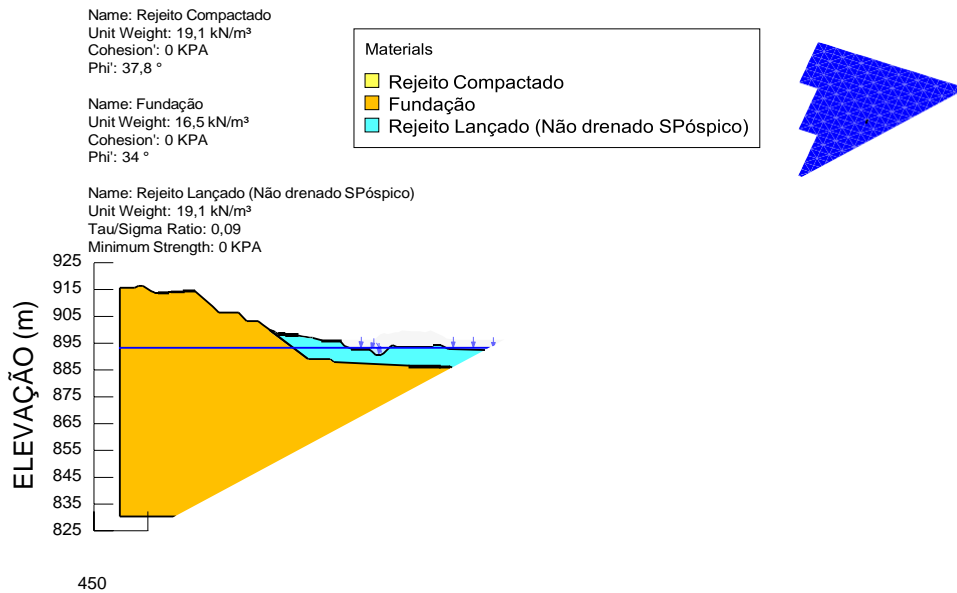


Figura 7.28 – Seção 2 da Barragem Volta Grande 2 – Condição pós liquefação. Estabilidade Global.

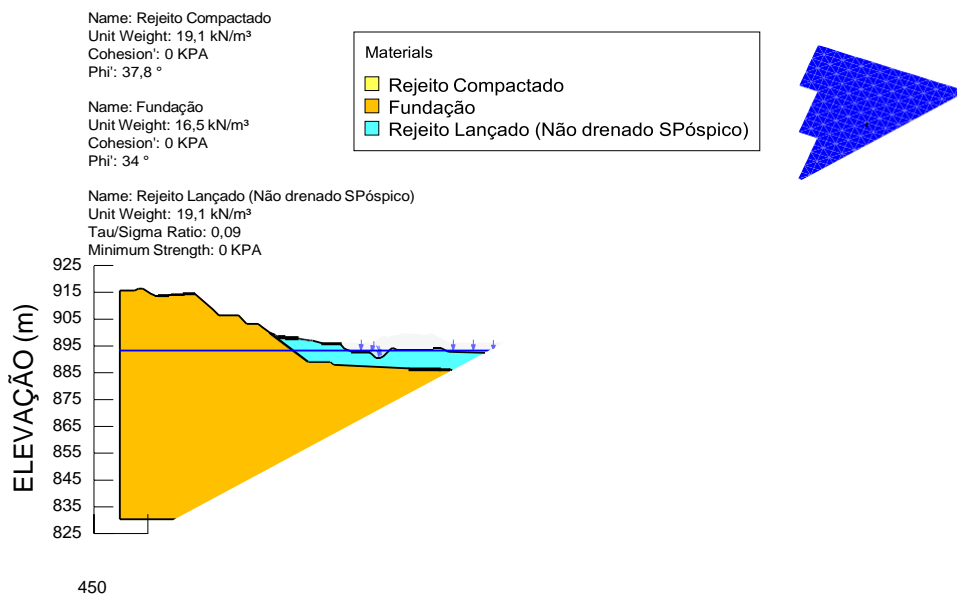


Figura 7.29 – Seção 2 da Barragem Volta Grande 2 – Condição pós liquefação. Estabilidade Local.

		AMG BRASIL	
<i>Título:</i> RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 35 de 51	

7.5 Resultados das inspeções visuais

A AMG mantém um programa de inspeções quinzenais nas estruturas da Barragem VG2, executado pela própria equipe técnica da AMG.

Com base nos resultados dessas inspeções, os responsáveis pelas estruturas categorizam as anomalias e programam as atividades de manutenção para eliminá-las. Durante as inspeções regulares, caso seja detectado alguma anomalia que represente uma situação de risco, é realizado uma avaliação técnica pela equipe para definir a necessidade de acionamento do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração – PAEBM.

Para fins do presente relatório foram realizadas análises das inspeções quinzenais referente ao período entre março de 2022 a agosto de 2023 e durante esse período não foram observadas anomalias pela equipe da AMG.

A tabela abaixo apresenta a consolidação das informações das fichas quinzenais de inspeção entre o período de referência. Como pode ser observado no último trimestre não foram observadas anomalias pela equipe da AMG.

	AMG BRASIL	
Título: RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 37 de 51

7.6 Resultados da instrumentação

O plano de instrumentação tem como objeto garantir a estabilidade da pilha durante o processo de remoção do rejeito. Atualmente existem 3 piezômetros em operação na barragem VG2 (PZ_B2_04, PZ_B2_08 e PZ_B2_A01). O monitoramento do nível piezométrico no maciço da barragem de rejeito é realizado através destes piezômetros que se encontram distribuídos em 3 seções de instrumentação dispostas nos taludes da barragem (Figura 7.30).

As leituras dos piezômetros, de modo geral, são realizadas semanalmente. Durante o processo de remoção, conforme é atingida a cota de instalação dos piezômetros, os piezômetros atingidos são desativados e só são efetuadas as leituras nos outros piezômetros.

As seções de instrumentação estão compreendidas por 1 piezômetro, cada um deles instalados nas bermas dos taludes e seguindo aproximadamente um mesmo alinhamento, como apresentados na Figura 7.30 e descritos na Tabela 7.5.

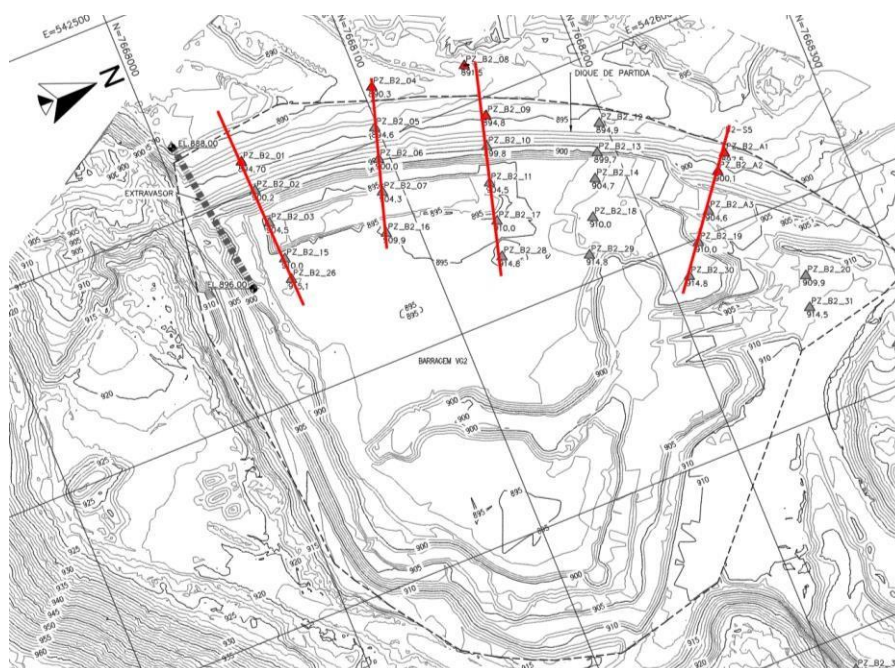


Figura 7.30. Barragem VG2: Seções de instrumentação (Adaptado de [Ref. 2]).

		AMG BRASIL	
<i>Título:</i> RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 38 de 51	

Tabela 7.5 – Barragem VG2: Seções de instrumentação

Seção	Piezômetros
B2-S1	PZ_B2_01, PZ_B2_02, PZ_B2_03, PZ_B2_15 e PZ_B2_26 (5)
B2-S2	PZ_B2_04 , PZ_B2_05, PZ_B2_06, PZ_B2_07, PZ_B2_16 e PZ_B2_27 (6)
B2-S3	PZ_B2_08 , PZ_B2_09, PZ_B2_10, PZ_B2_11, PZ_B2_17 e PZ_B2_28 (6)
B2-S4	PZ_B2_12, PZ_B2_13, PZ_B2_14, PZ_B2_18 e PZ_B2_29 (5)
B2-S5	PZ_B2_A-01 , PZ_B2_A-02, PZ_B2_A-03, PZ_B2_19 e PZ_B2_30 (5)

Nota: Destacados em fonte vermelha os piezômetros operativos.

Foram fornecidos pela AMG os registros piezométricos do período de jan/2016 a agosto/2023 [Ref. 20] e [Ref. 27], e registros pluviométricos do período de set/2022 a agosto/2023 [Ref. 21] a [Ref. 25].

Os registros dos 3 piezométricos operativos mantiveram se secos, assim como os registros do anterior trimestre.

Com base nos resultados piezométricos apresentados pode-se concluir que, na região do talude de jusante da barragem, o lençol freático passa abaixo, ou próximo, do contato maciço fundação.

Não havendo mudança nos registros do período de junho/2023 a agosto/2023 dos 3 piezômetros operantes, em relação ao trimestre passado, não são apresentados os gráficos dos registros piezométricos.

Na tabela a seguir são apresentados os registros dos piezômetros instalados na Barragem VG2.

		AMG BRASIL			
<i>Título:</i> RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL		NÚMERO AMG <i>1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010</i>		REVISÃO 01	
		NÚMERO CONTRATADA <i>AMG-016-1838-RT-003</i>		Página 40 de 51	

Tabela 7.8 – Barragem VG2: Leitura de piezômetros (piezômetros operativos). período de abril de 2021 a abril de 2022 (Em destaque – em fonte vermelha – maiores níveis registrados no período) [Ref. 20].

Sondagem	Prof. (m)	Cota de boca (m)	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21	ago/21	set/21	out/21	nov/21	dez/21	jan/22	fev/22	mar/22	abr/22
PZ-01	18,1	894,74	876,66	876,55	876,42	876,37	876,36	876,34	876,41	876,4	876,51	876,53	877,73	877,33	877,13
PZ-04	13,65	890,31	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco
PZ-08	8,32	891,48	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco
PZ-A1	20	897,49	879,47	877,37	877,08	877,27	876,51	876,23	876,01	880,51	879,37	880,39	880,88	881,27	878,53
PZ-A2	20	900,06	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	879,99	seco

Tabela 7.9 – Barragem VG2: Leitura de piezômetros (piezômetros operativos). período de maio de 2022 a maio de 2023 (Em destaque – em fonte vermelha – maiores níveis registrados no período) [Ref. 20] e [Ref. 27].

Sondagem	Prof. (m)	Cota de boca (m)	mai/22	jun/22	jul/22	ago/22	set/22	out/22	nov/22	dez/22	jan/23	fev/23	mar/23	abr/23	mai/23
PZ-01	18,1	894,74	876,93	876,9	876,76	876,66	876,57	876,46	876,43	876,51	877,35	879,28	879,93	879,84	879,20
PZ-04	13,65	890,31	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco
PZ-08	8,32	891,48	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco
PZ-09	12,3	894,84	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco	883,05	883,99	882,97	seco	seco
PZ-A1	20	897,49	877,4	877,06	876,64	876,35	876,09	876,03	875,85	875,8	880,78	880,96	880,93	880,05	877,98
PZ-A2	20	900,06	879,67	879,7	879,58	879,59	seco	seco	seco	seco	879,96	880,35	880,54	880,11	879,89

		AMG BRASIL	
Título: RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG <i>1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010</i>	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA <i>AMG-016-1838-RT-003</i>	<i>Página 41 de 51</i>	

Tabela 7.10 – Barragem VG2: Leitura de piezômetros (piezômetros operativos).

período de junho de 2023 a agosto de 2023 [Ref. 20] e [Ref. 27].

Sondagem	Prof. (m)	Cota de boca (m)	jun/23	jul/23	ago/23
PZ-04	13,65	890,31	seco	seco	seco
PZ-08	8,32	891,48	seco	seco	seco
PZ-A1	20	897,49	seco	seco	seco

	AMG BRASIL	
<i>Título:</i> RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 42 de 51

7.7 Registro fotográfico

Na Figura 7.31 se apresenta o andamento da remoção das etapas 5, 6, 7 e 8 (situação atual) das obras de descaracterização da barragem VG2.



Figura 7.31. Barragem VG2: Fotografia panorâmica da Barragem VG2 mostrando o andamento da remoção das etapas 5, 6, 7 e 8 do processo de descaracterização da barragem (AMG, ago/2023).

		AMG BRASIL	
<i>Título:</i> RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	<i>Página 43 de 51</i>	



Figura 7.32. Fotografia panorâmica da Barragem VG2 mostrando o andamento da remoção das etapas 5, 6, 7 e 8 do processo de descaracterização da barragem (AMG, ago/2023). Vista da ombreira esquerda sentido ombreira direita.

7.8 Cronograma de descaracterização

Na Tabela 7.11 se apresenta o cronograma de descaracterização atualizado fornecido pela equipe da AMG [Ref. 19], o qual indica as 9 etapas de remoção, com os respectivos volumes e percentagens estimados e escavados como parte do processo de descaracterização.

Título:

RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02
 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023
 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL

 NÚMERO AMG
 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010

 REVISÃO
 01

 NÚMERO CONTRATADA
 AMG-016-1838-RT-003

Página 44 de 51

Tabela 7.11 – Barragem VG2: Cronograma de remoção e descomissionamento projetado [Ref. 28].

ETAPA	COTAS (m)		ESP. (m)	VOLUME PREVISTO (m ³)	VOLUME JÁ ESCAVADO (m ³)	VOLUME A ESCAVAR	% DE VOL. POR ETAPA	% DE VOL. ESCAVADO
0	915	910	5	219.396,20	219.396,20	0,00	22,02	22,02
1	910	905	5	202.409,80	202.409,80	0,00	20,31	20,31
2	905	902	3	129.964,00	129.964,00	0,00	13,04	13,04
3	902	899	3	107.358,00	103.051,18	4.306,82	10,77	10,34
4	899	896	3	98.722,00	88.906,50	9.815,50	9,91	8,92
5	896	893	3	81.420,00	70.902,94	10.517,06	8,17	7,12
6	893	890	3	72.896,00	29.393,99	43.502,01	7,32	2,95
7	890	887	3	62.190,00	9.189,79	53.000,21	6,24	0,92
8	887	885	2	20.510,00	2.804,03	17.705,97	2,06	0,28
9	885	Primitiva	2	1.580,00	0,00	1.580,00	0,16	0,00
TOTAIS =				996.446,00	856.018,42	140.427,58	84,23	85,91

		AMG BRASIL	
<i>Título:</i> RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 45 de 51	

7.9 Medidas de Controle adotadas durante o processo de lavra de VG2

São adotadas medidas de controle operacionais para manter a segurança de VG2 durante o processo de remoção dos rejeitos, inclusive para permitir a operação segura e durante o período chuvoso. Dentre as principais, podemos destacar:

- Construção de um canal perimetral ao reservatório de rejeitos para conduzir as águas de escoamento superficial oriundas da bacia hidrográfica a montante do reservatório, evitando a submersão dos rejeitos durante a lavra;
- Remoção dos rejeitos em camadas horizontais e por etapas, conforme indicadas nos desenhos do projeto;
- Construção de canal de drenagem no interior do reservatório para promover o desaguamento do rejeito e melhorar as condições de escavação e de tráfego de equipamentos de carga e transporte;
- Ligação dos canais com os extravasores tulipa;
- Rebaixamento do vertedor da barragem, concomitantemente ao avanço da lavra ou próxima etapa de escavação, para desague dos rejeitos;
- Rebaixamento da altura da barragem, concomitantemente ao avanço da lavra ou etapas de escavação.

7.10 Manutenção dos dispositivos de segurança, drenagem e vertimento

Foram realizadas ainda manutenções corretivas e preventivas na barragem VG2, resultantes do levantamento realizado na última auditoria de segurança de barragens realizada em agosto de 2023 pela WN Engenharia [Ref. 30], conforme são apresentadas na Tabela 7.12.

		AMG BRASIL	
Título: RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL		NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01
		NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 46 de 51

Tabela 7.12 – Manutenções realizadas na barragem VG2 [Ref. 30].

Item	Ação a ser tomada	Classificação	Prazo	Situação
01	Manter a rotina, sempre que necessário, de limpeza (desobstrução) dos instrumentos que se encontram obstruídos.	Rotineira	30/09/2023	Atendido
02	Manter as atividades da obra descaracterização conforme previsto no projeto executivo, qualquer interferência deve-se informar à projetista tão logo ocorra.	Rotineira	30/09/8/2023	Atendido
03	Manter a frequência de leituras dos instrumentos, durante a obra de descaracterização, conforme projeto executivo. recomenda-se que oscilações significativas dos registros da instrumentação, maiores que 1 (um) metro entre uma leitura e outra, sejam verificadas e analisadas junto à projetista	Rotineira	30/09/2023	Atendido
04	Continuar o monitoramento da região de emboque do mangote no reservatório para que não seja obstruído	Rotineira	30/09/2023	Atendido
05	Monitorar os sulcos erosivos da estrutura, caso for constatada a sua evolução, realizar a reconformação da região	Rotineira	30/09/2023	Atendido
06	Irregularidades na berma que condicionam e/ou impedem o correto direcionamento das águas pluviais. Fazer a correção superficial das regiões que se fizerem necessárias	Rotineira	30/09/2023	Atendido

8 ASPECTOS AMBIENTAIS DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO

Conforme projeto de descaracterização da barragem Volta Grande 2 [Ref. 28], o impacto das obras se limita a ADA da área industrial da AMG, visto que a descaracterização se dá através do reaproveitamento dos rejeitos depositados nas barragens para alimentação da planta de espodumênio, situada dentro da própria área industrial da AMG.

A barragem Volta Grande 02 (Barragem VG2) está licenciada na LO102/18, e o

		AMG BRASIL	
<i>Título:</i> RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 47 de 51	

processo de descaracterização que se baseia na remoção dos rejeitos para reaproveitamento na planta de espodumênio, já se encontra licenciado no âmbito da licença de operação LO068/18 da Mina de Volta Grande.

Neste contexto, todas as medidas de controle aplicáveis e executadas durante as obras de descaracterização das barragens de rejeito já se encontram citadas nas condicionantes das licenças de operação, sendo elas:

- Controle diário da emissão de particulados, através da utilização de caminhões Pipa;
- Controle anual da emissão de fumaça preta dos equipamentos;
- Monitoramento da qualidade da água, através de análises semestrais;
- Monitoramento de ruído e vibrações em cada detonação;
- Monitoramento da qualidade do ar atmosférico uma vez a cada seis dias;
- Manutenção periódica das caixas de sedimentação das drenagens pluviais.

Cabe ressaltar que, embora ainda seja chamada de barragem, a estrutura VG2 funciona atualmente como um depósito drenado de rejeitos granulares, não possuindo reservatório de água acumulada e, portanto, não gerando descargas de efluentes líquidos.

Os referidos relatórios de monitoramento e medidas de controle são apresentados a SUPRAM SM semestralmente, conforme prazo estipulado nas condicionantes ambientais das licenças de operação.

Os protocolos de envio dos relatórios de condicionantes encontram-se nos anexos II e III.

		AMG BRASIL	
Título: RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 48 de 51	

9 CONSIDERAÇÕES REFERENTE ÀS RECOMENDAÇÕES APRESENTADAS NO RELATÓRIO TÉCNICO 07 DE ACOMPANHAMENTO DA DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VG2 ELABORADO PELA DF+ENGENHARIA EM AGOSTO/2023 E NOTA TÉCNICA EM RESPOSTA AO OFÍCIO Nº 610/2023

Recomendação 01 (DF+): Adequação do sistema extravasor conforme legislações vigentes e diretrizes de projeto (rebaixamento concomitante com a remoção do rejeito).

Consideração 01 (GeoHydroTech): No que se refere ao sistema extravasor da Barragem VG2, a ser utilizado durante o período de desmonte do reservatório e barramento, cabe esclarecer que ele foi projetado para um uso durante curto período (estimado em 2-3 anos), que é o suficiente para a remoção dos rejeitos do reservatório e do barramento. A GeoHydroTech entende que a utilização da legislação aplicável a barragens descomissionadas resulta em extravasor demasiadamente robusto, visto que a legislação se aplica a barragens que, após descaracterizadas, tanto o maciço da barragem quanto o reservatório de rejeitos permaneceriam existindo por tempo indefinido. No caso da barragem VG2 a situação é significativamente diferente. Tanto o maciço da barragem quanto os rejeitos estão sendo removidos rapidamente. Assim, o risco de ocorrência de um evento catastrófico neste período de tempo é pequeno. Adicionalmente, a área de contribuição do extravasor é bastante reduzida, limitada a parte de uma encosta. Em função disso, foi utilizado um procedimento simplificado para cálculo da chuva e vazão de projeto, considerando um TR de 10.000 anos (o que é significativamente alto) e curvas IDF.

Recomendação 02 (DF+): Suavização e adequação dos taludes escavados e remanescentes, garantindo segurança física e a aderência às diretrizes de projeto ou apresentação de estudo de estabilidade que comprove a segurança dos taludes escavados e remanescentes conforme geometria atual.

Consideração 02 (GeoHydroTech): Segundo a AMG, os taludes operacionais escavados com inclinações maiores a 1H:1V, tratam-se de taludes em fase de

		AMG BRASIL	
<i>Título:</i> RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 49 de 51	

escavação, e a geometria destes (taludes) deve ser ajustada ou corrigida no decorrer da lavra. A GeoHydroTech, entende, que durante as escavações, podem resultar taludes mais íngremes, e que uma eventual ruptura destes taludes (taludes dentro do reservatório), principalmente após/durante períodos chuvosos, estará restrita a uma área localizada do reservatório, e na região próxima ao pé do talude/bancada. Segundo informações da equipe da AMG, ela adota as medidas necessárias para evitar a permanência de equipamentos e o trânsito de pessoas e trabalhadores próximo destes taludes, principalmente durante períodos chuvosos, de modo que estes taludes não representam um risco na segurança dos trabalhadores/pessoas e equipamentos e nem na segurança da própria barragem.

Recomendação 03 (DF+): Correção da declividade do platô do reservatório para direcionamento do fluxo aos canais perimetrais e direcionamento para extravasor conforme diretrizes de projeto.

Consideração 03 (AMG): A AMG informou que iniciou a correção da declividade do reservatório, conforme recomendado. Os dispositivos de drenagem interna do reservatório foram prejudicados devido aos altos índices de precipitação dos últimos meses, com o conseqüente direcionamento das escavações para a região próxima do maciço. No entanto, segue respeitando todos os parâmetros técnicos de segurança estabelecidos em projeto, inclusive a borda livre, que vem sendo mantida.

Recomendação 07 (DF+): Apresentar seção analisada para estabilidade com sua locação em planta, seção geológico-geotécnica, parâmetros utilizados e imagens de resultados. Tais informações, quando retiradas de algum outro relatório, devem ser referenciadas.

Consideração 07 (GeoHydroTech): No item 7.4 deste relatório foram apresentadas as análises de estabilidade da barragem VG2 para diferentes condições de carregamento. Como indicam os resultados, as condições de estabilidade dos taludes da barragem VG2 são adequadas e atendem os coeficientes de segurança mínimo exigidos.

	AMG BRASIL	
<i>Título:</i> RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 50 de 51

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A barragem Volta Grande 2 (Barragem VG02) foi construída através de um dique de partida, que se iniciou no enrocamento de pé na cota 885 até a cota 905. Posteriormente recebeu dois alteamentos pelo método de montante com utilização do próprio rejeito. O primeiro alteamento ocorreu da cota 905 até a cota 910, e o segundo alteamento da cota 910 até a cota 915. Atualmente, a barragem VG2 encontra-se desativada e com o processo de descaracterização em andamento, sendo que 85,91% do material contido no reservatório e maciço da barragem já foi removido. Os dois alteamentos já foram completamente removidos, restando apenas a estrutura do dique de partida, por tanto, atualmente, não se caracteriza mais como uma estrutura de barragem a montante, e sim como uma estrutura em etapa única. Atualmente a barragem se encontra com uma altura de 5,5 m, aproximadamente.

A estrutura não recebe contribuição de águas de chuva, exceto as águas de precipitação direta no reservatório, visto que são dotadas de canal perimetral para desvio das águas oriundas da bacia a montante.

Embora ainda seja chamada de barragem, VG2 funciona atualmente como um depósito drenado de rejeitos granulares. Os níveis freáticos no interior do reservatório e próximo ao talude são bastante baixos. Os fatores de segurança globais atuais são substancialmente superiores aos requeridos para condições estáticas, pseudo-estáticas, drenadas e não drenadas, na situação de pico e residual, de forma que são estruturas estáveis.

Conforme apresentado, a barragem encontra-se condições adequadas do ponto de vista técnico, de segurança e operacional.

Finalmente, a barragem Volta Grande 2 encontra-se em avançado estágio de descaracterização, com altura de crista de aproximadamente 5,5 m e um reduzido volume de reservatório (140.427,58 m³, incluindo o maciço da barragem/dique de partida), características inferiores as estabelecidas na legislação da Política Nacional de Segurança de Barragens (Lei nº 12.334).

		AMG BRASIL	
<i>Título:</i> RELATÓRIO TÉCNICO TRIMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM VOLTA GRANDE 02 SEXTO RELATÓRIO - PERÍODO JUNHO DE 2023 A AGOSTO DE 2023 RELATÓRIO TÉCNICO GERAL	NÚMERO AMG 1-P-000-55-RL-206-1100-RL-010	REVISÃO 01	
	NÚMERO CONTRATADA AMG-016-1838-RT-003	Página 51 de 51	

11 ASSINATURAS

O presente relatório é subscrito pelos responsáveis técnicos (RT do projeto e RT da execução/acompanhamento de obras) e pela pessoa de maior hierarquia na estrutura corporativa da AMG Brasil S.A. (COMPROMISSÁRIA).

Paulo Roberto de Paiva

Engenheiro Civil - Responsável Técnico Projeto de descaracterização

Renan de Oliveira Lobo Flores

Responsável Técnico Barragens AMG BRASIL S.A.

Fabiano José de Oliveira Costa

Presidente e CEO AMG BRASIL S.A.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232124123

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

COMPLEMENTAR à
 14201900000005038318

1. Responsável Técnico

PAULO ROBERTO DE PAIVA

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

Empresa contratada: **GEOHYDROTECH ENGENHARIA LTDA**

Registro Nacional:

2. Dados do Contrato

Contratante: **AMG BRASIL S.A**

CPF/CNPJ:

RODOVIA LMG 841

Nº: **S/N**

Complemento: **KM 18**

Bairro: **VOLTA GRANDE**

Cidade: **NAZARENO**

UF: **MG**

CEP: **36370000**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA LMG 841

Nº: **S/N**

Complemento: **KM 18**

Bairro: **VOLTA GRANDE**

Cidade: **NAZARENO**

UF: **MG**

CEP: **36370000**

Data de Início: **28/03/2023**

Previsão de término: **06/02/2024**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **INFRAESTRUTURA**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **AMG BRASIL S.A**

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração

Quantidade

Unidade

70 - Monitoramento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES
 > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA

1,00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

BARRAGEM VOLTA GRANDE 2: ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS DE ACOMPANHAMENTO DE OBRA PARA COMPOR PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM. 5º TAC DE PRAZO - CONTRATO Nº 18082.

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lgpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Paulo, _____, 07 de Junho de 2023

Local

data

AMG BRASIL S.A -

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 5CyDx

Impresso em: 07/06/2023 às 17:22:30 por: , ip: 200.25.56.71





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232124123

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

COMPLEMENTAR à
1420190000005038318

Recibo Eletrônico de Protocolo - 67769379

Usuário Externo (signatário): ADÃO MARIANO DA SILVA
Data e Horário: 14/06/2023 16:44:07
Tipo de Peticionamento: Intercorrente
Número do Processo: 1370.01.0017550/2021-71

Interessados:

IZAIAS CLAUDIO MENDES DE OLIVEIRA

Protocolos dos Documentos (Número SEI):

- Carta cumprimento cond 01 LO nº 102 2018	67769366
- Relatório efluente atmosférico	67769367
- Relatório monitoramento hídrico Out'21 e maio 22	67769370
- Anexo boletins de análise	67769372
- Inventário resíduos junho22 maio23	67769377
- ART Estudos	67769378

O Usuário Externo acima identificado foi previamente avisado que o peticionamento importa na aceitação dos termos e condições que regem o processo eletrônico, além do disposto no credenciamento prévio, e na assinatura dos documentos nato-digitais e declaração de que são autênticos os digitalizados, sendo responsável civil, penal e administrativamente pelo uso indevido. Ainda, foi avisado que os níveis de acesso indicados para os documentos estariam condicionados à análise por servidor público, que poderá alterá-los a qualquer momento sem necessidade de prévio aviso, e de que são de sua exclusiva responsabilidade:

- a conformidade entre os dados informados e os documentos;
- a conservação dos originais em papel de documentos digitalizados até que decaia o direito de revisão dos atos praticados no processo, para que, caso solicitado, sejam apresentados para qualquer tipo de conferência;
- a realização por meio eletrônico de todos os atos e comunicações processuais com o próprio Usuário Externo ou, por seu intermédio, com a entidade porventura representada;
- a observância de que os atos processuais se consideram realizados no dia e hora do recebimento pelo SEI, considerando-se tempestivos os praticados até as 23h59min59s do último dia do prazo, considerado sempre o horário oficial de Brasília, independente do fuso horário em que se encontre;
- a consulta periódica ao SEI, a fim de verificar o recebimento de intimações eletrônicas.

A existência deste Recibo, do processo e dos documentos acima indicados pode ser conferida no Portal na Internet do(a) Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

Recibo Eletrônico de Protocolo - 67769379

Usuário Externo (signatário): ADÃO MARIANO DA SILVA
Data e Horário: 14/06/2023 16:44:07
Tipo de Peticionamento: Intercorrente
Número do Processo: 1370.01.0017550/2021-71

Interessados:

IZAIAS CLAUDIO MENDES DE OLIVEIRA

Protocolos dos Documentos (Número SEI):

- Carta Atendimento cond 02 LO068/2018	65597283
- Relatório Monitoramento de fauna	65597286
- Relatório Sismográfico	65597348
- Relatório meio socio economico	65597350
- Relatório programa controle ambiental	65597355
- Relatório controle processos erosivos	65597356
- Relatório programa manutenção de veículos	65597358
- Relatório programa controle atmosférico	65597359

O Usuário Externo acima identificado foi previamente avisado que o peticionamento importa na aceitação dos termos e condições que regem o processo eletrônico, além do disposto no credenciamento prévio, e na assinatura dos documentos nato-digitais e declaração de que são autênticos os digitalizados, sendo responsável civil, penal e administrativamente pelo uso indevido. Ainda, foi avisado que os níveis de acesso indicados para os documentos estariam condicionados à análise por servidor público, que poderá alterá-los a qualquer momento sem necessidade de prévio aviso, e de que são de sua exclusiva responsabilidade:

- a conformidade entre os dados informados e os documentos;
- a conservação dos originais em papel de documentos digitalizados até que decaia o direito de revisão dos atos praticados no processo, para que, caso solicitado, sejam apresentados para qualquer tipo de conferência;
- a realização por meio eletrônico de todos os atos e comunicações processuais com o próprio Usuário Externo ou, por seu intermédio, com a entidade porventura representada;
- a observância de que os atos processuais se consideram realizados no dia e hora do recebimento pelo SEI, considerando-se tempestivos os praticados até as 23h59min59s do último dia do prazo, considerado sempre o horário oficial de Brasília, independente do fuso horário em que se encontre;
- a consulta periódica ao SEI, a fim de verificar o recebimento de intimações eletrônicas.

A existência deste Recibo, do processo e dos documentos acima indicados pode ser conferida no Portal na Internet do(a) Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.