

## **ANEXO B**

### **PROJETO DO DEPÓSITO PILHA DE REJEITO DESAGUADO (PDR-1)**





PROJETO EXECUTIVO  
 COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT  
 PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS  
 PDR BL1  
 PLANILHA DE QUANTIDADES

Nº MOSAIC

PÁGINA

1/2

Nº WALM

REV.

WA12217213-1-GT-PQT-0002

ITEM	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO	
				UNITÁRIO (R\$)	TOTAL (R\$)
<b>1</b>	<b>OBRAS CIVIS, TERRAPLENAGEM, DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO</b>				
<b>1.1</b>	<b>INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE OBRAS / INSTALAÇÕES DEFINITIVAS</b>				
<b>1.1.1</b>	<b>MOBILIZAÇÃO DE PESSOAL E EQUIPAMENTOS</b>				
1.1.1.1	Mobilização de pessoal e equipamentos	vb	1		
<b>1.2</b>	<b>DESMOBILIZAÇÃO DE PESSOAL E EQUIPAMENTOS</b>				
1.2.1	Desmobilização de pessoal e equipamentos	vb	1		
<b>2</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>				
<b>2.1</b>	<b>SUPRESSÃO VEGETAL (DES. N.º WA12217235-1-GT-DES-0019)</b>				
2.1.1	Desmatamento com com remoção para a área de depósito - DMT até 1000 m	m²	89.974		
<b>2.2</b>	<b>LIMPEZA DE TERRENO</b>				
2.2.1	Escavação, carga e transporte de camada de 1ª categoria para a área de depósito - DMT até 1000m (Ver Nota 1 e 2)	m³	440.904		
2.2.2	Momento extraordinário de transporte para solo superficial (Ver Nota 4)	m³ x km	881.808		
<b>2.3</b>	<b>TRATAMENTO DE FUNDAÇÃO</b>				
<b>2.3.1</b>	<b>REATERRO NA REGIÃO DA BASE DOS DRENOS DE FUNDO (Ver Nota 3)</b>				
2.3.1.1	Aterro de cavas ou valas - Magnetita compactada	m³	49.434,00		
2.3.1.2	Aterro de cavas ou valas - Enrocamento compactado	m³	17.440,00		
2.3.1.3	Areia	m³	2.441,00		
2.3.1.4	Brita 0	m³	2.441,00		
2.3.1.5	Brita 3	m³	2.441,00		
<b>2.4</b>	<b>ACESSO CONSTRUTIVO (DES. N.º WA12217235-1-GT-DES-0031 e WA12217235-1-GT-DES-0041)</b>				
<b>2.4.1</b>	<b>SERVIÇOS DE TERRAPLANAGEM</b>				
2.4.1.1	Escavação vertical a céu aberto, incluindo carga, transporte e descarga de solo de 1ª categoria para a área de depósito - DMT até 1000m (Ver Nota 2)	m³	30.983,37		
2.4.1.2	Aterro compactado	m³	25.697,63		
<b>3.0</b>	<b>ATERRO DA PILHA</b>				
<b>3.1</b>	<b>COMPACTAÇÃO DA PILHA</b>				
3.1.1	Rejeito compactado	m³	9.831.843		
<b>4</b>	<b>DRENAGEM INTERNA (DES. N.º WA12217235-1-RH-DES-0003 e WA12217235-1-RH-DES-0004)</b>				
<b>4.1</b>	<b>DRENAGEM INTERNA</b>				
<b>4.1.1</b>	<b>DRENAGEM INTERNA - DN-01</b>				
4.1.1.1	Fornecimento e aplicação de areia média a grossa	m³	1.408		
4.1.1.2	Fornecimento e aplicação de brita 0	m³	1.094		
4.1.1.3	Fornecimento e aplicação de brita 3	m³	787		
4.1.1.4	Fornecimento e aplicação de enrocamento (D50 = 250 mm)	m³	605		
<b>4.1.2</b>	<b>DRENAGEM INTERNA - DN-02</b>				
4.1.2.1	Fornecimento e aplicação de areia média a grossa	m³	5.151		
4.1.2.2	Fornecimento e aplicação de brita 0	m³	4.728		
4.1.2.3	Fornecimento e aplicação de brita 3	m³	4.306		
4.1.2.4	Fornecimento e aplicação de enrocamento (D50 = 250 mm)	m³	19.500		
<b>4.1.2</b>	<b>DRENAGEM INTERNA - DRENO DE PÉ</b>				
4.1.2.4	Fornecimento e aplicação de enrocamento (D50 = 250 mm)	m³	32.426		



PROJETO EXECUTIVO  
 COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT  
 PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS  
 PDR BL1  
 PLANILHA DE QUANTIDADES

Nº MOSAIC

PÁGINA

1/2

Nº WALM

REV.

WA12217213-1-GT-PQT-0002

ITEM	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO	
				UNITÁRIO (R\$)	TOTAL (R\$)
<b>5</b>	<b>SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL (DES. N.º WA12217235-1-RH-DES-0005 a WA12217235-1-RH-DES-0014 e WA12217235-1-ES-DES-0001 a WA12217235-1-ES-DES-0015 )</b>				
<b>5.1</b>	<b>CANALETAS DE TOPO</b>				
5.1.3	<b>DISPOSITIVO</b>				
5.1.3.1	Regularização e compactação de fundo de cavas ou valas	m²	460		
<b>5.2</b>	<b>CANAL DE ACESSO</b>				
5.2.3	<b>DISPOSITIVO</b>				
5.2.3.1	Regularização e compactação de fundo de cavas ou valas	m²	1.389		
5.2.3.2	Junta Jeene (2x4)cm	m	220		
5.2.3.3	Isopor (e=2cm)	m²	46		
5.2.3.4	Forma plana com madeirite resinado para estrutura de fundação, inclusive escoramento de estruturas verticais	m²	5.963		
5.2.3.5	Armadura em aço CA-50, fornecimento, corte, dobra e aplicação - qualquer diâmetro	kg	42.982		
5.2.3.6	Concreto Convencional em laje de piso fck => 30,0 Mpa	m³	1.180		
5.2.3.7	Concreto Convencional em laje de piso fck => 10,0 Mpa	m³	82		
<b>5.3</b>	<b>CANAIS PERIFÉRICOS</b>				
5.3.1	<b>LIMPEZA DE TERRENO</b>				
5.3.1.1	Escavação, carga e transporte, descarga e espalhamento de camada de solo superficial para a área de depósito - DMT até 1000m	m³	15.430		
5.3.2	<b>BOTA-FORA DE MATERIAL EXCEDENTE - USO GERAL</b>				
5.3.1.2	Momento extraordinário de transporte para solo superficial (Ver Nota 4)	m³ x km	30.860		
5.3.3	<b>CANAL PERIFÉRICO - CP-01-A</b>				
5.3.3.1	Regularização e compactação de fundo de cavas ou valas	m²	858		
5.3.3.2	Junta Jeene (2x4)cm	m	156		
5.3.3.3	Isopor (e=2cm)	m²	25		
5.3.3.4	Forma plana com madeirite resinado para estrutura de fundação, inclusive escoramento de estruturas verticais	m²	4.124		
5.3.3.5	Armadura em aço CA-50, fornecimento, corte, dobra e aplicação - qualquer diâmetro	kg	47.180		
5.3.3.6	Concreto Convencional em laje de piso fck => 30,0 Mpa	m³	748		
5.3.3.7	Concreto Convencional em laje de piso fck => 10,0 Mpa	m³	65		
5.3.4	<b>CANAL PERIFÉRICO - CP-01-B</b>				
5.3.4.1	Regularização e compactação de fundo de cavas ou valas	m²	156		
5.3.4.2	Junta Jeene (2x4)cm	m	53		
5.3.4.3	Isopor (e=2cm)	m²	12		
5.3.4.4	Forma plana com madeirite resinado para estrutura de fundação, inclusive escoramento de estruturas verticais	m²	920		
5.3.4.5	Armadura em aço CA-50, fornecimento, corte, dobra e aplicação - qualquer diâmetro	kg	19.371		
5.3.4.6	Concreto Convencional em laje de piso fck => 30,0 Mpa	m³	200		
5.3.4.7	Concreto Convencional em laje de piso fck => 10,0 Mpa	m³	16		
5.3.5	<b>CANAL PERIFÉRICO - CP-02</b>				
5.3.5.1	Regularização e compactação de fundo de cavas ou valas	m²	1.200		
5.3.5.2	Junta Jeene (2x4)cm	m	198		
5.3.5.3	Isopor (e=2cm)	m²	42		
5.3.5.4	Forma plana com madeirite resinado para estrutura de fundação, inclusive escoramento de estruturas verticais	m²	5.480		
5.3.5.5	Armadura em aço CA-50, fornecimento, corte, dobra e aplicação - qualquer diâmetro	kg	64.394		
5.3.5.6	Concreto Convencional em laje de piso fck => 30,0 Mpa	m³	1.070		
5.3.5.7	Concreto Convencional em laje de piso fck => 10,0 Mpa	m³	78		
<b>5.4</b>	<b>CANAIS PROVISÓRIOS</b>				
5.4.1	<b>LIMPEZA DE TERRENO</b>				
5.4.1.1	Escavação, carga e transporte, descarga e espalhamento de camada de solo superficial para a área de depósito - DMT até 1000m	m³	22.015		
5.4.2	<b>BOTA-FORA DE MATERIAL EXCEDENTE - USO GERAL</b>				
5.4.2.1	Momento extraordinário de transporte para solo superficial (Ver Nota 4)	m³ x km	44.030		
5.4.3	<b>DISPOSITIVO</b>				
5.4.3.1	Regularização e compactação de fundo de cavas ou valas	m²	2.219		
5.4.3.2	Enrocamento - D50 = 150 mm para CPR-04 e CPR-06	m³	250		

PROJETO EXECUTIVO  
**COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT**  
**PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS**  
**PDR BL1**  
**PLANILHA DE QUANTIDADES**

Nº MOSAIC  
PÁGINA  
**1/2**

Nº WALM  
REV.  
**WA12217213-1-GT-PQT-0002**

ITEM	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO	
				UNITÁRIO (R\$)	TOTAL (R\$)
<b>5.5</b>	<b>DESCIDA DE ÁGUA</b>				
5.5.1	<b>DISPOSITIVO</b>				
5.5.1.1	Regularização e compactação de fundo de cavas ou valas	m <sup>2</sup>	738		
5.5.1.2	Junta Jeene (2x4)cm	m	156		
5.5.1.3	Isopor (e=2cm)	m <sup>2</sup>	33		
5.5.1.4	Forma plana com madeirite resinado para estrutura de fundação, inclusive escoramento de estruturas verticais	m <sup>2</sup>	1.529		
5.5.1.5	Armadura em aço CA-50, fornecimento, corte, dobra e aplicação - qualquer diâmetro	kg	66.314		
5.5.1.6	Concreto Convencional em laje de piso fck => 30,0 Mpa	m <sup>3</sup>	810		
5.5.1.7	Concreto Convencional em laje de piso fck => 10,0 Mpa	m <sup>3</sup>	128		
<b>5.6</b>	<b>CANALETAS DE BERMA</b>				
5.6.1	<b>DISPOSITIVO</b>				
5.6.1.1	Regularização e compactação de fundo de cavas ou valas	m <sup>2</sup>	2.759		
5.6.1.2	Junta Jeene (2x4)cm	m	524		
5.6.1.3	Isopor (e=2cm)	m <sup>2</sup>	31		
5.6.1.4	Forma plana com madeirite resinado para estrutura de fundação, inclusive escoramento de estruturas verticais	m <sup>2</sup>	7.725		
5.6.1.5	Armadura em tela CA-60, fornecimento, corte, dobra e aplicação	kg	31.411		
5.6.1.6	Concreto Convencional em laje de piso fck => 30,0 MPa.	m <sup>3</sup>	1.048		
5.6.1.7	Concreto Convencional em laje de piso fck => 10,0 MPa.	m <sup>3</sup>	525		
<b>6</b>	<b>INSTRUMENTAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA - DESENHO WA12217235-1-GT-DES-0024</b>				
<b>6.1</b>	<b>INSTRUMENTAÇÃO GEOTÉCNICA</b>				
6.1.1	<b>INDICADOR DE NÍVEL D'ÁGUA</b>				
6.1.1.1	Mobilização e desmobilização de pessoal e equipamentos para instalação de indicador de nível d'água	vb	1		
6.1.1.2	Deslocamento e instalação de equipamentos e equipes para distâncias até 1000m	un	28		
6.1.1.3	Instalação do indicador de nível d'água	m	950		
6.1.1.4	Relatório técnico e desenhos de locação de indicador de nível d'água	vb	1		
6.1.2	<b>PIEZÔMETRO DE TUBO ABERTO</b>				
6.1.2.1	Mobilização e desmobilização de pessoal e equipamentos para instalação de piezômetro de tubo aberto	vb	1		
6.1.2.2	Deslocamento e instalação de equipamentos e equipes para distâncias até 1000m	un	46		
6.1.2.3	Instalação do Piezômetro	m	1.433		
6.1.2.4	Relatório técnico e desenhos de locação de piezômetro de tubo aberto	vb	1		
6.1.3	<b>MARCO SUPERFICIAL</b>				
6.1.3.1	Fornecimento e Instalação de marco superficial	un	17		
6.1.4	<b>MEDIDOR DE VAZÃO</b>				
6.1.4.1	Mobilização e desmobilização de pessoal e equipamentos para instalação de medidor de vazão	vb	1		
6.1.4.2	Deslocamento e instalação de equipamentos e equipes para distâncias até 1000m	un	1		
6.1.4.3	Instalação do medidor de vazão	un	1		
6.1.4.4	Relatório técnico e desenhos de locação de medidor de vazão	vb	1		
<b>7</b>	<b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>				
<b>7.1</b>	<b>PAISAGISMO E AJARDINAMENTO - FORNECIMENTO E APLICAÇÃO</b>				
7.1.1	<b>REVESTIMENTO VEGETAL</b>				
7.1.1.1	Plantio de grama por hidrossemeadura	m <sup>2</sup>	211.297		
7.1.2	<b>REVESTIMENTO DE BERMAS E ACESSOS</b>				
7.1.2.1	Revestimento laterítico de bermas e acessos (e=0,1m)	m <sup>2</sup>	167.573		

**Notas:**

- Nota 1 Para limpeza de fundação foi estimada espessura de 0,30 m sob o maciço da barragem e de 0,50 m no terreno natural.
- Nota 2 Considerou-se empolamento de 30% para todo material escavado.
- Nota 3 Como forma de garantir uma inclinação mínima de projeto de do dreno de fundo, foi previsto o reaterro das escavações para tratamento da fundação.
- Nota 4 Foi adotada uma DMT de 2000 m (momento extraordinário) para todos os transportes de materiais.



		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>2/83</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV. <b>0</b>

## ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
<b>1.0</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
<b>2.0</b>	<b>ETAPAS CONSTRUTIVAS</b>	<b>7</b>
<b>3.0</b>	<b>CONCEITOS</b>	<b>8</b>
3.1	EMPRESAS ENVOLVIDAS	8
3.2	NORMAS DE REFERÊNCIA	8
<b>4.0</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>9</b>
4.1	SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS	9
4.2	CANTEIRO DE OBRAS, EQUIPAMENTOS, MATERIAIS, MEDICINA E SEGURANÇA DO TRABALHO	10
4.3	IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS CAMINHOS DOS SERVIÇOS	14
<b>5.0</b>	<b>TERRAPLANAGEM</b>	<b>15</b>
<b>6.0</b>	<b>CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DA ENSECADEIRA</b>	<b>16</b>
6.1	GENERALIDADES	16
6.2	ENSECADEIRA – PROCEDIMENTO EXECUTIVO	17
6.3	MANUTENÇÃO DA ENSECADEIRA	17
6.4	REMOÇÃO DA ENSECADEIRA	18
<b>7.0</b>	<b>ESGOTAMENTO DA ÁGUA NA ÁREA DE CONSTRUÇÃO</b>	<b>18</b>
<b>8.0</b>	<b>TRATAMENTO DA FUNDAÇÃO E ESCAVAÇÕES EM GERAL</b>	<b>20</b>
8.1	GENERALIDADES	20
8.2	CLASSIFICAÇÃO DAS ESCAVAÇÕES	22
8.3	REQUISITOS ADICIONAIS DAS ESCAVAÇÕES PARA AS ESTRUTURAS DE CONCRETO	23
8.4	CUIDADOS AMBIENTAIS	24
8.5	EQUIPAMENTOS	24
8.6	CONTROLE	25

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>3/83</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV. <b>0</b>

8.7	ACEITAÇÃO DOS SERVIÇOS	25
8.8	ALINHAMENTOS, DECLIVIDADES E TALUDES	25
8.9	MAPEAMENTOS GEOLÓGICOS E CLASSIFICAÇÕES GEOMECÂNICAS	26
8.10	LIBERAÇÃO DAS FUNDAÇÕES	27
8.11	PREPARO DAS FUNDAÇÕES PARA AS ESTRUTURAS DE CONCRETO	27
8.12	EXECUÇÃO DE BOTA FORA	27
<b>9.0</b>	<b>DRENAGEM INTERNA</b>	<b>28</b>
9.1	MATERIAIS GRANULARES	29
9.2	EXECUÇÃO	34
<b>10.0</b>	<b>EXECUÇÃO DO REATERRO DA FUNDAÇÃO EM MAGNETITA COMPACTADA E DO MACIÇO DA PILHA DE REJEITOS DE FLOTAÇÃO CICLONADOS (“UNDERFLOW”) COMPACTADOS</b>	<b>35</b>
10.1	OBJETIVO	35
10.2	REATERRO EM ENROCAMENTO	36
10.3	ALINHAMENTO, TALUDES E SEÇÕES	37
10.4	EQUIPAMENTOS DE COMPACTAÇÃO	38
10.5	REATERRO MANUAL	45
<b>11.0</b>	<b>SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL</b>	<b>45</b>
<b>12.0</b>	<b>ATERROS DE VALAS ESCAVADAS</b>	<b>45</b>
<b>13.0</b>	<b>ENROCAMENTO E PEDRA ARGAMASSADA</b>	<b>46</b>
<b>14.0</b>	<b>LATERITA</b>	<b>47</b>
<b>15.0</b>	<b>CONCRETO</b>	<b>47</b>
15.1	COMPOSIÇÃO	47
15.2	DOSAGEM DO CONCRETO	50
15.3	CONTROLE	50
15.4	CLASSE DO CONCRETO	50
15.5	ENSAIOS DO CONCRETO	51
15.6	ADENSAMENTO DO CONCRETO	51

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>4/83</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV. <b>0</b>

15.7	FORMAS	52
15.8	CURA E PROTEÇÃO	53
15.9	ARMADURA	55
<b>16.0</b>	<b>BUEIRO EM PEAD</b>	<b>58</b>
16.1	DESCRIÇÃO	58
16.2	ACESSÓRIOS	58
16.3	INSTALAÇÃO	59
<b>17.0</b>	<b>REVESTIMENTOS DE BERMAS, PLATÔS E CRISTA</b>	<b>59</b>
<b>18.0</b>	<b>PROTEÇÃO VEGETAL</b>	<b>59</b>
18.1	GERAL	59
18.2	MATERIAIS	59
18.3	EQUIPAMENTOS	64
18.4	EXECUÇÃO	64
<b>19.0</b>	<b>INSTRUMENTAÇÃO DE CONTROLE</b>	<b>66</b>
19.1	MARCOS DE DEFORMAÇÃO SUPERFICIAL	67
19.2	PIEZÔMETRO DE TUBO ABERTO	69
19.3	INDICADORES DE NÍVEL D'ÁGUA	75
19.4	MEDIDOR DE VAZÃO	81
<b>20.0</b>	<b>DISPOSIÇÕES FINAIS</b>	<b>81</b>

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>5/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0004</b>	REV.  <b>0</b>

## 1.0 INTRODUÇÃO

A presente especificação técnica objetiva conceituar, definir e especificar os procedimentos a serem cumpridos durante a execução dos serviços que integram as obras do Projeto Executivo da Pilha de Disposição de Rejeito PDR-1, pertencente ao Complexo de Mineração de Tapira, de propriedade da MOSAIC.

O Complexo de Mineração de Tapira (CMT) situa-se em município homônimo ao complexo, no estado de Minas Gerais.

Partindo de Belo Horizonte, o trajeto até CMT se faz pela rodovia BR-262, sentido Triângulo Mineiro, percorrendo aproximadamente 360 km até o município de Araxá. A partir desse ponto, adentra-se à esquerda na rodovia BR-146 sentido Tapira, seguindo por aproximadamente 40 km até a portaria do Complexo.

O acesso ao local de implantação do depósito se faz por estradas não pavimentadas nos arredores da área da MOSAIC.

A Figura 1-1 apresenta o acesso à portaria do Complexo de Mineração de Tapira a partir de Belo Horizonte. Já a Figura 1-2 apresenta a localização da PDR-I no Complexo da MOSAIC.

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT	
		RESTRITA	Nº MOSAIC	PÁGINA
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			-	<b>6/83</b>
		Nº WALM	WA12217235-1-GT-ETC-0004	REV.

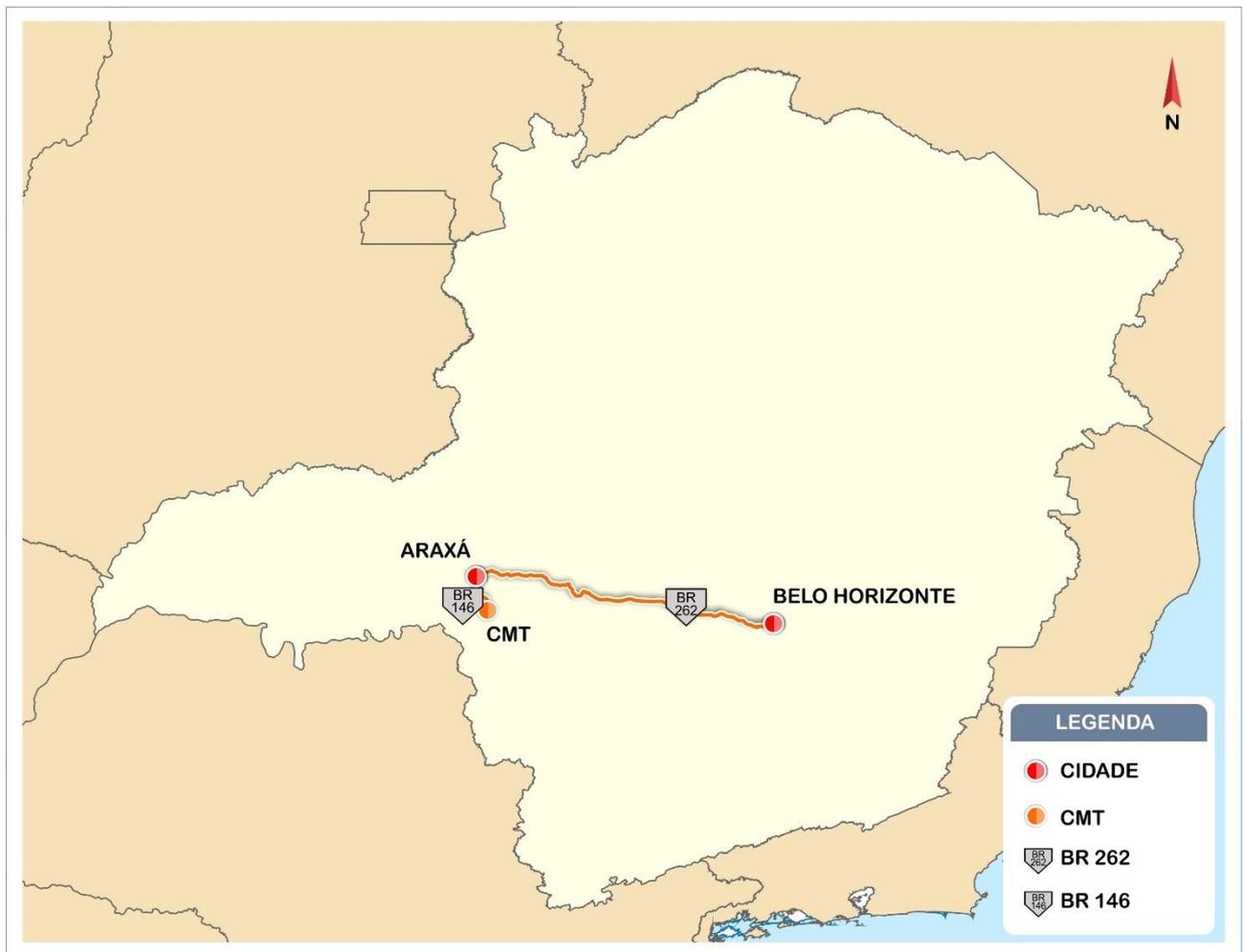


Figura 1-1 – Mapa de localização do Complexo de Mineração de Tapira (CMT).

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT	
		RESTRITA		
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>		Nº MOSAIC	-	PÁGINA <b>7/83</b>
		Nº WALM	<b>WA12217235-1-GT-ETC-0004</b>	REV. <b>0</b>

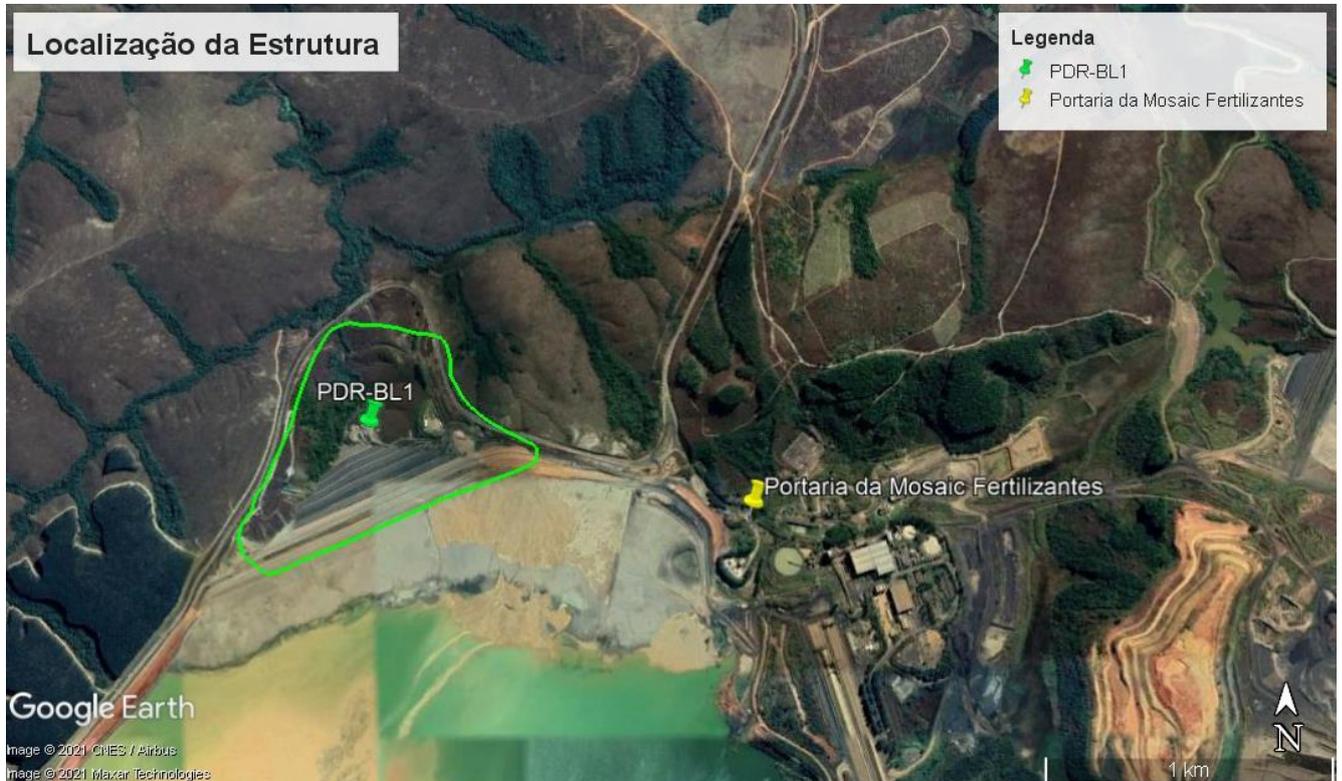


Figura 1-2 – Localização da PDR-BL1 em relação a portaria de CMT.

## 2.0 ETAPAS CONSTRUTIVAS

A execução das estruturas que conformarão a implantação da PDR-1 consistirá das seguintes etapas construtivas:

- Serviços preliminares;
- Terraplanagem e implantação do acesso construtivo;
- Tratamento da fundação e escavações em geral;
- Reaterro em magnetita compactada e enrocamento;
- Implantação da drenagem interna;
- Execução de bancos em rejeito “*underflow*” desaguado compactado;
- Sistema de drenagem superficial – canais e descidas;
- Implantação da Instrumentação geotécnica;
- Execução da proteção superficial dos taludes;

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>8/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0004</b>	REV.  <b>0</b>

### 3.0 CONCEITOS

#### 3.1 EMPRESAS ENVOLVIDAS

- **CONTRATANTE:** MOSAIC, empresa proprietária da obra, responsável pela execução dos serviços;
- Equipe técnica da **CONTRATANTE:** Técnicos da MOSAIC, consultores externos e internos envolvidos na elaboração do projeto e no acompanhamento das obras;
- **FISCALIZAÇÃO:** Pessoas ou firmas designadas pela **CONTRATANTE** para examinar, verificar, ajustar as soluções construtivas não previstas no projeto, aceitar ou recusar e medição dos serviços;
- **CONTRATADA:** Pessoas, firmas ou consórcio de firmas que possam ter como responsabilidade a execução de alguns serviços referentes às obras de engenharia, bem como fornecimento dos materiais e equipamentos necessários à construção das referidas obras.

A definição da **FISCALIZAÇÃO** será feita pela **CONTRATANTE**.

#### 3.2 NORMAS DE REFERÊNCIA

Os requisitos presentes nas normas técnicas especializadas de agências reguladoras relacionadas abaixo deverão ser obedecidos, onde e quando forem aplicáveis e não estiverem conflitantes com a presente especificação.

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- AWWA - American Water Works Association;
- ASTM - American Society For Testing And Materials;
- AWS - American Welding Society;
- DIN - Deutsche Industrien Normen;
- ISO - International Organization for Standardization.

Deverão ser obedecidas as versões atualizadas das normas técnicas especializadas vigentes, independentemente de, em suas menções nos textos, sejam citadas versões eventualmente desatualizadas e/ou obsoletas.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>9/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0004</b>	REV.  <b>0</b>

## 4.0 SERVIÇOS PRELIMINARES

Os serviços preliminares são compostos por serviços topográficos, pela implantação de canteiro de obras, equipamentos, materiais e segurança do trabalho e implantação e manutenção dos acessos. Estes serviços estão detalhados nos Itens 4.1, 4.2 e 4.3.

### 4.1 SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

Deverá ser previsto pela CONTRATADA a utilização de equipamentos topográficos adequados à locação e apoio a obra.

Esses equipamentos serão utilizados para dar apoio aos serviços de demarcações, escavações, aterros, locação das estruturas, vias de acesso e demais serviços, a critério da CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá verificar todas as elevações do projeto, comparando-as com as medidas no terreno.

Os equipamentos deverão estar aferidos, disponíveis e em perfeito estado de funcionamento de modo a permitir atender prontamente a qualquer solicitação da CONTRATANTE. Esses equipamentos deverão ser submetidos à aprovação da CONTRATANTE, que se reserva o direito de aceitá-los ou não. Não será permitida a locação das obras sem o auxílio de aparelhos adequados.

Os serviços topográficos deverão ser executados em perfeita observância às indicações dos desenhos de projeto e desta especificação, utilizando-se aparelhos de comprovada exatidão e profissionais devidamente habilitados. A CONTRATADA é a responsável exclusiva pela correta locação da obra.

Todos os defeitos, erros, danos, falhas e quaisquer outras irregularidades, ocorridas com serviços executados em desacordo com as indicações do projeto, terão as suas demolições e reconstruções executadas às custas da CONTRATADA.

#### 4.1.1 Critérios e Premissas

A CONTRATANTE indicará os pontos de amarração e referências de nível (RN's) que julgar necessários e suficientes, a fim de possibilitar à CONTRATADA a locação da obra.

Previamente ao início das obras, a CONTRATADA poderá instalar um sistema de marcos topográficos de concreto amarrado ao sistema de coordenadas constante do projeto. Estes marcos topográficos serão distribuídos de forma a permitir a locação das estruturas previstas.

Ressalta-se que os documentos de projeto para a locação e execução das obras foram elaborados no DATUM Córrego Alegre Fuso 23 S.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>10/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0004</b>	REV.  <b>0</b>

A locação dos cortes e aterros deverão ser rigorosamente de acordo com o projeto, e será responsabilidade exclusiva da CONTRATADA, que receberá elementos suficientes do projeto para perfeita locação. Caso necessite fazer alguma alteração em campo divergente do projeto a CONTRATANTE / FISCALIZAÇÃO deverá ser informada previamente antes da execução. As estacas de marcação dos “offsets” deverão ser locadas por nivelamento geométrico.

Todos os danos decorrentes de erros de locação ou nivelamentos, bem como o ônus de reconstrução que, em virtude deles, se fizerem necessários, serão imputados à CONTRATADA.

Portanto, todos os dados e elementos fornecidos pela CONTRATANTE deverão ser previamente verificados pela CONTRATADA, que deverá também manter uma equipe completa de topografia durante a execução das obras.

#### 4.1.2 Execução dos Serviços

A CONTRATADA deverá realizar a locação dos serviços, com o acompanhamento da CONTRATANTE. Toda locação topográfica será concretizada através de um memorando de confirmação do estaqueamento assinado pelas partes.

Todos os serviços de locações e amarrações topográficas, levantamento de seções primitivas, medição de volumes e etc., serão de responsabilidade da CONTRATADA que deverá ser acompanhado, analisado, aprovado e liberado pela CONTRATANTE / FISCALIZAÇÃO.

Os "offsets" serão marcados a partir das coordenadas dos pontos notáveis para a terraplanagem, cortes, aterros, etc., fornecidas em projeto ou indicados pela CONTRATANTE e materializados por meio de piquetes e testemunhos, com indicação do número da estaca correspondente à estaca dos eixos.

#### 4.1.3 Controle

O controle e conferência dos serviços topográficos será pela CONTRATANTE / FISCALIZAÇÃO através de acompanhamento permanente e de eventuais verificações.

### 4.2 CANTEIRO DE OBRAS, EQUIPAMENTOS, MATERIAIS, MEDICINA E SEGURANÇA DO TRABALHO

#### 4.2.1 Liberação das Áreas

A CONTRATANTE colocará à disposição da CONTRATADA as áreas de implantação das obras, as jazidas, as áreas de “bota-fora” e canteiro necessários para a execução do projeto.

#### 4.2.2 Equipamentos e Materiais

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>11/83</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-ETC-0004</b>	REV. <b>0</b>

A CONTRATADA fornecerá todos os equipamentos, materiais, mão-de-obra, transporte e tudo o mais que for necessário à execução, conclusão e manutenção das obras, sejam elas definitivas ou temporárias.

Todos os materiais devem estar de acordo com as especificações. Caso a CONTRATANTE / FISCALIZAÇÃO julgue necessário, poderá solicitar da CONTRATADA a apresentação de informação, por escrito, sobre a origem dos materiais.

A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da Fiscalização amostras de todos os materiais a serem utilizados e que deverão estar integralmente de acordo com as amostras aprovadas. Caso julgue necessário, a Fiscalização poderá solicitar a apresentação de certificados de ensaios relativos a materiais a serem utilizados e o fornecimento de amostras dos mesmos. Os materiais que não atenderem às especificações não poderão ser aplicados e nem estocados no canteiro de obras.

Os equipamentos que a CONTRATADA levar para o canteiro ou para as instalações por ela executadas e destinados ao desenvolvimento de seus trabalhos, só poderão ser retirados mediante consentimento prévio formal da CONTRATANTE / FISCALIZAÇÃO.

#### 4.2.3 Medicina e Segurança do Trabalho

A CONTRATADA obriga-se a submeter todos os seus empregados e subcontratados que venham a prestar serviços no local das obras aos exames e imunizações definidos pela CONTRATANTE, que deverão ser repetidos periodicamente, de acordo com a orientação do médico da CONTRATANTE.

Caberá à CONTRATADA a instalação e manutenção de serviço especializado em Medicina e Segurança do Trabalho, adequado ao total de trabalhadores na obra, sejam eles empregados ou prepostos e subcontratados, desde que solicitados pela CONTRATANTE.

A CONTRATADA compromete-se a zelar pelas condições de higiene e segurança do trabalho executadas sob sua responsabilidade ou de seus subcontratados, ficando sujeito a instruções e Fiscalização da CONTRATANTE no que concerne ao cumprimento da legislação relativa à Medicina e Segurança do Trabalho.

Os equipamentos de segurança do trabalho de uso individual ou coletivo serão fornecidos pela CONTRATADA.

Por motivo de segurança, a CONTRATADA não permitirá a entrada de bebidas alcoólicas nos acampamentos e não dará permissão de trabalho, nem acesso ao canteiro de serviço a qualquer empregado e/ou subcontratado que se apresentar sob os efeitos de bebidas alcoólicas ou qualquer outra droga ilícita.

Caberá à CONTRATADA providenciar todos os equipamentos necessários ao controle e combate de incêndios no seu acampamento e no da Fiscalização.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>12/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0004</b>	REV.  <b>0</b>

Estes serviços não serão objeto de pagamento em separado, devendo os seus custos serem incluídos nos preços propostos para os vários itens de serviço do projeto.

#### 4.2.4 Fornecimento e Transporte de Água

##### Frentes de Serviço

Será de responsabilidade da CONTRATADA o suprimento de água através de caminhões pipa na quantidade adequada para atender as frentes de serviço para implantação da obra.

##### Canteiro de obras

Para o canteiro de obras local, a CONTRATANTE disponibilizará um ponto de captação de água até no máximo a um quilômetro do canteiro de obras.

Será de responsabilidade da CONTRATADA a execução da instalação hidráulica entre o ponto de fornecimento e o canteiro de obras. Não haverá cobrança relativa ao fornecimento de água por parte da CONTRATANTE.

#### 4.2.5 Fornecimento de Energia Elétrica

##### Frentes de serviço

Será de responsabilidade da CONTRATADA o suprimento da energia elétrica através de geradores, na tensão adequada e necessária para atender as frentes de serviço para implantação da obra.

O fornecimento de energia conforme definido neste item, não será objeto de pagamento em separado, tendo os seus custos diluídos e rateados nos custos unitários propostos.

##### Canteiro de obras

Para o canteiro de obras local, inicialmente a CONTRATADA será responsável pelo suprimento da energia elétrica através de geradores, os custos deste fornecimento serão ressarcidos pela CONTRATANTE.

Será de responsabilidade da CONTRATADA a execução da instalação elétrica entre o ponto de fornecimento e o canteiro de obras. Não haverá cobrança relativa ao fornecimento de energia por parte da CONTRATANTE.

#### 4.2.6 Relações de Trabalho

Caberá à CONTRATADA providenciar pessoal habilitado e necessário para a execução da obra até o cumprimento integral do contrato.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>13/83</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-ETC-0004</b>	REV. <b>0</b>

Para a direção da obra, a CONTRATADA credenciará um representante, previamente aprovado pela CONTRATANTE, por escrito.

Durante os horários de trabalho estabelecidos para a execução da obra, este representante ou seu preposto devidamente autorizado, deverá permanecer no local da obra.

O representante da Fiscalização na obra dará suas instruções diretamente ao representante da CONTRATADA e, na ausência deste, ao seu preposto.

Para o acompanhamento da obra, a CONTRATADA preparará e apresentará à fiscalização programações semanais e, em casos especiais a critério da fiscalização, poderão ser requeridas programações diárias.

Os representantes da CONTRATANTE e qualquer pessoa autorizada pela mesma terão livre acesso às obras, ao canteiro e a todos os locais em que sejam realizados trabalhos, ou onde se estoquem e/ou fabriquem materiais e equipamentos.

Quaisquer instruções escritas da Fiscalização dentro do âmbito de seus poderes são de cumprimento obrigatório pela CONTRATADA.

A CONTRATANTE reserva-se o direito de exigir da CONTRATADA a imediata retirada do local da obra e a substituição, no prazo de 8 horas, de qualquer pessoa que, a seu critério, se revele negligente, inabilitada ou demonstre mau comportamento.

#### 4.2.7 Proteção e Danos Causados a Terceiros

A CONTRATADA deverá tomar o máximo cuidado a fim de não colocar em perigo vidas ou propriedades, sendo de sua exclusiva responsabilidade quaisquer danos ocorridos.

A CONTRATADA deverá tomar todas as medidas para evitar a contaminação das águas dos rios, lagos, linha de água e redes de drenagem por produtos poluentes, tais como águas residuais, cimento, gorduras, óleos ou outros derivados do petróleo, substâncias radioativas, etc. A CONTRATADA assumirá total responsabilidade legal pela poluição das águas que provocar.

As normas de segurança constantes desta especificação não desobrigam a CONTRATADA do cumprimento de outras disposições legais relativas à Segurança do Trabalho.

A CONTRATADA responderá por danos físicos ou pela morte acidental de qualquer pessoa, bem como pelos danos materiais às propriedades públicas e privadas por eles causados.

#### 4.2.8 Normas Gerais de Medição

As quantidades indicadas na planilha de quantidades dos serviços são as que se estimam necessárias à execução das obras em licitação, e não deverão ser interpretadas como as

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>14/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0004</b>	REV.  <b>0</b>

efetivas e exatas que a CONTRATADA deverá observar em decorrência das obrigações contratuais.

A fiscalização determinará, por medição correta, o valor dos serviços realizados, ficando estabelecido que, somente serão medidas, para fins de pagamento, as quantidades de serviços efetivamente executadas ou de materiais fornecidos, necessários à materialização do projeto, tal como definidos nos desenhos e especificações.

Nenhum trabalho preliminar, acessório e complementar necessário para a total, completa e perfeita execução de qualquer serviço indicado na planilha de quantidades do projeto será objeto de medição; a CONTRATADA terá obrigação, salvo determinação em contrário da fiscalização, de realizar todos esses trabalhos, sem ônus para a CONTRATANTE.

Nas épocas previstas, de acordo com as normas contratuais, as medições serão procedidas por solicitação da CONTRATADA, que deverá indicar um representante para acompanhamento. Caso a CONTRATADA não compareça para acompanhar a medição, esta será feita pela fiscalização e considerada para efeito de pagamento.

As medições serão feitas atendendo-se às especificações correspondentes e às definições das unidades de obras e respectivos quantitativos.

Quando, nas especificações dos serviços, for prevista a medição dos mesmos pelo valor estabelecido no projeto, entende-se como tal àquela quantidade correspondente à última modificação de projeto aprovada pela fiscalização e liberada para a construção.

#### 4.2.9 Meio Ambiente

A CONTRATADA será responsável pelo destino das águas servidas de acordo com as diretrizes ambientais da CONTRATANTE. O lixo, tanto orgânico, como não orgânico ou químico, deverá ter tratamento adequado, obedecendo às legislações ambientais vigentes.

Na mobilização, instalações do canteiro, operação dos equipamentos e na desmobilização, deverão ser tomadas todas as precauções, com o objetivo de minimizar os riscos que possam afetar o meio ambiente, tais como: derramamento de óleo, lubrificantes, combustíveis, etc.

Todo acidente neste sentido deverá ser comunicado imediatamente à CONTRATANTE.

A recuperação do dano ambiental será de responsabilidade da CONTRATADA.

#### 4.3 IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS CAMINHOS DOS SERVIÇOS

A construção e manutenção dos caminhos de serviços serão implantadas com a geometria (raios, rampas, largura, etc.) compatível com os equipamentos e o planejamento da construção propostos pela CONTRATADA.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>		Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>15/83</b>	
		Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0004</b>	REV.  <b>0</b>	

As atividades de desmatamento, escavação, transporte e aterro compactado necessário para a implantação dos caminhos deverão ser executados onde aplicáveis. Os leitos dos caminhos deverão ter revestimento primário, devendo a CONTRATADA implantar o sistema de drenagem superficial a fim de evitar erosões decorrentes das aberturas dos caminhos e contenções para a estabilização dos taludes de encosta ao longo dos acessos, sendo os serviços realizados a serem aprovados pela CONTRATANTE. Fica a cargo ainda da CONTRATADA a sinalização viária para o controle e segurança das vias, durante os trabalhos de execução da obra.

## 5.0 TERRAPLANAGEM

Os serviços de terraplenagem objetivam a remoção das obstruções naturais ou artificiais porventura existentes, tais como: vegetação, tocos, raízes, entulhos, matações, lamas, etc. e regularização da superfície da fundação.

O maciço da pilha deverá apoiar-se em terreno competente, após remoção de solos pouco resistentes e sedimentos.

Os serviços poderão ser executados de forma mecânica e/ou manualmente, com utilização de equipamentos adequados.

A custódia e a proteção da madeira comercializável, assim como a remoção dessa madeira da área de estocagem serão de responsabilidade da CONTRATANTE. A madeira cortada e desbastada, não comercializável, deverá ser retirada pela CONTRATADA do local da extração segundo orientação da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá tomar todas as providências necessárias à preservação da paisagem natural e orientar seu serviço de modo a não desfigurar ou causar danos ao meio ambiente, conforme procedimentos internos da CONTRATANTE. Dever-se-á executar o desmatamento nas áreas estritamente necessárias, utilizando nesses serviços as técnicas, procedimentos e métodos de trabalho que minimizem o impacto ambiental. Serão expressamente proibidas queimadas na área de influência do projeto.

Neste item estão incluídos os serviços de:

- **DESMATAMENTO:** Compreende o corte de árvores e arbustos, manuseio, empilhamento da madeira e disposição em áreas definidas pela FISCALIZAÇÃO, não devendo a madeira ser danificada ou misturada com solo. É de total responsabilidade da CONTRATANTE a destinação final da madeira;
- **DESTOCAMENTO:** compreende a operação de corte e remoção de vegetação, tocos de árvores e raízes e inclusive os serviços eventuais de desmate;
- **LIMPEZA:** compreende a operação de remoção da camada de solo orgânico presente em toda a fundação em terreno natural, na profundidade aproximada de 50 cm para a

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>16/83</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-ETC-0004</b>	REV. <b>0</b>

remoção de detritos de origem vegetal, bem como a escavação e remoção de quaisquer outros objetos e materiais indesejáveis que ainda subsistam. Cabe ressaltar que na eventualidade da existência de locais onde possam se encontrar camadas de materiais não competente superiores a 0,50m, estes deverão ser removidos em sua totalidade resultando em superfície apta a receber as etapas posteriores de projeto. Na região da fundação sobre o maciço da Barragem BL1, prevê-se a remoção de camada superficial de aproximadamente 0,30 m. Os limites de projeto definidos para a limpeza da fundação são apresentados no desenho n.º WA12217235-1-GT-DES-0021.

Todo o material proveniente das operações de limpeza será removido e disposto em bota-fora e pilhas ordenadas, não sendo permitida a permanência de entulhos nos locais/regiões que possam provocar a obstrução do sistema de drenagem natural ou da obra. Os materiais deverão ser dispostos em locais aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

A camada de solo orgânico removida poderá ser estocada para eventual utilização posterior, a critério da FISCALIZAÇÃO. É interessante salientar que, quando possível, os materiais escavados podem ser transportados para os locais de aplicação em condição de uso imediato.

Nenhuma operação de implantação das obras referenciadas poderá ser iniciada até que os serviços de limpeza das áreas de interesse estejam totalmente concluídos e aprovados pela fiscalização.

Qualquer execução, além dos limites estabelecidos em projeto e sem a autorização da FISCALIZAÇÃO, deverá ser recomposta pela CONTRATADA, às suas expensas.

Em todo o contorno da área de fundação deverá ser implantado sistema provisório de captação e condução de águas de escoamento superficial. Estas atividades referentes às áreas de implantação das obras de engenharia terceirizadas serão de responsabilidade da CONTRATADA.

Em nenhuma hipótese será permitido o uso de agrotóxicos para execução dos serviços, bem como lançamento em rios, córregos, e seus efluentes ou em drenagem naturais, de galhos, troncos e outros materiais provenientes das operações de limpeza da área.

## **6.0 CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DA ENSECADDEIRA**

### **6.1 GENERALIDADES**

Entendem-se como ensecadeiras os aterros, provisórios ou definitivos, necessários à execução a seco das escavações e à construção da barragem e demais estruturas e que tenham por finalidade a contenção de águas de qualquer origem.

A ensecadeira deverá ser executada de acordo com o estabelecido nos Desenhos e Especificações de Projeto, sendo o lançamento das mesmas efetuado segundo a melhor prática atual de construção de obras dessa natureza.

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT	
		RESTRITA		
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC	PÁGINA
			-	<b>17/83</b>
			Nº WALM	REV.
			<b>WA12217235-1-GT-ETC-0004</b>	<b>0</b>

A ensecadeira deverá permitir o ensecamento total das fundações das diversas estruturas componentes do aproveitamento.

## 6.2 ENSECADEIRA – PROCEDIMENTO EXECUTIVO

O Projeto Executivo da PDR-1 prevê a implantação de ensecadeira no trecho à frente do dreno de pé da Barragem BL1. A ensecadeira possibilitará o represamento do fluxo percolado pela drenagem interna da barragem e ainda das vazões advindas de talvegue secundário localizado na porção inferior da ombreira esquerda. Esta será constituída por aterro em solo argiloso lançado acima do NA. Caso se faça necessário, deve-se proteger seu talude de montante (molhado) com transições e enrocamento.

Esta ensecadeira terá sua crista na El. 1.130,0 m, com 2,0 m de altura em seu ponto mais alto e inclinação de 1,5 (H):1,0 (V). A crista terá largura de 4,0 m, para possibilitar o lançamento do material e o tráfego de equipamento para sua compactação.

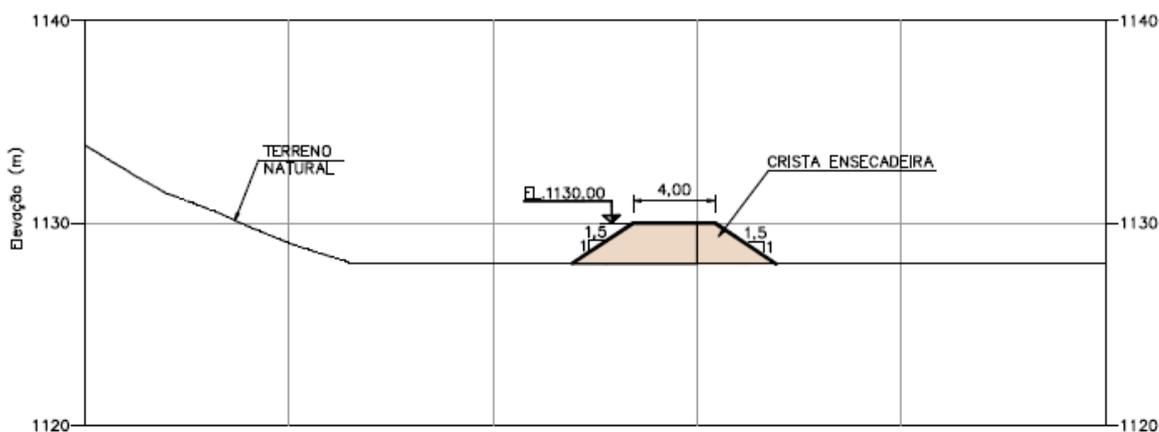


Figura 6-1 – Seção típica da ensecadeira.

As seções, elevações das cristas e locação das ensecadeiras estão indicadas no desenho n.º WA12217235-I-GT-DES-0028.

## 6.3 MANUTENÇÃO DA ENSECADEIRA

A manutenção da ensecadeira deverá ser promovida pelo CONSTRUTOR, no sentido de mantê-la nas mesmas condições em que foi construída, durante o prazo necessário, conforme especificado e de modo a garantir sua função de estanqueidade e estabilidade.

Serão considerados como serviços de manutenção: a prevenção de infiltrações através do aterro da ensecadeira ou da fundação, o reparo de qualquer dano ocorrido, a recomposição de taludes devido à erosão superficial, desgaste ou qualquer outra razão, etc. Entende-se, também, que a manutenção da ensecadeira compreenderá a recomposição de aterros na

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>18/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0004</b>	REV.  <b>0</b>

crista das mesmas, quando necessário, para satisfazer as suas condições de segurança e trafegabilidade, quando for o caso, de acordo com o estabelecido nos Desenhos de Projeto.

#### 6.4 REMOÇÃO DA ENSECADEIRA

A remoção da ensecadeira deverá ser realizada ao final das atividades de escavação para remoção do solo mole presente na fundação da PDR-1.

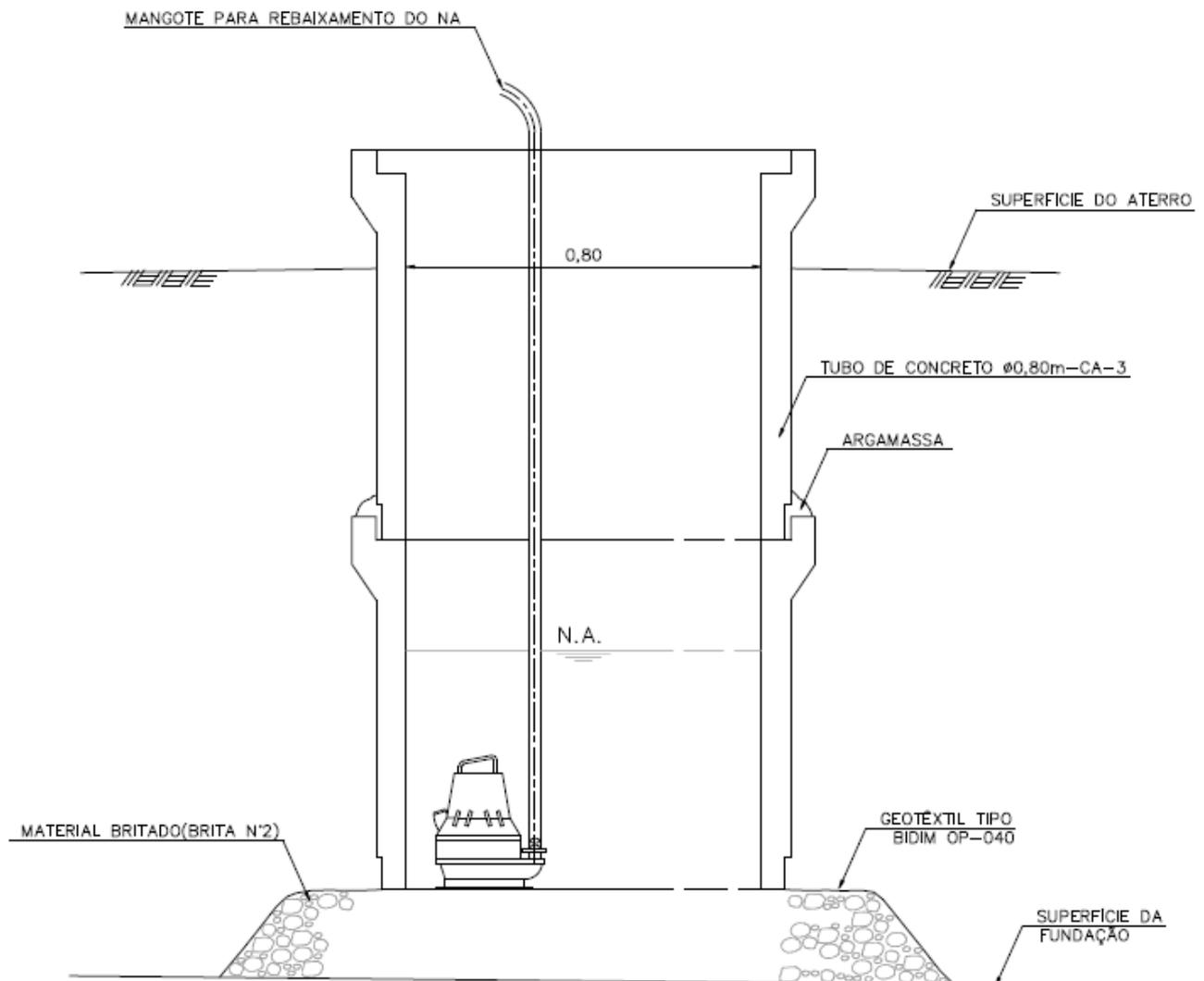
#### 7.0 ESGOTAMENTO DA ÁGUA NA ÁREA DE CONSTRUÇÃO

De modo a conferir uma maior segurança às atividades de escavação e garantir a efetividade da compactação dos materiais de reaterro, foram previstos 02 poços de rebaixamento e uma estrutura de bombeamento com o objetivo de rebaixar o nível d'água da área de interesse das escavações na fundação.

Deverá ser instalada estrutura de bombeamento à montante da ensecadeira, de modo a desviar o fluxo represado até a galeria de drenagem sob a rodovia.

São previstos ainda dois poços de rebaixamento do nível d'água na região. Os poços, do tipo escavados, manilhados, deverão garantir o esgotamento da água na praça de escavação e permitir o lançamento e a compactação do material de reaterro. Os detalhes do dispositivo são apresentados na Figura 7-1.

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT	
		RESTRITA	Nº MOSAIC	PÁGINA
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>		-	19/83	
		Nº WALM	REV.	
		WA12217235-1-GT-ETC-0004	0	



**Figura 7-1 – Detalhe do sistema de bombeamento.**

Se durante as escavações para limpeza da fundação forem observadas surgências e ou acúmulo de água na região de interesse, a CONTRATADA deverá direcionar o fluxo para o meio ambiente através das linhas de talvegues naturais mais próximas. Em situações em que a obra esteja acontecendo em ponto com elevação mais baixa, não sendo possível o direcionamento do fluxo através da topografia, a contratada deverá manter o sistema de bombeamento em manilha, dimensionado conforme o volume de água a ser bombeado. A CONTRATADA deverá prever a disponibilidade de equipamentos necessários para o esgotamento de água.

Salienta-se que as obras previstas de limpeza e tratamento de fundação deverão ser realizadas preferencialmente no período de seca.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>		Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>20/83</b>	
		Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0004</b>	REV.  <b>0</b>	

## 8.0 TRATAMENTO DA FUNDAÇÃO E ESCAVAÇÕES EM GERAL

O tratamento da fundação da Pilha PDR-1 consiste na remoção de todo o solo mole presente na fundação, sobretudo na região do talvegue natural. A medida em que as escavações avançarem, deverá ser iniciado o reaterro da fundação, objetivando a adequação da geometria e greides. Os detalhes das escavações e reaterro da fundação são apresentados nos desenhos n.º WA12217235-1-GT-DES-0021 a WA12217235-1-GT-DES-0023.

Caso se verifique, durante a execução da limpeza da fundação da pilha, espessuras de materiais não adequados maiores que as indicadas no projeto, estas deverão ser revistas de modo a remover todo material inconsistente.

### 8.1 GENERALIDADES

A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da CONTRATANTE um plano de escavação incluindo o tipo e o número de equipamentos envolvidos, o cronograma, os projetos e as memórias de cálculos dos serviços auxiliares para as escavações, os equipamentos de transporte, a mão-de-obra e as demais informações necessárias à sua compreensão, devendo levar em conta as necessidades e os locais de aplicação, de forma a otimizar o aproveitamento das escavações.

Antes do início de qualquer serviço, a CONTRATANTE efetuará o levantamento topográfico das áreas a serem escavadas, com objetivo de definir os limites, que servirão de base para as medições. Este levantamento deverá ser solicitado pela CONTRATADA com antecedência de 5 dias.

As escavações deverão ser realizadas dentro das dimensões, dos alinhamentos e dos greides indicados nos desenhos aprovados. As escavações executadas, fora desses limites e aquelas realizadas por conveniência da CONTRATADA, para a abertura de caminhos de serviço e outras finalidades, deverão constar do plano de escavação aprovado pela CONTRATANTE, devendo ser realizadas às expensas da CONTRATADA.

As escavações serão classificadas de acordo com a natureza dos materiais escavados, com os graus de complexidade de execução e com os equipamentos utilizados. Durante a execução dos serviços, poderá haver mudança de algum tipo de escavação para outro, inclusive com retorno ao anterior, caso o material se altere com a profundidade.

Deverá ser prevista, a critério da CONTRATADA, a disponibilidade de equipamento para esgotamento de água e rebaixamento do lençol freático nas áreas de influência das escavações abaixo do nível de água, caso existam, de maneira compatível com as épocas previstas no planejamento apresentado em sua proposta técnica.

A CONTRATADA deverá tomar todas as precauções necessárias para não danificar quaisquer materiais abaixo e/ou além das linhas de escavação. Quaisquer danos causados às

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>		Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>21/83</b>	
		Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0004</b>	REV.  <b>0</b>	

escavações ou às fundações deverão ser reparados, pela CONTRATADA, conforme instruções da CONTRATANTE.

Caso sejam encontrados, durante as escavações, materiais de características diferentes das previstas, a CONTRATANTE poderá alterar os alinhamentos, as seções, os taludes e as demais dimensões indicadas nos desenhos aprovados para construção. Ressalta-se, entretanto, que deverão ser realizadas as devidas verificações hidráulicas, quando estas alterações incorrerem em alterações na geometria/condições hidráulicas dos sistemas de drenagem projetados, bem como a realização de estudos para a validação da estabilidade geotécnica dos taludes propostos.

A CONTRATADA manterá controles adequados na seleção dos materiais escavados, a serem beneficiados ou não, operando diretamente nas frentes de trabalho, coordenando o tráfego de equipamentos para os locais de aplicação, além de sinalizar os veículos transportadores com placas que indiquem a origem e o destino dos materiais.

Na escavação para fundação de determinada estrutura, uma vez atingido o limite indicado em projeto, a FISCALIZAÇÃO inspecionará a área, visando sua liberação para preparo e tratamento da fundação ou para aterro, conforme sua destinação.

A FISCALIZAÇÃO poderá, a qualquer momento, alterar o plano das escavações obrigatórias visando tirar o melhor proveito possível das características apresentadas pelos materiais escavados, podendo também exigir escavações adicionais além das linhas de projeto nos casos de ocorrência de materiais cuja remoção seja indispensável.

A CONTRATADA deverá tomar medidas adequadas, de forma a manter a praça de trabalho com configuração que permita o rápido escoamento das águas e a pronta retomada dos serviços, em circunstâncias chuvosas.

Todas as escavações deverão apresentar taludes estáveis e superfícies com acabamento final uniforme e drenagem adequada.

As escavações com taludes provisórios, de inclinação maior que as indicadas nos desenhos, serão feitas por risco da CONTRATADA. Qualquer deslizamento nestas circunstâncias será de responsabilidade da CONTRATADA, a qual deverá remover todo o material desprendido situado além do talude de projeto e restabelecer este talude onde for necessário às suas expensas de acordo com as instruções da CONTRATANTE. Serão também de responsabilidade da CONTRATADA os danos às pessoas, obras e equipamentos da CONTRATANTE e de terceiros.

As superfícies de escavação que ficarem permanentemente expostas deverão apresentar taludes com regularização final uniforme e ser dotadas de sistema adequado de proteção e drenagem de acordo com os documentos do projeto ou conforme determinação da CONTRATANTE. Quaisquer danos causados a estes taludes, por falha ou não cumprimento das especificações e projetos aprovados para construção, serão reparados pela CONTRATADA às suas expensas.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>22/83</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-ETC-0004</b>	REV. <b>0</b>

Os materiais provenientes das escavações deverão ser destinados para bota fora a ser definido pela CONTRATANTE e/ou FISCALIZAÇÃO.

As escavações previstas poderão ocorrer na fundação das estruturas e/ou estruturas de drenagem em geral e em outros locais indicados pela CONTRATANTE.

## 8.2 CLASSIFICAÇÃO DAS ESCAVAÇÕES

O critério a ser utilizado na classificação dos materiais a serem escavados será a dificuldade intrínseca do material à remoção ou a resistência que oferece ao desmonte. O material de escavação será classificado nas categorias relacionadas a seguir:

- Escavação de Material de 1ª Categoria

Compreendem todas as espécies de materiais terrosos em geral, incluindo solos argilosos e arenosos ou com cascalho, fragmentos soltos ou blocos de rocha que possuam volume igual ou menor que 1,0 m<sup>3</sup> e qualquer outro material que possa ser escavado sem a necessidade do uso de explosivos, ou do emprego de tratores tipo CAT D8 munidos de escarificadores hidráulicos de um dente ou similar. A classificação deste material será efetuada pela CONTRATADA sem distinção entre materiais secos, úmidos, alagados, duros ou moles, fofos ou compactos.

- Escavação de material de 2ª Categoria (Escarificação)

Compreende os materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior ao da rocha sã, material granular formado por fragmentos de rocha alterada ou fraturada (piçarras) que são materiais compostos por areia e silte proveniente da alteração de rocha, argilas e rochas alteradas que exijam o uso combinados de escarificador pesado e explosivo. Inclui-se ainda nesta categoria os blocos de rocha que apresentam volume inferior a 2,0 m<sup>3</sup>, matacões ou pedras de diâmetro médio compreendido entre 0,15 m e 1,0 m.

- Escavação em Material de 3ª categoria

Compreendem os materiais com resistência mecânica de rocha sã, blocos de rocha com diâmetro superior a 1,0 m ou volume igual ou superior a 2,0 m<sup>3</sup>, cuja extração e redução se processem somente com o uso contínuo de explosivos.

- Escavação Confinada

Esta classificação compreende a escavação e remoção de blocos rochosos, areia, solo ou materiais decompostos oriundos de fendas, falhas e cavidades, dentro ou além do alinhamento da escavação, quando o emprego de métodos e ferramentas manuais for necessário.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>23/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0004</b>	REV.  <b>0</b>

- Em Trincheiras ou Valas

Compreende as escavações comuns caracterizadas em projeto como trincheiras ou valas, realizadas com equipamentos tipo retroescavadeira, dragline ou clamshell, em locais onde a largura da escavação for inferior a 3,5 m.

- Em Solos Moles/Lama e Materiais Submersos

Compreende as escavações comuns em locais onde há ocorrência de água e/ou a consistência do material em estado natural (isto é, não alterado por chuvas ou controle impróprio da drenagem durante as escavações) não permita o enchimento completo do equipamento de escavação e/ou carga (com coroamento), devendo ser executadas manualmente ou com equipamentos tipo retroescavadeira, dragline ou clamshell.

Inclui a escavação debaixo d'água de toda a espécie de materiais terrosos e rochosos em geral.

As escavações no fundo do talvegue e estão incorporadas nesta categoria. Observa-se que todos os materiais saturados e moles existentes deverão ser removidos e substituídos por magnetita compactada e enrocamento, conforme indicado em projeto ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

### 8.3 REQUISITOS ADICIONAIS DAS ESCAVAÇÕES PARA AS ESTRUTURAS DE CONCRETO

Os limites das escavações para as estruturas de concreto serão definidos topograficamente, por meio de coordenadas de eixos, cotas de projeto e de terreno indicadas em seções, perfis ou outros desenhos. Todo material solto, inconsistente e outros materiais inaceitáveis serão removidos.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir uma escavação adicional, fora dos limites indicados nos desenhos, em função da inspeção realizada.

No caso da implantação de canaletas de drenagem, bueiros, descidas d'água, enfim, de qualquer elemento que componha o sistema de drenagem superficial, a superfície final da escavação, antes do recebimento do concreto, deverá ser nivelada conforme o projeto apresentado e compactada após a remoção de todo e qualquer material solto, desagregado, mole e de origem orgânica.

As escavações somente serão liberadas após a inspeção da FISCALIZAÇÃO.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>24/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0004</b>	REV.  <b>0</b>

#### 8.4 CUIDADOS AMBIENTAIS

Nas operações destinadas à execução de escavações, a preservação do meio ambiente exigirá a adoção dos procedimentos seguintes:

- os taludes dos bota-foras deverão ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos;
- os bota-foras serão executados de modo a evitar que o escoamento das águas pluviais possa carrear o material depositado, causando erosões e assoreamento;
- deverá ser feito o revestimento vegetal dos bota-foras, inclusive os de 3ª categoria, após conformação final, a fim de incorporá-los à paisagem local;
- o trânsito dos equipamentos e veículos de serviço, fora das áreas de trabalho, deverá ser evitado tanto quanto possível, sobretudo onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico;
- o revestimento vegetal dos taludes deverá ser executado imediatamente após as escavações.

#### 8.5 EQUIPAMENTOS

A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO, com antecedência mínima de 60 dias do início dos serviços, lista de equipamentos a serem utilizados nos serviços de escavação, indicando a quantidade, produção estimada, modelo, ano de fabricação e os usos previstos. A FISCALIZAÇÃO poderá vetar o uso de quaisquer dos equipamentos listados, mesmo tendo estes sido relacionados pela CONTRATADA nos documentos contratuais pertinentes, desde que comprovadamente os mesmos não atendam à segurança e/ou produção mínima necessária ao bom andamento dos serviços.

Para cada máquina, deverão ser incluídos catálogos com informações sobre procedência, dimensões, capacidade, carga nas rodas, patas ou cilindros, pressão por roda sobre os aterros, velocidades de translação, frequências de vibração, pesos, etc.

A CONTRATADA deverá utilizar equipamentos em número suficiente para manter produção uniforme, contínua e na qualidade requerida para a execução dos serviços nos prazos estabelecidos. Deverá ainda mantê-los em boas condições de operação garantindo a segurança e integridade dos seus funcionários durante a execução dos trabalhos de escavação.

A eficiência dos equipamentos deverá ser comprovada, podendo a FISCALIZAÇÃO exigir modificações e/ou substituição do equipamento a qualquer momento caso seja observado que o mesmo não atenda as condições adequadas para os serviços de escavação.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>25/83</b>	
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-ETC-0004</b>	REV. <b>0</b>	

## 8.6 CONTROLE

Deverão ser realizados levantamentos topográficos para verificar os parâmetros geométricos especificados em projeto para todas as obras de escavação.

A FISCALIZAÇÃO deverá realizar, desde o início, as verificações dos serviços de escavação, de modo a permitir que sejam realizadas correções nas regiões escavadas sempre que houver necessidade.

As tolerâncias admitidas para o acabamento dos taludes e para as plataformas são:

- Variações máxima de altura, para eixos e bordas, escavações em solo:  $\pm 0,05$  m; e
- Variação máxima de largura de + 0,20 m para cada plataforma de escavação formada, não se admitindo variação negativa.

## 8.7 ACEITAÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços de escavação serão aceitos e medidos desde que sejam executados de acordo com esta especificação técnica e desenhos do projeto detalhado, sendo verificados através dos levantamentos topográficos, respeitando-se os limites definidos no item anterior.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos e/ou complementados sem ônus para a CONTRATANTE.

## 8.8 ALINHAMENTOS, DECLIVIDADES E TALUDES

No caso das fundações das estruturas de concreto, as escavações realizadas em excesso pela CONTRATADA poderão acarretar o preenchimento com concreto até os limites indicados pelo Projeto para os níveis das fundações, sem custos para a MOSAIC. Da mesma forma, as escavações realizadas em excesso nas áreas e implantação dos aterros serão recompostas pela CONTRATADA às suas expensas.

Se, durante as escavações, forem encontrados materiais de características diferentes das previstas ou cuja remoção seja indispensável, a FISCALIZAÇÃO/ATO poderá alterar os alinhamentos, as seções, os taludes e as demais dimensões indicadas nos desenhos do Projeto Executivo. A CONTRATADA deverá comunicar prontamente à MOSAIC/FISCALIZAÇÃO/ATO sempre que encontrar materiais de características diferentes das previstas.

A elevação final da fundação de cada estrutura deverá atender ao material cuja geologia é descrita nos desenhos específicos do Projeto Executivo e deverá ser aprovada pela MOSAIC antes do início da execução das concretagens ou aterros.

A CONTRATADA tomará todas as precauções necessárias a fim de não danificar quaisquer materiais ou áreas situadas além dos alinhamentos da escavação indicados no Projeto.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>26/83</b>	
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-ETC-0004</b>	REV. <b>0</b>	

Todas as precauções necessárias serão tomadas pela CONTRATADA para preservar, sem abalos, todo o material abaixo e além dos limites de escavação designados, especialmente nas superfícies contra as quais será aplicado concreto, transições e os aterros em rejeitos de flotação ciclados (“underflow”) e de magnetita a serem compactados. Tais abalos deverão ser controlados pela CONTRATADA, podendo ser monitorados pelos níveis de vibração (velocidade de partícula) medidos além dos limites de escavação, sendo verificados pela extensão e intensidade do fraturamento causado pela escavação.

No contorno das escavações, a CONTRATADA deverá executar, quando necessário, valas, drenos ou muretas de captação de águas superficiais, a fim de desviá-las para fora da área a ser escavada. O sistema de drenagem implantado nessa situação não deverá provocar erosões e deverá ser executado de modo a preservar a configuração das linhas definidas pelo projeto e a estabilidade das escavações.

Todas as superfícies escavadas deverão apresentar taludes estáveis e drenagem adequada e, quando expostas de modo permanente, deverão apresentar acabamento final uniforme.

## 8.9 MAPEAMENTOS GEOLÓGICOS E CLASSIFICAÇÕES GEOMECÂNICAS

A CONTRATADA será responsável pelo mapeamento geológico-geotécnico e pela classificação geomecânica de todas as superfícies finais eventualmente escavadas em rocha, o que será realizado antes da execução dos tratamentos que se façam necessários ou que estejam indicados nos desenhos do Projeto.

Previamente ao início das atividades de escavação em rocha, a CONTRATADA deverá apresentar à MOSAIC, para aprovação, documento específico contendo os critérios para execução e apresentação do mapeamento geológico-geotécnico e da classificação geomecânica das superfícies escavadas.

O mapeamento geológico-geotécnico e a classificação geomecânica de todas as superfícies escavadas serão apresentados pela CONTRATADA à MOSAIC. A partir desse mapeamento geológico, a MOSAIC confirmará ou realizará ajustes no projeto de tratamento das escavações, o que será informado à CONTRATADA, para que este execute de imediato a instalação dos dispositivos e sistemas de suporte e estabilização projetados.

O mapeamento geológico realizado deverá ser apresentado pela CONTRATADA em escala compatível com os trabalhos e nunca em escala menor (pior nível de detalhe) que 1:200.

Até o décimo dia de cada mês, a CONTRATADA deverá apresentar à MOSAIC o Relatório Geológico-Geotécnico Mensal, relativo ao período anterior, contendo os mapeamentos geológico-geotécnicos e as classificações geomecânicas de todas as superfícies finais escavadas, fotografias das superfícies mapeadas, assim como informações detalhadas sobre os métodos utilizados nas escavações realizadas, os planos de fogo e os tratamentos executados.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>27/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0004</b>	REV.  <b>0</b>

## 8.10 LIBERAÇÃO DAS FUNDAÇÕES

Após concluídos todos os trabalhos de limpeza, mapeamento geológico, classificação geomecânica e preparo das fundações e antes do lançamento da primeira camada de aterro ou de concreto de regularização ou estrutural, as superfícies deverão ser rigorosamente inspecionadas e liberadas pela FISCALIZAÇÃO/ATO, devendo ser obedecidas todas as indicações e recomendações do Projeto Executivo.

Nenhum material poderá ser lançado sobre as superfícies das fundações sem a prévia aprovação formal da FISCALIZAÇÃO/ATO.

## 8.11 PREPARO DAS FUNDAÇÕES PARA AS ESTRUTURAS DE CONCRETO

### 8.11.1 Fundação em Solo

Antes de lançar o concreto, a CONTRATADA deverá deixar as fundações preparadas e tratadas, seguindo os alinhamentos, as dimensões e os greides indicados nos desenhos aprovados para construção e/ou determinados pela FISCALIZAÇÃO.

Nas superfícies de fundação em solo (reaterro), o grau de compactação mínimo exigido é de 98% do Proctor Normal.

### 8.11.2 Fundação em Rocha

Imediatamente antes do lançamento do concreto, todas as superfícies de fundação sobre as quais ou de encontro às quais o concreto deva ser lançado deverão estar isentas de água empoçada, lodo, detritos, lama, óleo, nata de cimento proveniente de injeções, fragmentos de rocha soltos e de outros materiais que possam prejudicar a aderência do concreto às fundações.

## 8.12 EXECUÇÃO DE BOTA FORA

Os materiais considerados inadequados, resultantes das escavações gerais e de limpeza, serão despejados em área de bota-fora a ser definida pela FISCALIZAÇÃO, com aprovação prévia da CONTRATANTE.

A área selecionada para implantação do bota-fora deverá ser tal que se evite ao máximo o impacto visível na paisagem local. A execução deverá atender as exigências da norma NBR 13029 (ABNT, 2017).

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT	
		RESTRITA	Nº MOSAIC	PÁGINA
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>		-	28/83	
		Nº WALM	REV.	
		WA12217235-1-GT-ETC-0004	0	

## 9.0 DRENAGEM INTERNA

Para evitar que haja saturação e desestabilização do maciço da PDR-1, foi projetado sistema de drenagem interna, com o objetivo de conduzir as vazões percoladas de recarga, de nascentes e afluentes de maneira controlada para fora da área da pilha.

O sistema de drenagem interna da PDR-1 é composto por drenos de fundo DN-01 e DN-02. O dreno de fundo DN-01, deverá ser implantado sobre o talvegue localizado na região da ombreira esquerda, desaguando no trecho inicial do dreno principal DN-02. Sua seção drenante foi dimensionada em enrocamento ( $D_{50} = 250$  mm), envolto por camadas de transição de brita 3, brita 0 e areia. Na Figura 9-1 é apresentada a seção típica do DN-01, com a indicação das dimensões das camadas em metro. A inclinação adotada para os taludes internos é de 1,5(H): 1,0(V).

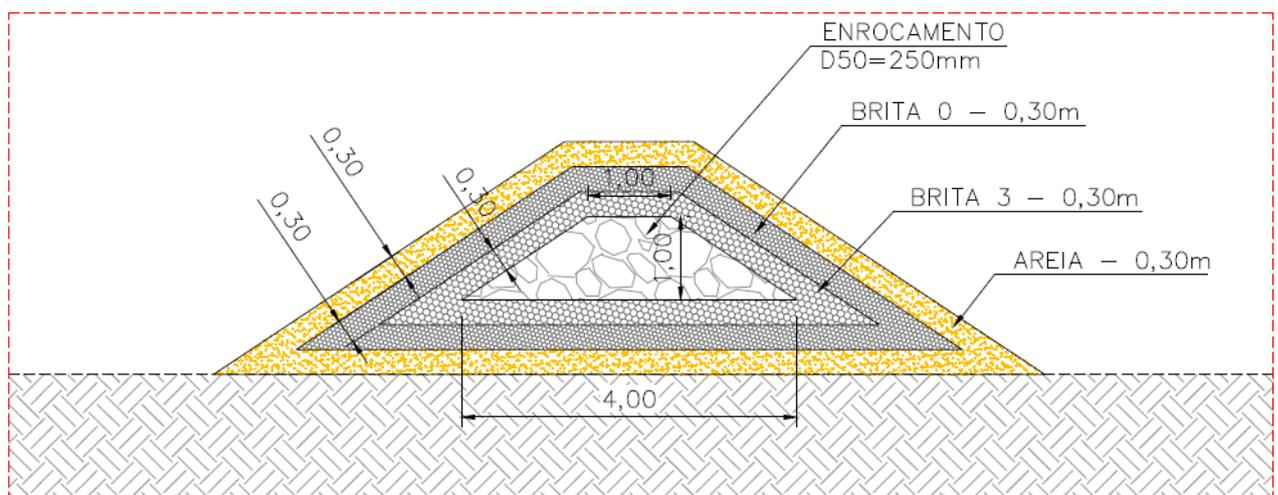


Figura 9-1 – Detalhe Típico – DN-01

De dimensões robustas, o dreno de fundo principal DN-02 é responsável por encaminhar de maneira controlada todas as vazões percoladas pelo maciço para jusante da área da pilha.

Este dreno foi projetado considerando a seção drenante em enrocamento ( $D_{50} = 250$  mm), envolto em camadas de transição em brita 3, brita 0 e areia.

Na Figura 9-2 são apresentados os principais detalhes do dreno de fundo DN-02. Todas as dimensões são em metro.

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT	
		RESTRITA	Nº MOSAIC	PÁGINA
PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA		-	29/83	
		Nº WALM	REV.	
		WA12217235-1-GT-ETC-0004	0	

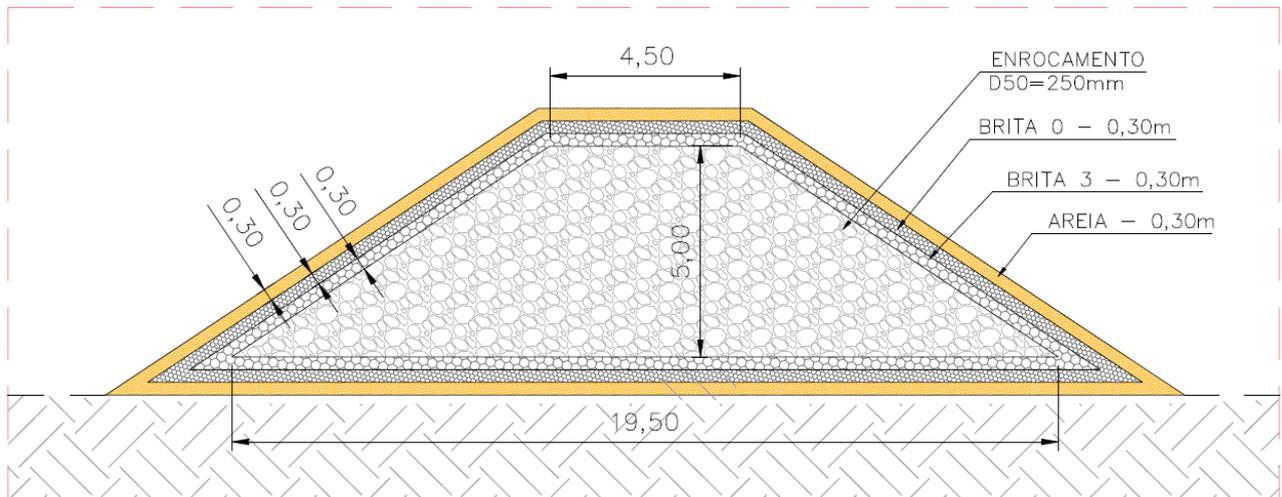


Figura 9-2 – Detalhe Típico – DN-02

O dreno de fundo DN-02 desagua no dique de pé localizado no ao pé da pilha. Este dique foi projetado em enrocamento ( $D_{50} = 250$  mm). As faces do dique em contato com o maciço de rejeito deverão ser protegidas por camadas de transição em brita 3, brita 0 e areia.

Na Figura 9-3 são apresentados os principais detalhes do dique de pé. Todas as dimensões são em metro.

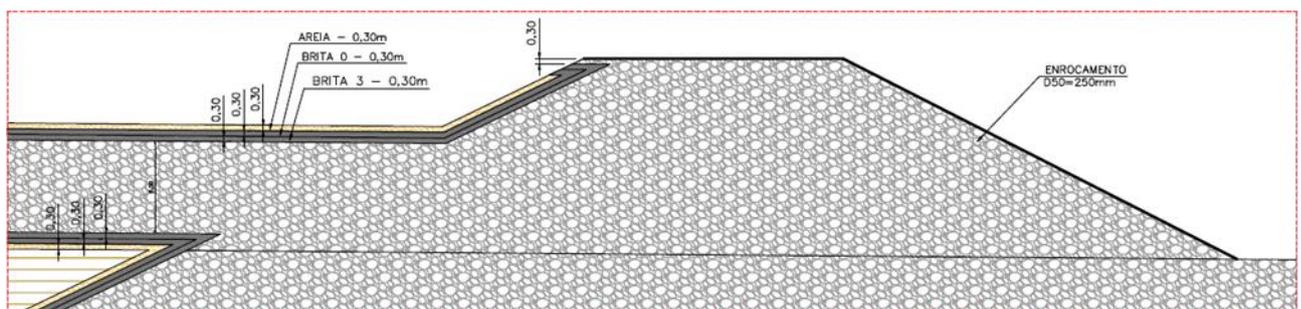


Figura 9-3 – Detalhe Típico – Dique de Pé

Os desenhos n.º WA12217235-1-RH-DES-0003 e WA12217235-1-RH-DES-0004 apresentam os detalhes do sistema de drenagem interna da PDR-1.

## 9.1 MATERIAIS GRANULARES

Para evitar a colmatagem dos materiais de faixas granulométricas diferentes que estarão em contato com o maciço da pilha, faz-se necessária a utilização de materiais de faixas granulométricas intermediárias, que atendam aos critérios de filtro.

Os materiais componentes das transições deverão atender as condições apresentadas a seguir:

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>30/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0004</b>	REV.  <b>0</b>

- Critério de contenção: as dimensões dos vazios no material do dreno devem ser suficientemente pequenas para reter as partículas maiores do material protegido;
- Critério de permeabilidade: o material do dreno deve ter alta condutividade hidráulica para impedir a geração de grandes forças de percolação e pressões hidrostáticas aplicadas aos filtros.

Para a definição das transições geotécnicas que atenderão aos critérios apresentados, foi considerado o dimensionamento a partir do enrocamento, pela metodologia de Terzaghi.

A Figura 9-4 apresenta as curvas granulométricas dos materiais de construção empregados no projeto da PDR-1. A Tabela 9-1 e a Tabela 9-2 apresentam os limites granulométricos para a areia, brita 0 e brita 3 a serem utilizadas no sistema de drenagem interna das estruturas e a Tabela 9-3 a faixa granulométrica do enrocamento ( $D_{50} = 250,0\text{mm}$ ).



CLASSIFICAÇÃO

RESTRITA

PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT

PROJETO EXECUTIVO  
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT  
PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS  
PDR BL1  
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

31/83

Nº WALM

WA12217235-1-GT-ETC-0004

REV.

A

### Curvas Granulométricas

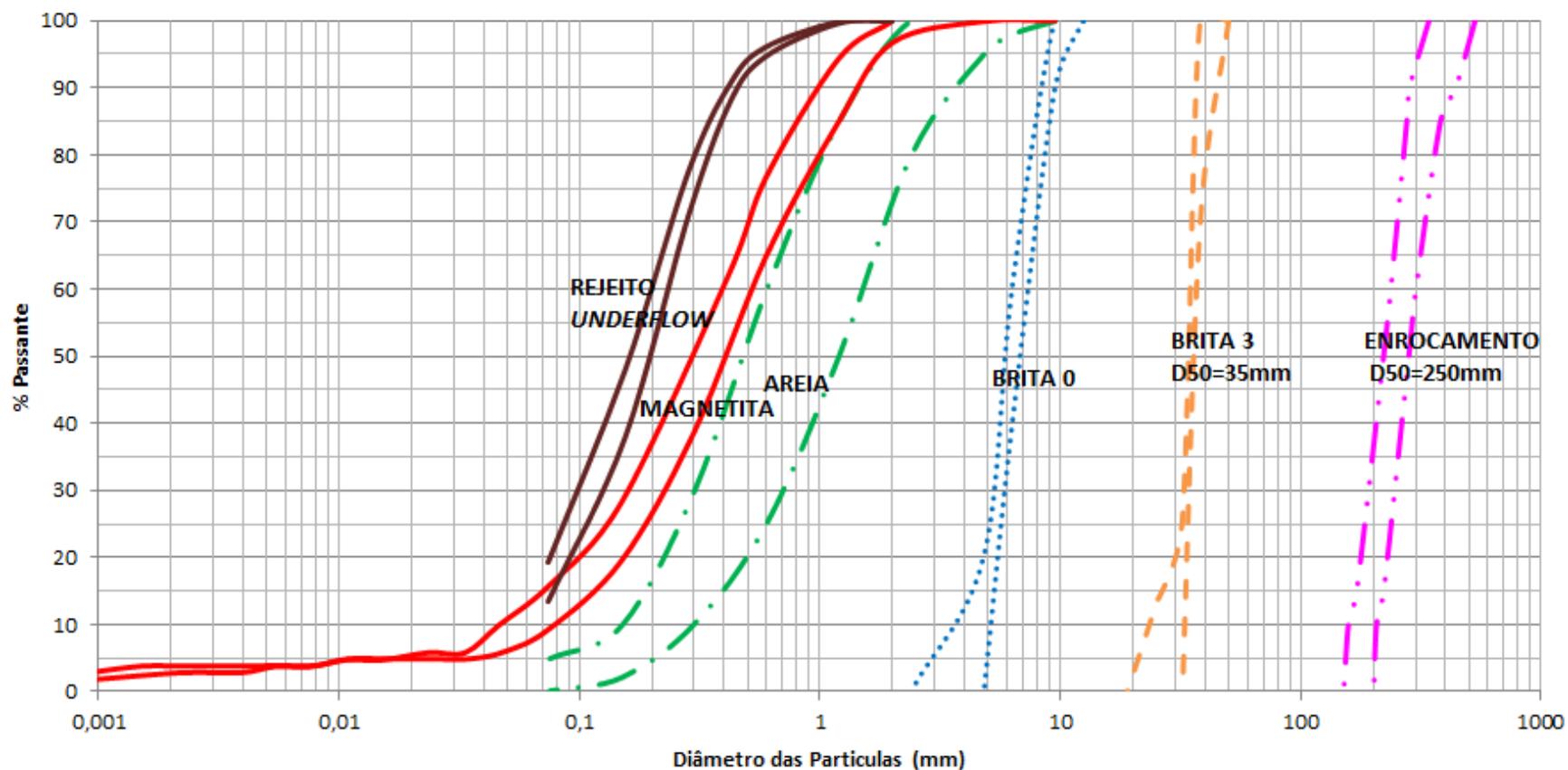


Figura 9-4 – Faixa granulométrica

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT	
		RESTRITA	Nº MOSAIC	PÁGINA
PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA			-	32/83
			Nº WALM	REV.
			WA12217235-1-GT-ETC-0003	0

Tabela 9-1 – Limites granulométricos para a areia

Peneira (mm)	Areia	
	Limite Inferior (% passante)	Limite Superior (% Passante)
9,5		100
6,3		98
4,8	100	95
2,4	100	80
1,2	85	50
0,6	60	25
0,3	30	10
0,15	10	2
0,075	5	0

Tabela 9-2 – Limites granulométricos para as britas “0” e “3”

Peneira (mm)	Brita "0"		Brita "3"	
	Limite Inferior (% Passante)	Limite Superior (% Passante)	Limite Inferior (% Passante)	Limite Superior (% Passante)
152	-	-	-	-
76	-	-	-	-
64	-	-	-	-
50	-	-	100	100
38	-	-	100	70
32	-	-	25	0
25	-	-	13	0
19	-	-	5	0
12,5	100	100	-	-
9,5	100	90	-	-
6,3	-	-	-	-
4,8	20	0	-	-
2,4	5	-	-	-
2	0	-	-	-

Tabela 9-3 – Limites granulométricos do enrocamento D<sub>50</sub> = 250,0 mm.

Enrocamento D <sub>50</sub> =250 mm		
% Passante	Diâmetro (mm)	
	Inferior	Superior
100	335,0	410,0
90	285,0	360,0
85	275,0	340,0
60	235,7	300,0
50	220,0	280,0
15	165,0	215,0
10	157,1	205,0
0	150,0	200,0

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT	
		RESTRITA		
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>		Nº MOSAIC	-	PÁGINA <b>33/83</b>
		Nº WALM	<b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV. <b>0</b>

Observa-se que os materiais, além de se situarem dentro da faixa granulométrica estipulada, deverão ser bem graduados, isto é, não deverão variar do limite inferior em uma peneira até o limite superior na peneira adjacente, ou vice-versa. A Tabela 9-4 a seguir apresenta os limites superior e inferior para os diâmetros D15, D50 e D85 dos materiais de drenagem interna/transições.

**Tabela 9-4– Faixa Granulométrica especificada materiais da drenagem interna e transições.**

Material	D <sub>15</sub> (mm)	D <sub>50</sub> (mm)	D <sub>85</sub> (mm)
Enrocamento D <sub>50</sub> =250 mm	165,0 - 215,0	220,0 - 280,0	275,0 - 340,0
Brita 3	26,0 - 34,0	32,0 - 36,0	38,0 - 42,0
Brita 0	4,2 - 5,1	6,0 - 7,0	8,0 - 9,0
Areia	0,18 - 0,4	0,48 - 1,4	1,4 – 3,0

#### 9.1.1 Características requeridas

As zonas dos materiais dos drenos deverão ser homogêneas, compactas, permeáveis e livres de contaminação de solos finos ou matérias orgânicas. Os materiais componentes da drenagem interna deverão ser constituídos por partículas duras e duráveis, obtidas de materiais rochosos isentos de detritos vegetais e de matéria orgânica e com porcentagem de finos (<#200) inferior a 5%.

A areia deverá ser compactada com grau de compactação relativa de, no mínimo, 60% em toda a espessura da camada. A areia e a brita 0 deverão apresentar, respectivamente, permeabilidades mínimas de 1,00 x 10<sup>-2</sup> cm/s, 1,00 x 10<sup>-1</sup> cm/s. Todos estes materiais devem possuir granulometria que se adequem às faixas especificadas nas Tabela 9-1 e Tabela 9-2.

Para o controle de qualidade da construção é recomendado a realização dos ensaios apresentados na Tabela 9.5 abaixo.

**Tabela 9.5 – Ensaios de controle para material do dreno e das transições.**

Local de Coleta de amostra	Ensaio	Método de Ensaio	Quantidades especificadas*
Areia	Granulometria por peneiramento	NBR 7181	Mínimo de 2 ensaios por camada ou a cada 400 m <sup>3</sup> executado
	Determinação do Teor de Materiais Pulverulentos de Agregados	NBR 7219	Mínimo de 2 ensaios por camada ou a cada 400 m <sup>3</sup> executado
	Ensaio de Permeabilidade Carga Constante	NBR13292	Mínimo de 2 ensaios por camada ou a cada 400 m <sup>3</sup> executado
Brita 0	Granulometria por peneiramento	NBR 7181	Mínimo de 2 ensaios por camada ou a cada 300 m <sup>3</sup> executado
	Determinação do Teor de Materiais Pulverulentos de Agregados	NBR 7219	Mínimo de 2 ensaios por camada ou a cada 300 m <sup>3</sup> executado
	Ensaio de Permeabilidade Carga Constante	NBR13292	Mínimo de 2 ensaios por camada ou a cada 300 m <sup>3</sup> executado
Brita 3	Granulometria por peneiramento	NBR 7181	Mínimo de 2 ensaios por camada ou a cada 300 m <sup>3</sup> executado

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>34/83</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV. <b>0</b>

Local de Coleta de amostra	Ensaio	Método de Ensaio	Quantidades especificadas*
	Determinação do Teor de Materiais Pulverulentos de Agregados	NBR 7219	Mínimo de 2 ensaios por camada ou a cada 300 m³ executado

Nota: \* Se observado em campo mudança das características dos materiais a quantidade de ensaios proposta deverá ser intensificada.

## 9.2 EXECUÇÃO

O sistema de drenagem interna do projeto da PDR-1 será construído conforme indicado nos desenhos aprovados para construção, documentos n.º WA12217235-1-RH-DES-0003 e WA12217235-1-RH-DES-0004.

As camadas implantadas deverão ser obrigatoriamente protegidas, de modo a evitar a ocorrência de contaminações e erosões.

No lançamento e espalhamento, deverão ser evitadas a segregação dos materiais e a incorporação aos mesmos de materiais do aterro adjacente, contaminando-os e modificando sua granulometria. As faixas ou zonas onde, a critério da FISCALIZAÇÃO, ocorrer esta segregação ou contaminação, deverão ser removidas e substituídas por material de granulometria adequada, às expensas da CONTRATADA.

A liberação da camada de fundação de todos os trechos entre estacas antes da execução dos drenos deverá ser realizada pela FISCALIZAÇÃO. Esta liberação deverá ser registrada em documento de liberação.

Deverá ser realizada, pela Gestão da Qualidade e equipe de topografia, a checagem das granulometrias dos materiais a serem aplicados bem como a espessura das camadas.

A CONTRATADA deverá estocar, às suas expensas, os volumes de materiais que julgar suficientes para a execução dos drenos, transições e enrocamentos, de modo a evitar interrupções no lançamento e na compactação dos aterros.

Os drenos e as transições deverão ser construídos de maneira a permanecerem protegidos das águas pluviais. As camadas eventualmente contaminadas deverão ser removidas, manualmente ou com equipamentos de terraplenagem, às expensas da CONTRATADA.

Nas camadas dos drenos e transições, os materiais deverão ser lançados de modo a se obter camadas com espessura solta de no máximo 0,35 m, sendo adensadas com 4 passadas de trator CAT-D3, com posterior irrigação intensa da praça. A areia deverá ser adensada de modo a atingir a compactidade relativa de cerca de 60%.

Durante a execução, os pneus dos veículos deverão ser mantidos limpos a fim de evitar a contaminação.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>35/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

As camadas de brita deverão ser lançadas em camadas de 35 cm, sendo que cada camada lançada deverá ser espalhada e compactada com 2 passadas de trator de esteira do tipo D3.

### 9.2.1 Controle

O controle geral de compactação será feito pela CONTRATADA por meio do acompanhamento permanente e da inspeção visual das diversas operações de lançamento, espalhamento, saturação e compactação, assim como pelos ensaios de controle.

O controle de qualidade, granulometria e permeabilidade dos materiais será efetuado com amostras recolhidas nas jazidas de areia, pilhas de estoque e, após o lançamento e/ou a compactação, nos locais de aplicação.

A granulometria da areia será verificada pela CONTRATADA por meio de, no mínimo, um ensaio a cada 400 m<sup>3</sup> de material lançado e em uma frequência nunca inferior a um ensaio por semana. Serão realizados ensaios de granulometria da areia com amostras coletadas antes e depois da compactação.

A compactação das areias dos drenos e das transições será controlada por meio de suas compacidade relativas – CR (%). Para a obtenção das densidades máxima e mínima, serão coletadas três ou mais amostras das pilhas de estoque dos materiais que serão utilizados e sobre cada amostra serão executados três ensaios de densidade máxima e mínima. Toda vez que houver mudança do tipo de areia, serão determinadas novas densidades máximas e mínimas, para servirem de referência.

Em princípio, será executado pelo menos um ensaio de controle da compacidade para cada 100m<sup>3</sup> de areia compactada. Os graus de compacidade relativa deverão estar dentro da faixa especificada, para que cada camada seja considerada aprovada.

Para as britas, serão realizados ensaios de determinação da massa específica das camadas conforme a norma ABNT NBR NM 53 e ensaios de granulometria, a cada 1000m<sup>3</sup> de material compactado, podendo ser modificado a critério da FISCALIZAÇÃO. A massa específica seca mínima a ser obtida no campo não deverá ser inferior a 1,9 t/m<sup>3</sup>.

## 10.0 **EXECUÇÃO DO REATERRO DA FUNDAÇÃO EM MAGNETITA COMPACTADA E DO MACIÇO DA PILHA DE REJEITOS DE FLOTAÇÃO CICLONADOS (“UNDERFLOW”) COMPACTADOS**

### 10.1 OBJETIVO

O objetivo desta seção é estabelecer as normas e condições básicas a serem observadas no fornecimento de mão de obra, equipamentos e materiais para a execução dos serviços de terraplenagem para reaterro da fundação e implantação do depósito da PDR-1.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>36/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

## 10.2 REATERRO EM ENROCAMENTO

A sequência executiva do reaterro em enrocamento será:

- carregamento na pedreira e transporte até a praça de lançamento;
- descarregamento em ponta de aterro sobre a camada compactada anteriormente ou sobre as camadas de transição;
- espalhamento da camada de enrocamento;
- molhagem com caminhão-pipa, na razão aproximada de 250 a 280 l/m<sup>2</sup> de enrocamento;
- compactação com rolo liso sem vibração (6 passadas), para acerto do topo da camada, para facilitar o acesso dos caminhões;
- controle da espessura da camada por meio da utilização de cruzetas. A espessura de camada especificada no projeto é de 0,50m; e
- liberação de camada por meio de levantamento topográfico de cotas de pontos previamente selecionados ao longo da praça de lançamento.

### 10.2.1 Lançamento e Espalhamento Das Camadas

Todas as zonas de enrocamento deverão ser colocadas dentro dos alinhamentos e inclinações indicados nos desenhos do projeto executivo. Os limites dos “offsets” deverão ser demarcados topograficamente por meio de estacas pintadas.

A altura da camada será definida com a execução de aterro experimental com as primeiras camadas não excedendo 50 cm de espessura, podendo o mesmo ser executado na própria praça de trabalho, com a espessura podendo ser aumentada em função dos resultados obtidos nas camadas já executadas. Os fragmentos de rocha lançados na camada deverão atender aos critérios de projeto.

Junto às transições, deverá ser colocada a fracção do enrocamento com dimensões menores, bem graduadas, através de processos cuidadosos de segregação e espalhados em camadas de mesma espessura das transições adjacentes. Os blocos de dimensões maiores serão empurrados com lâmina de tractor para a periferia do talude.

O processo construtivo deverá ser tal que os fragmentos rochosos maiores sejam uniformemente distribuídos, ficando os fragmentos menores preenchendo os vazios existentes entre os blocos mais volumosos.

Os blocos de rocha são com dimensões maiores que 50 cm da altura da camada eventualmente trazidos às praças de lançamento, e que possam sobressair-se à camada lançada, deverão ser empurrados para os taludes do maciço, a fim de serem incorporados às “zonas para grandes blocos”.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>37/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

As camadas formadas por estes grandes blocos não poderão ter espessura superior a 70,0 cm e largura maior que 5,0 m. Os blocos que ficarem fora do alinhamento final do talude deverão ser removidos para que seja obtida uma superfície de aspecto uniforme, sem cavidades ou saliências inadequadas, em concordância com os alinhamentos e cotas indicados nos Desenhos e dentro dos limites de tolerância estabelecidos neste item.

A face de todos os taludes de enrocamento deverá ser acertada por meio de equipamento adequado que possa produzir acabamento uniforme da superfície. Este acabamento será realizado toda vez que o alteamento do maciço alcance uma altura compatível com o equipamento a ser utilizado neste serviço.

#### 10.2.2 Compactação e Equipamentos Requeridos

Cada camada de enrocamento deverá ser compactada por, no mínimo 6 passadas do **rolo liso sem vibração** com peso estático de no mínimo 10 tf. Estima-se que ao final da compactação a densidade da camada compactada será de 2,1 t/m<sup>3</sup>. A velocidade máxima do rolo deverá ser ajustada no decorrer dos trabalhos conforme seu desempenho e eficiência na compactação. Cada passada deverá cobrir a totalidade da área a ser compactada. As passagens sucessivas do rolo não deverão estar separadas por uma distância maior que 0,3m.

Após compactar a camada de enrocamento imediatamente acima das camadas de transição, deverá ser executado o ensaio de densidade para verificação do número de passadas do rolo compactador.

No caso de rolos operando em série, deverão ser observadas as extremidades para que as mesmas não recebam uma menor quantidade de passadas.

Os rolos deverão trabalhar no sentido longitudinal do maciço, ou seja, em paralelo com a crista da barragem e contrário ao sentido do fluxo de água.

O enrocamento deverá estar livre de materiais finos, com uma tolerância de no máximo 5%.

### 10.3 ALINHAMENTO, TALUDES E SEÇÕES

As camadas do maciço deverão ser executadas com rejeitos de flotação ciclados (“*underflow*”) que deverão ser compactados e executados de acordo com esta Especificação Técnica bem como os desenhos aprovados para construção.

A magnetita utilizada para reaterro das escavações da fundação também deverá ser compactada segundo as diretrizes propostas nesta Especificação.

A PDR-1 será construída através do lançamento de camadas horizontais de rejeito de flotação ciclados (“*underflow*”) de espessura solta menor ou igual a 25 cm, compactadas com rolo

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>38/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

liso sem vibração. Para o reaterro de fundação, as camadas horizontais de magnetita deverão atingir a espessura máxima de 20 cm após serem compactadas.

#### 10.4 EQUIPAMENTOS DE COMPACTAÇÃO

A CONTRATADA deverá fornecer à MOSAIC, antes do início da execução dos serviços, as especificações de todos os equipamentos previstos, incluindo dimensões, pesos, dados técnicos e cálculo da energia aplicada, devendo a eficiência dos equipamentos de compactação ser testada. Os equipamentos poderão ser reprovados, dependendo de inspeção feita pela equipe de segurança do trabalho.

A eficiência dos equipamentos deverá ser testada, devendo a CONTRATADA executar as modificações eventualmente necessárias para que o aterro apresente às características especificadas. Qualquer camada executada que não atenda às características especificadas, deverá ser removida e refeita pela CONTRATADA, sem ônus para a MOSAIC.

Para gradeamento, escarificação, homogeneização ou aeração de camadas a serem compactadas, serão empregadas grades de disco, escarificadores de motoniveladora, ou outros equipamentos aprovados pela MOSAIC/FISCALIZAÇÃO.

A aspersão de água para correção da umidade dos materiais a serem compactados mecanicamente deverá ser feita por caminhões-pipa equipados com barras aspersoras que permitam a aplicação uniforme de água na área a ser umedecida e o controle da aspersão durante a operação. Não serão permitidos equipamentos de aspersão não aprovados pela MOSAIC/FISCALIZAÇÃO.

Os rolos compactadores deverão ser **lisos**. Recomenda-se que a eficiência desses equipamentos seja validada por meio da execução de aterros experimentais antes do início das atividades. Deverá ser utilizado o rolo compactador modelo CA-25 ou similar. A Walm **não** recomenda a utilização de trator de esteira para a compactação.

Ressalta-se, no entanto, que a compactação deverá ocorrer **sem vibração**. Este cuidado visa à segurança das atividades visto que vibrações próximas à Barragem BL1 podem caracterizar em um gatilho à liquefação do rejeito, com riscos de ruptura súbita da estrutura.

Quando operados em série ou em paralelo em um mesmo material, os rolos deverão possuir as mesmas características de operação, forma, dimensões e pesos.

Para evitar o acúmulo de material entre as patas, os rolos deverão ser equipados com hastes ou barras de limpeza, mantidas no equipamento durante todo o período de utilização do mesmo. Poderão ser empregados ainda rolos acoplados com lâminas para arraste, espalhamento e nivelamento das camadas.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>39/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

O eixo de cada cilindro do rolo deverá ser alinhado de modo a permitir perfeito contato com a superfície do aterro. Os cilindros serão equipados com dispositivos de limpeza, para evitar o acúmulo de materiais sobre os rolos.

Os rolos de pneus leves ou pesados serão do tipo autopropulsor, devendo as rodas estar dispostas de forma que os pneumáticos traseiros se alinhem aos vãos dos dianteiros. A CONTRATADA poderá propor rolos lisos comuns, de qualquer tipo, desde que eficientes na compactação dos materiais. Rolos vibratórios não deverão ser utilizados.

Os compactadores mecânicos de operação manual serão eventualmente utilizados apenas nas áreas confinadas, e nos locais inacessíveis aos equipamentos convencionais, devendo ser obedecidos nestes locais os mesmos requisitos de compactação exigidos para o aterro. Nesse caso, as camadas de solo solto deverão ser espalhadas com espessuras que não excedam 10 cm.

Os compactadores mecânicos de operação manual poderão ser acionados por ar comprimido, por motores de combustão interna ou, ainda, por motores elétricos, e serão empregados nas áreas inacessíveis aos equipamentos convencionais de terraplenagem, obedecidos os critérios de compactação com a espessura adequada ao equipamento.

#### 10.4.1 Materiais, Preparação e Transporte

O reaterro das escavações para tratamento da fundação entre as elevações 1.117,24 m e 1.126,50 m será executado com magnetita compactada.

Logo após a saída do dreno de fundo da Barragem BL1 e na região abaixo do dreno e pé da pilha, o reaterro deverá ser executado em enrocamento.

Entre as elevações 1.124,0 m e 1.225,0 m, o maciço da pilha será executado com rejeitos de flotação ciclados e compactados.

O rejeito *underflow*, depositado nas baías de desaguamento no reservatório da Barragem BL1, deverá ser transportado por caminhões até o ponto de lançamento na pilha.

O material deverá ser lançado na pilha com um grau de saturação máximo de 80%, devendo ser compactado na umidade ótima. Caso seja verificada a necessidade, este deverá ser depositado provisoriamente em um pátio de estocagem/secagem intermediário, de modo a perder umidade para então ser transportado novamente para a frente de obra e ser utilizado como material de aterro para compactação na umidade ótima.

A CONTRATADA deverá manter o pátio de estocagem de rejeito com volume suficiente para que a produção não seja prejudicada, sempre respeitando a Especificação Técnica.

O tráfego de equipamentos sobre a crista da barragem durante as obras do empilhamento deverá ser evitado.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>40/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

#### 10.4.2 Execução

Os aterros serão construídos conforme indicado nos desenhos aprovados para construção ou determinado pela FISCALIZAÇÃO.

Quaisquer aterros executados em desacordo com o projeto previsto serão corrigidos pela CONTRATADA, às suas expensas.

O lançamento da primeira camada só poderá ser realizado após a liberação da fundação, pela FISCALIZAÇÃO, e quando houver equipamento disponível para espalhamento e compactação imediatos. O lançamento desta camada deverá ser feito de modo que não haja lentes, bolsões e veios de material cuja textura, granulometria e plasticidade sejam substancialmente diferentes da maioria do material lançado.

O lançamento e o espalhamento das primeiras camadas serão feitos de modo a regularizar as depressões existentes na fundação, até a obtenção de uma superfície uniforme.

As camadas serão lançadas e compactadas, de modo a obedecer às declividades de bermas e taludes apresentadas no projeto (notas de serviço).

As superfícies dos aterros serão mantidas em condições de permitir o tráfego dos equipamentos de transporte orientados em direções aproximadamente paralelas ao eixo, exceto quando impraticável, devendo neste caso obedecer ao determinado pela FISCALIZAÇÃO/ATO.

Tanto quanto possível, os equipamentos de transporte deverão ser dirigidos de modo a espalhar sua carga uniformemente, trafegando sobre o material solto lançado, e a não passar pelos mesmos caminhos.

As camadas cujas superfícies se apresentarem muito secas, impossibilitando uma boa ligação com a camada sobrejacente, serão irrigadas e tratadas até uma profundidade que assegure boas condições de ligação, a critério da FISCALIZAÇÃO/ATO. Se a superfície se apresentar muito úmida, que não dê suporte aos equipamentos, a camada será tratada até apresentar uma umidade adequada ao tráfego e à compactação. Quaisquer camadas que, após serem assim trabalhadas, não apresentarem condições adequadas, serão removidas a expensas da CONTRATADA.

O material lançado e espalhado terá sua superfície nivelada por motonivelamento ou trator de esteira e a FISCALIZAÇÃO/ATO poderá exigir o uso de gradeamento, antes da compactação, até que todo material esteja homogeneizado na profundidade total da camada.

O gradeamento deverá ser executado com grade de discos de diâmetro adequado à espessura do material lançado. Se julgar necessário, a FISCALIZAÇÃO/ATO poderá exigir o uso do escarificador das motoniveladoras.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>41/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

Os materiais “magnetita” e “*underflow*” deverão ser lançados e espalhados em camadas aproximadamente horizontais, com espessura de material solto menor ou igual a 25 cm para o “*underflow*” e com espessura máxima de 20 cm compactado para a magnetita, a partir da execução das camadas experimentais. A critério da MOSAIC/FISCALIZAÇÃO, em função dos graus de compactação obtidos nas primeiras camadas do aterro, deverão ser feitas aferições no método construtivo.

Caso os trabalhos de lançamento e compactação sejam interrompidos por um intervalo de tempo prolongado, a superfície do aterro deverá ser regularizada, selada convenientemente e será lançada sobre ela uma camada de material solto, com espessura mínima de 50 cm, com excesso de pelo menos 50 cm, medidos na horizontal, além dos alinhamentos previstos para a junta em talude. Este procedimento é necessário para evitar ressecamento e trincas do material compactado. Por ocasião da retomada dos trabalhos de compactação, toda a camada de proteção da superfície horizontal e todo excesso lançado em talude, deverão ser removidos. Após a remoção das camadas de proteção, deverá ser feita também a remoção de camadas já compactadas dos maciços, ou parte das mesmas, se estas se apresentarem ressecadas, fissuradas ou com fendas.

Na iminência de chuvas, as superfícies dos aterros serão regularizadas e seladas convenientemente com rolos lisos ou equipamentos pneumáticos, para se obter uma superfície de drenagem lisa e reduzir a infiltração da chuva. Antes do reinício da compactação, as superfícies serão escarificadas a uma profundidade tal que atinja a última camada compactada, ou a critério da FISCALIZAÇÃO/ATO.

O material escarificado deverá ser homogeneizado e ter sua umidade ajustada, podendo ser exigida sua substituição, a expensas da CONTRATADA, se não apresentar condições adequadas de umidade e grau de compactação após ter sido retrabalhado.

A compactação deverá ser realizada de modo sistemático, ordenado e contínuo, com o número de passadas estabelecido no início dos trabalhos, nas camadas experimentais, de modo a assegurar as características de compactação especificadas. Entende-se como uma passada, a cobertura completa da superfície obtida pelo deslocamento do equipamento de compactação sobre a superfície da camada em somente uma direção e sentido, mesmo que o equipamento possua tambores em série.

O equipamento de compactação deverá trafegar na direção longitudinal aos eixos dos aterros, podendo a FISCALIZAÇÃO/ATO, excepcionalmente, liberar o tráfego na direção transversal, em áreas localizadas.

Deverá ser mantido um recobrimento mínimo de 0,50 m entre as faixas adjacentes de circulação dos rolos.

Os aterros serão executados de modo que a geometria da camada de material compactado seja conseguida sem incorporar o material solto que fica na face do talude.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>42/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

A espessura das camadas deverá ser controlada pela colocação de cruzetas a cada camada a ser executada. A cada 5 camadas deverá ser feito nivelamento topográfico nos bordos e no eixo da plataforma.

Caso ocorram camadas laminadas nos locais de tráfego concentrado de equipamentos de terraplenagem, elas deverão ser removidas. Serão também removidas quaisquer camadas em que ocorram “borrachudos” (ondulações devido à deformação plástica causada pela passagem dos equipamentos de terraplenagem sobre solos com excesso de umidade). Todo o cuidado deverá ser tomado para se evitar a contaminação dos filtros com material erodido do maciço de solo fino; qualquer material de filtro contaminado deverá ser removido e substituído a expensas da CONTRATADA.

#### 10.4.3 Materiais Inadequados

Os materiais removidos da camada de proteção considerados inadequados pela FISCALIZAÇÃO deverão ser removidos para o bota-fora.

A CONTRATADA tomará precauções para que o material depositado no bota-fora não venha causar danos às áreas e obras adjacentes, por deslizamentos e erosões, e para que seja garantida a drenagem e proteção adequada dos taludes, a critério da MOSAIC/FISCALIZAÇÃO.

Os materiais serão lançados no bota-fora pelo processo de lançamento em ponta de aterro e espalhados por meio de tratores de esteiras para posterior retomada e compactação.

Os taludes provisórios do bota-fora deverão ser estáveis, devidamente drenados e não mais íngremes do que 2H:1V, salvo quando indicado em contrário. Qualquer reparo para desobstrução das áreas afetadas por eventuais desmoronamentos será executado pela CONTRATADA, às suas expensas e tão logo solicitado pela MOSAIC.

A MOSAIC se reserva o direito de solicitar o zoneamento dos materiais no lançamento em ponta de aterro, especificar taludes mais estáveis e melhor aparência estética, visando a utilização futura do aterro.

As áreas de bota-fora indicadas no plano viário da CONTRATADA deverão ser submetidas à aprovação da MOSAIC.

#### 10.4.4 Controle

O controle geral da compactação deverá ser feito pela CONTRATADA por meio de acompanhamento permanente e inspeção visual das diversas operações de escavação, lançamento, espalhamento, eventual umidificação ou secagem, homogeneização e compactação dos materiais.

Para verificar a qualidade dos serviços, a CONTRATADA deverá realizar poços de inspeção, ensaios, perfurações, amostragens e observações diretas ou indiretas, de campo e de

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>43/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

laboratório, tudo o que for necessário para confirmar a adequada qualidade dos aterros, em conformidade com o Projeto e com esta Especificação Técnica.

Antes do lançamento de cada camada, a camada anterior deverá ser aprovada pela Gestão da Qualidade/FISCALIZAÇÃO. Sempre que solicitado, os ensaios de controle deverão ser fornecidos pela CONTRATADA à MOSAIC, que poderá solicitar a recompactação ou a remoção de qualquer camada que não atenda aos critérios especificados. Os trabalhos de correção ou de remoção de camadas de qualidade deficiente deverão ser realizados pela CONTRATADA sem ônus para a MOSAIC.

O material empregado na execução dos aterros deverá apresentar teor de umidade que não cause problemas de trafegabilidade dos equipamentos de transporte sobre a praça de lançamento e/ou danos às camadas já compactadas (laminação excessiva, borrachudos, deslocamento etc.) e que evite a ocorrência de material pulverulento, sem coerência quando compactado e sem condições de aderência com a camada anterior (limite do lado seco).

Os aterros compactados serão construídos utilizando magnetita e *underflow* conforme desenhos de projeto, em camadas horizontais de magnetita de espessura compactada uniforme menor ou igual a 0,20 m e camadas horizontais de *underflow* de espessura solta menor ou igual a 0,25 m (a ser confirmada durante a execução do aterro, através de ensaios de compactação). A compactação será obtida com um mínimo de “feches” (ida+volta) possível para atingir a compactação adequada. O número de passadas deverá ser confirmado a partir da execução dos aterros experimentais previamente executados antes das atividades de compactação.

Em locais de difícil acesso aos equipamentos convencionais de terraplanagem, a compactação poderá ser obtida por meio de soquete/sapo mecânico ou placas vibratórias. A espessura compactada destas camadas neste caso deverá ser de 10 cm.

O controle do grau de compactação e desvio de umidade deverá ser obtido por meio de ensaios laboratoriais executados “in loco”, em cada camada, em pontos indicados pela MOSAIC/FISCALIZAÇÃO. Para tanto, a CONTRATADA deverá manter e operar um laboratório de solos na obra, com técnico especializado e laboratoristas, que operará subordinado à Gestão da Qualidade.

As camadas do reaterro e do aterro da PDR-1 deverão ser compactadas com grau de compactação mínimo e máximo de **98%** e **102%** para a magnetita, e **98%** e **100%** para o *underflow*, em relação à densidade seca máxima de compactação na energia do Proctor Normal.

O material empregado na execução dos aterros deverá apresentar um teor de umidade apropriado para a compactação. A faixa de umidade a ser obedecida e deverá estar na umidade ótima (wot) obtida no ensaio Proctor Normal (NBR 7182), podendo variar entre wot - 2% e wot +2%.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>44/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

A priori, considera-se para os rejeitos compactados a umidade ótima de 19,8%, tendo como base os resultados dos ensaios realizados no aterro experimental de rejeitos implantado em CMA, pertinente aos projetos da Barragem B6 (doc. n.º WBH122-17-MOSC014-RTE-0004).

Todavia, aconselha-se a realização de novos ensaios de compactação na energia do Proctor Normal, com amostras dos rejeitos coletadas na praia de rejeitos da Barragem BL1, de modo a definir a umidade ótima e a densidade seca máxima de referência para o projeto.

O controle de compactação deverá ser feito pelo método de Hilf e/ou frasco de areia, conforme orientação da MOSAIC/FISCALIZAÇÃO. Deverá ser retirada amostra para controle de umidade em todos os pontos de ensaios de compactação. A obtenção da massa específica aparente seca “in situ” (densidade “in situ”) poderá ser feita pelo método de cravação do cilindro biselado.

Os valores do grau de compactação mínimo deverão ser verificados sistematicamente e, caso não sejam atingidos, deverão ser ajustados os métodos de execução de compactação.

As camadas que não atenderem às especificações serão recusadas e recompactadas. Se após a recompactação a camada ainda não atender às condições requeridas, deverá ser escarificada, homogeneizada e recompactada, ou removida para bota-fora a critério da MOSAIC.

A umidade deverá ser uniforme ao longo de toda a camada e, se necessário, correções deverão ser feitas, preferencialmente fora da praça de lançamento, ou seja, na pilha de estoque.

Os ensaios de determinação do grau de compactação e de desvio de umidade deverão ser realizados em todas as camadas, bem como nos seguintes locais:

- nas junções entre zonas compactadas manualmente e por rolo;
- nas áreas onde os rolos fizerem manobras e/ou diminuam sua velocidade durante as operações de compactação;
- outros locais onde seja necessário, a critério da MOSAIC/FISCALIZAÇÃO.

Os ensaios de caracterização completa do *underflow* deverão ser realizados a cada 10.000 m<sup>3</sup> de material colocado.

- Granulometria por peneiramento e sedimentação - NBR 7181;
- Massa Específica real dos grãos - NBR 6508;
- Teor de Umidade Natural - NBR 6457;
- Compactação Proctor Normal - NBR 7182;
- Ensaio de Permeabilidade Carga Constante ou Variável - NBR13292 ou NBR14545 - Espera-se a permeabilidade entre  $7,0 \times 10^{-3}$  cm/s e  $1,0 \times 10^{-4}$  cm/s.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>		Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>45/83</b>	
		Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>	

A MOSAIC/FISCALIZAÇÃO poderá alterar a frequência dos ensaios de comprovação, intensificando-os no início dos serviços e reduzindo-os à medida que se estabelecer uma rotina na execução, de acordo com a uniformidade dos resultados obtidos.

No decorrer dos serviços, o número de passadas poderá ser modificado em função das condições dos materiais e/ou equipamentos, conforme os resultados dos ensaios.

## 10.5 REATERRO MANUAL

O reaterro em locais confinados ou em valetas deverá ser realizado manualmente, com lançamento em camadas de espessura solta de 10 cm e compactados com compactadores manuais.

O controle de compactação deverá ser feito nos mesmos moldes do aterro compactado com rolo e poderá ser solicitado, a qualquer momento e em qualquer local pela MOSAIC/FISCALIZAÇÃO, caso esta julgue necessário.

## 11.0 SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL

Os dispositivos de drenagem superficial dizem respeito às canaletas de topo e de acesso, descida de água, canais periféricos e bacias de dissipação, responsáveis por coletar e drenar o escoamento pluvial originado na Pilha de Rejeito PDR-1 de forma ordenada, prevenindo a incidência de processos erosivos na própria pilha e entorno.

A descrição geral dos dispositivos hidráulicos previstos está apresentada no relatório técnico do projeto detalhado da PDR-1, documento n.º WA12217235-1-GT-RTE-0008 e nos desenhos de projeto n.º WA12217235-1-RH-DES-0007 a WA12217235-1-RH-DES-0011.

O item a seguir apresenta as especificações técnicas referentes às escavações de valas e execução de aterros para implantação dos dispositivos de drenagem.

O item 15.0 trata das especificações relativas ao concreto armado a ser utilizado nos canais e nas caixas de passagem para conectar os dispositivos de drenagem superficial, enquanto os itens 14.0 e 17.0 especificam o material laterítico a ser adotado no revestimento das drenagens do topo. Por fim, o item 13.0 trata do material a ser adotado nos canais provisórios e no deságue das bacias de dissipação.

## 12.0 ATERROS DE VALAS ESCAVADAS

Para implantação dos dispositivos de drenagem será escavada uma vala que posteriormente deverá ser aterrada. O solo desse aterro deverá ser o mesmo utilizado para escavação, desde que não haja materiais inconsolidados, saturados ou orgânicos durante os trabalhos de

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>46/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

escavação. Caso contrário, esses materiais deverão ser substituídos por outros e submetidos para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Os reaterros das valas poderão ser executados sem controle do grau de compactação, com camadas não superiores a 25cm, através da passada de tratores de esteira tipo D8 ou similar. Recomenda-se pelo menos 4 (quatro) passadas de tratores de esteira por camada (uma passada significa o ciclo de uma ida e uma volta sobre a camada). Onde a compactação for executada com placa vibratória a camada solta deverá ser de no máximo 15 cm.

### 13.0 ENROCAMENTO E PEDRA ARGAMASSADA

Os canais de drenagem foram previstos a execução em enrocamento e pedra argamassada no nível do terreno firme e regularizado. O terreno deverá ser nivelado antes do início da execução dos canais.

O enrocamento é um dispositivo amortecedor formado por estrutura executada em blocos rochosos, destinado à proteção de taludes e canais, contra efeitos erosivos ou solapamentos, causados pelos fluxos de água. Os blocos rochosos, além de densos e são, deverão se apresentar isentos de fissuras, rachaduras, veios e outras imperfeições que possam ocasionar a sua deterioração por causas naturais e/ou mudança significativa de sua granulometria quando submetidos às operações de espalhamento e regularização.

Após a locação da obra, a execução do enrocamento deve ser precedida de limpeza do terreno e escavação, onde a geometria projetada requerer a sua regularização. Para o caso dos dispositivos em enrocamento, deverão ser executadas a aplicação do geotêxtil não tecido e da camada de transição de 20 cm de brita 3 antes da disposição dos blocos que constituirão a espessura dos canais.

A base e os taludes devem ser regularizados de maneira que se obtenha uma superfície suficientemente plana para a implantação do enrocamento. Nas estruturas, as pedras deverão ser colocadas manualmente, alternando-se os seus diâmetros, de modo que se obtenha o apoio das pedras maiores pelas menores, assegurando um conjunto estável, livre de grandes vazios ou engaiolamentos.

A arrumação das pedras deve ser executada de modo que as faces visíveis do enrocamento fiquem uniformes, sem depressões ou saliências maiores que a metade da maior dimensão das pedras utilizadas. Sendo que, a espessura da camada do enrocamento deve ser no mínimo igual ao dobro do diâmetro  $D_{50}$  do enrocamento.

Para os dispositivos em pedra argamassada, os vazios do enrocamento deverão ser preenchidos com argamassa ou concreto lançado, contendo no mínimo fck de 15 Mpa, slump de 12 cm e brita 2.

As pedras a serem utilizadas serão rochas maciças resistente, tipo arenito, granito, diabásio ou basalto, não devendo se fragmentar quando percutidas a marretas. Serão isentas de

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>47/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

fissuras ou sinais de decomposição. Deverão ser lavadas para retirada de qualquer impregnação de materiais orgânicos que venha a concorrer para má aderência de argamassa.

A argamassa ou concreto lançado devem ser aplicados de modo a preencher os vazios entre os blocos do enrocamento e promover o embricamento dos mesmos. Por conta do travamento dos blocos resultante da aplicação da argamassa ou concreto, tem-se que a espessura do dispositivo não precisa ser necessariamente o dobro do diâmetro médio ( $D_{50}$ ). Indica-se espessura de no mínimo 1,5 vezes o diâmetro  $D_{50}$  do bloco empregado.

#### **14.0 LATERITA**

Para a implantação do sistema de drenagem dos canais de drenagens, executados nos platôs da Pilha de Disposição de Rejeito PDR-1 foi prevista a execução de aterro sem controle de grau de compactação em solo laterítico de forma a regularizar o terreno e propiciar o escoamento do fluxo em direção às descidas de água e aos canais periféricos.

Para as bermas superiores a 6,50 m, foi previsto também proteção com laterita para minimizar o impacto gerados por escoamentos superiores a 1 m/s.

#### **15.0 CONCRETO**

##### **15.1 COMPOSIÇÃO**

O concreto especificado a seguir será usado para a construção das estruturas hidráulicas da PDR-1. O concreto deve ser composto, basicamente, de cimento Portland comum ou pozolânico, água, e agregados graúdo e miúdo, além de aditivos que possam ser necessários para melhorar as características da mistura.

A composição dos diversos tipos de concreto será objeto de estudo de dosagem em laboratório especializado de forma a se obter, com o menor fator água/cimento possível, mistura plástica, trabalhável e adequada para as condições específicas de cada lançamento e, quando devidamente curado, concreto com durabilidade, impermeabilidade, densidade, resistência e textura que satisfaça todas as exigências das estruturas de drenagem.

##### **15.1.1 Cimento**

Todo o cimento a ser usado na obra deverá ser de boa qualidade, de conformidade com as prescrições da ABNT, adquirido em fábricas com qualidade reconhecida. Poderão ser empregados os cimentos Portland comum ou pozolânico.

O cimento Portland comum deverá atender a todas as prescrições da NBR 5732, tendo suas características físicas e químicas de acordo com as exigências desta Norma.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>48/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

O cimento Portland pozolânico deverá atender a todas as prescrições da NBR 5736, tendo suas características físicas e químicas de acordo com as exigências desta Norma. O limite para a superfície específica (Blaine) do cimento pozolânico deverá ser definido em função do tipo de material pozolânico utilizado.

#### 15.1.2 Ensaio

Todos os cimentos empregados deverão estar acompanhados dos certificados dos ensaios de fábrica, executados em conformidade com as normas da ABNT. Além disso, deverão ser coletadas amostras no Canteiro de Obra, para fins de realização de ensaios, compostos de todo o cimento recebido em um dia.

Quando o cimento for transportado em sacos ou “containers” de lona vinílica, deverão também ser coletadas amostras representativas para a execução de ensaios.

#### 15.1.3 Transporte e Armazenamento

Na utilização do cimento a granel, o transporte para o Canteiro de Obra deverá ser efetuado em caminhões e/ou vagões equipados com silos estanques, adequadamente construídos, de forma a proteger completamente o cimento da umidade. No transporte de cimento ensacado, as cargas deverão ser permanentemente protegidas por cobertura de lona ou material similar.

Deverá ainda ser considerada, como alternativa de transporte e armazenamento intermediário, a utilização de "containers" de lona vinílica.

Imediatamente após o recebimento no Canteiro de Obra, o cimento deverá ser armazenado em silos ou depósitos secos, convenientemente ventilados e estanques, equipados para impedir absorção de umidade pelo material.

O cimento ensacado não deverá ser armazenado em pilhas com mais de 14 sacos, se sua utilização for prevista para períodos não superiores a 30 dias, nem com mais do que 7 sacos, quando por períodos maiores.

Para evitar a utilização de cimento envelhecido, deverá, prioritariamente, ser utilizado cimento que esteja armazenado por 45 dias ou mais. Estes cuidados são requeridos tendo em vista que cimentos com mais de 4 meses de armazenamento em silos ou 2 meses em sacos ou "containers" serão rejeitados.

#### 15.1.4 Temperatura do Cimento

Inicialmente a temperatura do cimento na entrada das betoneiras não deverá exceder a 50°C. Posteriormente ao início das obras este limite poderá ser ampliado até 60°C, a partir de ensaios específicos de controle de temperatura do concreto.

#### 15.1.5 Aditivos

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>49/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

Os aditivos a serem usados nos concretos deverão ter sua qualidade assegurada por meio de atestados emitidos pelos fabricantes.

#### 15.1.6 Água

A água para amassamento e cura do concreto, deverá atender ao especificado na Norma Brasileira NBR-11560. Esta deverá ser limpa e isenta de quantidades inadmissíveis de silte, matéria orgânica, óleo, álcalis, sais, despejos de esgotos e outras substâncias nocivas. Deverão ser providenciadas instalações para o armazenamento de água, de maneira a garantir a continuidade das operações de concretagem e cura.

#### 15.1.7 Agregados – Ordem, produção e requisitos básicos de qualidade

Os agregados para o concreto deverão ser obtidos de fontes que contenham materiais que possam atender às exigências desta Especificação.

O processamento das matérias primas deverá incluir a britagem, peneiramento, transporte e mistura, como necessário, para a produção de agregados apropriados. Adicionalmente, areias naturais obtidas em jazidas adequadas deverão ser empregadas como agregado para o concreto.

A fonte principal dos agregados serão as rochas graníticas. Os agregados deverão ser constituídos de fragmentos sólidos, densos, resistentes e isentos de películas. Para minimizar a possibilidade de incidências de reação álcali-agregado, amostras representativas das rochas maciças previstas para produção de agregados deverão ser submetidas, previamente ao início das Obras de Concreto, a ensaios específicos para determinação de seu potencial em termos de reatividade.

#### Agregado Graúdo

O termo "agregado graúdo" é empregado para designar o agregado bem graduado, com dimensões entre 4,8 a 50 mm (3/16" a 2"), ou qualquer dimensão ou faixa dentro destes limites. Esta especificação foi concebida para misturas utilizando-se como diâmetros de referência para brita 1 e 2, respectivamente, 25 e 50 mm. O agregado graúdo para concreto deverá ser exclusivamente composto de rocha britada. Ao ser transportado para a central de concreto, o agregado graúdo deverá ter teor de umidade uniforme e estável.

#### Estocagem dos Agregados

O agregado deverá ser estocado e conservado de modo a evitar contaminação por materiais estranhos. As pilhas de estoque deverão ser formadas de modo a impedir segregação. A disposição dos materiais estocados e sua retirada deverão ser efetuadas de maneira a obter a melhor uniformidade da graduação, tanto quanto praticável. As pilhas de estocagem deverão dispor de sistema adequado de drenagem e ser utilizadas de maneira a permitir mínimo de 24 horas de drenagem, anteriormente à utilização do agregado.

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT	
		RESTRITA		
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>		Nº MOSAIC	-	PÁGINA <b>50/83</b>
		Nº WALM	<b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV. <b>0</b>

Poderá ser requerido o peneiramento e a lavagem da areia natural, antes da sua colocação na pilha de estoque, caso sejam observados materiais indesejáveis ou de grandes dimensões. A quantidade mínima de agregado estocado deverá ser determinada de acordo com o cronograma de construção.

## 15.2 DOSAGEM DO CONCRETO

O concreto será dosado de forma a se obter misturas suficientemente trabalháveis que, com a mínima quantidade possível de cimento, possam atender às exigências desta Especificação.

## 15.3 CONTROLE

Para determinar os traços a serem utilizados nos concretos, deverão ser desenvolvidos estudos de dosagens e ensaios experimentais com agregados e com concreto. As proporções de todos os materiais que compõem o concreto poderão ser modificadas, sempre que for necessário, a fim de manter o padrão de qualidade exigido.

O teor de aglomerantes nos vários tipos de concreto variará de acordo com a resistência especificada no projeto, dependendo dos requisitos estruturais. As dosagens de concreto serão elaboradas visando o emprego das maiores quantidades possíveis de agregado miúdo e graúdo.

## 15.4 CLASSE DO CONCRETO

Os concretos convencionais destinados às diversas partes das estruturas serão classificados de acordo com a resistência característica de projeto ( $f_{ck}$ ), sendo os locais de aplicação de cada classe indicados na tabela abaixo. São previstas as classes de concreto mostradas na Tabela 15-1.

**Tabela 15-1 – Classes do Concreto**

Classe	$f_{ck}$ (MPa)	Idade de Controle (dias)
C15	15,00	90
C30	30,00	28
C40	40,00	28

As idades de controle da tabela acima poderão ser alteradas em função do cronograma da obra, desde que previamente aprovadas pela PROJETISTA.

Na Tabela 15-2 são apresentadas as classes de concreto indicadas para a execução das principais estruturas do empreendimento.

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT	
		RESTRITA		
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>		Nº MOSAIC	-	PÁGINA <b>51/83</b>
		Nº WALM	<b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV. <b>0</b>

**Tabela 15-2 – Classes do Concreto e suas aplicações.**

<b>Classe C15:</b>	Concreto de regularização.
<b>Classe C30:</b>	Concreto a ser utilizado nos canais periféricos, canaletas e descidas de água.
<b>Classe C40:</b>	Concreto a ser utilizado nas peças da galeria de drenagem de águas pluviais.

## 15.5 ENSAIOS DO CONCRETO

O responsável pelo fornecimento do concreto efetuará todos os ensaios necessários à definição, produção e controle dos concretos, em conformidade com as normas aplicáveis da ABNT, em particular a NBR 9833, ou outras similares. De um modo geral, esses ensaios compreenderão:

- Determinação da adequabilidade dos materiais propostos para utilização no concreto;
- Determinação, por meio de cálculos e/ou misturas experimentais, dos traços para obtenção de concreto econômico, com a necessária resistência, trabalhabilidade e outras propriedades exigidas por esta Especificação;
- Verificação, durante o andamento da obra, da uniformidade qualitativa e adequabilidade dos materiais;
- Verificação, por meio de ensaios em corpos de prova produzidos à medida que os trabalhos avançam, se está sendo obtido concreto com a qualidade exigida;
- Determinação das alterações nos traços que se tornem necessárias ou aconselháveis.

As resistências à compressão serão determinadas pelos ensaios, em cilindros de 15 cm x 30 cm e 20 cm x 40 cm, feitos e curados de conformidade com a NBR 5738. As amostras para a confecção desses cilindros serão obtidas em conformidade com as especificações em vigor da ABNT. Serão retiradas amostras em número suficiente para proporcionar o registro completo das resistências do concreto empregado em cada parte da obra.

Deverão ser mantidos registros de todos os ensaios e resultados e deverão ser emitidos relatórios técnicos apresentando estes dados devidamente analisados e compilados.

## 15.6 ADENSAMENTO DO CONCRETO

Cada camada de concreto deverá ser adensada à máxima densidade praticável, de maneira a não conter bolsões ou vazios no seu interior ou ao longo das superfícies das formas e materiais embutidos. Ao adensar cada camada de concreto, deve-se deixar que o cabeçote de vibração penetre e revibre o concreto na parte superior das camadas subjacentes, onde praticável, ou onde o concreto subjacente não venha a ser danificado. O vibrador deverá ser operado em posição quase vertical, deixando que o cabeçote penetre sob a ação de seu próprio peso.

Deverá ser evitado qualquer contato dos vibradores em operação com a armadura ou qualquer material embutido.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>52/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

Os vibradores serão do tipo de imersão, operando por ação elétrica ou pneumática. A frequência da vibração não deverá ser inferior a 6.000 ciclos/min. A vibração excessiva, que provoque segregação e exsudação de água, deverá ser evitada. Não se prevê o uso de vibradores de superfície e/ou de formas. O equipamento de vibração deverá sempre ser adequado, em número de unidades, diâmetro e potência unitária, para adensar, satisfatoriamente, todo o concreto.

## 15.7 FORMAS

Onde necessário, as formas deverão ser usadas para confinar o concreto e dar-lhe a forma. As formas deverão ter resistência suficiente para suportar a pressão resultante do lançamento e vibração do concreto, estar rigidamente fixadas na posição correta e ser suficientemente estanques para impedir a perda de argamassa. As formas para superfícies que receberão aterro poderão ser construídas com madeira bruta e aquelas para superfícies expostas e de passagem de água deverão ser revestidas ou construídas com material liso, tal como aço ou madeira compensada.

O revestimento das formas deverá ser mantido em condições aceitáveis e substituído quando necessário, por material novo. Deverão ser colocadas tiras nos cantos, de modo a produzir cantos chanfrados nas superfícies de concreto, permanentemente expostos. Os ângulos interiores dessas superfícies não necessitarão chanfros, salvo se exigidos no detalhamento do projeto em etapas futuras.

### 15.7.1 Limpeza e Preparo

Por ocasião da colocação do concreto nas formas, as suas superfícies deverão estar isentas de incrustações de argamassa, cimento ou qualquer material estranho que possa contaminar o concreto ou interferir com o cumprimento das exigências das especificações relativas ao acabamento das superfícies. Antes do lançamento do concreto ou durante a movimentação das formas, as superfícies deverão ser untadas com desformante comercial apropriado que possa, efetivamente, impedir a aderência e que não manche as superfícies do concreto. Dever-se-á tomar cuidado para que este desformante não contamine o concreto que se ligará com a nova camada, nem afete a armadura, o material embutido, vedajuntas e outros materiais.

### 15.7.2 Remoção

Em geral, as formas deverão ser removidas logo que praticável, a fim de evitar demora na cura e reparos das imperfeições de superfície. As formas para lajes e vigas deverão permanecer no lugar por tempo não inferior aos prazos mostrados na Tabela 15-3. Vale ressaltar que os tempos de desforma citados abaixo podem ser reduzidos em função do tipo de concreto utilizado.

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT	
		RESTRITA		
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>		Nº MOSAIC	-	PÁGINA <b>53/83</b>
		Nº WALM	<b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV. <b>0</b>

**Tabela 15-3 – Tempo mínimo para remoção das formas**

<b>Estrutura</b>	<b>Tempo</b>
Laterais de vigas	3 dias
Lajes e fundo de vigas	21 dias

As formas deverão ser removidas com cuidado, a fim de evitar danos ao concreto. Quando estes ocorrerem, os reparos ou tratamentos necessários deverão ser executados de imediato, de tal forma a alcançar coloração tão aproximada quanto possível do concreto existente.

## 15.8 CURA E PROTEÇÃO

Em geral, o concreto deverá ser curado logo após a pega, como segue:

### Pisos, Degraus, Caixas dissipadoras e Valas

O concreto dos canais em degraus e das descidas d'água em degraus, caixas dissipadoras e valas das estruturas deverá ser curado durante 7 dias, com água ou cobertura saturada. A cura das superfícies das juntas de construção poderá ser interrompida antes dos 7 dias, quando cobertas com concreto fresco.

### Outras superfícies:

As outras superfícies deverão ser curadas com água. As superfícies sem formas, deverão ser umedecidas, cobrindo-as com material saturado de água, ou por outros meios eficientes, logo que o concreto tenha endurecido suficientemente para impedir avarias causadas pela água. Estas superfícies, as de declive acentuado e as verticais, deverão ser mantidas completa e continuamente úmidas, antes e durante a remoção das formas, aplicando-se a água nas superfícies do topo e deixando-a fluir entre as formas e as faces de concreto. Depois deste procedimento, deverá ser feita a cura com água.

#### 15.8.1 Com Água

O concreto curado com água deverá ser mantido umedecido durante, no mínimo, 7 dias, imediatamente após o lançamento ou até que seja coberto com concreto fresco. Manter-se-á continuamente (não periodicamente) umedecido o concreto, cobrindo-o com material saturado com água ou espargindo água por sistema de tubulação perfurada ou espargidores mecânicos. O material saturado com água para cura não deverá ser mantido excessivamente molhado a ponto de drenar água e manchar as paredes do concreto, devendo ser removido depois de expirado o período de cura.

A água usada para a cura deverá satisfazer às exigências da Norma NBR 11560 para misturar o concreto.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>		Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>54/83</b>	
		Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>	

### 15.8.2 Através de Película

A cura através de película deverá ser feita por aplicação de composto selante que forme película retentora de água na superfície do concreto. O composto selante deverá ser branco, possuir qualidade reconhecida e ter consistência e qualidade uniformes, em cada recipiente de cada lote.

O composto selante deverá ser aplicado às superfícies de concreto por pulverização, de modo a resultar em película contínua e uniforme sobre toda a área. A média de aplicação deverá ser de, no mínimo, a especificada pelo fabricante, a fim de se obter a película contínua adequada.

O composto selante só poderá ser aplicado após se molhar a superfície até sua saturação, iniciando-se então a aplicação imediatamente. O equipamento de aplicação deverá ser do tipo tanque de pressão, provido de agitadores contínuos do composto. Durante o período de cura deverão ser controlados o tráfego e outras operações, a fim de proteger a película contra danos. A cobertura da película com areia ou outros materiais poderá ser empregada, se o tráfego sobre a superfície não puder ser evitado. Em caso de danos ou descolamento da película, durante o período de cura, os reparos deverão ser imediatamente realizados.

### 15.8.3 Proteção

As superfícies expostas do concreto deverão ser protegidas dos raios solares, pelo menos nos três primeiros dias após o início da cura. Os locais sujeitos ao fluxo de água, na região do piso, deverão ser cobertos com proteção de madeira.

### 15.8.4 Reparos no Concreto

Os reparos das imperfeições no concreto com formas deverão ser completados preferencialmente 24 horas após a remoção das mesmas. As rebarbas deverão ser totalmente removidas das superfícies expostas. O concreto danificado ou com "ninhas de abelhas" deverá ser removido até a parte sã e substituído com enchimento seco, argamassa ou concreto, como especificado adiante. A superfície a ser removida deverá ser contornada por sulco de 2 cm de profundidade, feito com disco de corte no concreto sã.

Todo concreto poroso ou fraturado deverá ser removido por escareamento. Os cortes deverão ser em forma de cunha (rabo de andorinha), ficando as bordas em ângulos agudos. Deverão ser preenchidos até a linha de projeto com concreto fresco ou argamassa. Quando for utilizado concreto para o preenchimento do corte, este não deverá ter profundidade inferior a 10 cm e dimensões como especificado adiante. Em alguns reparos poderá ser necessária a aplicação de adesivos epóxicos, os quais serão utilizados de acordo com as instruções do fabricante.

Os enchimentos secos deverão ser aplicados em vazios que tenham, pelo menos, uma dimensão inferior à profundidade. Estes serão, normalmente, os furos causados pela remoção dos prendedores das extremidades dos tirantes das formas, os rebaixos de cimentação e tubulação e as ranhuras estreitas cortadas para o reparo das fendas. Não será necessário o

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>55/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

enchimento dos vazios deixados pela remoção dos prendedores das extremidades dos tirantes em juntas de construção ou em superfícies sujeitas a enchimento com concreto. Não deverá ser usado enchimento seco para preencher vazios contíguos a armaduras ou que se estendam inteiramente por seção de concreto.

O enchimento com argamassa deverá ser feito em vazios demasiadamente largos para serem preenchidos com enchimento seco e muito rasos para serem obturados com concreto.

Todos os enchimentos deverão aderir firmemente às superfícies dos vazios e deverão ser perfeitos e isentos de rachaduras produzidas por retração. Deverá igualar-se em cor ao concreto adjacente. Para que isto seja alcançado, deve-se prever a utilização de cimento branco nas argamassas de reparo, nas quantidades determinadas em testes de laboratório.

Nas superfícies permanentemente submersas, ou sujeitas à ação do fluxo de água, poderá ser requerida a colagem com adesivo epoxídico do reparo ao substrato e também aplicação de argamassas pré-dosadas, com polímeros de alta resistência e adesivo sintético tixotrópico.

Caso ocorram infiltrações de água não previstas através de qualquer estrutura de concreto, esta deverá receber tratamento adequado, a fim de eliminá-las.

## 15.9 ARMADURA

Este item abrange a execução de todos os trabalhos relacionados com armadura. A CONTRATANTE deverá fornecer todas as armaduras que incluem barras ou telas soldadas, arames e acessórios. A CONTRATADA deverá ser responsável pelo corte, dobra e instalação.

### 15.9.1 Aço para Armaduras

Salvo especificação em contrário, os aços para as armaduras e barras de ancoragem deverão ser de categoria CA 50, especificação Q196, de acordo com a norma NBR 7481/90.

No projeto detalhado deverá ser indicado à localização geral e os dobramentos típicos das barras consideradas no projeto das estruturas de concreto. Durante a execução da obra, deverão ser fornecidos os Desenhos Executivos de Armaduras, acompanhados das listas de ferros e esquemas de dobramento do aço, mostrando, em detalhe, como deverão ser preparadas e montadas as armaduras e as barras de ancoragem.

Os lotes recebidos na obra deverão ser marcados com a identificação do nome da siderúrgica, categoria do aço e número do lote, de tal maneira que possam ser facilmente correlacionados com os correspondentes certificados de ensaios anexos a cada fornecimento.

Poderá ser solicitada a realização de testes em determinadas partidas de aço, de acordo com os procedimentos estabelecidos pela ABNT.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>56/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

Todas as armaduras e barras de ancoragem deverão estar isentas de ferrugem, óleo, graxa ou outras películas que possam reduzir sua aderência ao concreto.

O aço para as armaduras e barras de ancoragem deverá ser estocado afastado do solo, em grupos separados, de acordo com a categoria do aço, bitola e lotes de fornecimento, a fim de permitir rapidez no acesso e facilitar a inspeção, sempre que necessária.

#### 15.9.2 Preparo para a colocação da armadura

A CONTRATADA deverá cortar e dobrar todo o aço, de acordo com o cronograma de construção, utilizando métodos e equipamentos usuais. Todos os cortes e dobramentos serão executados somente a frio, não se aceitando o endireitamento de barras já dobradas ou o redobrimento das mesmas, exceto quando expressamente permitido pela FISCALIZAÇÃO.

As barras não deverão ser dobradas com auxílio de calor, nem após o seu embutimento no concreto, salvo se expressamente indicado no projeto detalhado.

O aço cortado e dobrado deverá atender as indicações das especificações do projeto detalhado e possuir etiqueta, à prova d'água, que permita a identificação a que se destina, sendo, então, convenientemente estocado em áreas demarcadas.

Todas as armaduras deverão ser mantidas em posição, mediante o emprego de suportes, espaçadores, tirantes de metal ou concreto.

Nas interseções, as barras deverão ser firmemente atadas com arame próprio para esta finalidade.

Os suportes deverão ter resistência e rigidez suficiente para manter a armadura em posição durante toda a operação de concretagem. Os suportes deverão ser tais que não prejudiquem a concretagem e não fiquem expostos ou contribuam de alguma forma para a deterioração do concreto.

Durante as concretagens, deverão ser tomados cuidados especiais para a remoção de concreto fresco aderido à ferragem que ficará exposta, a fim de que o concreto não endureça sobre a armadura.

Os espaçamentos das barras deverão obedecer ao indicado no detalhamento do Projeto. As distâncias livres deverão atender a NBR 6118 (ABNT, 2003).

O cobrimento das armaduras, ou seja, a distância livre entre a superfície do concreto e a face da armadura, deverá obedecer às dimensões indicadas no detalhamento do Projeto.

As emendas das barras de aço para as armaduras poderão ser executadas por qualquer dos processos especificados da NBR 6118 (ABNT, 2003).

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>57/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

O comprimento das emendas deverá ser no mínimo, o indicado nos Desenhos Executivos, os quais serão elaborados considerando os planos de concretagem e posicionando as emendas segundo as juntas previstas nesses planos.

Os serviços de solda das barras deverão ser executados em instalações especiais, ao abrigo de intempéries, evitando-se resfriamento brusco.

Deverão ser realizados ensaios prévios das soldas, executadas do mesmo modo e com o mesmo equipamento e pessoal empregado na obra, assim como ensaios posteriores para controle, de acordo com as Normas NBR 11919 (ABNT, 1978) e NBR 8548 (ABNT, 1984). As soldas deverão evidenciar eficiência total. O controle de qualidade das soldas será supervisionado através de ensaios de laboratório.

Caso haja interesse da CONTRATADA no reaproveitamento de barras curtas, a emenda por solda poderá ser adotada, desde que observadas:

- Atenda estas Especificações;
- Seja utilizada solda de topo por pressão, com duas emendas por barra;
- Tolerâncias de Construção

Os trabalhos de construção serão realizados cuidadosamente e com precisão, respeitando as posições, níveis e dimensões indicados no Projeto.

Nos casos em que não houver especificações de tolerância mais restritivas, devidas a circunstâncias especiais, deverão ser respeitados os seguintes valores:

Tolerância para cobertura da armadura:

- A tolerância para menos será de  $0,25\sqrt[3]{c}$ , sendo c (cm) o cobertura da armadura;
- A tolerância para mais será de  $0,50\sqrt[3]{c}$ , sendo c(cm) o cobertura da armadura;

Tolerância para espaçamento entre barras:

- A tolerância máxima aceitável será igual a  $(s+0,5\cdot\sqrt[3]{s})$ , sendo s (cm) o espaçamento entre as barras.

Tolerância de retilidade das barras:

- Antes do corte e dobramento, deverá ser verificada a retilidade de cada barra e, se necessário, antes de sua colocação na forma, deverá ser verificada a retilidade dos trechos retos. Qualquer retificação somente será permitida caso não sejam alteradas suas propriedades mecânicas;

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>58/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

- A desvio do eixo da barra ou de seus trechos retos, com relação à linha reta teórica, não poderá exceder a 0,5 % do comprimento de qualquer de sua extensão, nem exceder o limite de 2,50 cm.

Tolerância para medidas lineares:

- A tolerância para medidas lineares, na direção do eixo da barra da armadura, será igual a  $0,5 \cdot \sqrt[3]{a}$ , sendo a (cm), o comprimento não desenvolvido da barra;

Tolerância para deslocamentos longitudinais:

- O máximo deslocamento longitudinal de uma barra, em relação à posição prevista nos Desenhos de Projeto, será igual a  $\sqrt[3]{l}$ , sendo l (cm) o comprimento não desenvolvido da barra.

## 16.0 BUEIRO EM PEAD

### 16.1 DESCRIÇÃO

Para as obras da PDR-1, serão necessários 21,0 m de tubos em PEAD de 1500 mm de diâmetro.

Os tubos corrugados em PEAD são fabricados à base de Polietileno de Alta Densidade, com seção circular, interior liso e parede externa corrugada. Suas características devem cumprir com procedimentos de testes, dimensões e marcas conforme Norma AASHTO M294 e DNIT 094/2014-EM.

Os tubos e seus acessórios devem ser fabricados a partir de compostos de polietileno virgem, cumprindo com as especificações de materiais da AASHTO, definidos e descritos na Norma ASTM D 3350, Resina 435400C.

### 16.2 ACESSÓRIOS

Os acessórios não devem reduzir ou diminuir a integridade global ou funcionalidade do tubo, e podem ser moldados ou fabricados. Os acessórios corrugados comuns incluem acessórios de juntas em série, tais como: conexões, reduções, ramais ou acessórios de montagem complementar, como tampões.

Estes acessórios podem ser instalados a partir de procedimentos como uniões de pressão “ponta-bolsa”, luvas ou conexões tipo abraçadeira. As conexões fornecem uma resistência longitudinal suficiente para manter o alinhamento dos tubos e evitar a separação nas juntas.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>59/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

Para tanto, deve-se somente utilizar acessórios fornecidos ou recomendados pelo FABRICANTE.

Para o projeto em questão recomenda-se a utilização de tubos de união tipo “ponta-bolsa”, pois esta solução consiste em um sistema de simples e eficiente execução, garantindo a estanqueidade do sistema.

### 16.3 INSTALAÇÃO

A instalação da tubulação deve ser realizada conforme especificado na Norma ASTM D 2321, e seguindo recomendações do FABRICANTE para instalação. Fica a cargo da MOSAIC a escolha do FABRICANTE.

Para tubos de diâmetro de 1500mm, recomenda-se 60 cm de recobrimento mínimo para áreas de tráfego tipo H-25 (ou caminhões de 19 toneladas), executado com material de preenchimento Classe I ou II, com mínimo de 90% em Ensaio Proctor Padrão.

Entretanto, salienta-se que recobrimentos mínimos maiores podem ser necessários quando existir lençol freático, ou quando a carga acima do tubo for superior as de tráfego tipo H-25. Sendo que, a profundidade máxima de implantação recomendada varia de acordo com o tipo de terreno/solo.

### 17.0 REVESTIMENTOS DE BERMAS, PLATÔS E CRISTA

Para revestimento das cristas e das bermas dos aterros, deverá ser implantada uma camada de 30 cm de espessura de laterita/canga compactada. Caso o projeto indique espessuras ou materiais diferentes (como por exemplo bica corrida), valerá a espessura de projeto. Este material deverá ser lançado em camada única e compactado. As bermas e cristas deverão apresentar declividade transversal de 3% com caimento para dentro. A inclinação longitudinal deverá ser a indicada no projeto.

### 18.0 PROTEÇÃO VEGETAL

#### 18.1 GERAL

A proteção vegetal a ser implantada na área da PDR-1, após o seu fechamento, deverá ser feita conforme indicado no projeto ou definido no campo pela FISCALIZAÇÃO.

A proteção vegetal poderá ser do tipo Hidrossemeadura.

#### 18.2 MATERIAIS

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>60/83</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV. <b>0</b>

### Sementes

Para acelerar a meteorização desses solos, além de um programa de adubação química através de fertilizantes e corretivos, há necessidade de uma interação de componentes orgânicos e reestruturação do próprio solo, para adequação do mesmo aos parâmetros mínimos de um desenvolvimento vegetativo eficaz.

### Adubação Verde

Para proteção efetiva dos cortes e aterros, preconiza-se também uma "adubação verde", adequada às condições locais (mistura de gramíneas e leguminosas, exóticas e nativas).

O objetivo da "adubação verde" é que, além da proteção inicial dos solos, as espécies de ciclos mais curtos, logo após a fase de desenvolvimento vegetativo, entram em degenerescência, agregando matéria orgânica àqueles solos.

A introdução de leguminosas nativas ou adaptadas aumenta a atividade microbológica do solo, através de bactérias específicas, além de fixar nitrogênio do ar em suas raízes, iniciando um processo de melhoria da fertilidade das áreas.

As gramíneas introduzidas, rústicas e rasteiras, além da função de agregação do solo superficial, atuam também como fornecedoras de matéria orgânica.

Para as sementes, deverá ser exigido certificado garantindo pureza e poder germinativo, cujos percentuais deverão ser superiores a 92%.

Poderão ser utilizadas as seguintes espécies:

Gramíneas (30 kg/ha):

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Andropogon leucostachyus	- rabo-de-burro
Brachiaria brizantha	- braquiária
Brachiaria decumbens	- braquiária
Cynodon dactylon	- capim-de-burro, grama-bermuda
Eragrotis curvula	- chorão
Paspalum conjugatum	- capim-forquilha
Paspalum notatum	- grama-batatais
Pennisetum clandestinum	- kikuio

Leguminosas (20 kg/ha):

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Centrosema pubescens	- cunhã
Canavalia brasiliensis	- feijão-bravo
Canavalia ensiformes	- feijão-de-porco

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>61/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

Canavalia gladiata	- feijão-de-porco
Canavalia picta	- feijão-de-porco
Glycine javanica	- soja-perene
Stylosanthes guianensis var. Microcephala	- alfafa-do-campo

### Matéria Orgânica

Deverá ser utilizado, de preferência, o solo vegetal proveniente da limpeza das áreas, podendo ser utilizado ainda o esterco de curral ou quaisquer resíduos orgânicos, desde que bem curtidos, a fim de não prejudicarem o desenvolvimento das gramíneas.

### Análise do Solo

A análise do solo deverá ser exigida pela FISCALIZAÇÃO antes da execução dos serviços, a fim de estabelecer os quantitativos mínimos de macro e microelementos, bem como a determinação do ph do solo para conhecer a necessidade ou não de efetuar-se a calagem.

No caso de solo com ph ácido, deverão ser utilizados, como fonte reguladora de acidez, o calcário dolomítico e a cal hidratada, bem finos, cujos quantitativos deverão ser determinados pela análise.

### Fertilizantes e Corretivos

Será exigido pela FISCALIZAÇÃO o certificado de procedência, com todas as informações de origem, formulação química, pureza e compatibilidade dos fertilizantes e corretivos.

As recomendações voltadas para uma melhoria da fertilidade dessas superfícies são apresentadas a seguir.

### Calagem

A quantidade de calcário indicada pode ser definida através do método de elevação da saturação de bases (V%) (Catani e Gallo, 1965), de acordo com a equação:

$$NC = [T (V2 - V1)/100]$$

onde:

NC = necessidade de calcário;

T = capacidade de troca de cátions (ctc);

V1 = % de saturação de bases;

V2 = % de saturação de bases da ctc a pH = 7,0, necessária para a cultura específica.

Os valores de V2 são estimados tomando-se como referência culturas comerciais.

### Fosfatagem Corretiva

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>		Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>62/83</b>	
		Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>	

Praticamente para quase a totalidade dos solos de Minas Gerais é notória a baixa disponibilidade natural de fósforo, aliada a uma alta capacidade de fixação deste nutriente, notadamente nos latossolos ferríferos.

Segundo Lopes (1987), Informe Agropecuário/EPAMIG - 147/1987, a maior eficiência da fosfatagem está condicionada a alguns pontos:

- a) solos ácidos com toxidez de Al e/ou Mn devem receber calagem adequada como primeira prática de manejo para produções efetivas das vegetações a serem implantadas;
- b) em solos com alta capacidade de retenção e deficiente em P, a recomendação é fosfatagem corretiva seguida de adubação de manutenção;
- c) a calagem prévia aumenta a eficiência dos fertilizantes fosfatados solúveis em água (superfosfatos), fosfatos naturais de alta reatividade (hiperfosfatos) e termofosfatos e diminui a eficiência da maioria dos fosfatos naturais para aplicação direta (Araxá, Patos etc.);
- d) o desenvolvimento das vegetações são praticamente proporcionais às doses de P aplicadas.

Para gramíneas e leguminosas tolerantes à acidez, que caracterizam as espécies a serem implantadas inicialmente, os fosfatos naturais brasileiros de baixa reatividade (Patos, Araxá), associados a pequenas doses de calcário, têm mostrado excelentes resultados.

#### Utilização de Gesso Agrícola

O gesso agrícola, além de excelente fonte de Ca e S, atua também como condicionador das camadas subsuperficiais do solo, possibilitando maior desenvolvimento radicular da vegetação.

No entanto, são ainda escassas as informações precisas sobre a dosagem ótima do gesso para as principais culturas, tendo em vista antes de mais nada a origem de sua obtenção, subproduto da indústria de fertilizantes, quando da obtenção da H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (ataque de rochas fosfáticas com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

A recomendação, como condicionador de solo, é a de substituir 25% do CaO do calcário pelo CaO do gesso agrícola (Lopes, A.S. - Informe Agropecuário/EPAMIG - nº 147/1987).

#### Utilização do Borax

O boro constitui um dos microelementos essenciais para a maioria dos vegetais, estando praticamente ausente na maioria dos solos de ocorrência no Brasil Central.

A deficiência deste nutriente afeta com variável intensidade o tecido meristemático da maioria das plantas cultivadas, manifestando-se pelo enegrecimento dos tecidos moles e pela paralisação do crescimento da raiz, do caule e das gemas florais.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>63/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

A sua escassez possibilita ainda a quebra da defesa natural da maioria das espécies vegetais, facilitando a propagação de doenças.

É encontrado no solo sob a forma de composto solúvel, facilmente eliminado pela lixiviação em solos bem drenados.

Calagens têm a propriedade de reduzir a disponibilidade de boro assimilável, fenômeno este ainda não bem explicado.

Assim, para os solos que necessitam de calagem para melhorar a absorção de P e fixar o Al<sup>+</sup> e o H<sup>+</sup> potencialmente ativos, torna-se necessária a incorporação de boro, através de complexos menos solúveis em proporções de manutenção necessárias às espécies a serem implantadas. A quantidade indicada é em torno de 20 kg de boro/ha (aproximadamente 100 kg/ha do produto comercial), especialmente para solos pobres, com pH demasiadamente baixo, como o observado nos trechos em questão.

É aconselhável aplicar borax em pequenas doses espaçadas, em lugar de incorporá-lo de uma só vez.

#### Utilização do Sulfato de Amônia ou Uréia

O emprego do sulfato de amônia ou uréia, em cobertura, tem como objetivo o fornecimento de N, um dos macronutrientes essenciais, de forma suplementar à adubação de plantio.

A complementação de N, essencial a todo o desenvolvimento vegetativo, participando diretamente de todo processo de fotossíntese, faz-se necessária em função da sua instabilidade, tanto sob forma de sulfato como ligado ao radical orgânico.

A adubação em cobertura, nas quantidades indicadas (200 kg/ha), deve ser dividida em pelo menos 3 aplicações, aos 45, 70 e 100 dias após plantio, para melhor suporte da vegetação.

#### Utilização do Sulfato de Zinco

O zinco, em aplicação de plantio sob forma de óxidos ou sulfatos (ZnO ou ZnSO<sub>4</sub>) têm mostrados ótimos resultados notadamente em gramíneas, aumentando o desenvolvimento do sistema radicular e o perfilhamento.

Tem-se observado considerável aumento de resistência a patógenos, assim como rebrotas mais vigorosas devido a sua participação ativa no processo de desenvolvimento de tecidos meristemáticos.

A aplicação recomendada é na fase de plantio, em quantidades que forneçam em torno de 8 kg de Zn/ha.

#### Adubação do Plantio e Manutenção

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>64/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

São poucos os trabalhos de pesquisa para essências nativas que identifiquem a demanda específica de nutrientes para seu desenvolvimento, notadamente em termos de N, P, K, S e micronutrientes.

A adubação de plantio e manutenção, além das recomendações de calagem/fosfatagem, gesso agrícola e borax, têm como referência dados práticos já desenvolvidos com o mesmo tipo de vegetação em locais semelhantes.

### 18.3 EQUIPAMENTOS

Além das ferramentas agrícolas como pás, enxadas, enxadões, gadanhos, etc., serão necessários os seguintes equipamentos:

- Equipamento de Irrigação;
- Caminhão Basculante;
- Caminhão carroceria fixa;
- Trator agrícola equipado com distribuidor de calcário/fosfato e grade niveladora;
- Conjunto moto-bomba.

No caso do plantio por hidrossemeadura, o sistema deverá dispor de agitação interna por pás, com movimento circulatório em torno de um eixo e tubilhonamento por retorno. A capacidade máxima do tanque para deslocamento eficiente nas áreas deverá ser de no mínimo 4.000 litros. A capacidade mínima de recalque deverá ser de 25 metros.

### 18.4 EXECUÇÃO

#### 18.4.1 Hidrossemeadura

O processo de hidrossemeadura, em grande parte das vezes, tem sido visto com certas reservas devido a ser vislumbrado como um fim e não como um meio.

O objetivo básico do processo, além da proteção inicial da superfície, é o de criar condições para o retorno da flora local.

A mistura a ser aspergida nas áreas preparadas constará de uma solução nutritiva de calcário/gesso, fosfato, acrescida de NPK mais uma mistura de sementes, a saber:

- calcário	3,0 t/ha
- gesso	0,6 t/ha
- fosfato natural	0,6 t/ha
- formulado 10.30.10	0,3 t/ha
- gramíneas	30 kg/ha
- leguminosas	20 kg/ha

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>65/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

Para êxito do processo, há necessidade de manutenções mensais através de novas aplicações da mistura. As leguminosas deverão ser tratadas com inoculantes específicos.

A consolidação se dá normalmente ao 6º mês. As aplicações de fertilizantes devem ser feitas em pelo menos 2 vezes.

Deve ser feita a aplicação de sulfato de amônio ou uréia em cobertura até início da fixação de N pelas leguminosas (de 90 a 120 dias).

No caso de haver incidência de lagartas (mede-palmo, lagarta militar etc), o controle com inseticidas só deve ser iniciado caso o ataque alcance mais de 35% da área foliar. Observar que existem inimigos de tais pragas e os inseticidas não são seletivos.

No caso do plantio por hidrossemeadura, as espécies cujas sementes apresentarem-se com tamanho reduzido poderão ser introduzidas concomitantemente às gramíneas, ao passo que as que se apresentarem de forma inversa, deverão ser plantadas anteriormente à aplicação da hidrossemeadura, para evitar entupimento das bombas.

#### 18.4.2 Preparo da Área

O preparo da área consiste na melhoria de suas condições através de trabalhos de regularização pronunciadas das superfícies, e execução dos sulcos para retenção dos fertilizantes, corretivos e sementes conforme indicado nos desenhos.

No caso de taludes de aterro, o material solto da face deverá ser removido e efetuado o lançamento de uma camada de solo vegetal, seguido da colocação e piqueteamento das placas de grama.

#### 18.4.3 Aceitação do Revestimento Implantado

Nenhuma área revegetada será aceita pela FISCALIZAÇÃO se apresentar falhas de implantação ou de germinação.

Caberá à FISCALIZAÇÃO verificar a área implantada.

A área será aceita pela FISCALIZAÇÃO quando (vencido o prazo de consolidação de pelo menos noventa dias após o plantio), forem satisfeitas as seguintes exigências:

- A área tiver recebido todos os tratamentos especificados;
- A área tiver 95% de sua superfície coberta pela vegetação especificada em perfeito estado de vigor e sanidade.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>66/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

## 19.0 INSTRUMENTAÇÃO DE CONTROLE

A instrumentação tem como objetivo avaliar o comportamento e as condições de segurança dos aterros no que concerne aos aspectos da segurança estrutural do maciço, durante e após a fase de operação da estrutura. As avaliações/verificações de segurança ocorrem por meio do controle da vazão da drenagem interna, controle do nível de água no interior do maciço, verificação das pressões desenvolvidas na fundação e deformações no corpo do acesso, de modo a serem identificados possíveis problemas em tempo hábil para adoção de medidas corretivas.

Os instrumentos a serem utilizados para o monitoramento do acesso consistirão em:

- Marco Superficial: previstos na crista e bermas dos aterros em rejeito *underflow*, objetivando a avaliação do recalque que a estrutura sofrerá durante a fase de construção, após a construção e durante a etapa de descomissionamento;
- Piezômetros tipo Casagrande: a serem instalados na fundação dos aterros em rejeito *underflow*, para conhecer e avaliar as poropressões desenvolvidas devido ao desenvolvimento da estrutura;
- Indicadores de nível de água: indicados para instalação ao longo do maciço dos aterros em rejeito *underflow*, para monitoramento das condições do nível de água no interior do maciço e avaliação do funcionamento do sistema de drenagem interna; e
- Medidor de vazão: instalado a jusante do depósito, para medição da vazão percolada e liberada pelo dreno de pé;

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar a instrumentação prevista para o monitoramento da PDR-1, sendo esta composta de marcos superficiais (MS's), indicadores de nível d'água (INA's), medidores de vazão (MV's) e piezômetros tipo Casagrande (PZ's), cujas locações e detalhes de instalação se encontram nos desenhos do projeto executivo n.º WA12217235-1-GT-DES-0024 a WA12217235-1-GT-DES-0026.

Os INA's e PZ's deverão ser instalados assim que constituídas as primeiras bancadas do depósito, nos pontos designados logo após a formação definitiva dos taludes e bermas. Desse modo, estes deverão ser continuamente alteados, à medida em que a pilha for sendo implantada.

Os instrumentos deverão ser instalados em furos independentes, distantes no mínimo 2,0 m entre si, observando as condições de limpeza e estabilidade das paredes do furo.

Na fase de locação, a identificação de posicionamento dos instrumentos poderá ser feita preferencialmente através de meios topográficos, podendo, no entanto, serem locados por instrumentos de posicionamento global (GPS) com precisão mínima de 1,0 m. Deverão ser levantadas as elevações da boca do tubo dos instrumentos e a superfície do terreno na base do mesmo. Os instrumentos deverão ser instalados, logo após a perfuração do furo objetivando impedir o fechamento parcial das suas paredes.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>67/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

Nos casos em que existam instrumentos instalados próximos entre si, deverão ser executados sempre primeiro o furo mais profundo, utilizando o método de sondagem rotativa, anotando o nível d'água e dos contatos aterro/fundação.

Os piezômetros e os medidores de nível d'água deverão ser identificados pelas siglas PZ e INA, seguida da respectiva numeração, respectivamente, constando as características do instrumento tais como identificação em campo do instrumento com número, coordenadas, executor e data de instalação, profundidade total, profundidade do filtro, pré-filtro, selo de bentonita (para o caso dos piezômetros), elevação da boca do furo e comprimento acima do terreno. Todos os dados pertinentes à instalação dos instrumentos deverão ser registrados em boletins de instalação dos instrumentos ou em quadro resumo de instalação.

A CONTRATADA estabelecerá as referências de cotas e fará as leituras de todos os instrumentos, conforme especificado, até a entrega da obra à FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA será responsável pela instalação e manutenção do sistema de proteção dos instrumentos, resguardando sua condição de uso a qualquer tempo.

Deverão ser emitidas, pela FISCALIZAÇÃO, instruções de serviço por ocasião da instalação dos respectivos instrumentos.

## 19.1 MARCOS DE DEFORMAÇÃO SUPERFICIAL

O marco de deformação superficial (MS) consiste em bloco de concreto de dimensões definidas e apresentadas em projeto, instalado na superfície do terreno e chumbado ao solo por meio de uma barra de aço CA-50 de diâmetro de  $\phi=25$  mm e comprimento de aproximadamente 1,65 m, sendo 0,15 m embutidos no bloco de concreto e 1,50 m no solo, através de furo de diâmetro de  $\phi=10,2$  cm preenchido com argamassa de cimento com  $f_{ck} \geq 18$  MPa. No topo do bloco de concreto é chumbada peça metálica cuja finalidade é servir de apoio para mira de aço ou baliza com prisma de reflexão. A Figura 19-1 apresenta o detalhe esquemático do marco topográfico.

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT	
		RESTRITA	Nº MOSAIC	PÁGINA
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>		-	<b>68/83</b>	
		Nº WALM	REV.	
		<b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	<b>0</b>	

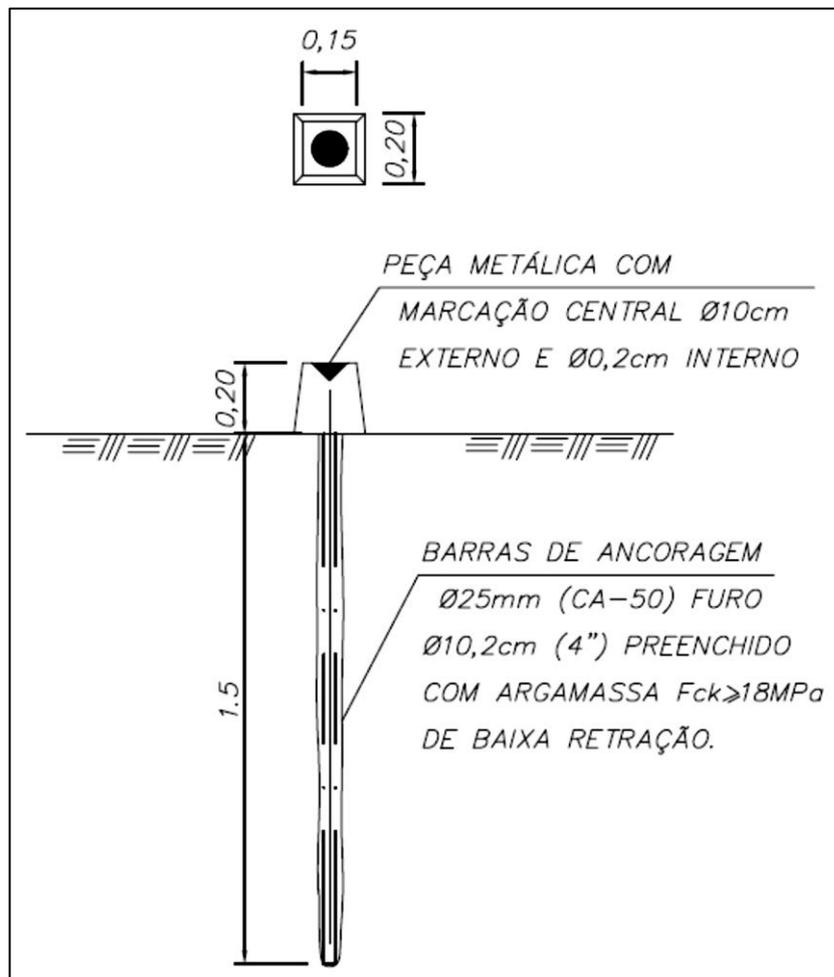


Figura 19-1 – Detalhe esquemático do marco superficial de deformação.

#### 19.1.1 Cuidados Iniciais

A executante deverá proceder à locação dos marcos em atendimento ao projeto. Antes de iniciar a instalação dos marcos, as dúvidas ou problemas devem ser resolvidos com a FISCALIZAÇÃO. A implantação dos elementos deve atender às dimensões e profundidades previstas no projeto.

#### 19.1.2 Preparo e Lançamento de Concreto

Antes do lançamento do concreto para confecção dos marcos, o local deve ser cuidadosamente limpo, isento de quaisquer materiais que sejam nocivos ao concreto. Em caso de existência de água na superfície, deve haver total esgotamento, e a área deve ser devidamente protegida, não sendo permitida a concretagem antes dessa providência. Atenção especial deve ser dada para manter durante a concretagem a espessura recomendada, e o recobrimento das armaduras.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>69/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

### 19.1.3 Instalação de Peça Metálica

Ao final da concretagem, com o concreto ainda fresco, a peça metálica deverá ser instalada na superfície do marco topográfico, na posição indicada no desenho de projeto.

### 19.1.4 Identificação

Ao final da instalação, os marcos superficiais de deformação deverão ser identificados por sequencial a ser indicado pela CONTRATANTE.

### 19.1.5 Procedimentos Gerais de Instalação

Em local conforme indicado em projeto ou na falta deste, a critério do Técnico de Instrumentação e com aprovação da FISCALIZAÇÃO, deve ser instalado o RN (Referência de Nível). O local escolhido deve estar isento de qualquer tipo de perturbação, protegido e que permita visada do maior número de MS's.

São utilizados aparelhos de medição apropriados e dispositivos (miras de aço ou balizas com prismas de reflexão) acoplados aos MS's, todos com precisão adequada e devidamente aferidos e calibrados.

Tais aparelhos e dispositivos permitem a leitura óptica do desnível entre o RN e os MS's, o qual é transformado em elevação (cota) ou altitude através de cálculo específico. O procedimento determina que após a instalação dos MS's seja efetuada, e devidamente registrada, série de pelo menos 3 (três) leituras para cada MS instalado.

Objetivando evitarem-se erros sistêmicos é recomendada a mudança do ângulo de visada entre o MS considerado e o RN, através de deslocamento do aparelho de leitura.

O valor médio da série inicial de leituras é chamado de Leitura Inicial (Lo) e tem relação biunívoca com o respectivo MS.

Os dados anotados nos respectivos registros (acima mencionados) serão processados por "softwares" específicos gerando tabelas e gráficos para serem apresentados nos relatórios de monitoramento dos reservatórios.

## 19.2 PIEZÔMETRO DE TUBO ABERTO

A elevação final de instalação dos bulbos está apresentada nos desenhos de projeto, porém poderá sofrer alteração no campo com autorização da FISCALIZAÇÃO, em função dos materiais encontrados. Antes da instalação dos piezômetros, os furos deverão ser cuidadosamente limpos com circulação de água, antes da descida dos tubos de PVC.

### 19.2.1 Instalação

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>70/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

Os piezômetros de tubo aberto serão constituídos por:

- Tubos e filtros geomecânicos de diâmetro 1 ½”;
- Alternativamente, tubos de PVC rígido de diâmetro de 1 ½” preparados para trecho em filtro de comprimento variável, com furos de diâmetro 1/16”, dispostos em seções espaçadas de 4 cm, contendo oito furos diametralmente opostos em cada seção, protegidos por tela ou manta geotêxtil. Alternativamente poderá optar por ranhuras de aproximadamente 1 mm de espessura, 6 mm de comprimento e espaçamento de 8 cm, executadas em 4 faces de tubo e dispostas alternadamente para o trecho do filtro;
- Centralizadores;
- Areia graduada e lavada com granulometria entre 0,5 e 2,0 mm;
- Bentonita (pó);
- Cimento tipo Portland;
- Tubo protetor de aço 4” (mínimo) e caixa de concreto pré-moldado de 0,50x0,50x1,00m;
- Boletim de Instalação de Piezômetros.

Os piezômetros somente serão instalados nos furos de sondagem nas condições de limpeza e estabilidade das paredes do furo. Qualquer anormalidade ou diferença das condições esperadas deverá ser registrada no resumo de instalação do instrumento e prontamente notificada à FISCALIZAÇÃO para que sejam tomadas providências e decisões sobre sua instalação.

Durante a instalação, cuidados especiais deverão ser tomados para se evitar que sujeira e materiais indesejáveis caiam dentro do furo. Caso isto aconteça, a critério da FISCALIZAÇÃO, será solicitada nova limpeza do furo ou a abertura de novo furo para a instalação do instrumento.

Inicialmente deve-se preencher o fundo do furo com o pré-filtro de areia lavada e graduada entre as granulometrias de 2,00 mm e 0,50 mm. Este intervalo deverá ter altura de cerca de 20 cm e servirá de base para assentar o tubo que constitui o conduto para medida do nível d’água. No caso dos furos revestidos, esta operação é realizada simultaneamente com a retirada do revestimento.

No caso da utilização de tubo geomecânico, o corpo do piezômetro é constituído por tubo geomecânico liso de 1 ½” (diâmetro mínimo) e a seção/célula filtrante (bulbo) do piezômetro deverá ter 1,0 a 1,5 m e ser ranhurada de mesmo diâmetro da parte lisa.

No caso da utilização de tubo de PVC rígido, o corpo do piezômetro é constituído por tubo liso de diâmetro de 1 ½” (diâmetro mínimo). A seção filtrante do piezômetro deverá ser feita com paredes perfuradas em linhas de furos de diâmetro de 1/16”. Estas linhas serão espaçadas a cada 4 cm ao longo da seção drenante. Cada linha de furos contará com mínimo de oito furos diametralmente opostos para facilitar sua execução, envoltos por tela ou manta geotêxtil. O

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>71/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

trecho perfurado deverá ser envolto com manta geotêxtil estendida, cerca de 15 cm abaixo e 15 cm acima do trecho perfurado, fixada através de fio de nylon.

A porção inferior do tubo do instrumento deverá ser vedada com tampão. Os tubos poderão ser unidos por luvas coladas ou de rosca. Na base do tubo deverá existir tampão que também poderá ser colado ou rosqueado.

O pré-filtro de areia graduada e lavada entre as granulometrias de 2,00 mm e 0,50 mm deverá preencher o espaço anelar entre o tubo e as paredes do furo, desde a base do furo até aproximadamente 20 cm acima da seção/célula drenante. A areia deverá ser de material silicoso, bem arredondada e limpa (livre de matéria orgânica, resíduos, etc.).

No caso de o furo estar revestido, a implantação do pré-filtro dá-se à medida que o revestimento é sacado. Esta operação deverá ser cuidadosamente executada para evitar falhas e imperfeições no pré-filtro provocadas por desmoronamentos das paredes do furo.

Acima da camada de areia fina do trecho drenante, deverá ser lançada bentonita em pelotas, formando camada de, no mínimo, 50 cm. Estas pelotas deverão ser cuidadosamente assentadas no furo formando o selo impermeável em torno do tubo.

O trecho restante do furo deverá ser preenchido com argila e bentonita, com umidade próxima do Limite de Liquidez.

Para a proteção dos instrumentos, deverá ser instalado tubo de aço galvanizado sem costura, com cerca de 2,00 m de comprimento e diâmetro de 4". O tubo será cravado no terreno em cerca de 100 cm, fixado em base de concreto. Essa base de concreto terá largura de 50 cm por 50 cm e altura de 1,00 m, sendo que 30 cm ficarão acima do terreno e 70 cm abaixo. O topo do tubo deverá ficar 100 cm acima da base do terreno e aprox. 70 cm acima da base de concreto.

O topo do tubo deve ser fechado por tampão rosqueável, somente aberto com ferramenta tipo chave de grifo. O tubo de boca deverá ser instalado no centro da base de concreto, possuindo pinos metálicos soldados radialmente, que ficarão embutidos no concreto.

Também deverá ser providenciada a devida identificação em campo do instrumento com número, coordenadas, cota, executor e data de instalação.

As bocas dos piezômetros serão protegidas com tampão de vedação provido de pequenos orifícios que permitam a entrada de ar no interior dos tubos.

A Figura 19-2 apresenta o perfil esquemático do piezômetro de tubo aberto (tipo Casagrande).

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT	
		RESTRITA	Nº MOSAIC -	PÁGINA 72/83
PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA		Nº WALM	REV. 0	
		WA12217235-1-GT-ETC-0003		

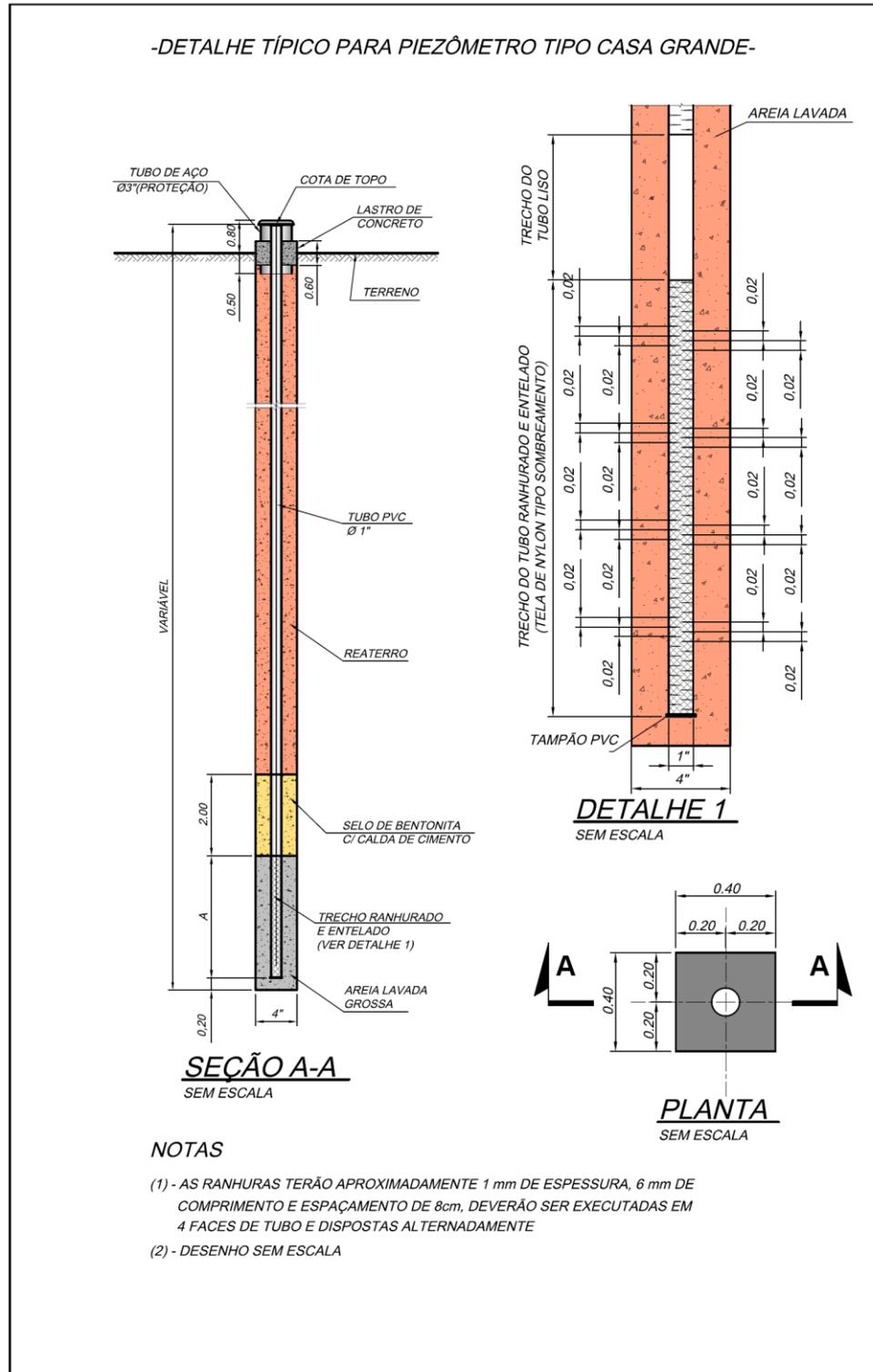


Figura 19-2 – Perfil esquemático de um piezômetro. As dimensões são meramente ilustrativas, não correspondem as dimensões especificadas.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>73/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

### 19.2.2 Teste de Funcionamento

Após o piezômetro ter sido instalado, o mesmo deverá ser limpo com circulação de água limpa, por gravidade. A água utilizada deverá ser isenta de sólidos em suspensão. Após a instalação ter sido verificada pela FISCALIZAÇÃO, deverá ser executado ensaio para verificar o funcionamento do piezômetro.

O ensaio de verificação de funcionalidade (teste de vida) do piezômetro consistirá em preencher o instrumento com água até a boca, observando a descida do nível de água no interior do tubo. As leituras de acompanhamento da descida do nível de água obedecerão ao seguinte critério:

- Leitura de minuto a minuto, nos primeiros 5 minutos;
- 2 leituras de 5 em 5 minutos;
- 3 leituras de 15 em 15 minutos; e
- Posteriormente, a cada hora até atingir a estabilização.

As leituras do nível de água serão executadas com medidor elétrico. Os dados coletados deverão ser inseridos em tabela e "plotadas" em gráfico.

O piezômetro será aceito como acabado, após a FISCALIZAÇÃO aprovar o teste de funcionamento. Caso o piezômetro não atenda ao teste de funcionamento, e não seja aprovado pela FISCALIZAÇÃO, deverá ser substituído pela CONTRATADA, o qual deverá arcar com os custos da nova instalação.

A executora de instalação dos piezômetros deverá emitir relatório, para aprovação pela FISCALIZAÇÃO, atestando a instalação e o seu funcionamento, constando:

- Perfil do terreno (maciço / dreno / fundação);
- Esquema de instalação com a posição dos selos, trechos perfurados, elevação de instalação, etc.;
- Locação e nivelamento da "cota de boca" do PZ; e
- Tabelas e gráficos de leituras do teste de funcionamento.

A Figura 19-3 apresenta o boletim de instalação do piezômetro de tubo aberto (tipo Casagrande).

PROJETO EXECUTIVO  
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT  
PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS  
PDR BL1  
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

74/83

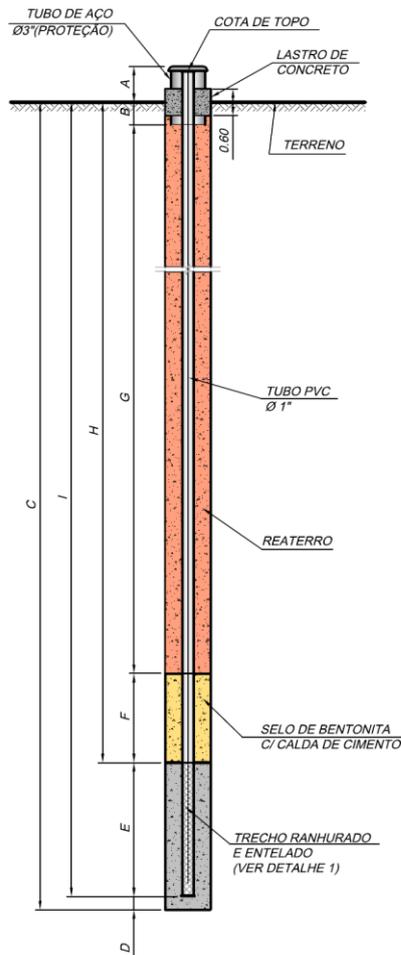
Nº WALM

WA12217235-1-GT-ETC-0003

REV.

0

BOLETIM DE INSTALAÇÃO DE  
PIEZÔMETRO



QUADRO RESUMO DE INSTAÇÃO

PIEZÔMETRO Nº: \_\_\_\_\_

DATA DE INSTALAÇÃO: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

COORDENADAS

UTM N: \_\_\_\_\_

UTM E: \_\_\_\_\_

COTA (m): \_\_\_\_\_

DIMENSÕES DO INSTRUMENTO (m)

A = \_\_\_\_\_ H = \_\_\_\_\_

B = \_\_\_\_\_ I = \_\_\_\_\_

C = \_\_\_\_\_

D = \_\_\_\_\_

E = \_\_\_\_\_

F = \_\_\_\_\_

G = \_\_\_\_\_

OBS.: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

RESPONSÁVEL INSTALAÇÃO: \_\_\_\_\_

ASSINATURA: \_\_\_\_\_

APROVAÇÃO FISCALIZAÇÃO: \_\_\_\_\_

ASSINATURA: \_\_\_\_\_

Figura 19-3 – Boletim de instalação de um piezômetro.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>		Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>75/83</b>	
		Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>	

### 19.3 INDICADORES DE NÍVEL D'ÁGUA

A elevação final de instalação dos bulbos está apresentada nos desenhos de projeto, mas ela será definida no campo pela FISCALIZAÇÃO, conforme os materiais encontrados. Antes da instalação dos indicadores de nível d'água, os furos deverão ser cuidadosamente limpos com circulação de água, antes da descida dos tubos de PVC.

#### 19.3.1 Instalação

Os indicadores de nível d'água serão constituídos por:

- Tubos e filtros geomecânicos de diâmetro 1 ½”;
- Alternativamente, tubos de PVC rígido de diâmetro de 1 ½” preparados para trecho em filtro de comprimento variável, com furos de diâmetro 1/16”, dispostos em seções espaçadas de 4 cm, contendo oito furos diametralmente opostos em cada seção, protegidos por tela ou manta geotêxtil. Alternativamente poderá optar por ranhuras de aproximadamente 1 mm de espessura, 6 mm de comprimento e espaçamento de 4 cm, executadas em 4 faces de tubo e dispostas alternadamente para o trecho do filtro;
- Centralizadores;
- Areia graduada e lavada com granulometria entre 2,0 mm e 0,5 mm;
- Bentonita selante (pó);
- Cimento tipo portland;
- Tubo protetor de aço 4” (mínimo) e caixa de concreto pré-moldado de 0,50x0,50x1,00m;
- Boletim de Instalação de medidor de nível d'água.

Os indicadores de nível d'água somente serão instalados nos furos de sondagem nas condições de limpeza e estabilidade das paredes do furo. Qualquer anormalidade ou diferença das condições esperadas deverá ser registrada no resumo de instalação do instrumento e prontamente notificada à FISCALIZAÇÃO para que sejam tomadas providências e decisões sobre sua instalação.

Durante a instalação, cuidados especiais deverão ser tomados para se evitar que sujeira e materiais indesejáveis caiam dentro do furo. Caso isto aconteça, a critério da FISCALIZAÇÃO, será solicitada nova limpeza do furo ou a abertura de novo furo para a instalação do instrumento.

Inicialmente deve-se preencher o fundo do furo com o pré-filtro de areia lavada e graduada entre as granulometrias de 2,00 mm e 0,50 mm. Este intervalo deverá ter altura de cerca de 50 cm e servirá de base para assentar o tubo que constitui o conduto para medida do nível d'água. No caso dos furos revestidos, esta operação é realizada simultaneamente com a retirada do revestimento.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>76/83</b>	
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV. <b>0</b>	

No caso da utilização de tubo geomecânico, o corpo do indicador de nível d'água é constituído por tubo geomecânico ranhurado de 1 ½" (diâmetro mínimo). A seção filtrante do instrumento deve ir da base até 50cm abaixo da base de concreto do topo do instrumento.

No caso da utilização de tubo de PVC rígido, o corpo do indicador do nível d'água é constituído por tubo de parede perfurada de diâmetro de 1 ½" (diâmetro mínimo). A seção filtrante do indicador do nível d'água deverá ir da base até 50cm abaixo da base de concreto do topo do instrumento. Os furos deverão ser feitos em linhas de diâmetro de 1/16". Estas linhas serão espaçadas a cada 4 cm ao longo de toda seção drenante. Cada linha de furos contará com mínimo de oito furos diametralmente opostos para facilitar sua execução, envoltos por tela ou manta geotêxtil. O trecho perfurado deverá ser envolto com manta geotêxtil estendida, cerca de 15 cm abaixo e 15 cm acima do trecho perfurado, fixada através de fio de nylon.

A porção inferior do tubo do instrumento deverá ser vedada com tampão. Os tubos poderão ser unidos por luvas coladas ou de rosca. Na base do tubo deverá existir tampão que também poderá ser colado ou rosqueado.

O pré-filtro de areia graduada e lavada entre as granulometrias de 2,00 mm e 0,50 mm deverá preencher o espaço anelar entre o tubo e as paredes do furo, desde sua base até aproximadamente 100 cm da superfície do terreno. Este procedimento, por se tratar de profundidades rasas, poderá ser executado manualmente, despejando-se a areia entre o tubo e as paredes do furo. A areia deverá ser de material silicoso, bem arredondada e limpa (livre de matéria orgânica, resíduos, etc.).

No caso de o furo estar revestido, a implantação do pré-filtro dá-se à medida que o revestimento é sacado. Esta operação deverá ser cuidadosamente executada para evitar falhas e imperfeições no pré-filtro provocadas por desmoronamentos das paredes do furo.

A areia destinada ao pré-filtro da seção drenante do indicador de nível d'água deverá estar lavada e isenta de qualquer detrito. A granulometria da areia deverá passar totalmente pela peneira nº 4 (4,76 mm) e ficar retida na peneira nº 10 (2,00 mm).

Imediatamente acima do pré-filtro será colocado material (*grout*) calda com cimento e bentonita para funcionar como selo superficial. Este material deverá ser cuidadosamente assentado no furo formando o selo impermeável em torno do tubo. Não poderá ser utilizado material proveniente do refluxo da perfuração desde que seja argiloso.

O trecho restante do furo deverá ser preenchido com argila e bentonita, com umidade próxima do Limite de Liquidez.

Para a proteção dos instrumentos, deverá ser instalado tubo de aço galvanizado sem costura, com cerca de 2,00 m de comprimento e diâmetro de 4". O tubo será cravado no terreno em cerca de 100 cm, fixado em base de concreto. Essa base de concreto terá largura de 50 cm por 50 cm e altura de 1,00 m, sendo que 30 cm ficarão acima do terreno e 70 cm abaixo. O topo do tubo deverá ficar 100 cm acima da base do terreno e aprox. 70cm acima da base de concreto.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>77/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

O topo do tubo deve ser fechado por tampão rosqueável, somente aberto com ferramenta tipo chave de grifo. O tubo de boca deverá ser instalado no centro da base de concreto, possuindo pinos metálicos soldados radialmente, que ficarão embutidos no concreto.

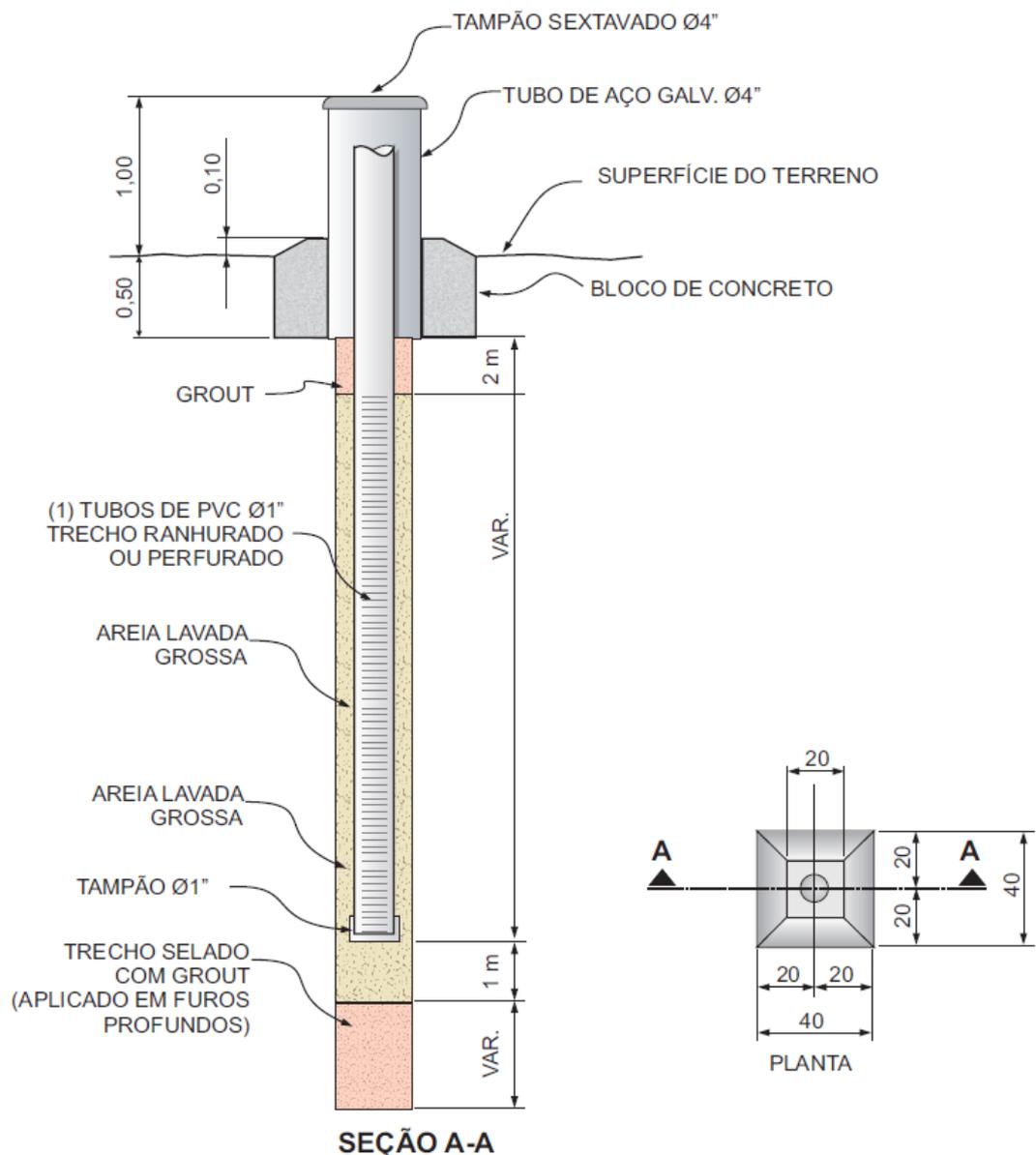
Também deverá ser providenciada a devida identificação em campo do instrumento com número, coordenadas, cota, executor e data de instalação.

As bocas dos indicadores de nível d'água serão protegidas com tampão de vedação provido de pequenos orifícios que permitam a entrada de ar no interior dos tubos.

A Figura 19-4 apresenta o detalhe típico e esquemático do indicador de nível d'água.

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT	
		RESTRITA	Nº MOSAIC	PÁGINA
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>		-	78/83	
		Nº WALM	REV.	
		WA12217235-1-GT-ETC-0003	0	

### DETALHE TÍPICO DE UM MEDIDOR DE NÍVEL D'ÁGUA



#### NOTAS

- (1) - AS RANHURAS TERÃO APROXIMADAMENTE 1 mm DE ESPESURA, 6 mm DE COMPRIMENTO E ESPAÇAMENTO DE 8cm, DEVERÃO SER EXECUTADAS EM 4 FACES DE TUBO E DISPOSTAS ALTERNADAMENTE
- (2) - DESENHO SEM ESCALA

Figura 19-4 – Detalhe típico de um indicador de nível d'água. As dimensões são meramente ilustrativas, não correspondem as dimensões especificadas.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>79/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

### 19.3.2 Teste de Funcionamento

Após o indicador de nível d'água ter sido instalado, o mesmo deverá ser limpo com circulação de água limpa, por gravidade. A água utilizada deverá ser isenta de sólidos em suspensão. Após a instalação ter sido verificada pela FISCALIZAÇÃO, deverá ser executado ensaio para verificar o funcionamento do INA.

O ensaio de verificação de funcionalidade (teste de vida) do instrumento consistirá em preencher o instrumento com água até a boca, observando a descida do nível de água no interior do tubo. As leituras de acompanhamento da descida do nível de água obedecerão ao seguinte critério:

- Leitura de minuto em minuto, nos primeiros 5 minutos;
- 2 leituras de 5 em 5 minutos;
- 3 leituras de 15 em 15 minutos; e
- Posteriormente, a cada hora até atingir a estabilização.

As leituras do nível de água serão executadas com medidor elétrico. Os dados coletados deverão ser inseridos em tabela e "plotadas" em gráfico.

O indicador de nível d'água será aceito como acabado, após a FISCALIZAÇÃO aprovar o teste de funcionamento. Caso o instrumento não atenda ao teste de funcionamento, e não seja aprovado pela FISCALIZAÇÃO, deverá ser substituído pela CONTRATADA, o qual deverá arcar com os custos da nova instalação.

A executora de instalação dos indicadores de nível d'água deverá emitir relatório, para aprovação pela FISCALIZAÇÃO, atestando a instalação e o seu funcionamento, constando:

- Perfil do terreno (maciço);
- Esquema de instalação com a posição dos selos, trechos perfurados, elevação de instalação, etc.;
- Locação e nivelamento da "cota de boca" do INA;
- Tabelas e gráficos de leituras do teste de funcionamento.

Todos os dados pertinentes à instalação dos indicadores deverão ser registrados em boletins de instalação dos instrumentos ou em quadro resumo de instalação, conforme apresentado na Figura 19-5.

PROJETO EXECUTIVO  
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT  
PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS  
PDR BL1  
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

80/83

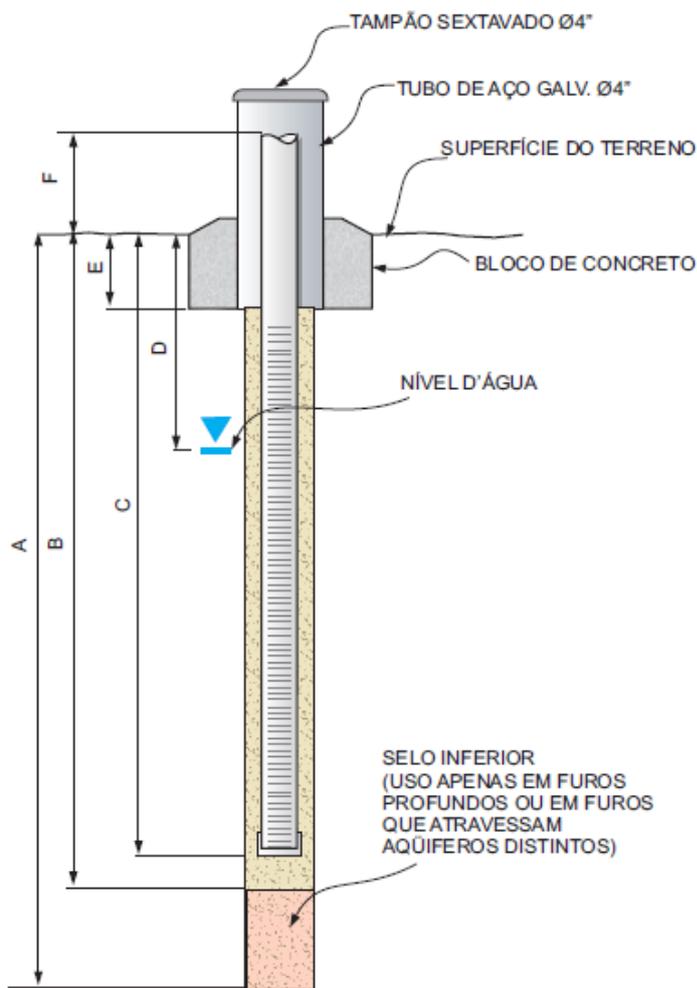
Nº WALM

WA12217235-1-GT-ETC-0003

REV.

0

## BOLETIM DE INSTALAÇÃO DE MEDIDOR DE NÍVEL D'ÁGUA



### QUADRO RESUMO DE INSTALAÇÃO

MEDIDOR N°: \_\_\_\_\_

DATA DE INSTALAÇÃO: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

#### COORDENADAS

UTM N: \_\_\_\_\_

UTM E: \_\_\_\_\_

COTA (m): \_\_\_\_\_

#### DIMENSÕES DO INSTRUMENTO (m)

A = \_\_\_\_\_

B = \_\_\_\_\_

C = \_\_\_\_\_

D = \_\_\_\_\_

E = \_\_\_\_\_

F = \_\_\_\_\_

OBS.: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

RESPONSÁVEL INSTALAÇÃO: \_\_\_\_\_

ASSINATURA: \_\_\_\_\_

APROVAÇÃO FISCALIZAÇÃO: \_\_\_\_\_

ASSINATURA: \_\_\_\_\_

Figura 19-5 – Boletim de Instalação de medidor de nível d'água.

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT		
		RESTRITA			
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>		Nº MOSAIC	-	PÁGINA	81/83
		Nº WALM	WA12217235-1-GT-ETC-0003	REV.	0

## 19.4 MEDIDOR DE VAZÃO

O medidor de vazão proposto deverá ser instalado na saída da drenagem interna. O objetivo desse instrumento é medir e determinar a vazão d'água percolada pelo maciço e pela fundação da PDR-1. O medidor será do tipo Calha Parshall.

As Figura 19-6 e Figura 19-7 apresentam a planta e detalhes tipo do medidor de vazão, respectivamente. Na Tabela 19.1 são apresentadas as dimensões das calhas especificadas a partir das vazões calculadas para o depósito.

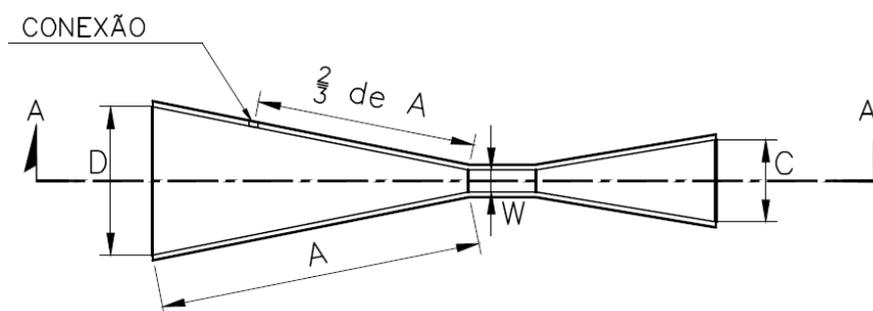


Figura 19-6 – Calha Parshall – planta.

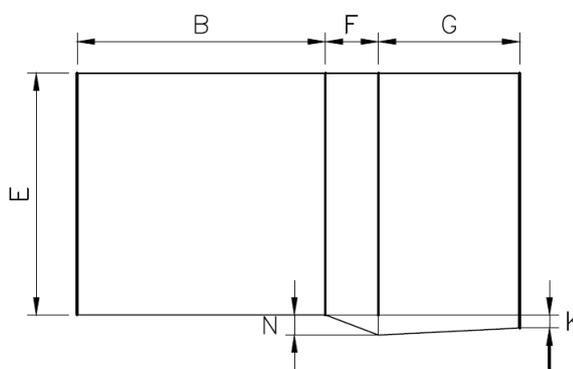


Figura 19-7 – Calha Parshall – Corte A-A

Tabela 19.1 – Dimensões das Calhas Parshall especificadas.

Calha Parshall												
Dimensões em Centímetros - Norma ASTM D 1941												
Garganta (W)		A	B	C	D	E	T	G	K	N	Vazão (l/s)	
Poleg	mm										mín	máx
9	228,6	88	86,4	38,1	57,5	76,2	30,5	72,5	7,6	11,4	2,54	251,94

## 20.0 DISPOSIÇÕES FINAIS

A especificação do material indicada no projeto deverá ser sempre verificada com o FABRICANTE/FORNECEDOR quanto às condições locais de construção e operação.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>82/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>

Os procedimentos construtivos deverão ser verificados com as práticas sugeridas pelo FABRICANTE/FORNECEDOR.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-I – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>83/83</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-ETC-0003</b>	REV.  <b>0</b>




---

Rua Antônio de Albuquerque, 156, 13º andar, Funcionários.  
 30112-010 – Belo Horizonte - MG  
 Tel.: (31) 3234-4003 / 3324-4003  
[www.walmengenharia.com.br](http://www.walmengenharia.com.br)



		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>2/86</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

## ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
<b>1.0</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>4</b>
<b>2.0</b>	<b>LOCALIZAÇÃO E ACESSOS</b>	<b>4</b>
<b>3.0</b>	<b>DOCUMENTOS DISPONIBILIZADOS</b>	<b>6</b>
<b>4.0</b>	<b>CRITÉRIOS E PREMISSAS DE PROJETO – PDR-1</b>	<b>8</b>
<b>5.0</b>	<b>DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO</b>	<b>11</b>
<b>6.0</b>	<b>INTERFERÊNCIAS EXISTENTES</b>	<b>13</b>
<b>7.0</b>	<b>SUPRESSÃO VEGETAL</b>	<b>14</b>
<b>8.0</b>	<b>LIMPEZA DA FUNDAÇÃO</b>	<b>14</b>
<b>9.0</b>	<b>ACESSO CONSTRUTIVO</b>	<b>15</b>
<b>10.0</b>	<b>ESTUDOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS</b>	<b>17</b>
10.1	CARACTERIZAÇÃO DA GEOLOGIA REGIONAL	17
10.2	INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS	18
10.3	TRATAMENTO DA FUNDAÇÃO NA REGIÃO DO TALVEGUE	20
10.4	REBAIXAMENTO DO NÍVEL D'ÁGUA DA FUNDAÇÃO	22
10.5	ANÁLISES DE ESTABILIDADE	28
10.6	SISTEMA DE DRENAGEM INTERNA	36
10.7	TRANSIÇÕES	44
10.8	DETERMINAÇÃO DAS FAIXAS GRANULOMÉTRICAS DOS MATERIAIS DE TRANSIÇÃO E DRENAGEM INTERNA	47
<b>11.0</b>	<b>ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS</b>	<b>50</b>
11.1	DRENAGEM SUPERFICIAL	50

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>3/86</b>	
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>	

11.2	DIQUE DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS	64
<b>12.0</b>	<b>PLANO DE INSTRUMENTAÇÃO</b>	<b>71</b>
12.1	DIMENSIONAMENTO DO MEDIDOR DE VAZÃO	74
<b>13.0</b>	<b>SEQUENCIAMENTO CONSTRUTIVO</b>	<b>75</b>
<b>14.0</b>	<b>DESAGUAMENTO E TRANSPORTE DOS REJEITOS</b>	<b>79</b>
<b>15.0</b>	<b>HISTOGRAMA DE EQUIPAMENTO E MÃO DE OBRA</b>	<b>80</b>
15.1	FASE 1: IMPLANTAÇÃO DA PILHA	81
15.2	FASE II: OPERAÇÃO DA PILHA	83
<b>16.0</b>	<b>PLANILHA DE QUANTIDADES</b>	<b>84</b>
<b>17.0</b>	<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b>	<b>85</b>

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC:  -	PÁGINA  <b>4/86</b>	
		Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV.  <b>0</b>	

## 1.0 INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o Relatório Técnico do Projeto Conceitual de implantação da Pilha de Disposição de Rejeitos PDR-1, empreendimento localizado no Complexo de Mineração Tapira, no município de Tapira, Minas Gerais.

Este trabalho faz parte do escopo do contrato nº 5300001776, celebrado entre a WALM e a MOSAIC, em atendimento ao plano de trabalho para desenvolvimento de “Projeto Conceitual e Executivo da Pilha de Rejeitos (PDR) BL1 - Complexo Mineração de Tapira - CMT”.

O Plano de Trabalho compreende as seguintes etapas de estudos:

- Elaboração da especificação técnica do aterro experimental;
- Projeto Conceitual;
- Elaboração de plano complementar de sondagens e ensaios de laboratório;
- Projeto Executivo;
- Histograma; e
- Estudo de disposição de rejeitos.

O Projeto Conceitual a ser desenvolvido nessa etapa compreende os estudos de definição do arranjo geral da PDR e acessos, dimensionamento do sistema de drenagem interna e sistema de drenagem superficial, definição do plano de instrumentação e a apresentação de alternativas de manejo dos rejeitos, desde o seu deságue até o transporte até a pilha.

## 2.0 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O empreendimento situa-se no Complexo de Mineração de Tapira (CMT), em município homônimo ao complexo, no estado de Minas Gerais.

Partindo de Belo Horizonte, o trajeto até CMT se faz pela rodovia BR-262, sentido Triângulo Mineiro, percorrendo aproximadamente 360 km até o município de Araxá. A partir desse ponto, adentra-se à esquerda na rodovia BR-146 sentido Tapira, seguindo por aproximadamente 40 km até a portaria do Complexo.

O acesso ao local de implantação do depósito se faz por estradas não pavimentadas nos arredores da área da MOSAIC.

A Figura 2-1 apresenta o acesso à portaria do Complexo de Mineração de Tapira a partir de Belo Horizonte. Já a Figura 2-2 apresenta a localização da PDR-1 no Complexo da MOSAIC.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>5/86</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>



**Figura 2-1 – Mapa de localização do Complexo de Mineração de Tapira (CMT).**

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT	
		RESTRITA	Nº MOSAIC:	PÁGINA
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		-	<b>6/86</b>	
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>	



Figura 2-2 – Localização da PDR-BL1 em relação a portaria de CMT.

### 3.0 DOCUMENTOS DISPONIBILIZADOS

A Tabela 3-1 a seguir apresenta a relação de todos os documentos fornecidos pela MOSAIC que servirão de referência no desenvolvimento deste documento.

Tabela 3-1 – Documentos de referência disponibilizados pela MOSAIC

NÚMERO DOCUMENTO	TÍTULO	AUTOR	DATA
(bd2)_GEOID_VALE_TAPIRA_A0_ESC_1_10_ART_01_100000PT-V-10015.dwg	Topografia da unidade CMT	Geoid	Jan/2013
1- Depositos_CMT_062020.DWG	Área de depósitos	Mosaic	Jun/2020
Base Topog Mina 100720.dwg	Base topográfica da região do Complexo de Tapira	Mosaic	Jul/2020
FAZENDA_BOA_VISTA_TAPIRA_UTM_CORR_COMP (1).DWG	Limite de propriedade da Mosaic	Mosaic	-
1_12277_09CMTCIU.KMZ	Rota mineroduto	Mosaic	-
Rota do Mineroduto.pdf	Rota mineroduto	Mosaic	-

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>7/86</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

NÚMERO DOCUMENTO	TÍTULO	AUTOR	DATA
Topobatimetria_BL_CMT_-_Agosto2019[1].dwg	Topobatimetria da barragem BL-1	CCC Topografia	Ago/2019
WBH122-17-MOSC058-DES-0004	Projeto de Alçamento para EL. 1.225,0m – Maciço Central – BL-1 (CMT)	Walm	Mai/2019
WBH122-17-MOSC105-DES-0003	Projeto de Alçamento para EL. 1.225,0m – Ombreira Direita – BL-1 (CMT)	Walm	Mar/2020
FF17RT01-R2.doc	Plano Diretor de Rejeitos e Água-CMT e CMC	Geoconsultoria	Mar/2004
FF20RT04	Investigações geotécnicas para o alçamento da barragem BL-1	Geoconsultoria	Jul/2006
PAT-RT-LAB-954.14-001 - Rev.00	Ensaio de Laboratório – Barragem BL-1	Pattrol	Jul/2014
PAT-RT-LAB-1103.14-001-Rev.00	Ensaio de Laboratório	Pattrol	Jan/2015
PAT-RT-LAB-950.14-001-Rev 03	Ensaio de Laboratório	Pattrol	Set/2014
image2019-06-14-171347	Boletim de sondagem	Pattrol	Jun/2019
PAT-RT-SOND-_1097.14-002-Rev.04	Relatório de sondagem	Pattrol	Nov/2014
Relatório Alphageos	Relatório de reconhecimento de subsolo	Alphageos	Out/2019
Relatório sondagem Barragem BL 01 - SPT.Tapira - Rev.02	Relatório de sondagem	Pattrol	Mai/2014
REL-PAT-OSS.066.2018-CMT-REV-00	Relatório de sondagem	Pattrol	Out/2018
REL-PAT-SOND-130.2019-REV-00	Relatório de sondagem e instrumentação	Pattrol	Jun/2019
REL-PAT-SOND-239.2020-REV-02	Investigação geológico-geotécnica barragem bl1 relatório de sondagem	Pattrol	Jan/2020
REL-PAT-TAPIRA-REV-01	Relatório de sondagem	Pattrol	Fev/2017
LEVANTAMENTO MACIÇO BARRAGEM BL 1 CMT - 150421	Levantamento Maciço Barragem BL1	Topografia	Abr/2021
WBH122-17-MOSC079-RTE-0001	Relatório Técnico – Balanço Hídrico das Brragens BR e BL-1 (CMT) e BR (CMC)	Walm	Out/19
WA00821005-1-GT-RTE-0015	Auditoria Técnica de Segurança 2º Ciclo 2021 - Complexo CMT - Barragem BL-1 – Relatório de	Walm	Ago/21

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>8/86</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

NÚMERO DOCUMENTO	TÍTULO	AUTOR	DATA
	Inspeção de Segurança Regular – Relatório de Auditoria Técnica de Segurança		
WBH122-17-MOSC103-RTE-0001	Estudo Técnico – Plano de Disposição Semestralizado – Complexo de Mineração de Tapira - CMT – Barragem -BL1 – Relatório Técnico	Walm	Mai/20
WBH122-17-MOSC103-DES-0019	Estudo Técnico – Plano de Disposição Semestralizado – Complexo de Mineração de Tapira – Barragem -BL1 – Mapa de Disposição – Cenário 9	Walm	Dez/20
WBH122-17-MOSC132-RTE-0001	Relatório de consolidação CMT	Walm	Out/20
WBH122-17-MOSC132-RTE-0002	Plano Diretor de Rejeitos (2020-2060)	Walm	Dez/20
WBH122-17-MOSC014-RTE-0004	Relatório Técnico Conclusivo de Aterro Experimental – Pilha de Rejeito Drenado – Barragem B6 - CMA	Walm	Jun/21
PAT-RT-SOND-346-2021	Plano de Investigação Geológico-Geotécnica	Patrol	Set/21
2-PLANO DE PRODUÇÃO_CMT_LOM_Rev03_ciclo 2019.xls	Plano de Produção de Rejeitos de CMT	Mosaic	-
ASBIULT_BL1_FINAL.dwg	Complexo de Mineração de Tapira – CMT – Barragem BL1 – As Built da Barragem – BL1 – Planta	Cimcop Engenharia	Jul/21

#### 4.0 CRITÉRIOS E PREMISSAS DE PROJETO – PDR-1

Os critérios e premissas a serem seguidos para a elaboração do projeto são descritos a seguir.

**É importante ressaltar que as premissas adotadas nos estudos e análises de projeto têm influência direta na estabilidade física e na segurança geral da estrutura. Posto isso, caso alguma dessas premissas venha a ser alterada em qualquer etapa, seja ainda na fase de projeto ou nas fases de construção e operação do empreendimento, os dimensionamentos geotécnicos e hidrotécnicos deverão ser revistos de modo a verificar a necessidade de possíveis adequações no projeto.**

- O projeto executivo da pilha de disposição de rejeitos BL1 - PDR-1 e das baias de desagendamento dos rejeitos foi desenvolvido em bases topográficas complementares, as quais são apresentadas nos documentos n.º WA12217235-1-GT-DES-0017 e WA12217235-1-GT-DES-0036, respectivamente. Para geração da base topográfica do depósito, foi considerado como referência o documento sem numeração intitulado “LEVANTAMENTO MACIÇO BARRAGEM BL 1 CMT – 150421.dwg”, enquanto para as

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>9/86</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

baías, foi necessária a compatibilização do documento n.º WBH122-17-MOSC103-DES-0019 e do documento sem numeração, intitulado “ASBIULT\_BL1\_FINAL.dwg”;

- O material de construção da pilha consiste em rejeito “*underflow*” (rejeito grosso) oriundo do processo de beneficiamento do minério de fosfato do Complexo de Mineração de Tapira (CMT);
- Os rejeitos dispostos na pilha serão previamente desaguados em baías construídas na praia de rejeitos da Barragem BL1. Para tanto, foi elaborado o plano de manejo dos rejeitos, de modo a compatibilizar a operação das baías com a produção anual de rejeitos de flotação prevista no Plano de Produção de Rejeitos de CMT disponibilizado pela MOSAIC;
- O plano de manejo dos rejeitos a serem dispostos na PDR-1 é apresentado no relatório n.º WA12217235-1-GT-RTE-0006.
- O desaguamento dos rejeitos de flotação através de espigotamento/hidrociclonação deverá gerar material em condições adequadas para o empilhamento do rejeito em condições drenadas;
- A disposição dos rejeitos na pilha deverá ser feita com grau de saturação máximo de 80%. Para a compactação das camadas, a priori, considera-se a umidade ótima dos rejeitos de 19,8%, tendo como base os resultados dos ensaios realizados no aterro experimental de rejeitos implantado em CMA, pertinente aos projetos da Barragem B6 (doc. n.º WBH122-17-MOSC014-RTE-0004). Todavia, aconselha-se a realização de novos ensaios de compactação na energia do Proctor Normal, com amostras dos rejeitos coletadas na praia de rejeitos da Barragem BL1, de modo a definir com maior a umidade ótima e a densidade seca máxima de referência para o projeto.
- As camadas de rejeito deverão ser lançadas com espessura solta menor ou igual a 25 cm, sendo compactadas com GC variando de 98% a 100%. Os critérios estabelecidos para o processo de compactação dos rejeitos na pilha foram baseados sobretudo nos resultados dos ensaios realizados no aterro experimental de rejeitos implantado em CMA, pertinente aos projetos da Barragem B6;
- A obras de reaterro em magnetita compactada e enrocamento para tratamento da fundação da PDR-1 deverão ser executadas conforme a especificação técnica de projeto;
- O transporte dos rejeitos desde a praia de rejeitos da Barragem BL1 até o ponto de lançamento na pilha deverá ser feito por meio de caminhões;
- Foi elaborado histograma de mão de obra e equipamentos detalhado de 6 em 6 meses;
- O arranjo geométrico da pilha foi elaborado compreendendo a deposição de um volume máximo de rejeitos considerando os limites e as interferências indicadas pela MOSAIC;
- As interferências consideradas para o projeto são:
  - Traçado da Rodovia BR 146;
  - Maciço da Barragem BL1 e seu reservatório;
  - Encaminhamento das Torres de alta tensão e do Mineroduto.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO  COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT  PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS  PDR BL1  RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>10/86</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

- Deverão ser considerados no projeto, além dos documentos de execução da pilha, documentos tais como: acessos construtivos, sequenciamento construtivo, monitoramento geotécnico e plano de manejo dos rejeitos;
- O sistema de coordenadas a ser adotado na elaboração dos desenhos é o Córrego Alegre;
- A PDR será implantada com declividades longitudinais e transversais de bermas para condução dos fluxos de drenagem superficial;
- Deverão ser atendidos os critérios de segurança preconizados nas normas NBR 13.029, NBR 11.682, NBR 13.030, as deliberações normativas da ANM, os decretos estaduais e recomendações do ICOLD;
- Conforme NBR 13.029 (ABNT,2017), o critério de segurança adotado para o dimensionamento da drenagem superficial é associado a um evento de TR= 100 anos para canaletas e, para um evento de TR = 500 anos para descidas d'água nos taludes e canais periféricos;
- O dimensionamento das estruturas será realizado com base nas normas nacionais e internacionais aplicáveis, dentro das boas práticas de engenharia;
- Os estudos hidrológicos serão desenvolvidos visando as vazões máximas de projeto para dimensionamento hidráulico das estruturas projetadas. Serão utilizados dados de estações pluviométricas regionais, operadas por órgãos governamentais;
- Para o cálculo das vazões de projeto utilizadas na verificação/dimensionamento das estruturas, será adotado o Método Racional para bacias de contribuição inferiores a 1,0 km<sup>2</sup>.
- As características necessárias para a transformação da precipitação em vazão, ou seja, a área de drenagem, o tempo de concentração e as características de uso e ocupação do solo serão obtidas através da base topográfica fornecida pela MOSAIC;
- O dimensionamento hidráulico da estrutura será realizado iterativamente a partir das vazões de projeto, recalculando-se o tempo de concentração e a respectiva vazão de projeto e aplicando-se as velocidades determinadas nas simulações;
- A estrutura de contenção dos sedimentos gerados pela PDR, será a Barragem BA3, localizada à jusante, próxima à pilha e deve considerado, no mínimo uma frequência de limpeza anual entre as manutenções periódicas.
- Para a verificação dessa estrutura com a inclusão da contenção de sedimentos da PDR BL1 foram adotadas as taxas de geração de sedimentos iguais a 600, 400, 50 e 20 m<sup>3</sup>/ha/ano de acordo com o uso e ocupação do solo;
- As análises de estabilidade serão elaboradas utilizando-se o programa Slide, versão 8.0, desenvolvido pela RocScience, adotando-se o critério de ruptura de Mohr-Coulomb, e a teoria do equilíbrio limite pelo Método de Spencer, Bishop e GLE/Morgenstern-Price;
- O dimensionamento das transições do sistema de drenagem interna foi realizado com base na metodologia de Terzaghi;

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC:  -	PÁGINA  <b>11/86</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV.  <b>0</b>

- A geometria adotada para a pilha é descrita a seguir:
  - Inclinação da face dos taludes em rejeito: 3,0H:1,0V;
  - Inclinação dos faces dos taludes do dique de pé em enrocamento: 2,0H:1,0V;
  - Largura das bermas em rejeito: 7,0 m;
  - Largura da berma no dique de pé em enrocamento: 14,0 m;
  - Altura dos bermas: 10,0 m.
- A geometria final da pilha foi validada por meio de análises de estabilidade. Os parâmetros adotados nas análises para os materiais de fundação e depósito foram definidos em projetos anteriores da Barragem BL1;
- O projeto prevê a instalação de instrumentação de monitoramento da pilha;

## 5.0 DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

A PDR-1 é um depósito de rejeito grosso “*underflow*” oriundo do processo de beneficiamento do minério em CMT.

A PDR-1 foi projetada a jusante da barragem BL1, contrapilhando o maciço do barramento e avançando em direção à bacia do Córrego Potreiro.

Os rejeitos depositados na pilha deverão ser previamente preparados, de modo a atender aos critérios de compactação exigidos. A adequação dos rejeitos de CMT para as condições de deposição ocorrerá por meio da hidrociclonagem destes em baias de desaguamento dispostas sobre a praia de rejeitos da Barragem BL1.

A drenagem superficial da pilha ficará a cargo de canaletas de berma conectadas a canais periféricos e descidas d’água projetados para a condução controlada do fluxo à jusante.

O sistema de drenagem interna proposto consiste em um dreno de fundo que se estenderá ao longo de todo o talvegue, a partir do ponto de saída do dreno da barragem BL1, avançando ainda por talvegue localizado próximo à ombreira esquerda desta, de modo a coletar as vazões monitoradas pelo medidor de vazão MV-03 da barragem, e ainda as vazões da nascente identificada no ponto de monitoramento denominado B2.

Os sedimentos carregados da pilha pelas chuvas serão direcionados ao reservatório da Barragem BA3, que funcionará como estrutura de contenção de sedimentos.

Na Tabela 5-1 apresenta as principais características do empreendimento.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>12/86</b>	
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>	

**Tabela 5-1 – PDR-1 – Principais características.**

CARACTERÍSTICA	UNID.	VALOR
Elevação máxima	m	1225
Altura máxima da pilha	m	101
Cota de base da pilha	m	1124
Inclinação dos taludes em rejeito	-	3,0H:1,0V
Inclinação do talude do dique de pé em enrocamento	-	2,0H:1,0V
Inclinação dos bancos	°	26,56
Largura das bermas	m	7,00
Largura da crista do dique de pé em enrocamento	m	14,00
Altura de bancos entre bermas	m	10,00
Área de Abrangência 3D	m <sup>2</sup>	377.509
Volume da Pilha	m <sup>3</sup>	9.901.848
Drenagem interna composta por dreno de fundo principal DN-02 e dreno de fundo secundário DN-01		-
Sistema de drenagem superficial composta por canaletas de topo, canal de acesso, canaletas de berma, descidas d'água em concreto armado e canais periféricos.		-
A contenção dos sedimentos carregados será feita pelo reservatório da Barragem BA3		-

Na Figura 5-1 é apresentado o arranjo geral da pilha de disposição de rejeitos PDR-1, adaptado do desenho n.º WA12217235-1-GT-DES-0015.

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT	
		RESTRITA	Nº MOSAIC:	PÁGINA
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		-	13/86	
		Nº WALM	REV.	
		WA12217235-1-GT-RTE-0007	0	

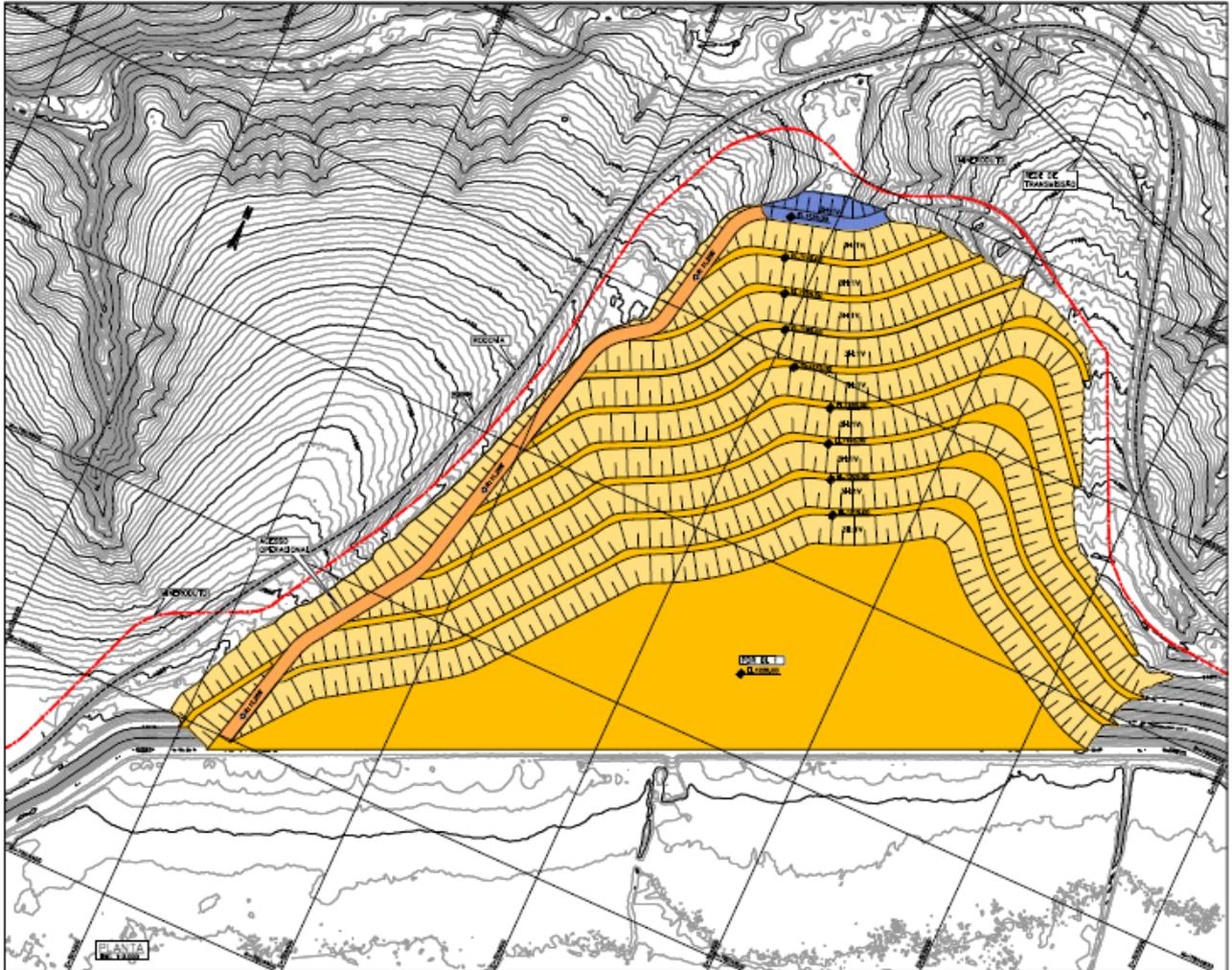


Figura 5-1 – Arranjo geral da PDR-1

## 6.0 INTERFERÊNCIAS EXISTENTES

A área destinada ao empreendimento é limitada a sul pelo maciço da Barragem BL1 e a norte pela rodovia BR 146. Conforme informado pela MOSAIC, as interferências permanentes identificadas na área consistem em uma linha de mineroduto atravessa a área de oeste a leste, além de uma linha de alta tensão existente no extremo norte desta. Essas interferências impactaram diretamente na definição dos limites do arranjo geométrico da PDR.

Posto isso, foram considerados os seguintes critérios para elaboração do arranjo geométrico da PDR-1.

- Barragem BL-1: o arranjo da PDR-1 deverá se limitar a elevação da crista da barragem. Além disso, as obras de implantação do depósito, bem como a sua operação, não poderão gerar quaisquer riscos à segurança geotécnica do barramento;
- Rodovia BR-146: Os limites do depósito deverão considerar um distanciamento mínimo de 30,0 m do eixo da rodovia;

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>14/86</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

- Torres de alta tensão: Os limites do depósito deverão considerar um distanciamento mínimo de 20,0 m das torres de alta tensão.
- Mineroduto: Os limites do depósito deverão considerar um distanciamento mínimo de 8,0 m do eixo do mineroduto.

Existem também algumas estruturas civis identificadas na área, tais como torres com sirene de alerta, torre de microssísmica e geofones. Segundo informações da MOSAIC, essas estruturas deverão ser relocadas conforme o avanço vertical da pilha. Os detalhes da relocação dessas estruturas são apresentados no item 13.0, relativo ao sequenciamento construtivo da PDR.

A interferências permanentes são apresentadas no desenho de projeto n.º WA12217235-1-GT-DES-0018.

## 7.0 SUPRESSÃO VEGETAL

Os trechos de supressão da vegetação previstos na área de implantação da PDR-1 foram definidos a partir de ortofoto enviada da área, arquivo intitulado “Ortofoto BL 1 – Lidar”, fornecida em 26/04/2021.

A supressão vegetal contempla sobretudo a área do talvegue, avançando sobre o trecho inferior da ombreira esquerda da barragem e em direção a rodovia à esquerda da área a ser ocupada pela pilha. A supressão poderá avançar por até 15,0 m do *offset* da pilha e acessos ou até atingir os limites indicados pela MOSAIC. O desenho do projeto n.º WA12217235-1-GT-DES-0019 apresenta os detalhes da área de supressão vegetal.

## 8.0 LIMPEZA DA FUNDAÇÃO

A proposta de limpeza da fundação da PDR-1 é baseada nas informações e dados decorrentes do mapeamento geológico-geotécnico de superfície, compilados no documento n.º WA12217235-1-GT-RTE-0002 e apresentados no desenho n.º WA12217235-1-GL-DES-0001. Ademais, foram consideradas as informações apresentadas no documento n.º PAT-RT-SOND-346-2021, elaborado pela Pattrol, relativo à campanha de investigações de campo realizada na área destinada a implantação do depósito.

A limpeza da fundação em terreno natural consistirá na remoção de material superficial de baixa resistência, de origem orgânica, em camada com espessura mínima de 0,50 m. A superfície do terreno resultante da limpeza deverá estar isenta de raízes e devidamente regularizada.

Na região de fundação caracterizada pelo maciço da Barragem BL1, deverá ser considerada a limpeza superficial de aproximadamente 0,30 m, de modo a regularizar toda a superfície e remover quaisquer resquícios de materiais soltos.

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT
		RESTRITA	
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC:	PÁGINA
		Nº WALM WA12217235-1-GT-RTE-0007	15/86 REV. 0

As áreas estimadas para limpeza superficial fundação são apresentadas no desenho de projeto n.º WA12217235-1-GT-DES-0021. Na Figura 8-1 são verificados os limites previstos para a limpeza definidos em projeto.

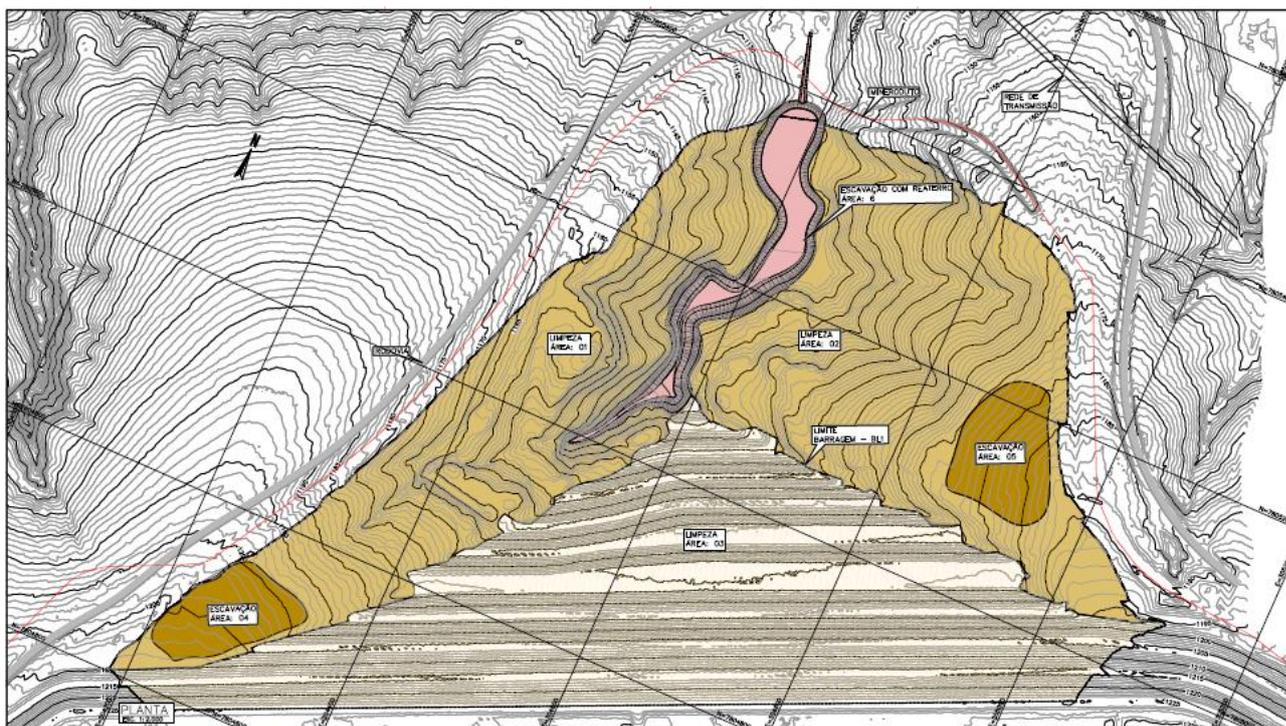


Figura 8-1 – Arranjo geral da limpeza na área da fundação da PDR-1

## 9.0 ACESSO CONSTRUTIVO

O acesso construtivo da PDR-1 foi projetado ao longo da porção direita da área de implantação da estrutura.

Ele se inicia na região do dique da ombreira direita da Barragem BL1, percorrendo o pé deste através de acesso existente no local. A partir desse ponto, o acesso segue sentido a região central da área de fundação da pilha, onde foi projetada uma rotatória de modo a permitir a manobra dos veículos e equipamentos.

O acesso possui largura mínima de 14,00 m e declividade máxima de 13%, sendo considerada a compensação longitudinal de volumes para a implantação deste na área de fundação do depósito.

A apresentação em planta do acesso construtivo foi dividida em dois formatos diferentes, desenho n.º WA12217235-1-GT-DES-0041 (acesso construtivo 01) e n.º WA12217235-1-GT-DES-0031 (acesso construtivo 02), em função da existência de duas bases topográficas complementares adotadas no projeto.

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT	
		RESTRITA	Nº MOSAIC: -	PÁGINA 16/86
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº WALM	REV.	
		WA12217235-1-GT-RTE-0007	0	

O trecho do acesso construtivo a jusante do dique da ombreira direita da Barragem BL1 e na região da pilha e podem ser observados na Figura 9-1 e Figura 9-2, respectivamente.

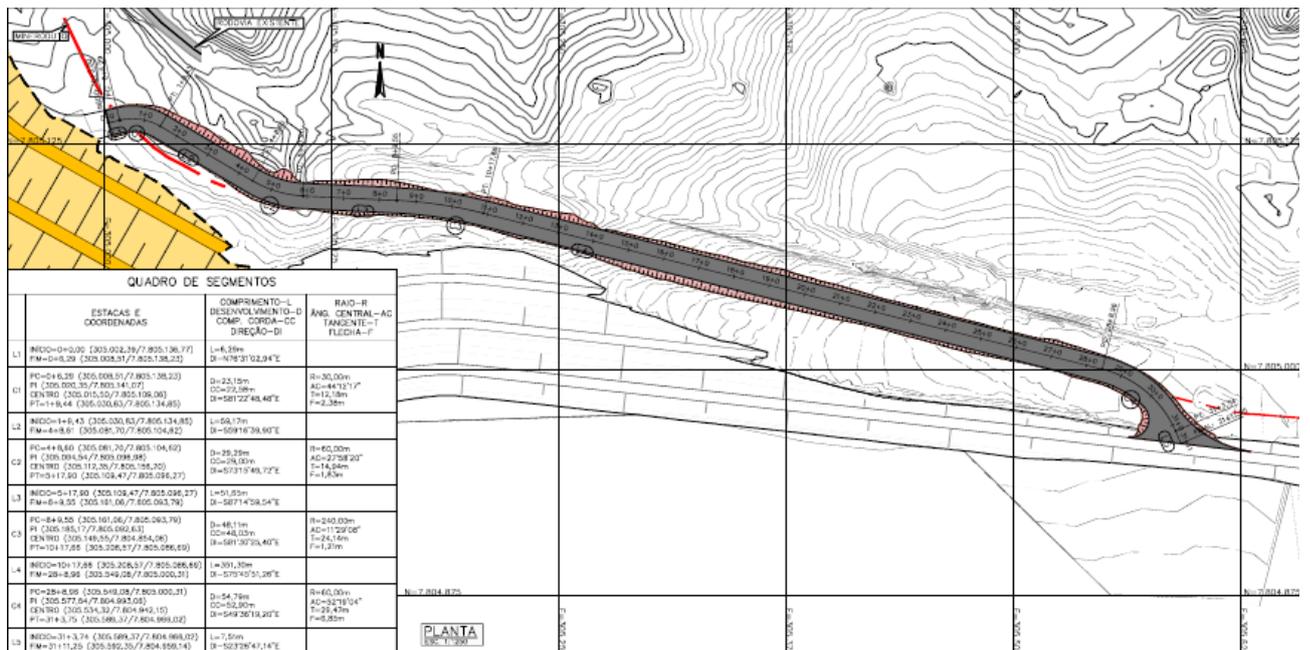


Figura 9-1 – Arranjo geral do acesso construtivo 01, na região do pé do dique da ombreira direita da Barragem BL1

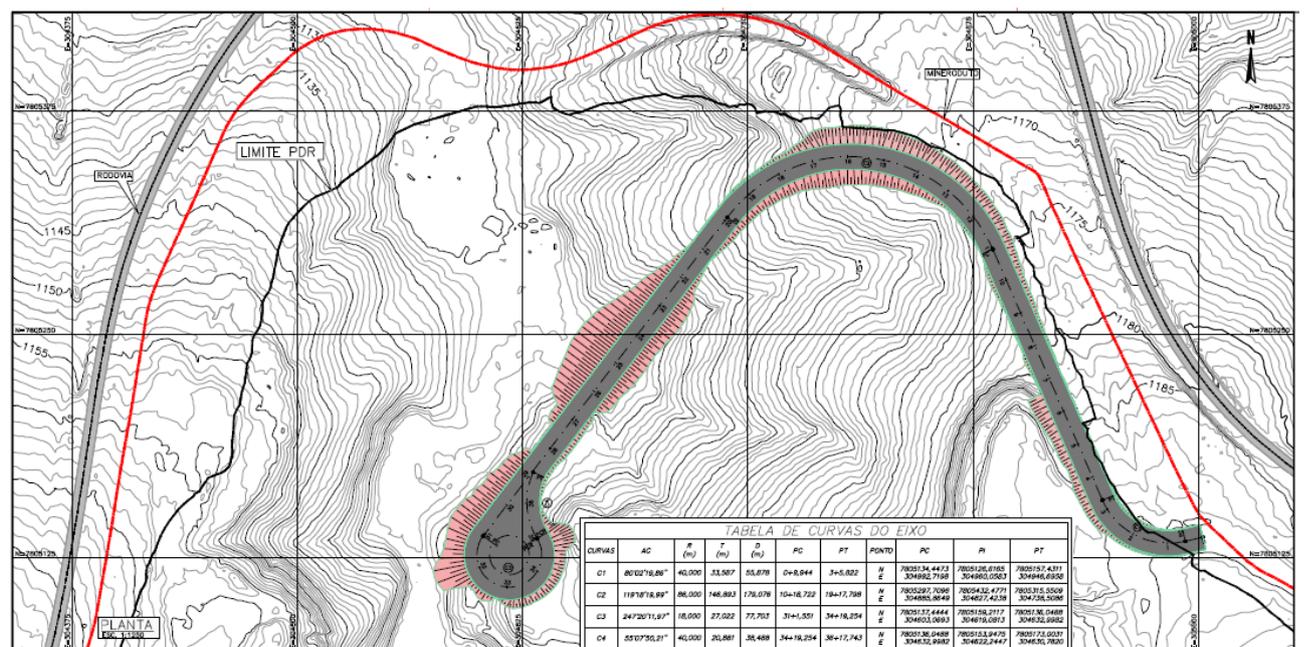


Figura 9-2 – Arranjo geral do acesso construtivo 02, na área de fundação da PDR-1

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC:  -	PÁGINA  <b>17/86</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV.  <b>0</b>

## 10.0 ESTUDOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS

### 10.1 CARACTERIZAÇÃO DA GEOLOGIA REGIONAL

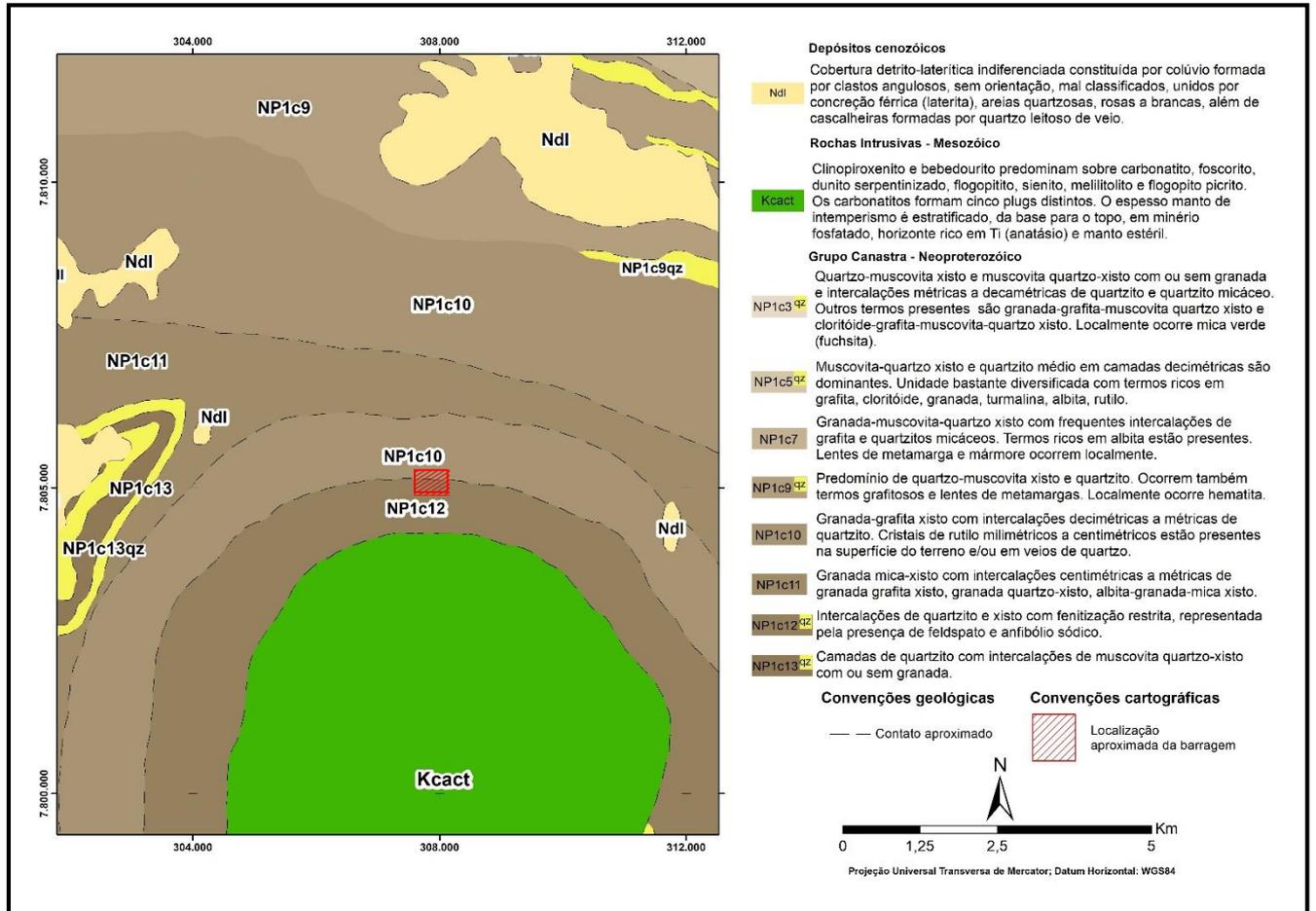
O Complexo de Tapira é composto por associação de rochas ultramáficas-alcálinas-carbonatíticas pertencentes à Província do Alto Paranaíba que se encontra intrudida na faixa Brasília, zona de concentração de esforços deformacionais, localizada a sudoeste do Cráton São Francisco. Trata-se do contexto geológico da porção sudoeste da Folha Araxá (SE.23-Y-C-VI), bastante conhecida do ponto de vista geológico devido aos recursos minerais que contém. A Figura 10-1 apresenta a distribuição das unidades litológicas que compõem a área.

Esta província metalogenética foi resultado do evento magmático da abertura do Oceano Atlântico, o qual afetou a Plataforma Brasileira no final do Jurássico e o Terciário Inferior, com primeiros registros nos derrames basálticos da Bacia do Paraná. Este evento promoveu também a formação dos litotipos explorados em Araxá quanto ao Nióbio e Fosfatos.

De acordo com Seer et al. (1999), o Complexo Ultramáfico-alcálico-carbonatítico de Tapira está encaixado em rochas metassedimentares do Grupo Canastra.

Segundo Reis (2010), o grupo Canastra, escama tectônica inferior, a qual abarca as rochas intrusivas, é constituído por metassedimentos detríticos, com porções e trechos carbonosos, em contato tectônico, por meio de zonas de cisalhamento, com os outros grupos inferiores e superiores. São ortoquartzitos, quartzitos micáceos, filitos sericíticos, filitos carbonosos, grafita xistos, cloritóide-grafita xistos, granada-grafita xistos, e, em menor proporção, por metamargas e cloritaxistos com foliação bem desenvolvida. Há uma sucessão de camada, partindo da Serra da Bocaina no sentido sul, com quartzitos muito finos intercalados filitos sericíticos e carbonosos, passando a filitos carbonosos, os quais gradam para grafita xistos e cloritóide-grafita xistos finos. A presença de intercalações de quartzitos finos e micáceos subordinados, os quais perpassam vários níveis do grupo, podem ser configurados como seqüências rítmicas tanto em escala milimétrica como decimétrica. Os litotipos da base são granada-cloritóide-grafita xistos mais grosseiros. A barragem BL1 está localizada em rochas do Grupo Canastra como destacado na Figura 10-1.

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT
		RESTRITA	
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC:	PÁGINA
		Nº WALM	REV.
		<b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	<b>0</b>



**Figura 10-1 – Recorte da Folha Geológica Araxá (SE.23-Y-C-VI). A área de estudo é apresentada pelo polígono de contorno vermelho.**

Na região do Complexo Alcalino de Tapira observa-se quartzitos médios, brancos com intraclastos de filitos carbonosos, indicando a existência de superfícies erosivas (Seer et al. 1999). Segundo Ribeiro e Mantovani (2010), a suíte alcalina de Tapira é formada por diversas intrusões de rochas plutônicas silicáticas e carbonatitos subordinados. A serie plutônica consiste, em sua maioria de bebedouritos (clinopiroxenito alcalino com biotita), com sienitos subordinados e rara presença de dunitos.

## 10.2 INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS

### 10.2.1 Sondagens

Para o desenvolvimento do projeto executivo da PDR-1, foram fornecidos os boletins das sondagens listadas na Tabela 4.1 e locadas na imagem aérea da área de implantação do depósito conforme Figura 10-2.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>19/86</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>



**Figura 10-2 – Localização das sondagens na área de implantação da PDR-1.**

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>20/86</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

As sondagens apresentadas na Tabela 10-1 foram executadas pela empresa Pattrol e os boletins se encontram anexados ao relatório n.º PAT-RT-SOND-346-2021.

**Tabela 10-1 – Informações das sondagens executadas na região de fundação da PDR-1**

Ponto	Coordenadas (m)		Profundidade (m)	Nível d'água (m)
	Datum Córrego Alegre			
	Leste	Norte		
PDR1-SP-01	304.566,89	1.805.417,82	6,39	-
PDR1-SP-02	304.587,12	7.805.177,56	8,77	0,61

O desenho n.º WA12217235-1-GT-DES-0003 apresenta a planta de locação das referidas sondagens.

Quanto aos materiais interceptados, segundo o relatório de sondagens enviado pela Pattrol, tem-se:

Na sondagem PDR1-SP-01, o material encontrado em superfície, até aproximadamente 3,0 m de profundidade, é descrito como um aterro de coloração verde e cinza, oriundo da pilha de rejeito. De textura variando de arenosa à argilosa e compactidade fofo, apresenta Nspt máximo próximo a 3 golpes.

Abaixo deste horizonte, foi encontrado um solo residual silto-argilo-arenoso de coloração amarelo e marrom e sua consistência varia de média a dura. O Nspt nessa camada é bastante variável, sendo registrados de 7 a 45 golpes, até atingir o impenetrável ao SPT a 6,39 m de profundidade.

Observa-se que no boletim de sondagem de campo disponibilizado pela MOSAIC, o nível d'água nesse furo é registrado na superfície, com a indicação do N.A. inicial e final (após 24 hrs) em 0,00 m, o que é esperado por se tratar de uma área alagadiça. Todavia, no log de sondagem anexo ao relatório elaborado pela Pattrol, o furo é identificado como seco, sendo essa informação, portanto, descartada para efeitos de interpretação dos resultados.

Na sondagem PDR1-SP-02, o material que no furo acima ocorre em apenas 3,0 m de espessura, neste ponto tem aproximadamente 7,0 m de espessura. Suas características são similares, única exceção é que não foi observada a fração argilosa neste horizonte. Os valores de Nspt também são baixos, com Nspt máximo próximo a 4 golpes.

Abaixo deste horizonte, foi encontrado um solo residual silto-arenoso de coloração amarelo, cinza, verde e marrom. Sua compactidade é compacta e os valores de Nspt obtidos são elevados, superiores a 30 golpes, atingindo o impenetrável ao SPT a 8,77 m de profundidade.

### 10.3 TRATAMENTO DA FUNDAÇÃO NA REGIÃO DO TALVEGUE

Os resultados do mapeamento geológico-geotécnico de superfície e das sondagens a percussão realizadas na área destinada a implantação da PDR-1 e apresentadas no Item

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>21/86</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

10.2.1 evidenciam a ocorrência de camada de solo mole em todo o trecho do talvegue. Esse material é descrito nos boletins de sondagem como sendo aterro de rejeito da pilha, de composição arenosa para argilosa, fina, de coloração verde e cinza.

Na sondagem SP-02, posicionada logo após o pé do maciço da barragem, a ocorrência desse material se estende por quase 7,0 m de profundidade, com valores Nspt inferiores a 3 golpes.

Na sondagem SP-01 executada no talvegue, no trecho logo a jusante do mineroduto, esse material aparenta ser um pouco mais superficial, avançando cerca de 3,0 m em profundidade, com valores de Nspt inferiores a 3 golpes.

Posto isso, para tratamento da fundação da PDR-1, deverão ser realizadas escavações ao longo de todo o talvegue na área de implantação do depósito, de modo a remover o solo mole presente na fundação. Essas escavações deverão iniciar na região de fundação do dique de pé, avançando ao longo de todo o talvegue, até a região do dreno de pé da Barragem BL1.

As escavações deverão atingir o topo rochoso ou a superfície da camada de solo residual competente. Os taludes remanescentes dessa atividade possuem declividades variáveis, sendo que, no extremo norte, a declividade prevista em projeto é de 1,5(H):1,0(V).

Os detalhes da escavação são apresentados no desenho n.º WA12217235-1-GT-DES-0021 e na Figura 8-1 apresentada acima.

É importante ressaltar que as profundidades das escavações propostas no projeto necessitam ser validadas em campo, devendo ser revistas em caso de constatação de profundidades maiores ou menores de solo impróprio não previstos em projeto.

Devido às características planas do terreno, prevê-se o reaterro do trecho escavado de modo a garantir a declividade mínima que garanta o pleno funcionamento do dreno de fundo projetado.

O reaterro deverá ser executado em magnetita compactada, com grau de compactação mínimo e máximo de 98% e 102%. As obras de reaterro deverão avançar concomitantemente às escavações.

Dadas as limitações construtivas associadas a compactação da magnetita, o reaterro sob o dique de pé da pilha e no trecho logo após à saída do dreno de pé da barragem deverá ser executado em enrocamento.

Os detalhes do reaterro são apresentados no desenho n.º WA12217235-1-GT-DES-0023. Na Figura 10-3 pode ser verificado o trecho de reaterro da fundação da PDR-1 em planta.

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT	
		RESTRITA	Nº MOSAIC:	PÁGINA
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		-	<b>22/86</b>	
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>	

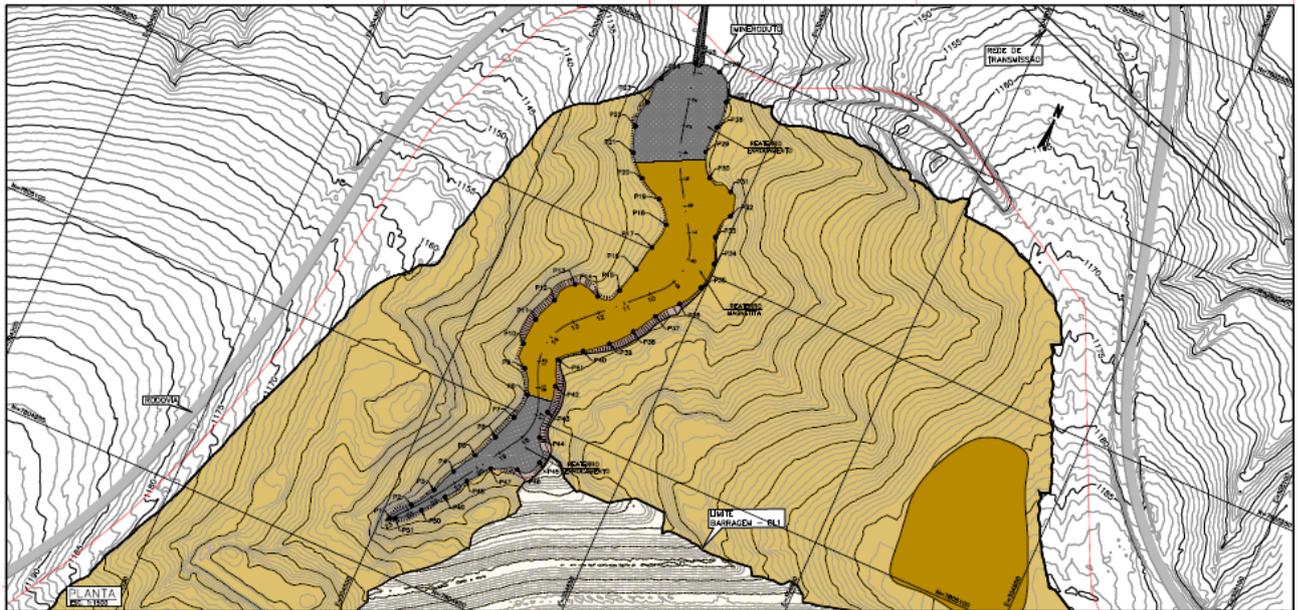


Figura 10-3 – Arranjo geral do reaterro da fundação da PDR-1

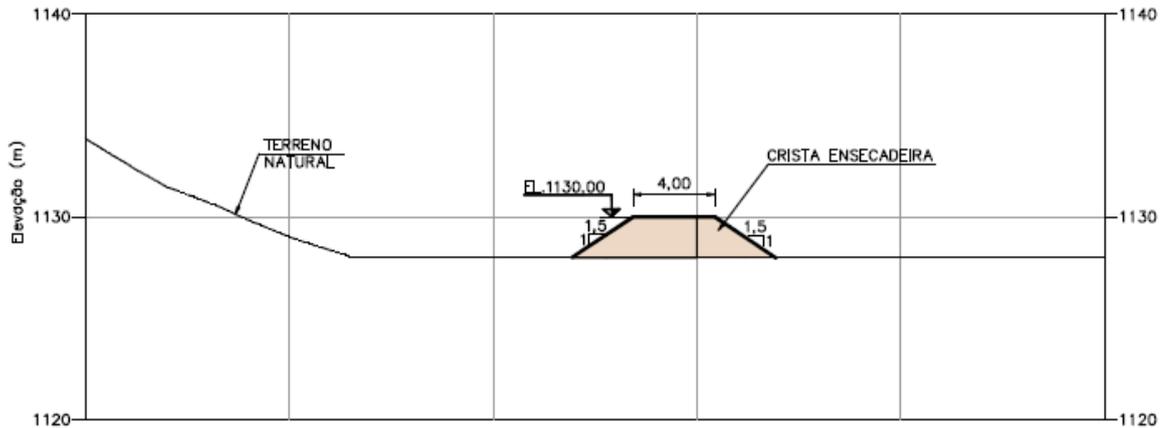
#### 10.4 REBAIXAMENTO DO NÍVEL D'ÁGUA DA FUNDAÇÃO

O trecho de escavação do talvegue é predominantemente alagadiço, com as sondagens evidenciando o nível d'água próximo a superfície. De modo a conferir uma maior segurança às atividades de escavação e garantir a efetividade da compactação dos materiais de reaterro, foram previstos 02 poços de rebaixamento e uma estrutura de bombeamento com o objetivo de rebaixar o nível d'água da área, conforme desenho n.º WA12217235-1-GT-DES-0028.

Para desvio do fluxo da drenagem interna da Barragem BL1 da área de interesse das escavações, foi projetada uma ensecadeira logo a jusante da saída do dreno de pé. Esta estrutura permitirá o represamento do fluxo percolado pelo dreno e também as vazões oriundas da nascente e do ponto de monitoramento MV-03, localizados na região da ombreira esquerda da estrutura.

A ensecadeira será executada como aterro lançado e compactada por tráfego de caminhões, até a El. 1.130,0 m. A mesma terá 2,0 m de altura, em seu ponto mais alto, 4,0 m de crista e taludes com inclinação de 1,5(H):1,0(V), conforme é apresentado na Figura 10-4.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>23/86</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

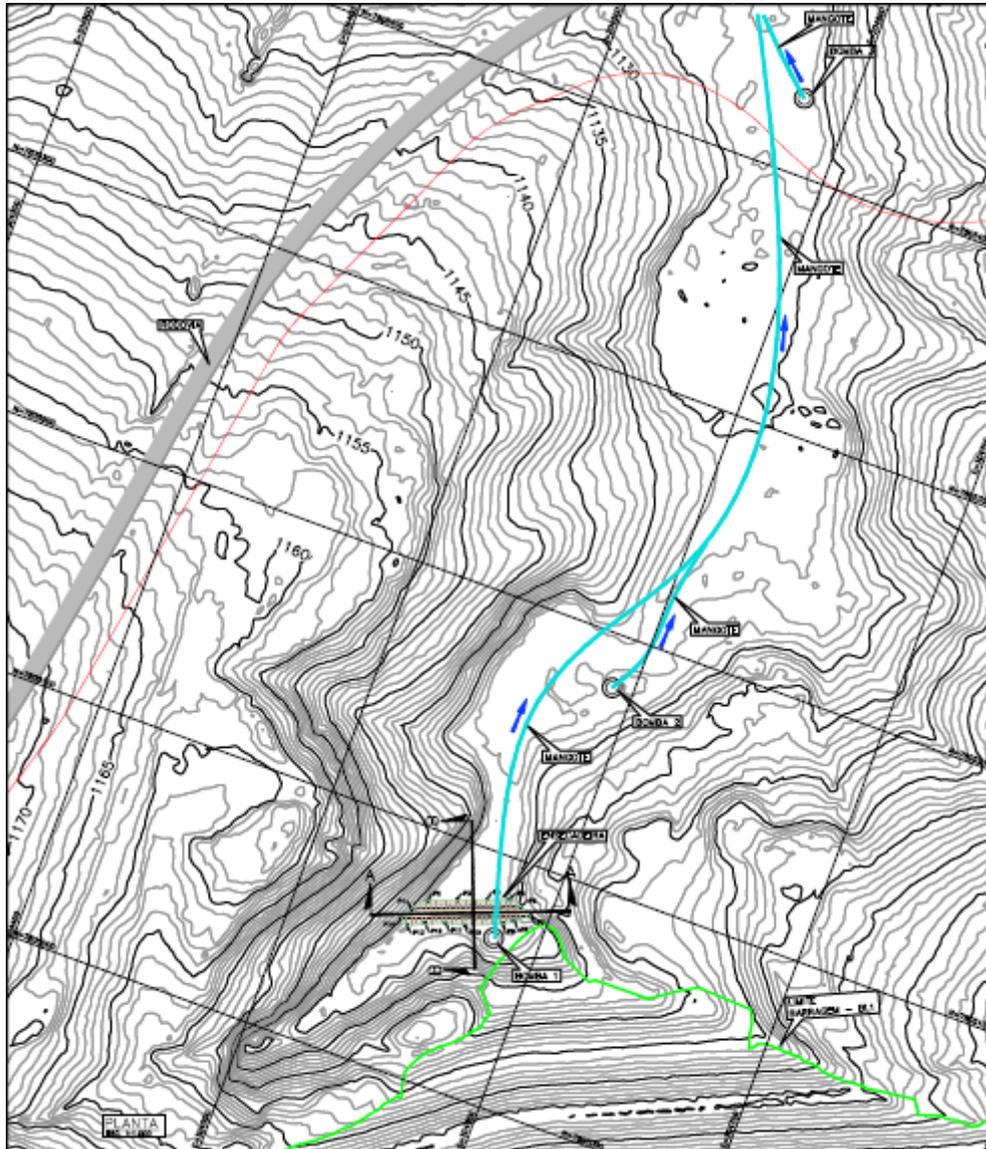


**Figura 10-4 – Detalhe da ensecadeira projetada a jusante da Barragem BL1**

Após a implantação da ensecadeira, deverá ser posicionada estrutura de bombeamento para desvio do fluxo represado de nascente e afluentes até a galeria de drenagem sob a rodovia. A estrutura de bombeamento deverá ser acionada de modo a desviar as vazões, sem colocar em risco a integridade da ensecadeira.

Quanto aos poços de rebaixamento, a priori, deverão ser posicionados na porção central do talvegue e logo após o alinhamento do mineroduto. Recomenda-se a instalação de poços escavados manilhados, cujas profundidades deverão garantir o rebaixamento do nível d'água até, pelo menos, a cota inferior das escavações. O fluxo bombeado também deve ser direcionado à galeria de drenagem sob a rodovia. A locação esquemática dos pontos de bombeamento é apresentada na Figura 10-5.

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT	
		RESTRITA	Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>24/86</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº WALM WA12217235-1-GT-RTE-0007	REV. <b>0</b>	



**Figura 10-5 – Locação esquemática dos pontos de bombeamento.**

Ressalta-se que a locação e ainda a quantidade de poços necessárias à obra deverá ser definida em campo, a depender das condições operacionais observadas.

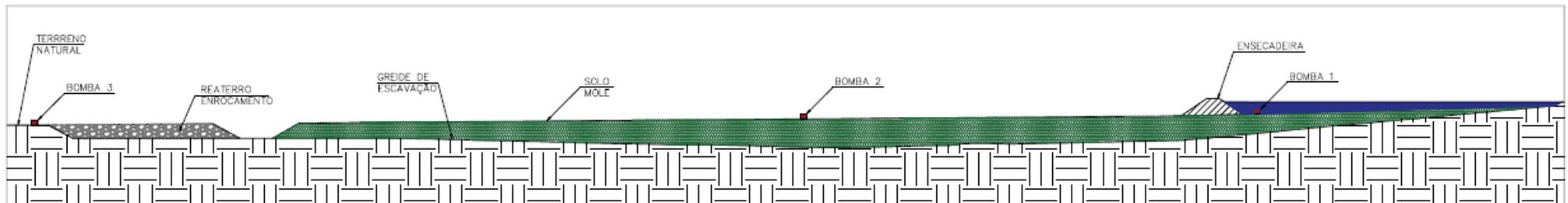
Se durante as escavações para limpeza da fundação forem observadas surgências e ou acúmulo de água na região de interesse, a CONTRATADA deverá direcionar o fluxo para o meio ambiente através das linhas de talwegues naturais mais próximas. Em situações em que a obra esteja acontecendo em ponto com elevação mais baixa, não sendo possível o direcionamento do fluxo através da topografia, a contratada deverá manter o sistema de bombeamento em manilha, dimensionado conforme o volume de água a ser bombeado. A CONTRATADA deverá prever a disponibilidade de equipamentos necessários para o esgotamento de água.

Salienta-se que as obras previstas de limpeza e tratamento de fundação deverão ser realizadas preferencialmente no período de seca.

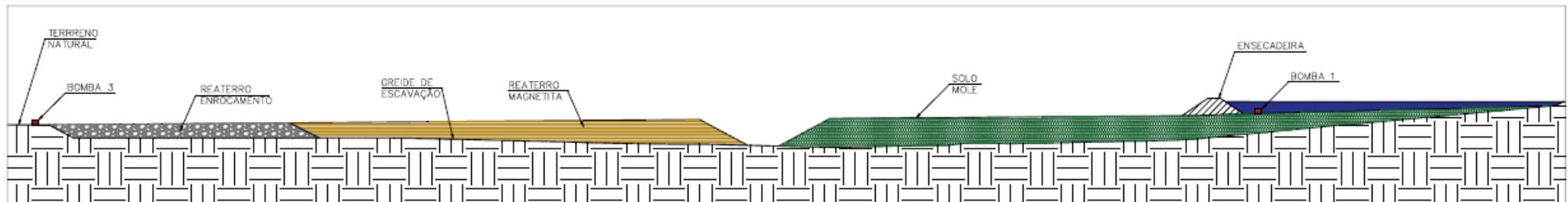
		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO  COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT  PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS  PDR BL1  RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>25/86</b>	
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>	

Por fim, na Figura 10-6 são apresentadas seções típicas ilustrando o sequenciamento esquemático das atividades de escavação do solo mole seguidas pelo reaterro em enrocamento e magnetita compactada previstas para tratamento da fundação da PDR-1.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC:  -	PÁGINA  <b>26/86</b>
			Nº WALM  <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV.  <b>A</b>



➤ Escavações iniciadas no extremo norte da área de interesse, sucedidas do reaterro em enrocamento na região do dique de pé da PDR-1



➤ Avanço das escavações sentido o pé da Barragem BL1, sucedidas do reaterro em magnetita compactada

		<p>CLASSIFICAÇÃO</p> <p><b>RESTRITA</b></p>	<p><b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b></p>	
<p><b>PROJETO EXECUTIVO</b>  <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b>  <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b>  <b>PDR BL1</b>  <b>RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b></p>			<p>Nº MOSAIC:</p> <p>-</p>	<p>PÁGINA</p> <p><b>27/86</b></p>
			<p>Nº WALM</p> <p><b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b></p>	<p>REV.</p> <p><b>A</b></p>



- Avanço das escavações até a área da ensecadeira e retomada do reaterro em enrocamento devido as condições do nível d'água local



- Finalização do reaterro em enrocamento na região logo a jusante do dreno de pé da Barragem BL1

**Figura 10-6 – Sequenciamento esquemático das escavações e reaterro previstas para o tratamento da fundação da PDR-1**

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>28/86</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

## 10.5 ANÁLISES DE ESTABILIDADE

Os critérios e premissas de projeto considerados nas análises de estabilidade da PDR-1 foram:

- Análises de estabilidade realizadas com o auxílio do Software Slide 8.0;
- Parâmetros de resistência ao cisalhamento dos materiais de fundação e maciço estabelecidos conforme o critério de ruptura de Mohr-Coulomb;
- Busca por superfícies de ruptura não circulares pelo Método do Equilíbrio Limite;
- Método de análise de estabilidade proposto por Spencer, GLE Morgenstern Price;
- Os materiais adotados e presentes na estrutura foram considerados isotrópicos e homogêneos.

Foram adotados os critérios de aceitação para as análises de estabilidade estabelecidos pela Norma Técnica Brasileira de Pilhas de Estéril, NBR 13.029 (ABNT, 2017), que considera:

- Operação Normal: Análise de estabilidade considerando ruptura do maciço e/ou fundação, no talude geral e/ou entre bermas e superfície freática normal. Para essa condição de contorno prevê-se que:
  - Todos os sistemas de drenagem interna em perfeito funcionamento ou em operação normal; e
  - Fator de Segurança mínimo igual a 1,50.
- Superfície Freática Crítica: Nesta situação considera-se o dreno de fundo da pilha parcialmente colmatado, ou a ocorrência de saturação parcial do estéril devido a um evento de chuva intensa:
  - Fator de Segurança mínimo igual a 1,30.
- Operação Normal com Sismo e Superfície Freática Crítica com sismo: Análises de estabilidade pseudo-estáticas dos taludes de jusante com aceleração sísmica de 0,05\*g na direção horizontal e de 0,03\*g na direção vertical, conforme recomendações da Eletrobrás (2003) para projetos de barragens de hidroelétricas:
  - Fator de Segurança mínimo igual a 1,10.

### 10.5.1 Seções Analisadas

Para os estudos de estabilidade da PDR-1 foram analisadas 3 seções críticas, sendo uma delas a de maior altura.

Para a confecção das seções geológico-geotécnicas de análise do projeto, em específico a definição dos materiais de fundação do depósito, foram utilizadas como referência as seções

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>29/86</b>	
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>	

geológico-geotécnicas da Barragem BL1. Essa consideração é válida para a atual fase do projeto, tendo em vista a inexistência de informações e dados de investigações na região de fundação da pilha e pela proximidade da estrutura à barragem. Estudos anteriores realizados para essa estrutura evidenciaram a homogeneidade dos materiais de fundação.

De posse dos resultados das investigações geológicas-geotécnicas previstas na área de fundação da pilha, as seções deverão ser revistas no que diz respeito aos litotipos e contatos dos materiais em profundidade.

#### 10.5.2 Níveis Freáticos

Os níveis d'água adotados nas análises de estabilidade da PDR-1 para a condição normal foram inferidos com base no histórico de monitoramento da instrumentação da Barragem BL1 e admitindo o pleno funcionamento do dreno de fundo da pilha.

Para o traçado da superfície freática crítica das análises, considerou-se a saturação parcial do pé da pilha, simulando a condição de colmatação do dreno de fundo e conseqüente subida dos níveis d'água.

A Figura 10-7 apresenta as seções analisadas em planta.

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT	
		RESTRITA	Nº MOSAIC:	PÁGINA
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		-	<b>30/86</b>	
		Nº WALM	REV.	
		<b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	<b>0</b>	

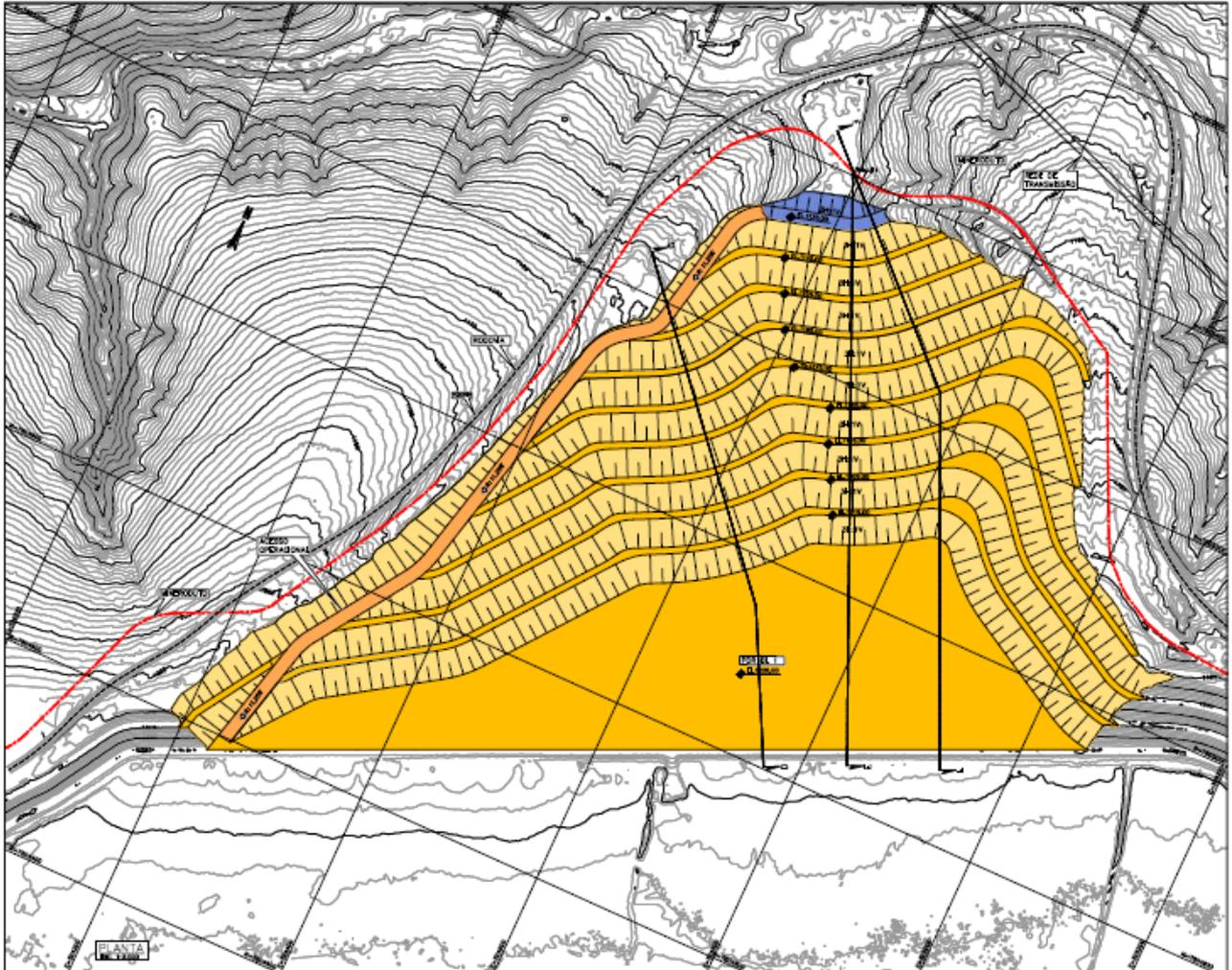


Figura 10-7 – Localização das seções de análise em planta.

### 10.5.3 Parâmetros de Resistência dos Materiais

De acordo com o relatório de consolidação de dados elaborado pela WALM na fase do projeto conceitual e apresentado no documento n.º WA12217235-1-GT-RTE-0001, foram executados, para projetos das Barragens BL-1 e BR, ensaios de laboratório e de campo com o rejeito grosso de CMT. Os parâmetros de resistência dos rejeitos definidos nos projetos dessas estruturas subsidiaram a escolha dos parâmetros utilizados nas análises a seguir.

Para a fundação da PDR-1, serão utilizados os mesmos parâmetros da fundação da Barragem BL-1, tal como explicitado no Item 10.5.1.

Os parâmetros geotécnicos adotados nas análises de estabilidade do projeto são apresentados na Tabela 10-2.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>31/86</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

**Tabela 10-2 – Parâmetros de resistência do rejeito adotados nas análises de estabilidade**

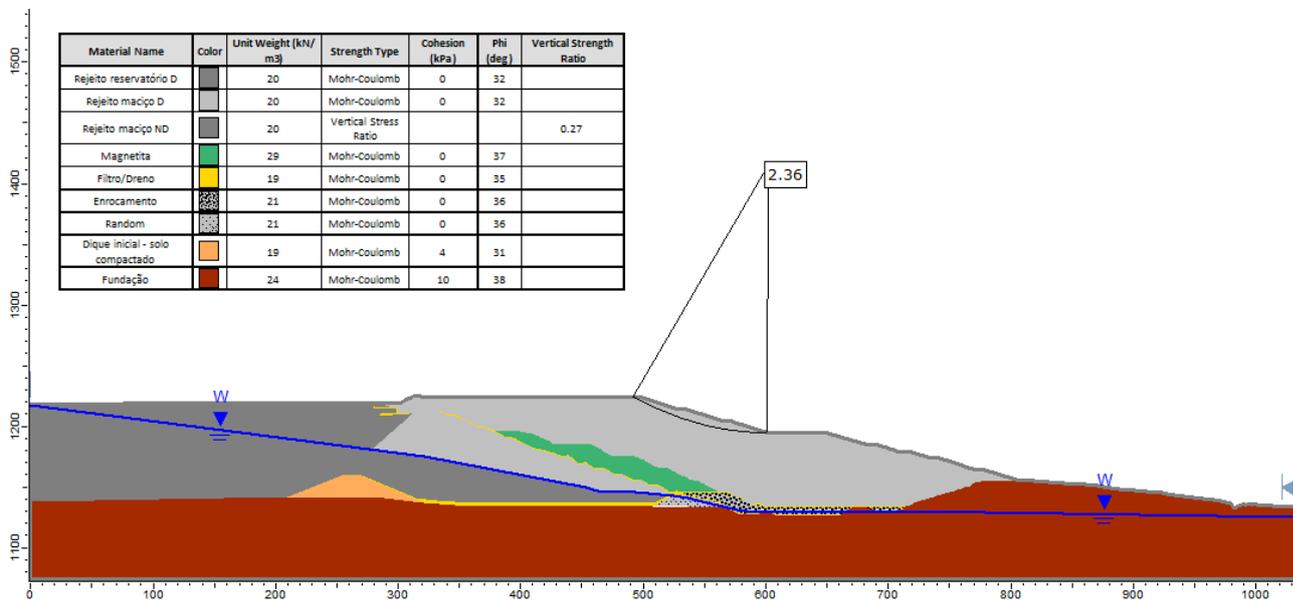
Estrutura	Material	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$c'$ (kPa)	$\phi'$ (°)	$S_u/\sigma_{v0}'$
Barragem	Rejeito maciço	20	0	32	-
	Rejeito maciço ND	20	-	-	0,27
	Rejeito reservatório	20	0	32	-
	Rejeito reservatório ND	20	-	-	0,27
	Magnetita	29	0	37	-
	Filtro/Dreno	19	0	35	-
Pilha	Rejeito compactado	20	0	32	-
	Dreno	19	0	35	-
-	Fundação	24	10	38	-

#### 10.5.4 Resultado das Análises de Estabilidade

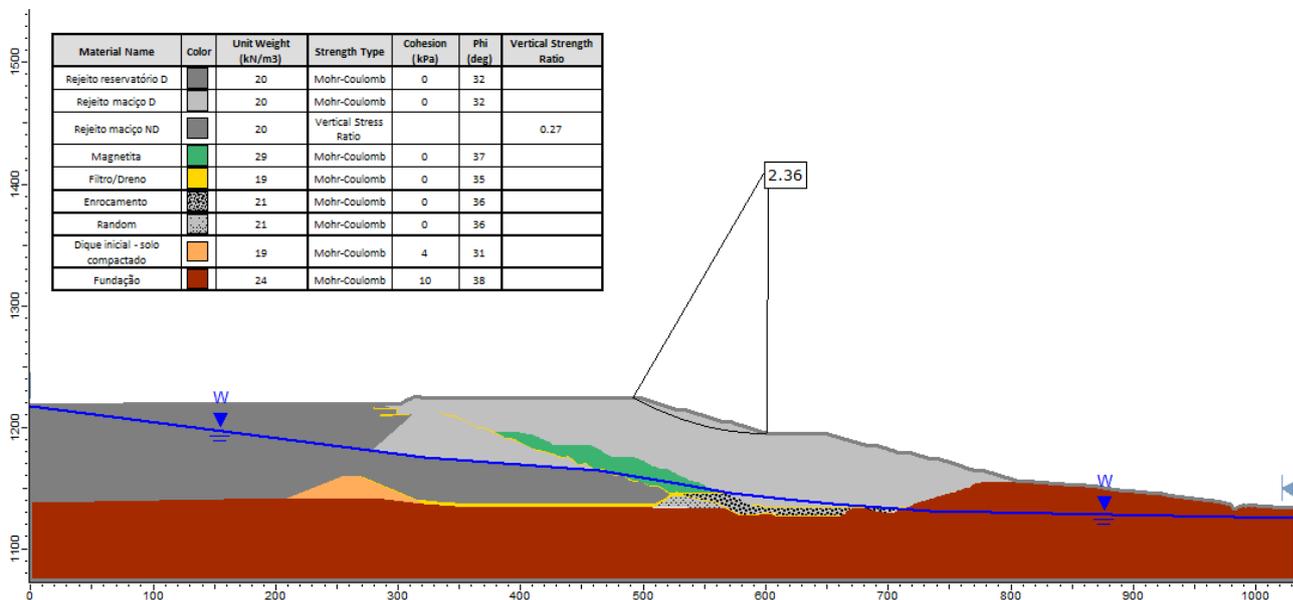
A Tabela 10-3 apresenta o resumo dos fatores de segurança obtidos nas análises de estabilidade da PDR-1. Os resultados das análises de estabilidade são apresentados na Figura 10-7 a Figura 10-16.

**Tabela 10-3 – Resumo dos fatores de segurança obtidos nas análises de estabilidade**

Seção	Condição	$FS_{MIN}$	$FS_{OBTIDO}$ - Spencer
D-D	Normal	1,50	2,36
D-D	Crítica	1,30	2,36
D-D	Sismo	1,10	1,97
E-E	Normal	1,50	2,49
E-E	Crítica	1,30	2,46
E-E	Sismo	1,10	1,99
F-F	Normal	1,50	2,53
F-F	Crítica	1,30	2,40
F-F	Sismo	1,10	2,05



**Figura 10-8 – PDR-1 - Seção D-D' - Condição Normal – FS = 2,36.**



**Figura 10-9 – PDR-1 - Seção D-D' - Condição Crítica - FS = 2,36.**

**PROJETO EXECUTIVO  
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT  
PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS  
PDR BL1  
RELATÓRIO TÉCNICO FINAL**

Nº MOSAIC:

-

PÁGINA

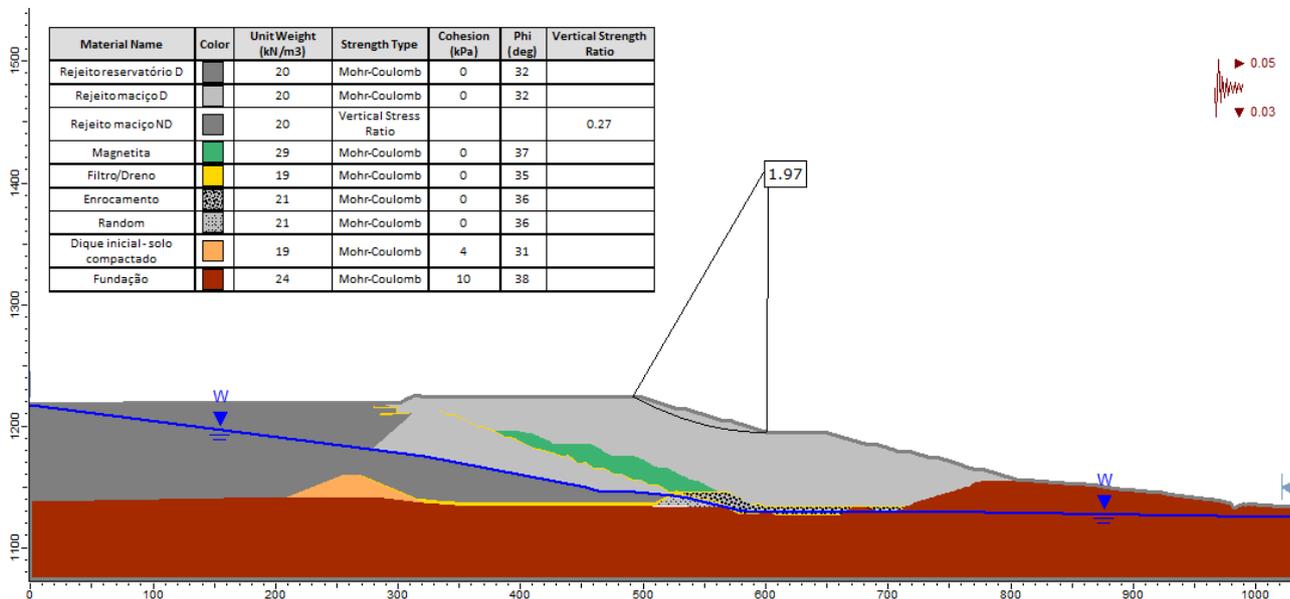
**33/86**

Nº WALM

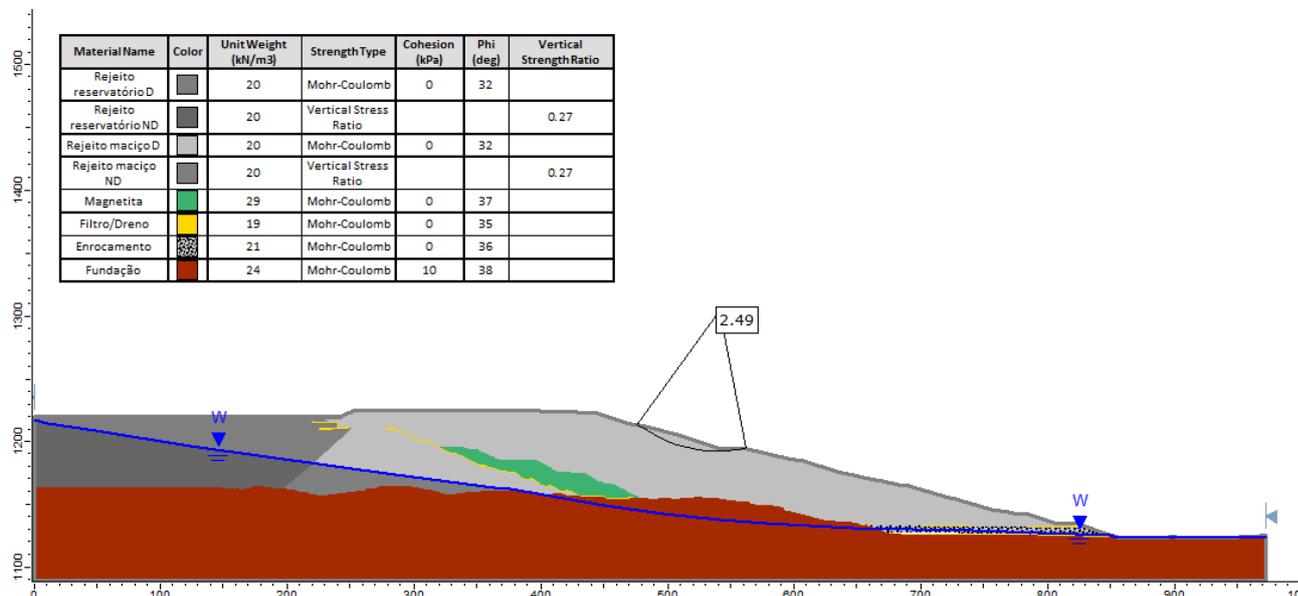
**WA12217235-1-GT-RTE-0007**

REV.

**0**



**Figura 10-10 – PDR-1 - Seção D-D' - Sismo - FS = 1,97.**



**Figura 10-11 – PDR-1 - Seção E-E' - Condição Normal - FS = 2,49.**

**PROJETO EXECUTIVO  
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT  
PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS  
PDR BL1  
RELATÓRIO TÉCNICO FINAL**

Nº MOSAIC:

-

PÁGINA

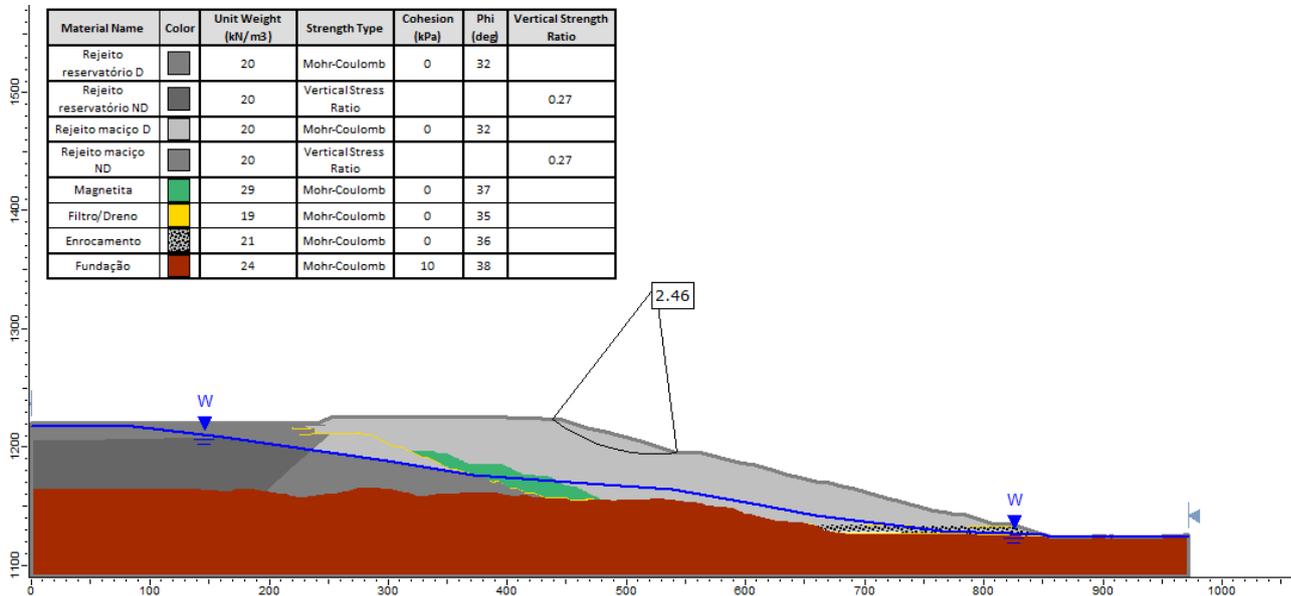
**34/86**

Nº WALM

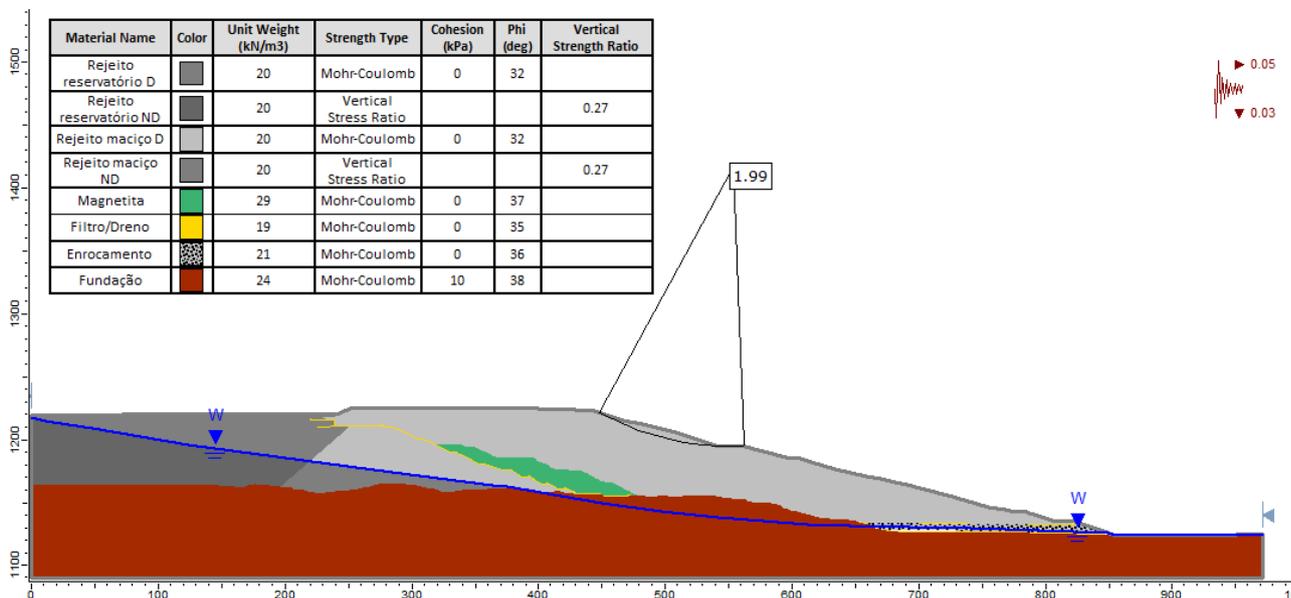
**WA12217235-1-GT-RTE-0007**

REV.

**0**



**Figura 10-12 – PDR-1 - Seção E-E' - Condição Crítica - FS = 2,46.**



**Figura 10-13 – PDR-1 - Seção E-E' - Sismo - FS = 1,99.**

**PROJETO EXECUTIVO  
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT  
PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS  
PDR BL1  
RELATÓRIO TÉCNICO FINAL**

Nº MOSAIC:

-

PÁGINA

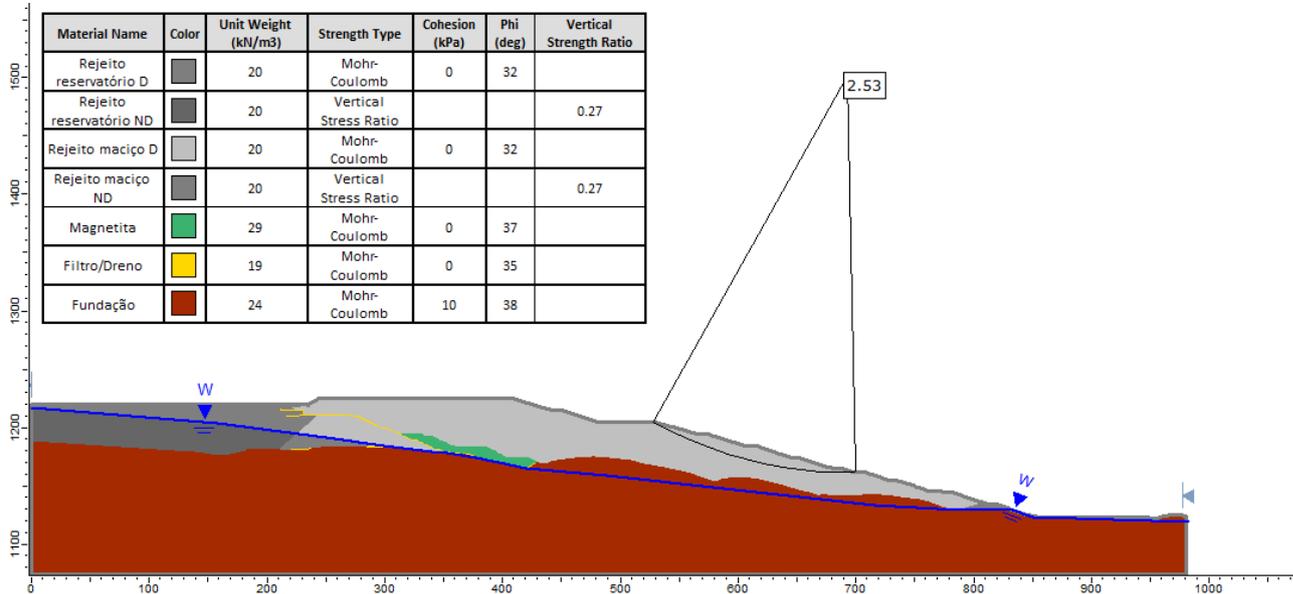
**35/86**

Nº WALM

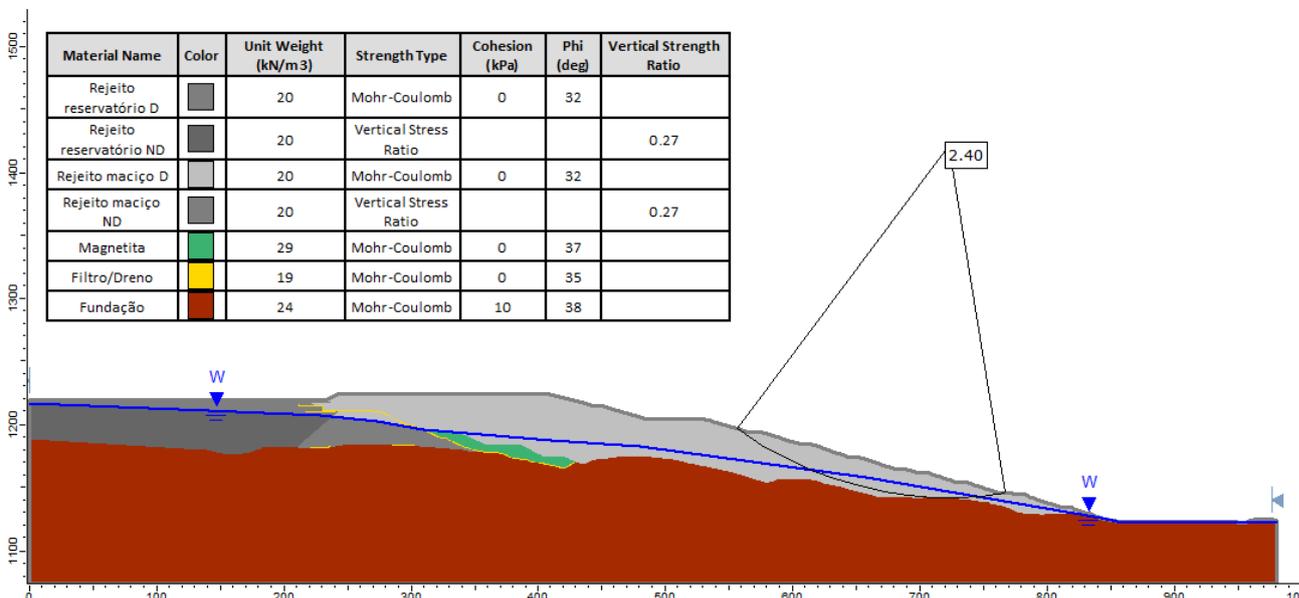
**WA12217235-1-GT-RTE-0007**

REV.

**0**



**Figura 10-14 – PDR-1 - Seção F-F - Condição Normal - FS = 2,53.**



**Figura 10-15 – PDR-1 - Seção F-F - Condição Crítica - FS = 2,40.**

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT
		RESTRITA	
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC:	PÁGINA
		-	<b>36/86</b>
		Nº WALM	REV.
		<b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	<b>0</b>

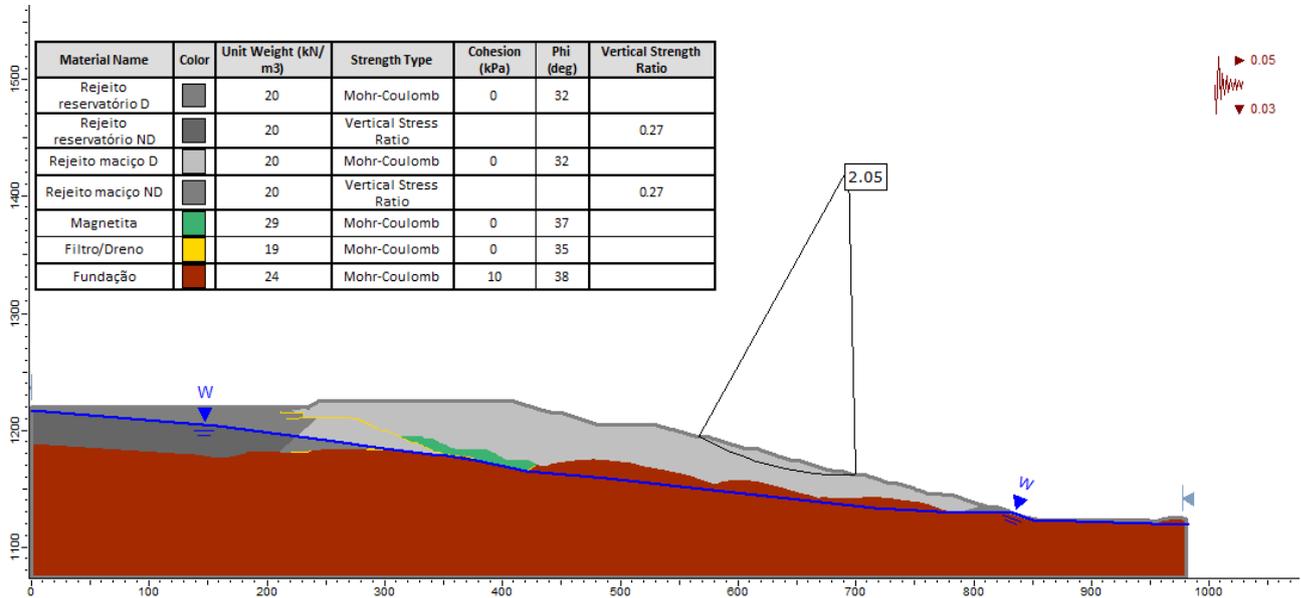


Figura 10-16 – PDR-1 - Seção F-F - Sismo - FS = 2,05.

Conforme exposto acima, as seções geotécnicas críticas da PDR-1 foram submetidas a análises de estabilidade as quais resultaram em fatores de segurança superiores aos preconizados em norma.

## 10.6 SISTEMA DE DRENAGEM INTERNA

### 10.6.1 Drenos de Fundo

A PDR-1 será dotada de sistema de drenagem interna concebido para coletar os escoamentos provenientes do desaguamento subterrâneo e das contribuições oriundas da infiltração através do material da pilha, conduzindo a vazão percolada de maneira controlada para fora da pilha, sentido ao reservatório da Barragem BA3.

É importante ressaltar que todo o escoamento oriundo da drenagem superficial das bancadas barragem BL1, que atualmente é lançado a jusante do pé da estrutura, deverá ser desviado da área de implantação da PDR-1. O desvio dessa drenagem deverá ser feito através de uma série de canais de drenagem provisórios projetados de modo a interceptar a drenagem a cada ciclo hidrológico, encaminhando o fluxo para jusante da pilha. Os detalhes do dimensionamento desses canais são apresentados no Item 11.1.4.

O dimensionamento da drenagem interna é realizado em etapas, começando pela determinação da chuva de projeto (precipitação média mensal) e da evapotranspiração (média mensal), de modo a subsidiar o balanço hídrico da pilha, prosseguindo no cálculo das vazões de projeto e do dimensionamento do dreno de fundo.

A área mínima do dreno de fundo foi dimensionada considerando a utilização do Método de Wilkins, conforme descrito por Leps (1963) – Flow Through Rockfill – in: Embankment Dam Engineering – Casagrande Volume, uma vez que o preenchimento do talvegue se dará por

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>37/86</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

blocos de rocha angulosos de granulometria aberta, de ordem decimétrica que, em geral, levam a condições de escoamento turbulentas.

## 10.6.2 Caracterização Climática

Os estudos para determinação da vazão de dimensionamento do dreno de fundo são baseados nos dados médios mensais de precipitação e evapotranspiração na região do projeto.

As estações Desemboque (2047037 – ANA) e Araxá (83579 - INMET) foram selecionadas para a aquisição dos dados de média mensal de precipitação e evapotranspiração, respectivamente. Essas estações, além de se encontrarem próximas à região de implantação da PDR-1, fornecem dados consistentes para o dimensionamento.

Os dados de evapotranspiração e precipitação médio mensais utilizados na verificação do dimensionamento da drenagem interna são apresentados na Figura 10-17 e Figura 10-18.

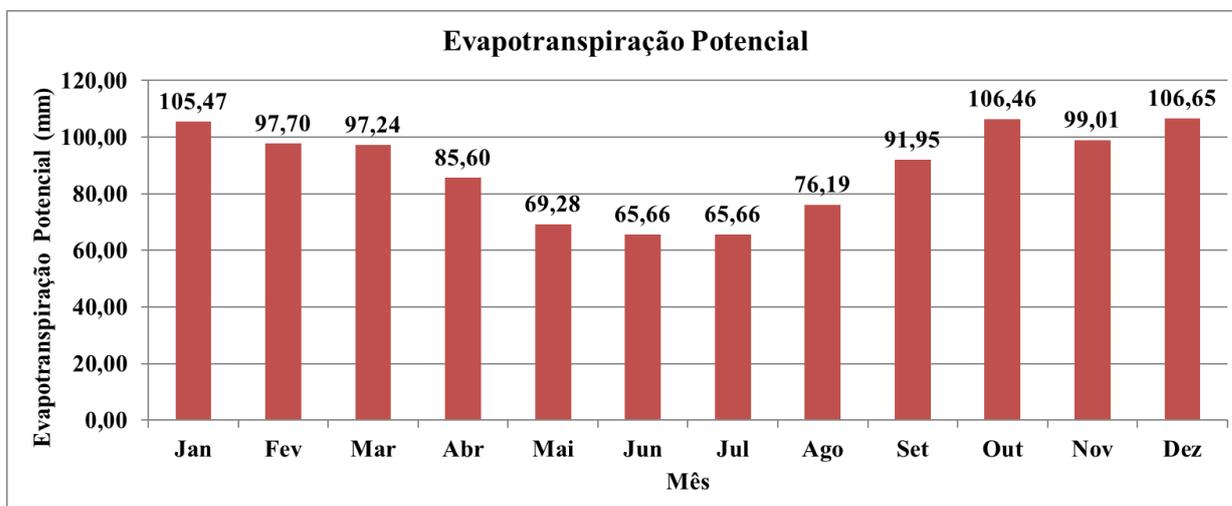


Figura 10-17 – Evapotranspiração média mensal – Estação climatológica Araxá (83579– INMET).

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT
		RESTRITA	
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC:	PÁGINA
		Nº WALM WA12217235-1-GT-RTE-0007	38/86 REV. 0

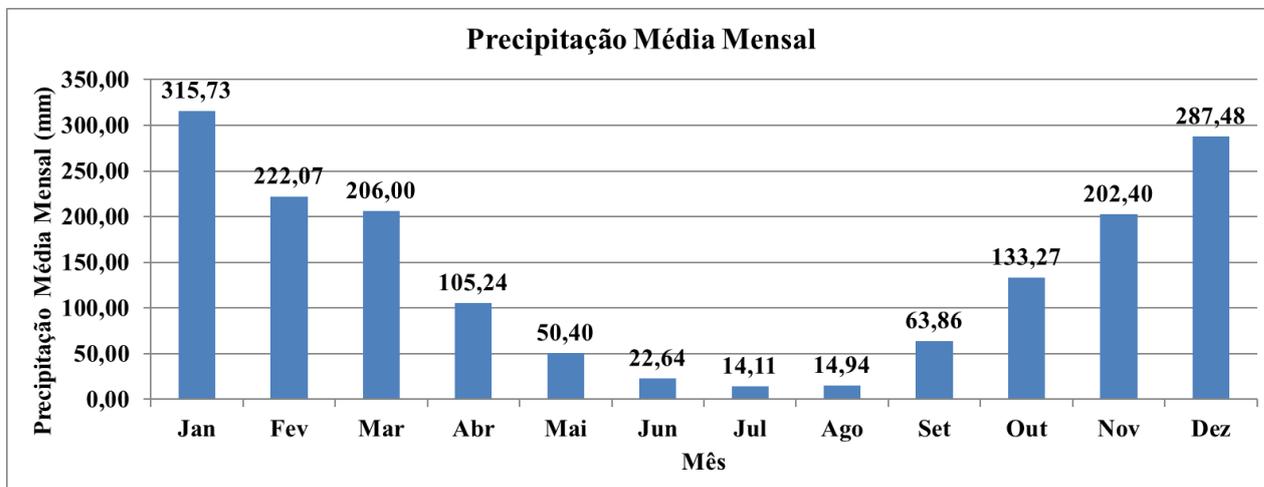


Figura 10-18 – Precipitação média mensal – Estação climatológica Desemboque (2047037 – ANA).

### 10.6.3 Surgências e Nascentes d'água

As surgências d'água cadastradas na área de implantação da PDR-1 consistem nas vazões do dreno de fundo da Barragem BL1, monitoradas atualmente pelo medidor de vazão MV-01, nas vazões registradas pelo MV-03, remanescentes da galeria tamponada que atravessa o maciço da barragem na região da ombreira esquerda e ainda de nascente identificada na linha de talvegue localizada na região da ombreira esquerda, cadastrada como ponto B2, conforme informado no relatório do Plano Diretor da Pilha de Rejeitos PDR-1, documento n.º WBH122-17-MOSC132-RTE-0004.

Durante as obras de limpeza do terreno de fundação, caso forem identificados novos focos de surgências até então não cadastrados pela MOSAIC, as vazões deverão ser direcionadas ao dreno de fundo principal através de drenos coletores.

Os dados históricos de monitoramento das vazões nesses dois pontos de saída de fluxo foram disponibilizados pela MOSAIC e plotados no gráfico apresentado na Figura 10-19.

A vazão máxima registrada pelo medidor de vazão MV-01, que monitora as vazões do dreno de fundo da barragem BL1, é de 284,84 m³/h, enquanto que o MV-03, instalado na região da ombreira esquerda, chegou a registrar vazões de 33,79 m³/h.

Já no ponto de monitoramento B2, as vazões médias informadas são em torno de 2,0 m³/h.

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT
		RESTRITA	
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC:	PÁGINA
		Nº WALM WA12217235-1-GT-RTE-0007	39/86 REV. 0

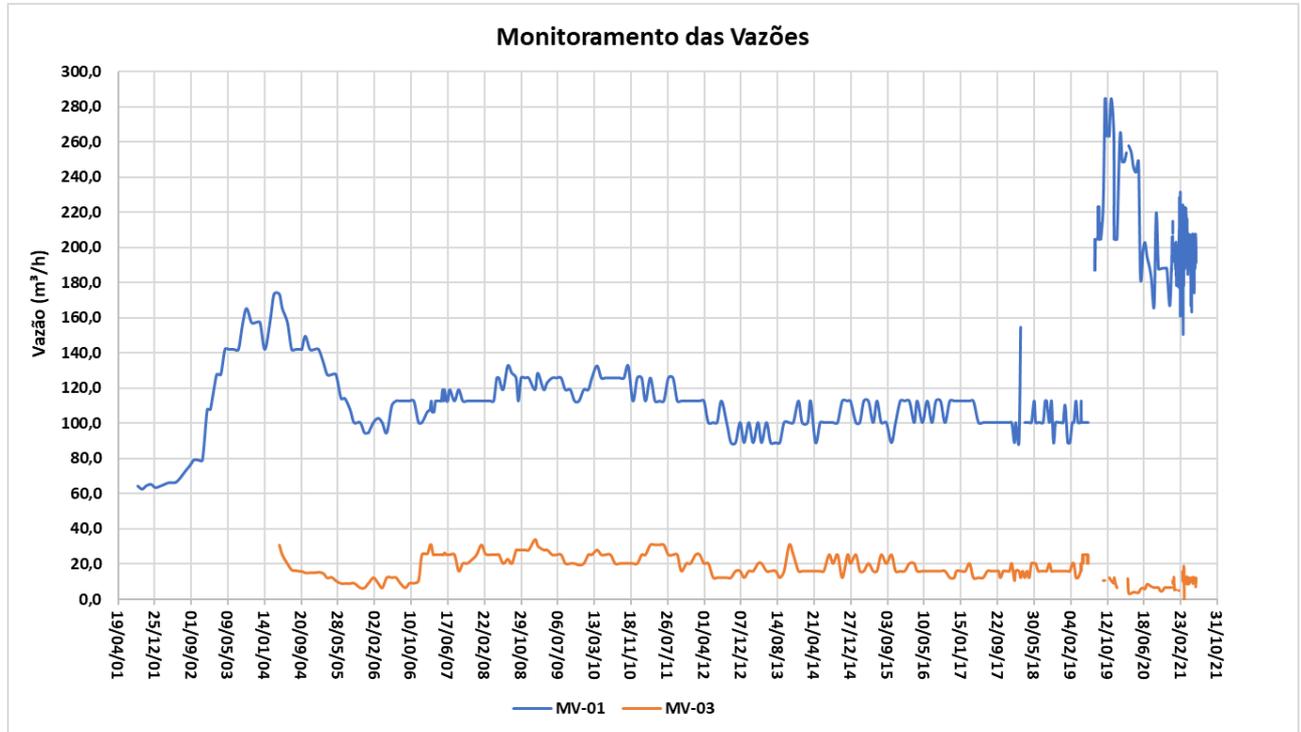


Figura 10-19 – Gráfico de monitoramento das vazões do MV-01 e MV-03.

#### 10.6.4 Balço Hídrico e Cálculo da Vazão de Drenagem

A vazão de projeto adotada no dimensionamento do dreno de fundo corresponde à soma da percolação gerada pela recarga aplicada sobre a pilha e do aporte do escoamento subterrâneo gerado pela recarga nas áreas à montante. A recarga deve ser determinada por meio de um balanço hídrico no qual se considera que o sistema está em equilíbrio, ou seja, o balanço hídrico é nulo, conforme apresentado na Equação 10-1.

$$\sum I - \sum O = 0 \rightarrow P - ES - ETR - R = 0 \rightarrow R = P - ES - ETR \quad \text{Equação 10-1}$$

Na qual:

- P – Precipitação (mm);
- ES – Escoamento Superficial (mm);
- ETR – Evapotranspiração real (mm);
- R – Recarga (mm).

No balanço hídrico, o cálculo do escoamento superficial na área da pilha foi feito considerando o produto da precipitação pelo coeficiente de escoamento igual a 0,45, admitindo que 45% das águas pluviais escoam pelas bermas, compondo a drenagem superficial, e que 55% das águas se infiltram pelo depósito. Para o pequeno trecho da ombreira esquerda da barragem

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>40/86</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

e para as áreas em terreno natural, foram considerados coeficientes de escoamento iguais a 0,60 e 0,20.

No caso da evapotranspiração, esta variável é função da cobertura vegetal presente, mas raras são as ocasiões em que se têm esses valores determinados para a cobertura da bacia hidrográfica em análise. Desta forma, foi definido neste projeto a utilização de um fator de correção na Evapotranspiração potencial obtida na estação climatológica Araxá (83579–INMET). Portanto a evapotranspiração real (ETR) utilizada no projeto equivale a 80% da evapotranspiração potencial (ETP).

Aplicando-se a Equação 10-1 do balanço hídrico, tem-se o valor da recarga máxima mensal a ser considerada no dimensionamento do sistema de drenagem interna.

A Tabela 10-4, Tabela 10-5 e Tabela 10-6 apresentam os valores de recarga, mês a mês, obtidos através do Balanço Hídrico.

**Tabela 10-4 – Balanço hídrico aplicado à área da pilha (mm).**

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL ANUAL
<b>P</b>	315,7	222,1	206,0	105,2	50,4	22,6	14,1	14,9	63,9	133,3	202,4	287,5	1638,2
<b>ETP</b>	105,5	97,7	97,2	85,6	69,3	65,7	65,7	76,2	92,0	106,5	99,0	106,6	1066,9
<b>ES</b>	142,1	99,9	92,7	47,4	22,7	10,2	6,3	6,7	28,7	60,0	91,1	129,4	
<b>ETR</b>	84,4	78,2	77,8	68,5	55,4	52,5	52,5	61,0	73,6	85,2	79,2	85,3	
<b>Balanço</b>	89,3	44,0	35,5	-10,6	-27,7	-40,1	-44,8	-52,7	-38,4	-11,9	32,1	72,8	
<b>ETRcorr</b>	84,4	122,1	113,3	57,9	27,7	12,5	7,8	8,2	35,1	73,3	111,3	158,1	
<b>R (mm/mês)</b>	89,3	44,0	35,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,1	72,8	273,7
<b>Máxima Recarga (mm/mês)</b>													<b>89,3</b>

**Tabela 10-5 – Balanço hídrico aplicado à área de terreno natural (mm).**

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL ANUAL
<b>P</b>	315,7	222,1	206,0	105,2	50,4	22,6	14,1	14,9	63,9	133,3	202,4	287,5	1638,2
<b>ETP</b>	105,5	97,7	97,2	85,6	69,3	65,7	65,7	76,2	92,0	106,5	99,0	106,6	1066,9
<b>ES</b>	63,1	44,4	41,2	21,0	10,1	4,5	2,8	3,0	12,8	26,7	40,5	57,5	
<b>ETR</b>	84,4	78,2	77,8	68,5	55,4	52,5	52,5	61,0	73,6	85,2	79,2	85,3	
<b>Balanço</b>	168,2	99,5	87,0	15,7	-15,1	-34,4	-41,2	-49,0	-22,5	21,4	82,7	144,7	
<b>ETRcorr</b>	84,4	177,7	164,8	84,2	40,3	18,1	11,3	12,0	51,1	106,6	79,2	85,3	
<b>R (mm/mês)</b>	168,2	99,5	87,0	15,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,4	82,7	144,7	619,3
<b>Máxima Recarga (mm/mês)</b>													<b>168,2</b>

		CLASSIFICAÇÃO	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>
		<b>RESTRITA</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC:	PÁGINA
		<b>-</b>	<b>41/86</b>
		Nº WALM	REV.
		<b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	<b>0</b>

**Tabela 10-6 – Balanço hídrico aplicado à área da barragem (mm).**

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL ANUAL
<b>P</b>	315,7	222,1	206,0	105,2	50,4	22,6	14,1	14,9	63,9	133,3	202,4	287,5	1638,2
<b>ETP</b>	105,5	97,7	97,2	85,6	69,3	65,7	65,7	76,2	92,0	106,5	99,0	106,6	1066,9
<b>ES</b>	189,4	133,2	123,6	63,1	30,2	13,6	8,5	9,0	38,3	80,0	121,4	172,5	
<b>ETR</b>	84,4	78,2	77,8	68,5	55,4	52,5	52,5	61,0	73,6	85,2	79,2	85,3	
<b>Balanço</b>	41,9	10,7	4,6	-26,4	-35,3	-43,5	-46,9	-55,0	-48,0	-31,9	1,8	29,7	
<b>ETRcorr</b>	84,4	88,8	82,4	42,1	20,2	9,1	5,6	6,0	25,5	53,3	79,2	85,3	
<b>R (mm/mês)</b>	41,9	10,7	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	29,7	88,6
<b>Máxima Recarga (mm/mês)</b>													<b>41,9</b>

A partir do balanço hídrico realizado, verifica-se que os maiores valores de recarga são referentes ao mês de janeiro e serão considerados para o dimensionamento do sistema de drenagem interna da PDR-1. Assim, foram admitidos os seguintes valores de recarga:

- 89,3 mm para áreas de influência da PDR;
- 168,2 mm para áreas de terreno natural; e
- 41,9 mm para a área de influência da barragem.

#### 10.6.5 Localização dos Drenos de Fundo

A localização em planta dos drenos de fundo é apresentada no desenho n.º WA12217235-1-RH-DES-0003.

As principais características geométricas dos drenos de fundo são apresentadas na Tabela 10-7.

**Tabela 10-7 – Características geométricas dos drenos de fundo da PDR-1**

Dreno	Comprimento (m)	Cota Inicial (m)	Cota Final (m)	$\Delta H$ (m)	Inclinação do terreno (°)	Comprimento real do Dreno (m)	Gradiente Hidráulico $i$ (m/m)
DN-01	221,00	1165,00	1128,00	-37,00	-9,50	224,08	-0,17
DN-02	386,64	1127,00	1124,00	-3,00	-0,44	386,65	-0,01

#### 10.6.6 Determinação da Vazão de Projeto dos Drenos de Fundo

A vazão nominal de projeto do sistema de drenagem interna da PDR-1 corresponde à soma das vazões proporcionais às áreas de influência do depósito, barragem e terreno natural ( $Q_{P+B+TN}$ ), e das vazões de nascentes ( $Q_N$ ) e de afluentes ( $Q_A$ ), que são contabilizadas de acordo com sua posição ao longo do sistema de drenagem interna. As vazões nominais de

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>42/86</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

projeto, definidas a partir dos valores de recarga nos drenos de fundo são apresentados na Tabela 10-8.

**Tabela 10-8 – Vazão nominal de projeto para os drenos de fundo da PDR-1**

Dreno	Pilha		Barragem		Terreno Natural		Vazão Recarga		Vazão de Nascentes	Vazão de Afluentes	Vazão Nominal de Projeto
	Área	Vazão (Q <sub>P</sub> )	Área	Vazão (Q <sub>B</sub> )	Área	Vazão (Q <sub>TN</sub> )	Q <sub>P+B+TN</sub>		Q <sub>N</sub>	Q <sub>A</sub>	Q = Q <sub>P+B+TN</sub> + Q <sub>N</sub> + Q <sub>A</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /h	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /h	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	l/s	l/s	l/s	l/s
DN-01	63.178,36	7,83	4.647,13	0,27	6.755,19	1,58	9,68	2,69	0,55	9,38	12,63
DN-02	365.835,39	45,36	4.647,13	0,27	17.408,68	4,07	49,70	13,81	0,55	89,06	102,87

### 10.6.7 Dimensionamento Hidráulico dos Drenos de Fundo

O preenchimento da seção drenante dos drenos de fundo da PDR-1 será feito por blocos de rocha angulosos de granulometria aberta, com D<sub>50</sub> (diâmetro efetivo) igual a 250,0 mm.

Para dimensionamento hidráulico da área mínima das seções drenantes, foi adotada a metodologia de Wilkins, largamente utilizada no dimensionamento de drenos de enrocamento que, em geral, levam a condições de escoamento turbulentas. A equação de Wilkins (Equação 10-2) é dada por:

$$V_V = W \times R_h^{0,5} \times i^{0,54} \quad \text{Equação 10-2}$$

Onde:

V<sub>v</sub> – Velocidade efetiva do escoamento (m/s);

W – Constante que vale 5,25 m<sup>0,5</sup>/s;

R<sub>h</sub> – Raio hidráulico médio (m), definido como a razão entre o volume dos vazios e a área superficial das partículas, com valor aproximado de D<sub>50</sub>/8;

i – Gradiente hidráulico (adimensional).

Determinada a velocidade efetiva de escoamento nos vazios do enrocamento, toma-se a vazão de projeto e calcula-se, por meio da equação da continuidade (Equação 10-3), a área de enrocamento necessária ao escoamento da referida vazão.

$$A_{\text{dreno}} = \frac{Q_{\text{projeto}}}{V_V} \quad \text{Equação 10-3}$$

Onde:

A<sub>dreno</sub> – Área da seção do dreno de fundo (m<sup>2</sup>);

Q<sub>projeto</sub> – Vazão de projeto (m<sup>3</sup>/s);

V<sub>v</sub> – Velocidade efetiva de escoamento (m/s), definida a partir da Equação 10-2.

Adotando-se um fator de segurança igual a 10,0, definem-se as áreas finais que deverão ser preenchidas pela granulometria especificada para o núcleo drenante.

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT
		RESTRITA	
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC:	PÁGINA
		-	<b>43/86</b>
		Nº WALM	REV.
		WA12217235-1-GT-RTE-0007	<b>0</b>

A Tabela 10-9 apresenta o cálculo da área mínima para os drenos de fundo da PDR-1.

**Tabela 10-9 – Dimensionamento dos drenos de fundo da PDR-1**

Dreno	Área Bacia	Q <sub>total</sub>		i	D <sub>50</sub>	Rh	W	v <sub>v</sub>	n	v	FS	A <sub>calculada</sub>
	m <sup>2</sup>	l/s	m <sup>3</sup> /h	m/m	mm	m	m <sup>0.5</sup> /s	m/s		m/s		m <sup>2</sup>
DN-01	74.580,68	12,63	45,47	0,17	250,00	0,021	5,25	0,284	0,33	0,094	10	1,35
DN-02	387.891,20	102,87	370,33	0,01	250,00	0,021	5,25	0,055	0,33	0,018	10	57,15

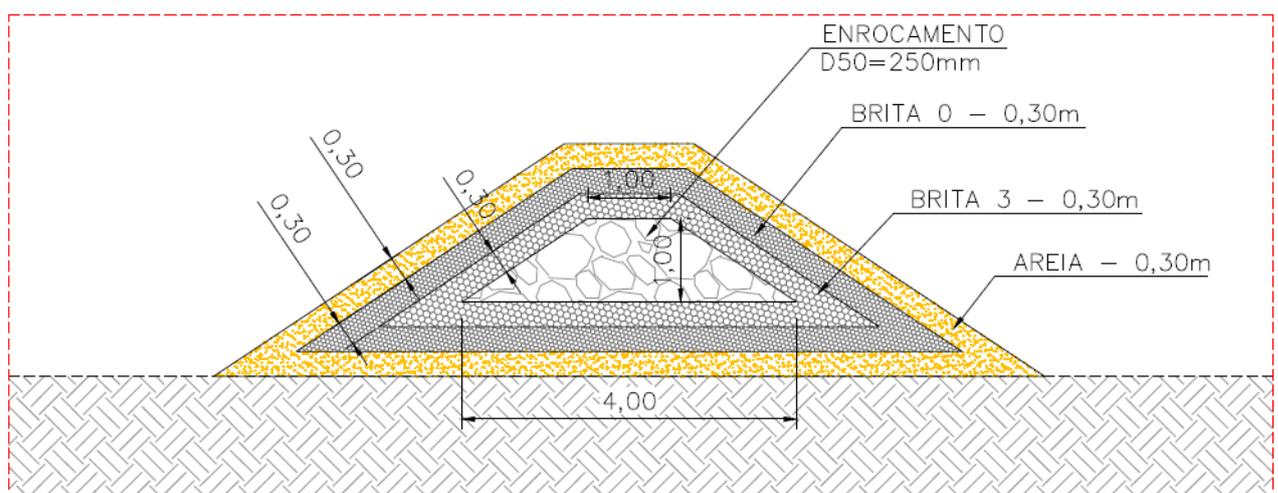
### 10.6.8 Seção dos Drenos de Fundo

As áreas das seções mínimas para cada tipo de dreno são apresentadas na Tabela 10-10.

**Tabela 10-10 – Verificação dos tipos de drenos implantados**

Dreno	A <sub>mínima</sub> (m <sup>2</sup> )	A <sub>implantada</sub> (m <sup>2</sup> )	Verificação dos Drenos
DN-01	1,35	2,50	OK
DN-02	57,15	60,00	OK

A Figura 10-20 e Figura 10-21 apresentam as seções típicas dos drenos de fundo, conforme desenho n.º WA12217235-1-RH-DES-0001.



**Figura 10-20 – Detalhe Típico – DN-01**

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT
		RESTRITA	
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC:	PÁGINA
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	<b>44/86</b> REV. <b>0</b>

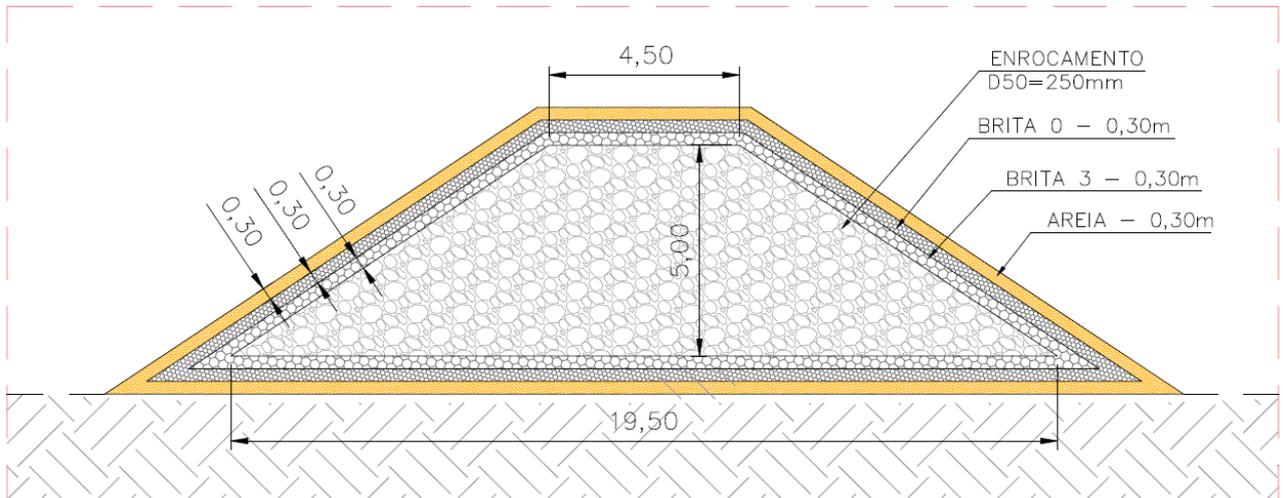


Figura 10-21 – Detalhe Típico – DN-02

#### 10.6.9 Dique de Pé

Com o objetivo de proteger a região de desague do dreno de fundo principal da pilha (DN-02), deverá ser implantado dique de pé na saída deste. A Figura 10-22 apresenta o detalhe típico do dreno de pé projetado, conforme o desenho n.º WA12217235-1-RH-DES-0001.

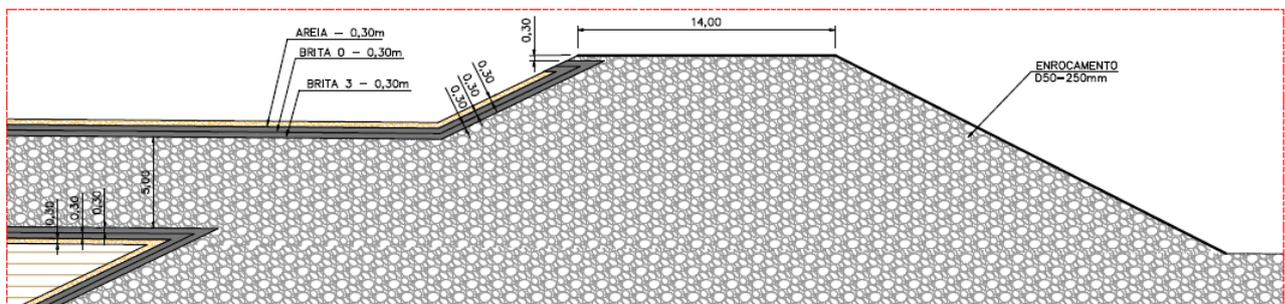


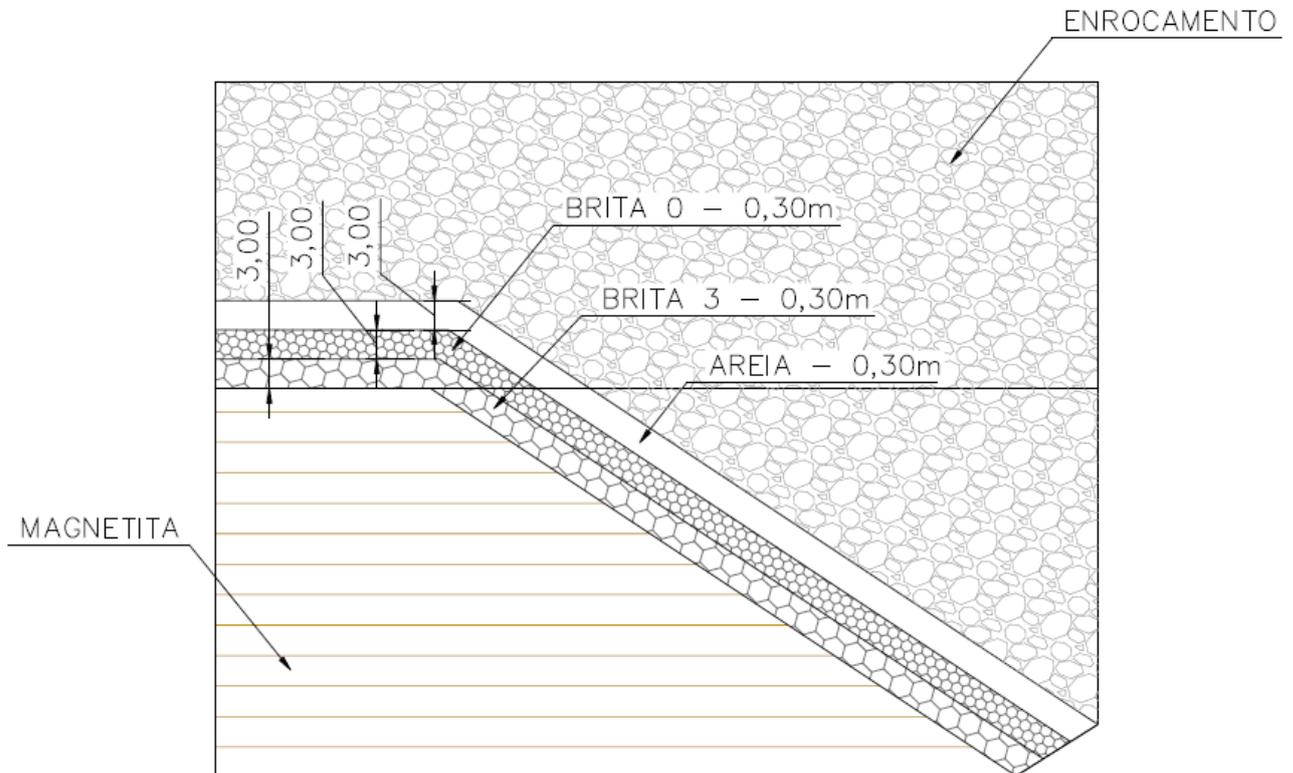
Figura 10-22 – Detalhe Típico – Dique de Pé.

#### 10.7 TRANSIÇÕES

Com o objetivo de evitar fenômenos de colmatção nos contatos de materiais de diferentes granulometrias na PDR-1, foram concebidas camadas de materiais de transição.

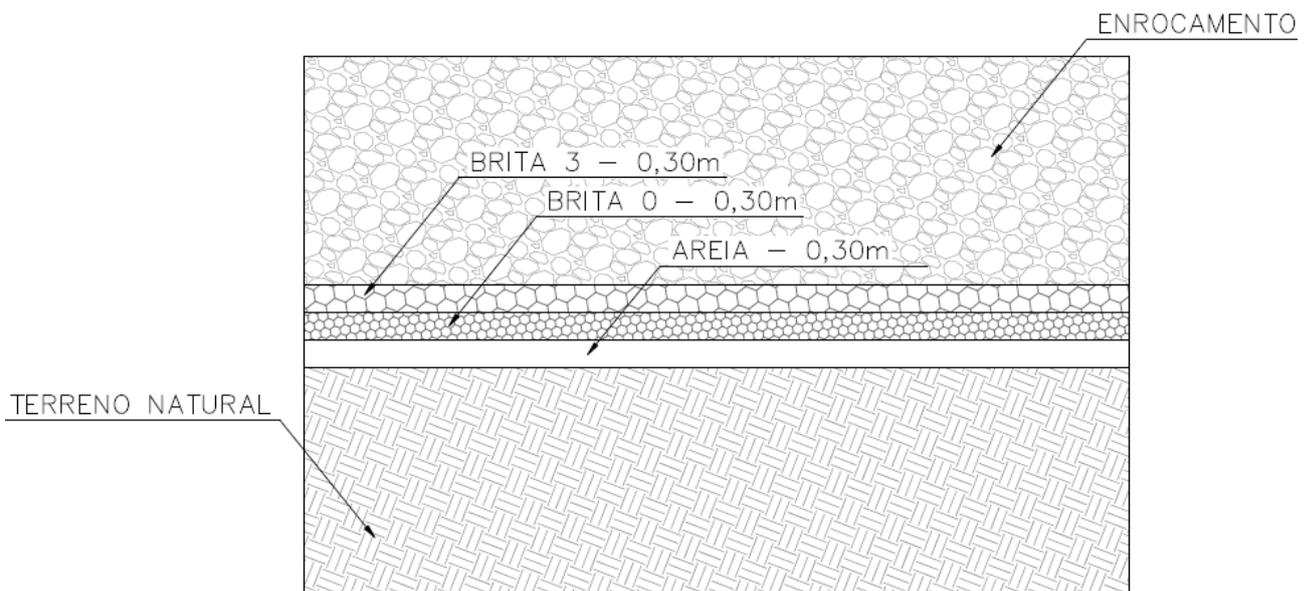
A Figura 10-23 a seguir ilustra uma seção típica das transições previstas entre a magnetita compactada e o enrocamento, para reaterro das escavações.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>45/86</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>



**Figura 10-23 – Detalhes das transições no contato entre o enrocamento e a magnetita compactada do reaterro das escavações.**

As camadas de transição deverão prolongar-se por todo o contato entre o enrocamento do reaterro e a fundação em terreno natural, conforme observado na Figura 10-24.



**Figura 10-24 – Detalhe das transições no contato entre o enrocamento do reaterro e a fundação em terreno natural das escavações.**

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT	
		RESTRITA	Nº MOSAIC: -	PÁGINA 46/86
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº WALM	REV.	
		WA12217235-1-GT-RTE-0007	0	

Para os drenos de fundo DN-01 e DN-02, são previstas transições conforme exposto na Figura 10-25 a Figura 10-28. Nos trechos em que os drenos de fundo estiverem sobre a base em enrocamento, as transições deverão conectar-se às transições executadas durante o reaterro da fundação. Na região em que o reaterro for construído em magnetita compactada, as transições do dreno de fundo principal DN-02 deverão envolver toda a seção drenante em enrocamento.

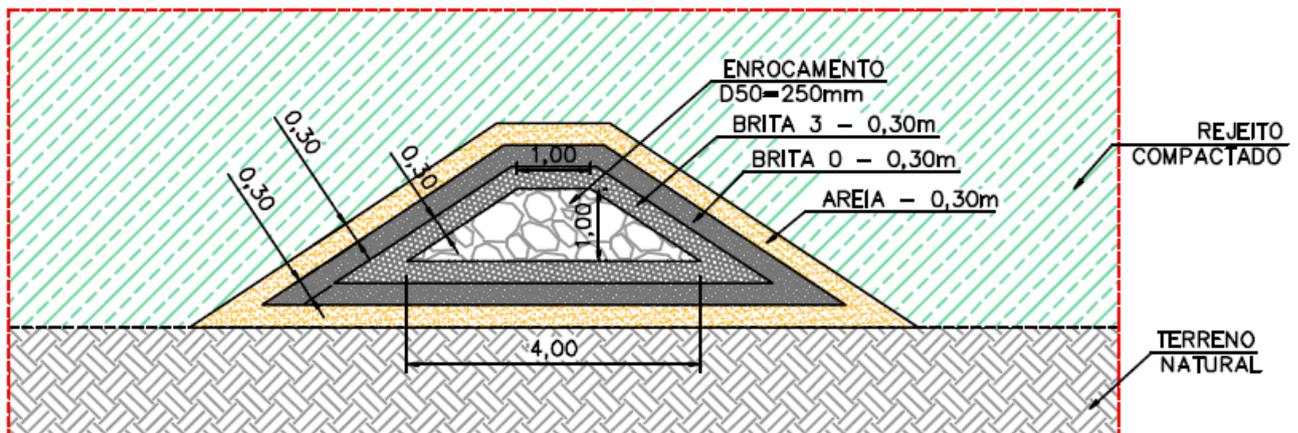


Figura 10-25 – Detalhe das transições do trecho inicial do DN-01, no contato entre a seção drenante em enrocamento, o rejeito compactado acima e o terreno natural abaixo.

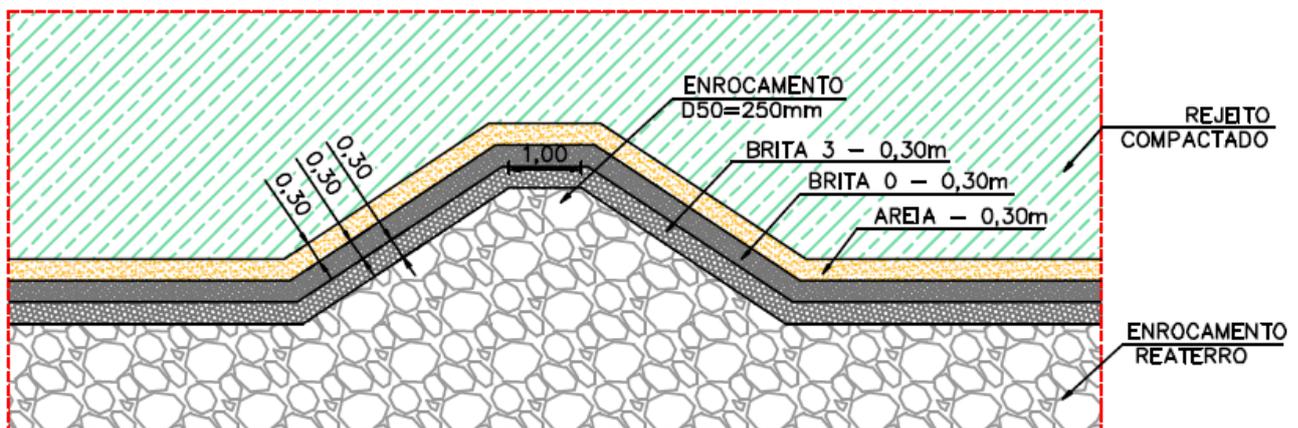


Figura 10-26 – Detalhe das transições no trecho final do DN-01, no contato entre a seção drenante e o rejeito compactado acima, conectando-se a transição enrocamento do reaterro das escavações.

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT
		RESTRITA	
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC:	PÁGINA
		Nº WALM WA12217235-1-GT-RTE-0007	47/86 REV. 0

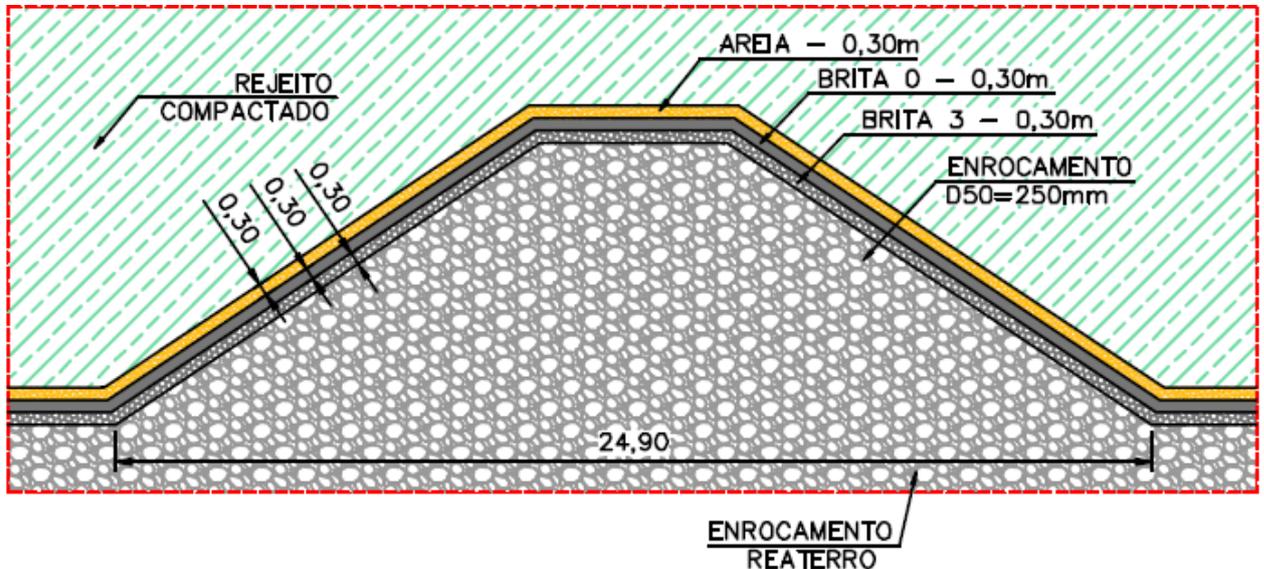


Figura 10-27 – Detalhe das transições no trecho final do DN-02, no contato entre a seção drenante e o rejeito compactado acima, conectando-se a transição enrocamento do reaterro das escavações.

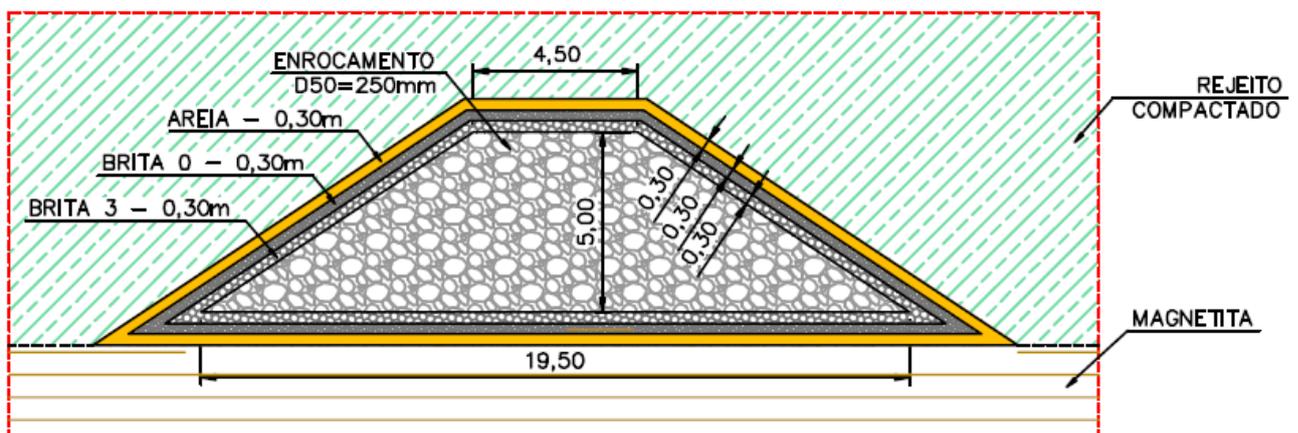


Figura 10-28 – Detalhe das transições no trecho central do DN-02, no contato entre a seção drenante em enrocamento, o rejeito compactado acima e a magnetita do reaterro das escavações.

As faixas granulométricas dos materiais componentes das transições são justificadas e especificadas no Item 10.8 a seguir.

## 10.8 DETERMINAÇÃO DAS FAIXAS GRANULOMÉTRICAS DOS MATERIAIS DE TRANSIÇÃO E DRENAGEM INTERNA

Para evitar a colmatação dos materiais de faixas granulométricas diferentes que estarão em contato na implantação da PDR-1, faz-se necessária a utilização de materiais de faixas granulométricas intermediárias, que atendam aos critérios de filtro.

Os materiais componentes das transições deverão atender as condições apresentadas a seguir:

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>48/86</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

- Critério de contenção: as dimensões dos vazios no material do filtro devem ser suficientemente pequenas para reter as partículas maiores do material protegido;
- Critério de permeabilidade: o material do filtro deve ter alta condutividade hidráulica para impedir a geração de grandes forças de percolação e pressões hidrostáticas aplicadas aos filtros.

Para a definição das transições geotécnicas que atenderão aos critérios apresentados, foi considerado o dimensionamento a partir do enrocamento, pela metodologia de Terzaghi.

Para o enrocamento médio 250,0 mm ( $D_{50}=250,0$  mm) foi elaborada a curva granulométrica considerando o coeficiente de uniformidade de 1,50 ( $C_u=D_{60}/D_{10}=1,50$ ).

As curvas granulométricas do rejeito “*underflow*” constituinte da pilha e da magnetita compactada, foram as curvas base para a verificação dos critérios de filtro.

A Tabela 10-11 e a Figura 10-29 apresentam as faixas granulométricas a serem utilizadas nas obras da PDR-1.

**Tabela 10-11 – Faixa granulométrica das transições e do enrocamento.**

Material	$D_{15}$ (mm)	$D_{50}$ (mm)	$D_{85}$ (mm)
Enrocamento $D_{50}=250$ mm	165,0 - 215,0	220,0 - 280,0	275,0 - 340,0
Brita 3	26,0 - 34,0	32,0 - 36,0	38,0 - 42,0
Brita 0	4,2 - 5,1	6,0 - 7,0	8,0 - 9,0
Areia	0,18 - 0,4	0,48 - 1,4	1,4 - 3,0



CLASSIFICAÇÃO

RESTRITA

PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT

PROJETO EXECUTIVO  
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT  
PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS  
PDR BL1  
RELATÓRIO TÉCNICO FINAL

Nº MOSAIC:

-

PÁGINA

49/86

Nº WALM

WA12217235-1-GT-RTE-0007

REV.

A

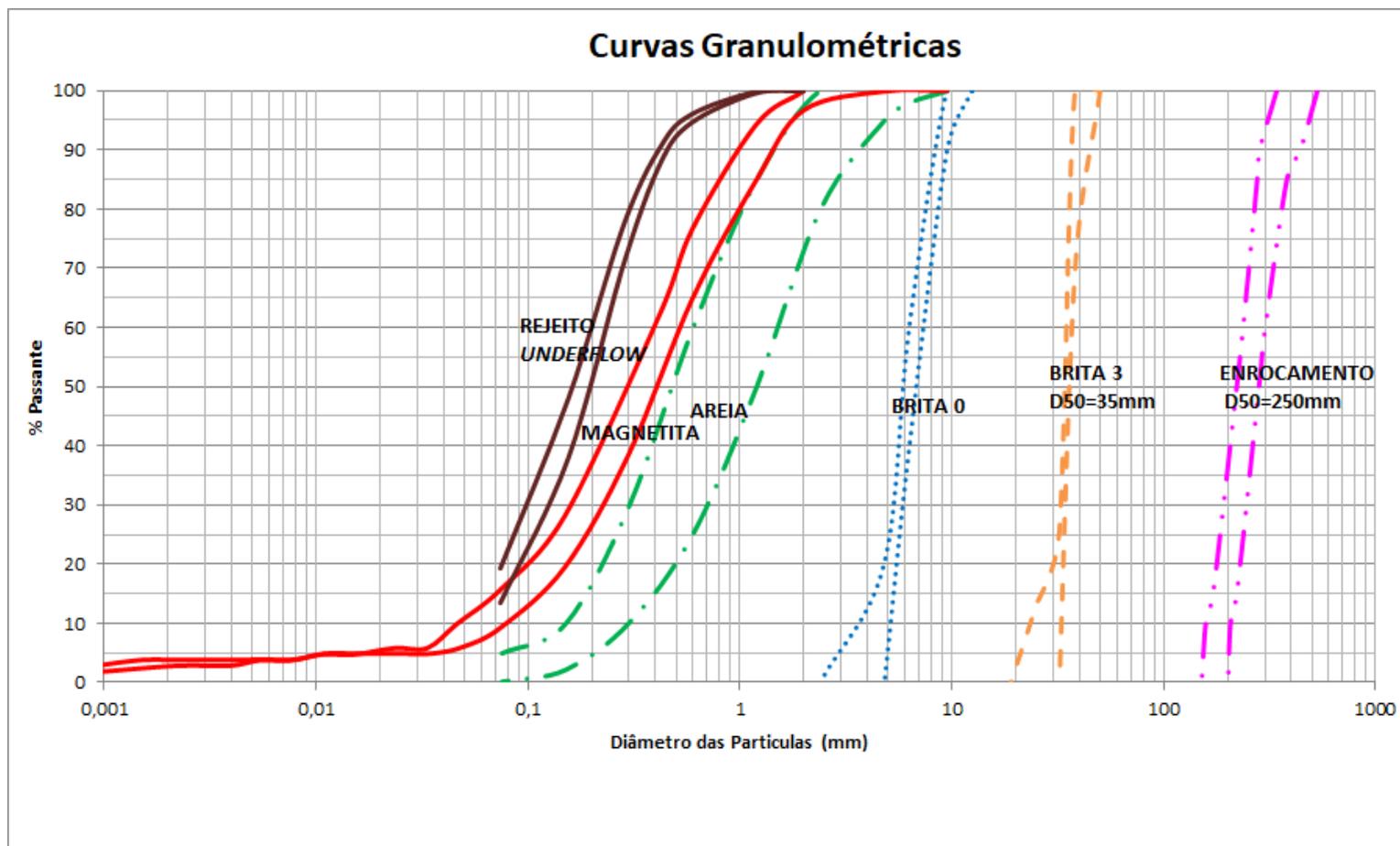


Figura 10-29 – Faixas granulométricas dos materiais especificados (transições e enrocamento)

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>50/86</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

## 11.0 ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS

Os estudos hidrológicos e hidráulicos aqui apresentados referem-se ao sistema de drenagem superficial proposto para a PDR-1, bem como a verificação da barragem BA3 para contenção dos sedimentos gerados pela pilha. A descrição e o dimensionamento dos sistemas estão indicados a seguir.

### 11.1 DRENAGEM SUPERFICIAL

Os estudos hidrológicos e hidráulicos referentes ao sistema de drenagem superficial iniciaram-se pela análise e compilação das informações existentes disponibilizadas pela MOSAIC, bem como dos estudos e projetos previamente desenvolvidos pela Walm, no âmbito do projeto executivo da Pilha de Rejeito (PDR-1).

Após a etapa de consolidação de dados, foi realizada a concepção do sistema de drenagem superficial da PDR-1, que teve como diretriz a coleta e condução do escoamento dos taludes e dos platôs de topo por meio de canaletas de bermas e de topo, respectivamente, e o direcionamento do mesmo para o canal de acesso, descida de água e canais periféricos. Ressalta-se que todas as estruturas de drenagem superficial devem ser apoiadas em fundação competente, validada em campo.

Foi realizada ainda a concepção dos canais provisórios, dimensionados para desviarem o fluxo proveniente dos dispositivos de drenagem superficial já existentes na barragem BL-1, possibilitando trabalhabilidade da PDR-1, sem interferência dessa água de drenagem superficial. No início das obras da PDR-01 serão implantados os canais provisórios 1 e 2, no ano subsequente serão implantados os canais 3 e 4 e, por fim, serão implantados os canais 5 e 6 no segundo ano de operação da PDR-1.

O escoamento pluvial coletado pelos canais periféricos tanto na região leste quanto oeste da Pilha de Rejeitos PDR-1 será lançado nas bacias de dissipação projetadas para recebimento do escoamento de cada um dos canais periféricos. Em seguida, o fluxo será encaminhado pelo talvegue até o bueiro já existente e desse para o reservatório da barragem BA3 à jusante, que funcionará com estrutura de contenção de sedimentos da pilha.

O sequenciamento construtivo do sistema de drenagem superficial é apresentado no Item 13.0.

A seguir é apresentado a descrição geral e o dimensionamento do sistema de drenagem superficial.

#### 11.1.1 Descrição do Sistema

O sistema de drenagem superficial da PDR-1 possui como finalidade principal coletar e conduzir o escoamento pluvial produzido na região da própria pilha até o reservatório da barragem BA3. Presume-se que a execução e manutenção do sistema de drenagem pluvial

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: <p style="text-align: center;">-</p>	PÁGINA <b>51/86</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

da pilha, conforme projetado é necessária para a mitigação de processos erosivos na região da pilha durante e após o período de obras.

Este sistema é composto pelos seguintes dispositivos:

- Canais Provisórios – Foram dimensionados 6 canais provisórios que conduzirão a drenagem superficial da barragem BL1 durante o alteamento da pilha, em direção aos canais periféricos. Os canais provisórios foram propostos considerando o período chuvoso (outubro a março) de cada ano, bem como o desvio dos trechos finais dos dispositivos de drenagem superficial existentes na barragem BL-1. Os canais provisórios foram projetados escavados ou em enrocamento, a depender da declividade, com geometria trapezoidal.
- Canaletas de Berma – A função hidráulica das bermas será de conduzir os escoamentos provenientes das bancadas da pilha até a descida de água, canal periférico e/ou canal de acesso. Para estas estruturas foram previstas canaletas trapezoidais em concreto. Para concentrar o escoamento, a berma deverá ter declividade transversal em direção ao talude de 3% e declividade longitudinal de 0,5% para o direcionamento até as descidas de água, canais periféricos e canal de acesso.
- Canal de Acesso – O canal de acesso foi proposto para drenar parte do escoamento proveniente das bermas e taludes, além do escoamento do próprio acesso, conduzindo-o até a descida d’água. O canal foi previsto em geometria retangular e concreto armado.
- Descidas de água – Para coleta das vazões provenientes das canaletas de berma e do canal de acesso e condução até o canal periférico, é necessária a utilização de descida em degraus, devido a elevada declividade das estruturas. A descida foi projetada em degraus de concreto armado.
- Canaletas de Topo – As canaletas de topo drenam o fluxo do topo da pilha encaminhando-o para a descida d’água, canal de acesso e/ou canal periférico.
- Canais periféricos – Os canais periféricos da pilha foram propostos para drenar o escoamento proveniente dos canais provisórios, da descida d’água, das bermas, taludes e entorno e conduzi-lo até a bacia de dissipação. Em seguida a drenagem fluirá pelo talvegue até o bueiro já existente e encaminhada para a barragem BA3, de contenção de sedimentos. Os canais foram previstos em geometria retangular e concreto armado.

#### 11.1.2 Chuvas de Projeto

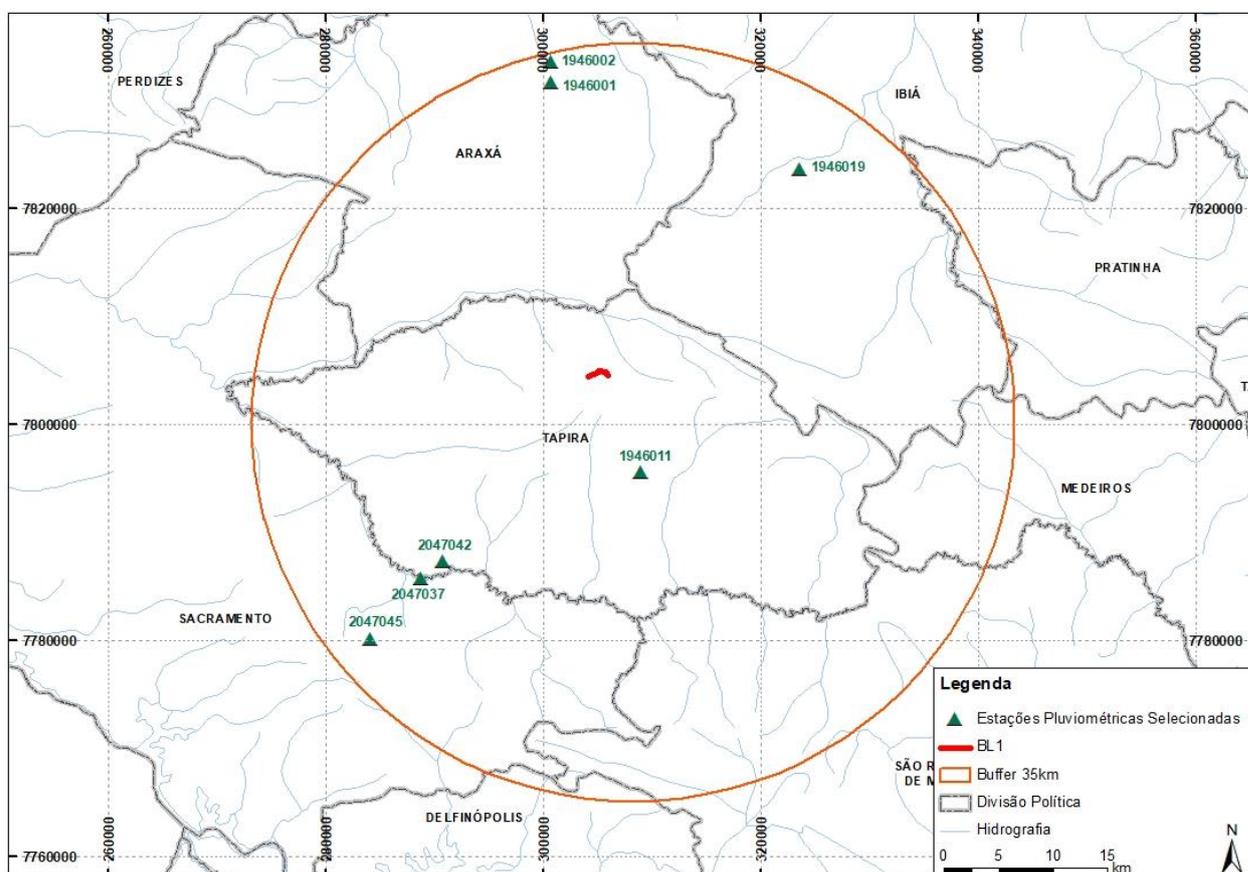
O cálculo das chuvas de projeto foi realizado utilizando-se os dados consistidos de altura de chuva diária das estações pluviométricas regionais pertencente à rede de monitoramento da Agência Nacional de Águas (ANA).

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT	
		RESTRITA		
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC:	-	PÁGINA <b>52/86</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>		REV. <b>0</b>

Para a definição das chuvas de projeto realizou-se a análise das estações pluviométricas da ANA existentes nas proximidades do empreendimento, considerando-se um raio de aproximadamente 35 quilômetros do mesmo. As estações existentes dentro do referido limite são apresentadas na Tabela 11-1 e na Figura 11-1.

**Tabela 11-1 – Estações pluviométricas analisadas.**

Código	Nome	Latitude	Longitude	Disponibilidade de dados
1946001	BARREIRO DO ARAXÁ (INMET)	19°36'00,00"	46°54'00,00"	01/01/1941 a 01/06/1943
1946002	ARAXÁ (INMET)	19°35'00,00"	46°54'00,00"	01/01/1941 a 01/12/1978
1946011	TAPIRA	19°55'36,84"	46°49'31,08"	01/12/1974 a 01/02/2018
1946019	ARGENITA	19°40'30,00"	46°40'58,08"	01/07/2000 a 01/11/2017
2047037	DESEMBOQUE	20°00'48,96"	47°01'09,12"	01/05/1971 a 01/02/2018
2047042	USINA SÃO JOAQUIM	20°00'00,00"	47°00'00,00"	01/01/1931 a 01/08/1971
2047045	UHE MARECHAL MASCARENHAS DE MORAIS BARRAMENTO	20°17'13,92"	47°03'51,12"	01/01/1977 a 01/12/2011



**Figura 11-1 – Estações pluviométricas analisadas.**

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT	
		RESTRITA		
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC:	-	PÁGINA <b>53/86</b>
		Nº WALM	<b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

A partir das estações pluviométricas analisadas, selecionou-se aquelas que possuem acima de 18 anos de dados utilizáveis para a análise de frequência. A estação Desemboque (código ANA: 2047037) foi selecionada para realização do estudo por possuir uma série histórica de dados com extensão e consistência necessária para análise local.

Aos dados empíricos ajustou-se a curva teórica de Gumbel, sendo que para o cálculo do quantil de 24 horas foi utilizado o fator de 1,10, aplicado ao quantil de um dia, enquanto que para determinação dos quantis de chuva com durações sub-diárias, a partir das curvas de intensidade-duração-freqüência (IDF) da estação pluviográfica Catalão, constantes em publicação específica (Referência: “Drenagem Urbana - Manual de Projeto”, Convênio CETESB / ASCETESB, 1.986). Os quantis obtidos são apresentados na Tabela 11-2 – Quantis de chuva (mm).

**Tabela 11-2 – Quantis de chuva (mm).**

Duração	Tempo de Retorno (anos)									
	2	5	10	25	50	100	200	500	1.000	10.000
5	11,4	13,3	14,3	15,5	16,2	16,8	17,3	17,9	18,3	19,1
10	17,0	19,9	21,5	23,1	24,2	25,1	25,9	26,8	27,3	28,5
25	26,3	31,1	33,9	37,0	39,1	41,0	42,7	44,7	46,0	49,6
30	28,6	34,3	37,7	41,9	44,7	47,4	49,9	53,0	55,2	61,7
1 h	36,9	45,0	50,2	56,6	61,2	65,7	70,1	75,7	79,8	93,0
2h	45,7	56,3	63,2	71,9	78,3	84,6	90,9	99,1	105	125
4 h	55,3	68,5	77,4	88,7	97,1	106	114	125	134	162
6 h	61,1	75,8	85,6	98,1	107	117	126	138	148	180
8 h	65,7	81,7	92,4	106	116	127	137	151	161	196
10 h	69,4	86,3	97,6	112	123	134	145	159	170	207
12 h	72,7	90,3	102	117	129	140	151	166	178	217
14 h	75,5	93,6	106	121	133	144	156	171	183	222
1 dia	86,9	107	121	138	151	163	176	193	205	247
2 dias	111	140	159	183	200	218	236	259	276	334
3 dias	131	162	182	207	226	245	264	288	307	369
5 dias	166	199	221	249	269	290	310	337	357	424
7 dias	195	233	258	289	313	336	359	389	412	489
10 dias	239	288	319	360	390	419	449	488	517	615
15 dias	303	366	408	460	499	538	577	628	666	795
20 dias	355	431	481	545	592	638	685	746	793	947
30 dias	445	535	594	669	725	780	835	908	963	1145

### 11.1.3 Vazões de Projeto

Devido a magnitude das áreas de drenagem (inferior a 1,0 km<sup>2</sup>), o cálculo das vazões de projeto dos dispositivos do sistema de drenagem foi realizado a partir do Método Racional, representado pela Equação 11-1.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>54/86</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

$$Q = 0,278 \times c \times i \times A$$

Equação 11-1

Em que:

Q = vazão (m<sup>3</sup>/s);

C = o coeficiente de escoamento superficial (adimensional);

i = intensidade máxima de chuva (mm/h);

A = área (km<sup>2</sup>).

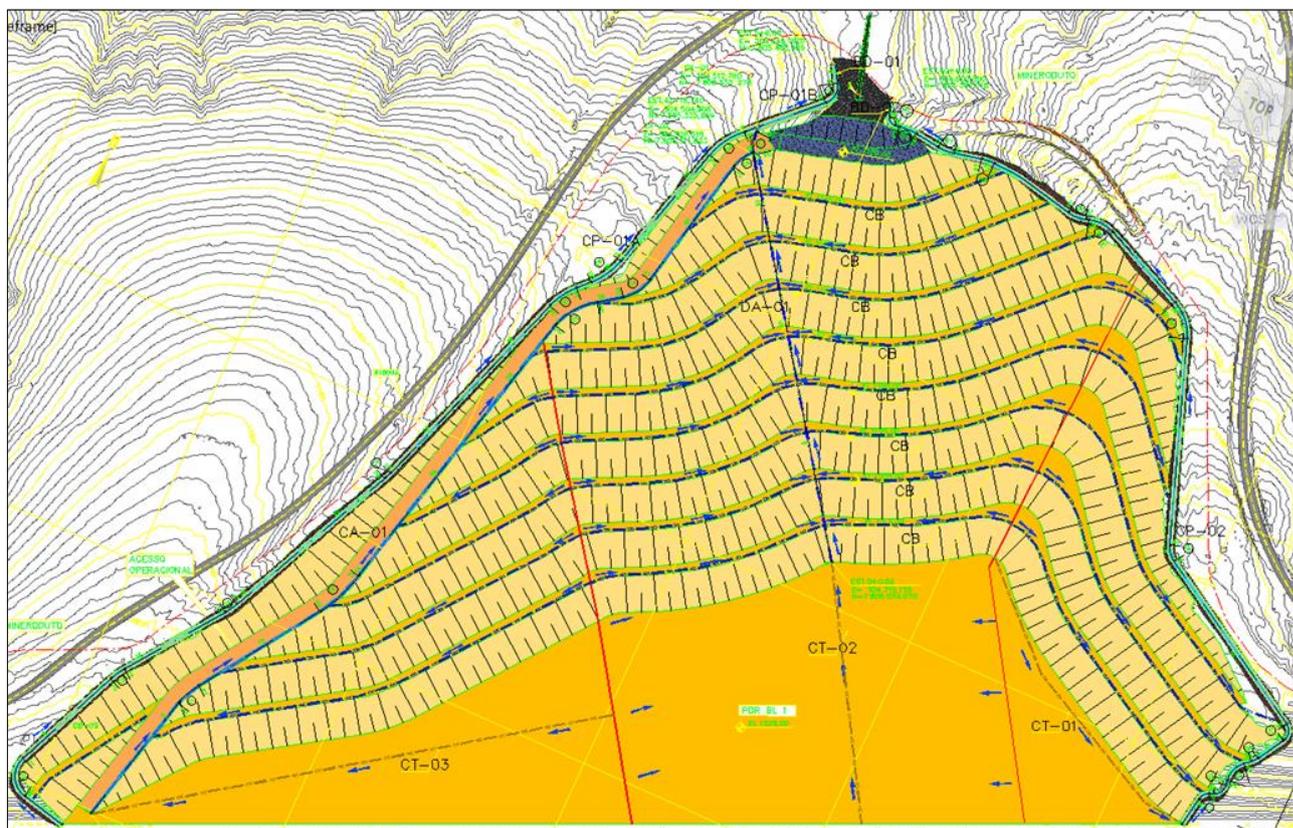
Foi estimado como tempo de concentração, o tempo mínimo calculado para as chuvas de projeto, definido em 5 minutos. Essa premissa foi condicionada ao fato de as áreas de contribuição apresentarem pequeno valor. Vale ressaltar que esta metodologia considera que a duração da vazão de pico corresponde à mesma duração do tempo de concentração da bacia.

A partir do tempo de concentração e utilizando as precipitações de projeto calculadas, pode-se calcular a intensidade da chuva e, com a aplicação do método racional, obter a vazão de projeto nas estruturas de drenagem.

O coeficiente de escoamento foi admitido com base em valores consagrados por bibliografias técnicas especializadas, sendo utilizado o valor de 0,30 para áreas naturais e 0,60 para as áreas minerárias. Considerando que os canais periféricos recebem contribuições tanto das canaletas de berma quanto das áreas naturais, foi utilizado um valor ponderado por área para definição do coeficiente de escoamento. Ademais, é importante destacar que foi adotado TR de 25 anos para os dispositivos provisórios, sendo verificado para os demais dispositivos o cenário mais crítico, ou seja, com maior vazão de projeto.

O resumo dos parâmetros utilizados está sintetizado na Tabela 11-3. A diagramação da drenagem superficial para a PDR-1 é apresentada na Figura 11-2.

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT
		RESTRITA	
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC:	PÁGINA
		-	<b>55/86</b>
		Nº WALM	REV.
		<b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	<b>0</b>



**Figura 11-2 – Diagramação da drenagem superficial – PDR-1.**

**Tabela 11-3 – Vazões de Projeto para drenagem superficial da PDR-1.**

Estrutura	AD total (m <sup>2</sup> )	Tempo de Concentração (min)	C médio	TR (anos)	Precipitação (mm)	i (mm/h)	Q (m <sup>3</sup> /s)
CA-01	95.836	5,0	0,60	500	17,9	0,21	3,431
CT	36.600	5,0	0,60	100	16,8	0,20	1,23
CB	15.205	5,0	0,60	100	16,8	0,20	0,511
CPR-01	96.000	5,0	0,56	25	15,5	0,19	2,78
CPR-02	183.000	5,0	0,51	25	15,5	0,19	4,83
CPR-03	96.000	5,0	0,56	25	15,5	0,19	2,78
CPR-04	133.000	5,0	0,53	25	15,5	0,19	3,64
CPR-05	32.000	5,0	0,60	25	15,5	0,19	0,992
CPR-06	133.000	5,0	0,53	25	15,5	0,19	3,64
DA-01	293.057	5,0	0,60	500	17,9	0,21	10,49
CP-01-A	241.991	5,0	0,46	25	15,5	0,19	5,81
CP-01-B	368.646	5,0	0,55	500	17,9	0,21	12,14
CP-02	164.031	5,0	0,48	25	15,5	0,19	4,03

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>56/86</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

#### 11.1.4 Dimensionamentos Hidráulicos

O sistema de drenagem proposto para a pilha de rejeito PDR-1 será constituído por canais provisórios, canais periféricos, descida em degraus, canaletas de bermas, canal de acesso e canaletas de topo. Para a verificação do arranjo do sistema de drenagem superficial, dos perfis e seções deve-se consultar os desenhos n.º WA12217235-1-RH-DES-0007 a WA12217235-1-RH-DES-0012.

##### i. Canais Provisórios

Os canais provisórios da PDR-1 foram propostos para conduzir a drenagem superficial da barragem BL1 durante o alteamento da pilha, possibilitando o avanço da pilha sem interferência de fluxo intenso de água, provenientes dos dispositivos já existentes na barragem BL1, conduzindo-o em direção aos canais periféricos.

Os canais provisórios foram propostos considerando o período chuvoso (outubro a março) de cada ano, bem como o desvio dos trechos finais dos dispositivos de drenagem superficial existentes na Barragem BL1.

Os canais foram projetados em enrocamento ou escavados, a depender da declividade e com seção trapezoidal. Foi utilizada a Equação de Manning (Equação 11-2) para realização dos cálculos.

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times \sqrt{i} \quad \text{Equação 11-2}$$

Onde:

Q = vazão de projeto (m³/s);

A = área molhada da seção (m²);

Rh = raio hidráulico (m);

I = declividade do canal (m/m);

n = coeficiente de rugosidade de Manning.

Para o dimensionamento dos canais de drenagem foi considerado o cenário mais crítico de contribuição de drenagem superficial e, portanto, considerou-se a contribuição dimensionada dos dispositivos de drenagem superficial existentes na Barragem BL1.

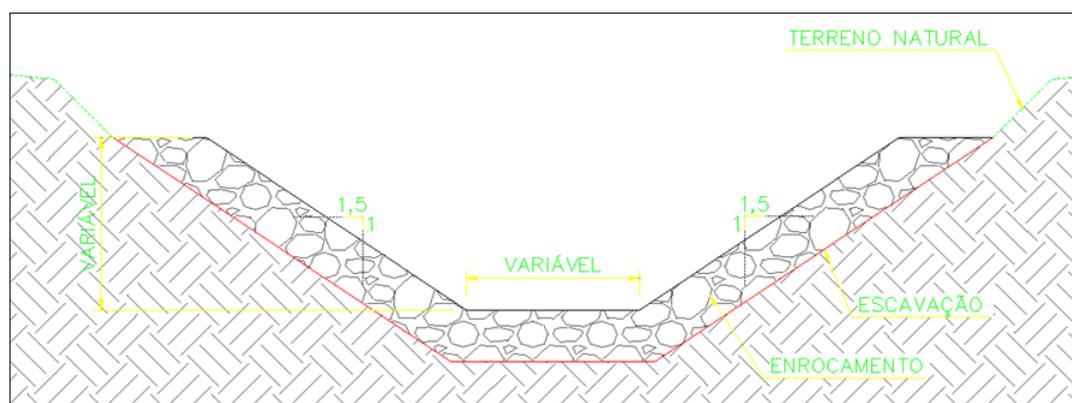
As dimensões dos canais foram projetadas respeitando os valores de declividade e velocidade máxima recomendados para o respectivo tipo de revestimento. Dessa forma, os canais CPR-04 e CPR-06, com declividade de 1,0%, apresentaram velocidade maior do que 2,0 m/s, que é a velocidade máxima permissível para canais sem revestimento e, portanto, foram propostos em enrocamento. Considerou-se TR de 25 anos, por se tratar de canais provisórios com baixo tempo de funcionamento (aproximadamente 1 ano).

A Tabela 11-6 sintetiza os principais resultados obtidos no dimensionamento hidráulico dos canais provisórios da pilha e a Figura 11-3 apresenta a seção típica dos canais provisórios.

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT
		RESTRITA	
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC:	PÁGINA
		-	<b>57/86</b>
		Nº WALM	REV.
		WA12217235-1-GT-RTE-0007	<b>0</b>

**Tabela 11-4 – Síntese do Dimensionamento dos Canais Provisórios da PDR-1 (TR 25 Anos).**

Estrutura	Vazão (m³/s)	Declividade Mínima (%)	Revestimento	Seção	Coef. Manning	Base (m)	Altura (m)	Inclinação das paredes (H:V)	Profundidade do fluxo (m)	Velocidade (m/s)
CPR-01	2,78	0,50	Solo Escavado	Trapezoidal	0,023	1,00	1,00	1:1,5	0,75	1,75
CPR-02	4,83	0,50	Solo Escavado	Trapezoidal	0,023	1,50	1,50	1:1,5	0,86	2,00
CPR-03	2,78	0,50	Solo Escavado	Trapezoidal	0,023	1,00	1,00	1:1,5	0,75	1,75
CPR-04	3,64	1,00	Enrocamento	Trapezoidal	0,035	1,50	1,50	1:1,5	0,78	1,76
CPR-05	0,99	0,50	Solo Escavado	Trapezoidal	0,023	1,00	1,00	1:1,5	0,45	1,33
CPR-06	3,642	1,00	Enrocamento	Trapezoidal	0,035	1,50	1,50	1:1,5	0,78	1,76



**Figura 11-3 – Seção típica dos Canais Provisórios em enrocamento (CPR-04 e CPR-06) – PDR-1**

Ressalta-se que para os canais provisórios em enrocamento, o diâmetro do enrocamento é de 0,15m e a espessura do revestimento de 0,30m.

## ii. Bueiros

Para a transposição dos canais provisórios (CPR-01 e CPR-03) no acesso construtivo foram propostos bueiro simples em PEAD, com diâmetro interno de 1,50m e declividade mínima de 1,00%. Para a escolha do material foi considerado o caráter provisório do bueiro, possibilitando a reutilização da tubulação posteriormente. Além disso, trata-se de um bueiro com recobrimento mínimo baixo, facilitando a implantação.

Para cálculo hidráulico da galeria necessária na transposição do acesso da pilha que atravessa o CPR-01 e CPR-03, foi considerada a vazão de cada canal. Para a conexão com o bueiro, foi realizada uma transição horizontal, aumentando a base do dispositivo conforme a vala realizada para o bueiro 5,00m antes da conexão.

Para o cálculo do bueiro utilizou-se o software SisCCoH (Sistema para Cálculo de Componentes Hidráulicos) em sua versão 1.0, desenvolvido pelo Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos da UFMG, sendo considerando as vazões de projeto de 2,78 m³/s para ambos os bueiros.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>58/86</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

O cálculo foi realizado considerando dimensões que possibilitassem o funcionamento desta estrutura somente como canal. Dessa maneira, o resultado obtido encontra-se sintetizado na Tabela 11-5 a seguir.

**Tabela 11-5 – Dimensionamento das Galerias Tubulares Simples**

<b>Estrutura</b>	BSTPEAD-01 e BSTPEAD-02
<b>Material</b>	PEAD
<b>Geometria</b>	Circular
<b>Coeficiente de Manning</b>	0,013
<b>Diâmetro Interno (m)</b>	1,50
<b>Declividade (%)</b>	1,00
<b>Nível de água (m)</b>	0,65
<b>Altura crítica (m)</b>	0,86
<b>Velocidade (m/s)</b>	3,76

### iii. Canais Periféricos

Os canais periféricos da pilha foram propostos para drenar o escoamento proveniente dos canais provisórios, da descida d'água, das bermas, taludes e entorno. Esses dispositivos foram projetados em concreto armado com seção retangular.

As dimensões dos canais foram projetadas, considerado o cenário mais crítico de contribuição da drenagem superficial e respeitando os valores de declividade e velocidade máxima recomendados para o respectivo tipo de revestimento. Para os trechos de canal periférico com declividades inferiores a 10%, os dimensionamentos foram feitos utilizando-se a Equação de Manning (Equação 11-2). Para os trechos com declividade superior a 10% foram utilizadas descidas em degraus, a partir da metodologia citada no Item viii deste documento.

A Tabela 11-6 sintetiza os principais resultados obtidos no dimensionamento hidráulico dos canais periféricos da pilha.

**Tabela 11-6 – Síntese do Dimensionamento dos Canais Periféricos da PDR-1**

<b>Estrutura</b>	<b>Vazão (m³/s)</b>	<b>Declividade Mínima (%)</b>	<b>Seção</b>	<b>Coef. Manning</b>	<b>TR (anos)</b>	<b>Base (m)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Profundidade do fluxo (m)</b>	<b>Velocidade (m/s)</b>
CP-01-A	5,81	1,50	Retangular	0,018	25	1,50	1,50	1,00	3,87
CP-01-B	12,14	1,50	Retangular	0,018	500	2,00	2,00	1,30	4,66
CP-02	4,03	1,50	Retangular	0,018	25	1,50	1,50	0,76	3,55

Vale ressaltar que os canais periféricos CP-01-A e CP-02 foram dimensionados para a maior vazão afluente, que se refere à vazão do canal provisório para TR de 25 anos, conforme descrito anteriormente, no entanto esses canais periféricos foram também verificados para a vazão afluente referente às bermas e taludes finais da pilha de rejeito, considerando TR de 500 anos.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>59/86</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

iv. Bacias de Dissipação

Ao final dos canais periféricos, antes do lançamento da vazão coletada no terreno natural, mesmo se processando parte da dissipação pelos degraus, quando a declividade do dispositivo é muito alta, a velocidade de escoamento pode gerar erosões quando lançada no terreno natural. Para estes pontos foram dimensionadas bacias de dissipação que possuem a finalidade de garantir o lançamento do escoamento no terreno natural com velocidades compatíveis com o tipo de solo, evitando a formação de processos erosivos.

A bacia de dissipação tem como objetivo, portanto, dissipar a energia através do conceito de ressalto hidráulico. O ressalto hidráulico corresponde a uma brusca elevação do nível de água em um canal, ocorrendo quando existe a mudança de escoamento supercrítico para subcrítico, com grande turbulência e perda de energia.

O dimensionamento das bacias de dissipação foi realizado por meio da avaliação das características do ressalto hidráulico, com base na determinação dos parâmetros de comprimento e altura conjugada. Foram utilizadas a Equação 11-3, Equação 11-4 e Equação 11-5 para verificação das dimensões do canal, por meio das quais pode-se definir o comprimento e altura de paredes que a bacia deve possuir para dissipar o ressalto hidráulico em seu interior.

$$F_1 = \frac{V_1}{\sqrt{g \cdot Y_1}} \quad \text{Equação 11-3}$$

$$\frac{Y_1}{Y_2} = \left( \frac{1}{2} \cdot \sqrt{1 + F_1^2} - 1 \right) \quad \text{Equação 11-4}$$

$$L_r \sim 6,9 \cdot (Y_2 - Y_1) \quad \text{Equação 11-5}$$

Na qual:

- $F_1$  = número de Froude do escoamento na entrada da bacia de dissipação;
- $V_1$  = velocidade na entrada da bacia (m/s);
- $g$  = aceleração da gravidade (9,81 m/s<sup>2</sup>);
- $Y_1$  = profundidade de escoamento na entrada da bacia de dissipação (m);
- $Y_2$  = altura conjugada do ressalto (m);
- $L_r$  = comprimento total do ressalto (m).

A Tabela 11-7 sintetiza os principais resultados obtidos no dimensionamento hidráulico das bacias de dissipação.

**Tabela 11-7 – Síntese do Dimensionamento das Bacias de Dissipação da PDR-1**

Estrutura	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Largura (m)	Profundidade (m)	Comprimento (m)	Número de Froude	Dimensões Adotadas		
						Base (m)	Altura (m)	Comprimento (m)
BD-1	12,14	2,00	2,67	12,86	0,44	2,00	3,00	15,00

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>60/86</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

Estrutura	Vazão (m³/s)	Largura (m)	Profundidade (m)	Comprimento (m)	Número de Froude	Dimensões Adotadas		
						Base (m)	Altura (m)	Comprimento (m)
BD-2	4,03	1,50	1,76	9,49	0,37	1,50	2,00	12,00

v. Canal de Acesso

O canal de acesso da pilha foi proposto para drenar parte do escoamento proveniente das bermas e taludes, além do escoamento do próprio acesso, conduzindo-o até a descida d'água. Esse dispositivo foi previsto com geometria retangular e concreto armado.

As dimensões do canal foram projetadas respeitando os valores de declividade e velocidade máxima recomendados para o respectivo tipo de revestimento. Para os trechos de canal de acesso com declividades inferiores a 10%, os dimensionamentos foram feitos utilizando-se a Equação de Manning (Equação 11-2). Para os trechos com declividade superior a 10% foram utilizadas descidas em degraus, a partir da metodologia citada no Item viii desse documento.

A Tabela 11-8 sintetiza os principais resultados obtidos no dimensionamento hidráulico do canal de acesso da pilha.

**Tabela 11-8 – Síntese do Dimensionamento do Canal de Acesso da PDR-1**

Estrutura	Vazão (m³/s)	Declividade Mínima (%)	Seção	Coef. Manning	TR (anos)	Base (m)	Altura (m)	Profundidade do fluxo (m)	Velocidade (m/s)
CA-01	3,43	1,5	Retangular	0,018	500	1,50	1,50	0,67	3,41

Vale ressaltar que o canal de acesso foi dimensionado para declividade mínima, que corresponde à maior sobre-elevação do nível d'água no canal e verificado para as demais declividades.

vi. Canaletas de Berma

Os canais de berma foram propostos para drenar parte do escoamento proveniente dos taludes do maciço. Os canais foram projetados em concreto armado com seção trapezoidal. Foi utilizada a Equação de Manning (Equação 11-2) para realização dos cálculos.

A Tabela 11-9 sintetiza os principais resultados obtidos no dimensionamento hidráulico das canaletas de berma.

**Tabela 11-9 - Síntese do Dimensionamento das Canaletas de Berma da PDR-1 (TR 100 Anos)**

Vazão (m³/s)	Declividade (%)	Seção	Coef. Manning	Base (m)	Altura (m)	Inclinação das paredes (H:V)	Profundidade do fluxo (m)	Velocidade (m/s)	Froude
0,511	0,50	Trapezoidal	0,018	0,50	0,50	1:1	0,40	1,43	0,94

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>61/86</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

vii. Canaletas de Topo

As canaletas de topo drenam o fluxo do topo da pilha encaminhando-o para a descida d'água, canal de acesso e/ou canal periférico. As canaletas de topo foram projetadas em laterita com seção trapezoidal. Foi utilizada a Equação de Manning (Equação 11-2) para realização dos cálculos.

A Tabela 11-9 sintetiza os principais resultados obtidos no dimensionamento hidráulico das canaletas de topo.

**Tabela 11-10 – Síntese do Dimensionamento das Canaletas de Topo PDR-1 (TR 100 Anos)**

Vazão (m³/s)	Declividade (%)	Seção	Coef. Manning	Base (m)	Altura (m)	Inclinação das paredes (H:V)	Profundidade do fluxo (m)	Velocidade (m/s)	Froude
1,230	0,50	Trapezoidal	0,023	0,5	0,5	1:5	0,42	1,14	0,82

viii. Descida de Água

Para coleta das vazões provenientes das canaletas de berma, canaletas de topo e canal de acesso é necessária a utilização de descida em degraus, devido a elevada declividade das estruturas.

Para tanto, foi prevista descida em degraus de concreto armado, cujo dimensionamento pode ser realizado de acordo com dois tipos de escoamento, a saber:

- *Nappe flow* ou escoamento em quedas sucessivas;
- *Skimming flow* ou escoamento deslizante sobre turbilhões;

O *nappe flow* caracteriza-se por escoamento menos turbulento com formação de possível ressalto hidráulico no próprio degrau e com dissipação de parte da energia. Nesse regime o comprimento do degrau deve ser suficiente para que o ressalto ocorra pelo menos de forma parcial.

O escoamento do tipo *skimming flow* é caracterizado pela formação de turbilhões nos degraus, observando-se o desenvolvimento de um pseudo-fundo (falso fundo) formado pelos cantos dos degraus, com a ocorrência de vórtices, que são responsáveis pela dissipação da energia. Uma das principais características do *skimming flow* é a alta aeração, na qual os degraus atuam como fator de incremento da rugosidade da superfície.

Os dimensionamentos dos trechos em escadas foram realizados com referência às formulações e critérios apresentados por OHTSU, YASUDA e TAKAHASHI (2004) para o regime tipo *Skimming Flow*.

No dimensionamento foram admitidas vazões decorrentes de eventos de precipitação pluviométrica com período de retorno de 500 anos para o escoamento no regime *skimming flow*.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>62/86</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

A Tabela 11-11 apresenta o dimensionamento da descida e a seção típica.

**Tabela 11-11 – Dimensionamento hidráulico da descida de água (TR 500 Anos).**

<b>Estrutura</b>	<b>DA-01</b>
<b>Vazão (m³/s)</b>	10,491
<b>Seção</b>	Retangular
<b>Material</b>	Concreto
<b>Altura do Degrau (m)</b>	0,5
<b>Largura (m)</b>	2,0
<b>Comprimento do Patamar (m)</b>	1,5
<b>Profundidade do Fluxo Máxima (m)</b>	0,78
<b>Altura da Parede (m)</b>	2,0
<b>Tipo de Escoamento</b>	<i>Skimming Flow</i>
<b>Velocidade Máxima (m/s)</b>	6,698

Observa-se que as descidas, por possuírem alta declividade, apresentaram velocidades de escoamento elevadas, quando consideradas as vazões de projeto para recorrência de 500 anos. Estes valores são superiores aos limites recomendados pela bibliografia para estruturas revestidas em concreto, que estipulam uma velocidade máxima de 6,00 m/s, entretanto, as recomendações são atribuídas a estruturas submetidas a esforços constantes, não sendo o caso da vazão de projeto, que, além da baixa probabilidade de ocorrência, acontecem em curtos intervalos de tempo.

Recomenda-se, dessa forma, inspeções visuais na descida após os eventos chuvosos de maior intensidade, a fim de detectar e reparar possíveis erosões pontuais ocorridas no concreto.

ix. Síntese dos dimensionamentos e Verificações

A Tabela 11-12 sintetiza os principais resultados dos dimensionamentos e verificações de todos os dispositivos de drenagem superficial propostos para a PDR-1.



CLASSIFICAÇÃO

RESTRITA

PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT

PROJETO EXECUTIVO  
 COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT  
 PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS  
 PDR BL1  
 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL

Nº MOSAIC:

-

PÁGINA

63/86

Nº WALM

WA12217235-1-GT-RTE-0007

REV.

0

Tabela 11-12 – Síntese do Dimensionamento e Verificação dos Dispositivos de Drenagem Superficial propostos para a PDR-1.

Dispositivos	Material	Seção	Coef. de Manning	Q Proj. (m³/s)	Dimensões (m)			Declividade (%)	Velocidade de Escoamento (m/s)	Profundidade (m)	Froude
					Base	Altura da Parede	Inclinação do Talude (H:V)				
CPR-01	Solo Escavado	Trapezoidal	0,023	2,78	1,00	1,00	1:1,5	0,50	1,75	0,75	0,82
CPR-02	Solo Escavado	Trapezoidal	0,023	4,83	1,50	1,50	1:1,5	0,50	2,00	0,86	0,93
CPR-03	Solo Escavado	Trapezoidal	0,023	2,78	1,00	1,00	1:1,5	0,50	1,75	0,75	0,82
CPR-04	Enrocamento	Trapezoidal	0,035	3,64	1,50	1,50	1:1,5	1,00	1,76	0,78	0,88
CPR-05	Solo Escavado	Trapezoidal	0,023	0,99	1,00	1,00	1:1,5	0,50	1,33	0,45	0,91
CPR-06	Enrocamento	Trapezoidal	0,035	3,64	1,50	1,50	1:1,5	1,00	1,76	0,78	0,88
CP-01-A	Concreto	Retangular	0,018	5,81	1,0	1,0	-	4,8	5,84	0,99	1,87
								27,5	8,99	0,87	-
CP-01-B	Concreto	Retangular	0,018	12,14	2,0	2,0	-	3,94	6,71	0,90	2,25
								21,72	8,09	1,00	-
CP-02	Concreto	Retangular	0,018	4,03	1,5	1,5	-	1,95	3,91	0,69	1,51
								39,0	7,21	0,55	-
BD-1	Concreto	Retangular	0,018	12,14	2,0	3,0	-	0	2,27	2,67	0,44
BD-2	Concreto	Retangular	0,018	4,03	1,5	2,0	-	0	1,52	1,76	0,37
CA-01	Concreto	Retangular	0,018	3,43	1,5	1,5	-	1,5	3,41	0,67	1,33
								14,0	5,72	0,57	-
CB	Concreto	Trapezoidal	0,018	0,51	0,50	0,50	1:1,0	0,5	1,43	0,40	0,94
CT	Laterita	Trapezoidal	0,023	1,23	0,50	0,50	1:5,0	0,5	1,14	0,42	0,82
DA-01	Concreto	Retangular	0,018	10,49	2,00	2,00	-	1,5	4,50	1,17	1,33
								33,33	6,70	0,78	-

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>64/86</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

Observa-se que os dispositivos com vazões e declividades mais elevadas (canais periféricos e descida d'água) apresentaram velocidade de escoamento um pouco mais elevada quando comparada aos limites recomendados pela bibliografia para estruturas revestidas em concreto, que estipulam uma velocidade máxima de 6,00 m/s. Entretanto, as recomendações são atribuídas a estruturas submetidas a esforços constantes, não sendo o caso da vazão de projeto, que, quando acontecem se dão em curtos intervalos de tempo.

Recomenda-se, dessa forma, inspeções visuais nesses dispositivos após os eventos chuvosos de maior intensidade, a fim de detectar e reparar possíveis erosões pontuais ocorridas no concreto.

## 11.2 DIQUE DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS

A concepção do sistema de contenção de sedimento proposto para a PDR-1 tem o objetivo de conter os sedimentos carregados pela água de chuva e que são conduzidos até a bacia de contenção através do sistema de drenagem superficial.

Conforme apresentado anteriormente, o sistema de drenagem superficial da PDR-1 foi concebido com o objetivo de conduzir de forma ordenada o escoamento superficial na região da pilha, de modo a reduzir o desenvolvimento de processos erosivos.

A barragem BA3, proposta para contenção de sedimentos gerados pela PDR-1, já é existente no local e atualmente é responsável pela contenção de sedimentos gerados pela barragem BL1.

A Tabela 11-13 apresenta a ficha técnica com as principais características técnicas para a estrutura de contenção de sedimentos obtidas nos relatórios de auditoria, documentos WA00821005-1-GT-RTE-0019 e WA12217211-1-GT-RTE-00019. O volume útil apresentado corresponde ao volume a ser disponível para a contenção de sedimentos da PDR-1, que corresponde à 80% do volume até a cota atual da soleira do extravasor. Para o cálculo destes volumes considerou o volume primitivo apresentado pela TRACTEBEL em 2018 (MOFZ.AT-LT-FTP-106-01.18) e sua extrapolação encontrada no doc. WBH122-17-MOSC044-RTE-0005.

**Tabela 11-13 – Informações Gerais – Estrutura de Contenção de Sedimentos (BA3).**

Dados	Barragem BA3
Finalidade	Contenção de Sedimentos
Elevação da Crista (m)	1122,00
Elevação da Soleira do Extravasor (m)	1116,96
Volume de projeto até a soleira anterior (1.117,40m) (m³)	1.300.000,00
Volume de projeto até a soleira atual (1.116,96m) (m³)	1.253.870,97
Volume Útil do Reservatório (m³)	1.003.097,00
Área de Drenagem (km²)	24,27

É importante salientar que não faz parte do escopo deste projeto a avaliação hidrológica e hidráulica bem como geotécnica da estrutura de contenção de sedimentos aqui proposta, no

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: <p style="text-align: center;">-</p>	PÁGINA <p style="text-align: center;"><b>65/86</b></p>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <p style="text-align: center;"><b>0</b></p>

entanto, a Walm realizou esses estudos considerando o cenário atual da barragem no relatório de auditoria (doc. n.º WA00821005-1-GT-RTE-0019).

Com relação à metodologia utilizada para analisar o desempenho da estrutura de contenção de sedimentos para a PDR-1, pode ser resumida nas seguintes etapas:

- Determinação do deflúvio para o período analisado;
- Cálculo do volume de sedimentos gerados no período avaliado;
- Determinação da eficiência de retenção de sedimentos de cada estrutura do sistema de drenagem.

É importante ressaltar que, para a verificação aqui apresentada, considerou-se o reservatório de contenção de sedimentos não coesivos e mais grossos. Dessa forma, o reservatório sem tratamento químico, não é eficiente para reter pequenas partículas que conferem turbidez às águas (coloides);

Para os cálculos de eficiência da barragem de contenção de sedimentos serão utilizadas as seguintes premissas:

- Na ausência de informações medidas em campo, no que se refere ao aporte temporal de sedimentos, para o cálculo de volume de sedimentos gerados, será considerado a produção anual de 600 m<sup>3</sup>/ha.ano em áreas antropizadas, de pilha e de solo exposto, 400 m<sup>3</sup>/ha.ano na área descaracterizada do reservatório da barragem BL1, 50 m<sup>3</sup>/ha.ano para vegetação rasteira e 20 m<sup>3</sup>/ha.ano para floresta. É importante ressaltar que essas taxas são médias, e que em momentos de obra elas podem ser muito superiores, tendo em vista a movimentação de terra nesses períodos;
- Para o perfeito funcionamento do sistema proposto, serão consideradas frequências mínimas possíveis de limpeza na estrutura de retenção de sedimentos, sendo que tais frequências são definidas a partir do volume para retenção do reservatório para a estrutura de contenção.

Vale ressaltar que foi considerado o cenário mais crítico de carreamento de sólidos provenientes da PDR-1 para a Barragem BA3, que corresponde ao cenário final, com a barragem de montante (BL1) descaracterizada. Dessa forma, para a área do reservatório foram considerados os parâmetros para pilha revegetada.

No tópico a seguir será descrita detalhadamente a metodologia utilizada para determinação da eficiência de retenção de sedimentos da estrutura em estudo.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>66/86</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

### 11.2.1 Metodologia

A estimativa do volume de sedimentos contidos na barragem BA3 levou em consideração a produção anual de sedimentos e o volume de água necessário para a decantação dos sólidos grosseiros presentes no escoamento.

Destaca-se que para conter os sedimentos afluentes, o volume disponível na estrutura deve apresentar as seguintes capacidades:

- Volume para Armazenamento: posicionado entre a elevação de fundo da estrutura e a elevação da praia de assoreamento. Responsável por armazenar os sedimentos gerados na região da bacia de drenagem da estrutura, considerando a periodicidade adotada para a limpeza do mesmo;
- Volume para Sedimentação: constituído entre a elevação da praia de assoreamento e o nível d'água normal (elevação da soleira do vertedouro). Responsável pela decantação dos sólidos suspensos presentes no escoamento.

Segundo ANEEL (2000) e Pinheiros (2011), a metodologia mais comumente empregada refere-se à de Churchill, que pode ser usada para pequenos reservatórios. O indicativo do porte do reservatório pode ser representado pelo quociente entre o volume total do reservatório ( $V_T$ ) e o deflúvio médio anual (D), conforme relações apresentadas na Tabela 11-14.

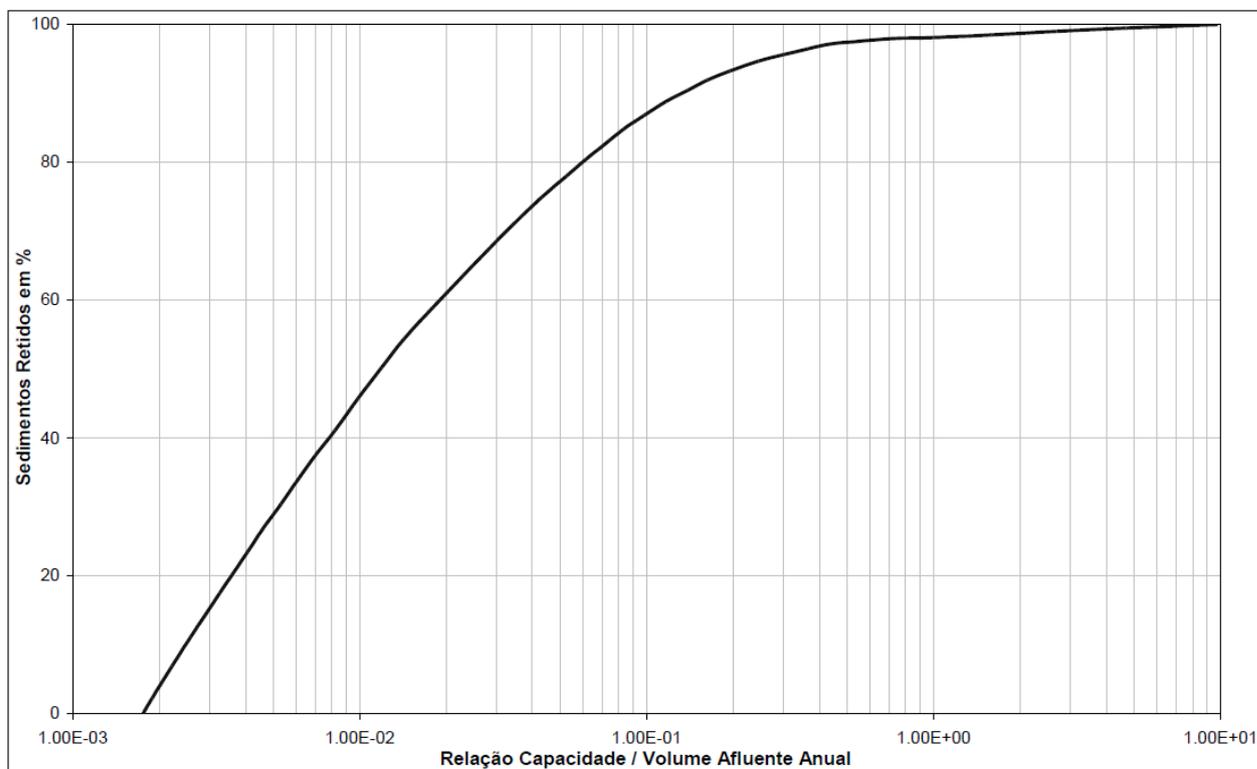
**Tabela 11-14 – Classificação do porte de reservatórios em função de seu volume e do deflúvio médio anual.**

Porte do Reservatório	Relação $V_T / D$
Pequeno	$(V_T / D) < 0,01$
Médio	$0,01 < (V_T / D) < 0,1$
Grande	$(V_T / D) > 0,01$

Dessa forma, a relação  $V_T / D$  para a barragem BA3 no período considerado (anual), é de 0,037 sendo, portanto, classificada de médio porte com aplicação da metodologia de Brune, para os estudos hidrossedimentológicos aqui apresentados. Além disso, de acordo com Carvalho *et al.*, 2000, os volumes de residência das estruturas de contenção de sedimentos com até 1.000.000 m<sup>3</sup> podem ser dimensionados utilizando a metodologia de Churchill, sendo, portanto, o volume da BA3 maior do que 1.000.000 m<sup>3</sup>, justifica-se o fato de ter sido empregada a metodologia de Brune.

A curva determinada por Brune leva em consideração a relação entre a capacidade do reservatório e o volume afluente anual ao reservatório. A partir dessa relação pode ser calculada a porcentagem de sedimentos retidos no reservatório, que corresponde à eficiência do sistema, valor este encontrado na curva de Brune, que se encontra apresentada na Figura 11-4.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO  COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT  PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS  PDR BL1  RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>67/86</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>



**Figura 11-4 – Curva de Brune para cálculo da eficiência da retenção de sedimentos.**

Cabe destacar que foi adotada a precipitação média mensal do período chuvoso (Outubro a Março), segundo dados da estação de monitoramento Desemboque (2047037), operada pela Ana. Essa estação está localizada próximo à região de implantação da PDR-1 e tem série de dados recentes e consistente para os estudos aqui apresentados. Dessa forma, o volume afluente anual foi estimado considerando-se eventos extremos de chuva. Os valores médios mensais para a precipitação foram apresentados na Figura 10-18 do item 10.6.2.

A partir do volume afluente anual e a capacidade de armazenamento foi possível determinar a eficiência na retenção de sedimentos da estrutura. Estes estudos são apresentados nos itens seguintes.

#### i. Volumes

Conforme descrito no item anterior, para verificação da eficiência hidrossedimentológica da barragem em estudo, deve-se avaliar se o volume disponível no reservatório é suficiente para conter o volume de armazenamento e volume de sedimentação requeridos.

Ressalta-se que, o volume útil para contenção de sedimentos correspondente ao volume existente atualmente até a cota da soleira do extravasor (El. 1.116,96 m) é de aproximadamente 41.029,42 m<sup>3</sup>, conforme apresentado no relatório de auditoria (doc. nº WA00821005-1-GT-RTE-0019), elaborado pela Walm em 2021. No entanto, esse volume não é suficiente para a contenção de sedimentos advindos de toda a área de contribuição da BA3.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>68/86</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

Dessa forma, considerou-se então o volume útil para contenção de sedimentos na BA3 igual a 80% do volume de projeto até a soleira do extravasor. No entanto, devido à ausência de topografia primitiva na região da Barragem BA3, foi necessário recorrer a estudos anteriormente realizados na barragem.

De acordo com o relatório de auditoria elaborado pela TRACTEBEL em 2018 (MOFZ.AT-LT-FTP-106-01.18), o volume de projeto da Barragem BA3 é de 1.300.000 m<sup>3</sup> até a soleira anterior (El. 1.117,40 m). Uma vez que não havia topografia primitiva ou batimetria do reservatório da barragem, adotou-se esse valor como volume de projeto e realizou-se então regressão linear para o cálculo do volume de projeto até a soleira atual, na El. 1.116,96 m, que corresponde ao volume de 1.253.870,97 m<sup>3</sup>. Mais detalhes sobre o cálculo desses volumes podem ser encontrados no documento n.º WBH122-17-MOSC044-RTE-0005.

Dessa forma, ressalta-se a necessidade de limpeza do reservatório da barragem BA3 antes da operação da PDR-1, obtendo assim o volume útil necessário para contenção de sedimentos, de 80% do volume de projeto até a soleira atual do extravasor, sendo, portanto, igual a 1.003.097,00 m<sup>3</sup>. Essa porcentagem foi considerada devido à dificuldade em realizar a limpeza de todo o reservatório para obtenção de todo o volume de projeto.

ii. Caracterização das Bacias de Contribuição da Estrutura de Contenção de Sedimentos

Para definição do volume afluente anual, fez-se necessário a delimitação das áreas de drenagem da barragem a ser avaliada, bem como a definição das características de uso e ocupação do solo da mesma.

Foi utilizada a delimitação da área de contribuição da Barragem BA3 apresentada no relatório de auditoria de 2021 (doc. n.º WA00821005-1-GT-RTE-0019).

Já para definição do volume anual de sedimentos gerados, foi utilizado o mapeamento do uso e ocupação do solo para definição das tipologias também apresentado no relatório de auditoria de 2021.

Ressalta-se que, conforme apresentado no item 11.2 foi considerado o cenário mais crítico de carreamento de sólidos para a Barragem BA3, que corresponde ao cenário final, com a barragem de montante (BL1) descaracterizada. Dessa forma, para a área do reservatório foram considerados os parâmetros para pilha revegetada.

Através de tal mapeamento, verificou-se que as áreas de drenagem das bacias de contenção de sedimentos avaliadas são predominantemente caracterizadas por campo, pilha revegetada, correspondente à área da Barragem BL1 descaracterizada e floresta, conforme pode ser visualizado na Tabela 11-15.

A seguir, na Tabela 11-15, estão apresentadas detalhadamente as áreas em hectares segundo cada uso e ocupação do solo para a estrutura de contenção de sedimentos estudada, no cenário final de implantação.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>69/86</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

### 11.2.2 Análise de Desempenho da Eficiência na Contenção de Sedimentos

Adotando-se a metodologia anteriormente descrita, foi realizada a avaliação da eficiência da Barragem BA3 para a contenção de sedimentos.

Utilizando as taxas de geração de sedimentos conforme apresentado no item 11.2 deste documento e os dados de área e ocupação de solo apresentados na tabela a seguir, foi possível determinar o volume anual de sedimentos afluente, como apresentado na Tabela 11-15 a seguir.

**Tabela 11-15 – Geração anual de sedimentos.**

<b>Estrutura</b>	<b>Tipo de uso e ocupação</b>	<b>Coefficiente de escoamento - c</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Taxa de produção (m³/ha.ano)</b>	<b>Volume anual sedimentos (m³/ano)</b>
<b>Barragem BA3</b>	PDR	0,60	254,68	600	152.810
	Pilha Revegetada (BL-1 descaracterizada)	0,40	610,00	300	183.000
	Mina e Acessos	0,80	91,00	600	54.600
	Área Industrial	0,80	10,00	600	6.000
	Solo Exposto	0,60	29,00	600	17.400
	Campo	0,40	1044,32	50	52.216
	Floresta	0,30	383,00	20	7.660
	Lago – Área Impermeável	1,00	5,40	0	0
	<b>Total</b>				

A eficiência da estrutura foi calculada seguindo a metodologia de Brune, conforme apresentado no item 11.2.1, considerando a frequências mínima de limpeza necessária para a estrutura, de 1 ano, de modo a garantir o pleno funcionamento do sistema proposto.

Salienta-se que o volume de sedimentos anual considerado foi calculado a partir da precipitação média mensal máxima, também apresentada no item 11.2.1. Considerando-se o período chuvoso de outubro a março (6 meses) para estimar o volume anual de sedimentos gerado.

Diante disso, caso a bacia de contenção avaliada não possua capacidade de conter os sedimentos gerados anualmente, recomenda-se a adoção de regime de limpeza de maior frequência, como trimestral, bimestral ou mensal. Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 11-16.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>70/86</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

**Tabela 11-16 – Eficiência da estrutura de acordo com a respectiva frequência de limpeza**

<b>Parâmetros de Cálculo</b>	
<b>Bacia de contenção de sedimento</b>	<b>Barragem BA3</b>
Precipitação média mensal (mm)	227,83
Comprimento do reservatório (m)	404
Período de limpeza (meses)	12
Volume de sedimentos produzidos (m³/período)	473.686
Volume inicial disponível (m³)	1.003.097
Volume sedimentação no período (m³)	529.411
Área da bacia (km²)	24,27
Deflúvio no período (m³)	28.242.191
Vazão média diária (m³/s)	0,91
<b>Condição Inicial do Reservatório</b>	
<b>Bacia de contenção de sedimento</b>	<b>Barragem BA3</b>
Capacidade / Volume Afluente	0,0355
Porcentagem passante (%)	28,50
Eficiência de retenção (%)	71,50
Volume contido	338.700
Volume propagado para jusante	134.986
<b>Condição Final do Reservatório</b>	
<b>Bacia de contenção de sedimento</b>	<b>Barragem BA3</b>
Capacidade / Volume Afluente	0,0187
Porcentagem passante (%)	40,37
Eficiência de Retenção (%)	59,63
Volume contido	282.445
Volume propagado para jusante	191.241
<b>Bacia de contenção de sedimento</b>	<b>Barragem BA3</b>
Retenção média (%)	65,57

Tendo em vista o exposto, pode-se concluir que a Barragem BA3 apresenta boa eficiência, havendo necessidade anual de limpeza.

Salienta-se que é recomendado que o reservatório seja limpo considerando o período indicado, visto que as eficiências foram calculadas considerando a bacia de contenção limpa nesses intervalos. Ressalta-se ainda para a limpeza inicial, de forma a obter o volume útil inicial de 1.003.097 m³.

Salienta-se ainda que a estrutura foi analisada com base em taxas de produção de sedimentos retirados de referências bibliográficas que podem não representar a situação real da área de contribuição. Portanto, sugere-se que a equipe responsável pela operação das estruturas

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>71/86</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

acompanhe o assoreamento do reservatório e, caso necessário, diminua a frequência de limpeza para trimestral ou bimestral.

Por fim, conforme citado anteriormente, a avaliação hidrológica e hidráulica bem como geotécnica da estrutura de contenção de sedimentos aqui proposta, é apresentada considerando o cenário atual da barragem no relatório de auditoria (doc. n.º WA00821005-1-GT-RTE-0019).

## 12.0 PLANO DE INSTRUMENTAÇÃO

O plano de instrumentação proposto para a PDR-1 é apresentado na Tabela 12-1. Os instrumentos previstos no plano permitirão monitorar os fatores associados à estabilidade do depósito, subsidiando as análises de segurança durante e após a vida útil da PDR.

O plano de instrumentação prevê a instalação de uma série de instrumentos posicionados ao longo das seções consideradas críticas do depósito os quais deverão ser instalados à medida em que o avanço da pilha viabilizar a sua implantação. Esses novos instrumentos e ainda os instrumentos de monitoramento (PZ's e INA's) presentes no do maciço da Barragem BL1 deverão ser alteados.

A MOSAIC deverá avaliar a transferência dos tiltímetros e linhas de microsísmica (geofones) que atualmente se encontram instalados no maciço principal da barragem.

**Tabela 12-1 – Plano de Instrumentação proposto para a PDR-1.**

Instrumento	Quantidades	Localização	Função
Piezômetro	27	Fundação barragem	Acompanhamento da evolução dos níveis de sub-pressões desenvolvidos ao longo da fundação da pilha
	21	Fundação terreno natural	
Indicador de Nível d'água	15	Pilha	Monitoramento do nível da freática estabelecida no interior do maciço
	17	Barragem	
Prisma	21	Pilha	Acompanhamento de recalques e deslocamentos horizontais da estrutura
Medidor de Vazão	01	A jusante da saída da drenagem interna	Medição da vazão percolada na drenagem interna

O desenho n.º WA12217235-1-GT-DES-0024 apresenta o plano de instrumentação em planta e o quadro de locação dos instrumentos.

Na Tabela 12-2, Tabela 12-3 e Tabela 12-4 são apresentadas as informações dos novos indicadores de nível d'água, piezômetros e prismas previstos no plano de instrumentação da PDR-1.

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT
		RESTRITA	
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC:	PÁGINA
		-	<b>72/86</b>
		Nº WALM	REV.
		WA12217235-1-GT-RTE-0007	<b>0</b>

**Tabela 12-2 – Quadro de locação – Novos indicadores de nível d'água**

Instrumento	Coordenadas (Córrego Alegre - Fuso23S)		Cota de topo (m)	Prof. (m)
	Leste	Norte		
INA-PDRI-01	304.629,38	7.804.998,81	1.216,0	57,5
INA-PDRI-02	304.337,18	7.804.772,54	1.226,0	35,0
INA-PDRI-03	304.454,30	7.804.890,39	1.206,0	39,5
INA-PDRI-04	304.803,36	7.805.168,88	1.206,0	42,0
INA-PDRI-05	304.947,04	7.805.092,24	1.206,0	20,0
INA-PDRI-06	304.693,37	7.805.144,98	1.196,0	46,5
INA-PDRI-07	304.463,81	7.805.030,92	1.186,0	27,0
INA-PDRI-08	304.575,75	7.805.095,33	1.186,0	50,2
INA-PDRI-09	304.671,86	7.805.174,54	1.186,0	47,0
INA-PDRI-10	304.527,91	7.805.153,71	1.166,0	29,0
INA-PDRI-11	304.645,46	7.805.243,81	1.166,0	38,3
INA-PDRI-12	304.631,09	7.805.277,65	1.156,0	32,5
INA-PDRI-13	304.682,42	7.805.308,54	1.156,0	14,0
INA-PDRI-14	304.616,72	7.805.312,47	1.146,0	20,0
INA-PDRI-15	304.668,63	7.805.339,98	1.146,0	10,0

**Tabela 12-3 – Quadro de locação – Novos piezômetros**

Instrumento	Coordenadas (Córrego Alegre - Fuso23S)		Cota de topo (m)	Prof. (m)
	Leste	Norte		
PZ-PDRI-01	304.742,47	7.805.045,43	1.226,0	55,3
PZ-PDRI-02	304.838,55	7.805.087,96	1.226,0	67,5
PZ-PDRI-03	304.352,66	7.804.786,77	1.206,0	18,0
PZ-PDRI-04	304.459,14	7.804.894,83	1.206,0	42,5
PZ-PDRI-05	304.521,70	7.804.978,09	1.206,0	66,0
PZ-PDRI-06	304.800,32	7.805.166,33	1.206,0	45,0
PZ-PDRI-07	304.953,20	7.805.091,40	1.206,0	23,0
PZ-PDRI-08	304.422,24	7.804.908,17	1.196,0	32,5
PZ-PDRI-09	304.699,97	7.805.145,79	1.196,0	49,5
PZ-PDRI-10	304.865,08	7.805.236,46	1.196,0	29,0
PZ-PDRI-11	304.465,20	7.805.034,57	1.186,0	30,0
PZ-PDRI-12	304.569,95	7.805.091,00	1.186,0	60,0
PZ-PDRI-13	304.664,08	7.805.173,73	1.186,0	50,0
PZ-PDRI-14	304.762,43	7.805.232,14	1.186,0	34,3
PZ-PDRI-15	304.657,48	7.805.210,15	1.176,0	45,0
PZ-PDRI-16	304.524,83	7.805.149,72	1.166,0	32,0
PZ-PDRI-17	304.637,68	7.805.243,00	1.166,0	41,3
PZ-PDRI-18	304.623,32	7.805.276,84	1.156,0	33,0
PZ-PDRI-19	304.690,14	7.805.312,91	1.156,0	17,0
PZ-PDRI-20	304.608,66	7.805.311,59	1.146,0	23,0
PZ-PDRI-21	304.660,18	7.805.339,18	1.146,0	13,0

**Tabela 12-4 – Quadro de locação – Prismas**

Instrumento	Coordenadas (Córrego Alegre - Fuso23S)		Cota de topo (m)
	Leste	Norte	
PR-PDRI-01	304.519,34	7.804.852,89	1.226,0
PR-PDRI-02	304.645,39	7.804.962,60	1.226,0
PR-PDRI-03	304.748,57	7.805.043,61	1.226,0
PR-PDRI-04	304.829,20	7.805.087,10	1.226,0
PR-PDRI-05	304.346,15	7.804.781,17	1.206,0
PR-PDRI-06	304.515,78	7.804.972,68	1.206,0
PR-PDRI-07	304.939,74	7.805.097,03	1.206,0
PR-PDRI-08	304.416,04	7.804.903,97	1.196,0
PR-PDRI-09	304.686,41	7.805.140,72	1.196,0
PR-PDRI-10	304.854,84	7.805.243,68	1.196,0

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT	
		RESTRITA		
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC:	-	PÁGINA <b>73/86</b>
		Nº WALM	<b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

Instrumento	Coordenadas (Córrego Alegre - Fuso23S)		Cota de topo (m)
	Leste	Norte	
PR-PDRI-11	304.477,86	7.805.041,75	1.186,0
PR-PDRI-12	304.563,61	7.805.089,36	1.186,0
PR-PDRI-13	304.678,63	7.805.177,87	1.186,0
PR-PDRI-14	304.767,30	7.805.236,82	1.186,0
PR-PDRI-15	304.649,08	7.805.206,82	1.176,0
PR-PDRI-16	304.516,41	7.805.144,54	1.166,0
PR-PDRI-17	304.652,23	7.805.247,14	1.166,0
PR-PDRI-18	304.637,87	7.805.280,98	1.156,0
PR-PDRI-19	304.695,04	7.805.317,95	1.156,0
PR-PDRI-20	304.623,21	7.805.315,73	1.146,0
PR-PDRI-21	304.674,73	7.805.343,32	1.146,0

Além da instalação de novos instrumentos, está previsto o alteamento dos instrumentos de monitoramento do maciço principal da Barragem BL1, incluindo os indicadores de nível d'água e piezômetros. Na Tabela 12-5 e Tabela 12-6 são apresentadas as informações dos indicadores de nível d'água e piezômetros a serem alteados, respectivamente.

**Tabela 12-5 – Quadro de locação – Novos indicadores de nível d'água**

Instrumento	Coordenadas (Córrego Alegre - Fuso23S)		Cota de topo (m)	Prof. (m)
	Leste	Norte		
INA-5B	304.665,48	7.804.805,94	1.226,00	57,36
INA-6A	304.741,77	7.804.816,62	1.226,00	73,73
INA-8	304.822,31	7.804.875,80	1.226,00	63,08
INA-12	304.921,98	7.804.898,66	1.226,00	28,48
INA-13	304.609,56	7.804.861,76	1.226,00	71,32
INA-14	304.688,92	7.804.932,52	1.226,00	63,18
INA-15A	304.811,06	7.804.968,15	1.226,00	54,77
INA-16A	304.696,92	7.804.978,81	1.226,00	84,3
INA-17	305.013,56	7.804.943,21	1.226,00	26,75
INA-18	304.420,60	7.804.669,91	1.226,00	31,06
INA-50A	304.778,05	7.804.972,41	1.226,00	72,4
INA-51A	304.691,92	7.804.918,76	1.226,00	83,01
INA-52A	304.685,92	7.804.979,76	1.226,00	83,5
INA-53	304.567,92	7.804.880,15	1.226,00	73,8
INA-101	304.963,13	7.805.012,76	1.226,00	34,69
INA-102	304.751,04	7.805.035,26	1.226,00	72,59
INA-103	304.263,65	7.804.595,22	1.226,00	11,0

		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT
		RESTRITA	
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC:	PÁGINA
		-	<b>74/86</b>
		Nº WALM	REV.
		<b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	<b>0</b>

**Tabela 12-6 – Quadro de locação – Novos piezômetros**

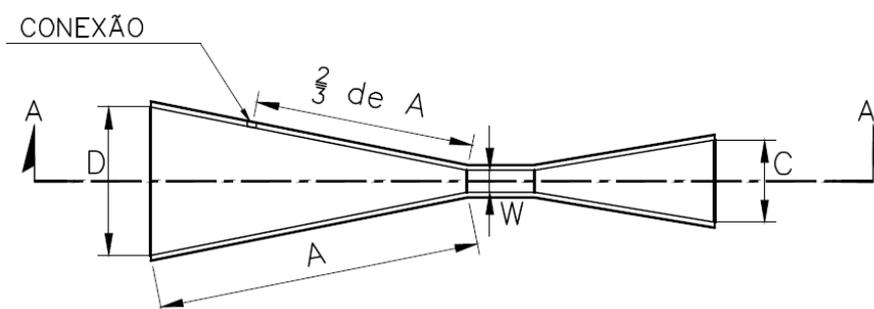
Instrumento	Coordenadas (Córrego Alegre - Fuso23S)		Cota de topo (m)	Prof. (m)
	Leste	Norte		
PZ-1	304.956,12	7.805.028,66	1.219,00	29,92
PZ-2	304.763,35	7.805.035,48	1.226,00	84,96
PZ-24	304.429,31	7.804.671,04	1.226,00	40,89
PZ-25	304.934,31	7.804.900,52	1.226,00	59,44
PZ-50	304.740,96	7.804.958,75	1.226,00	78,49
PZ-51	304.659,16	7.804.906,44	1.226,00	92,82
PZ-52	304.662,25	7.804.936,28	1.226,00	82,7
PZ-53	304.554,06	7.804.873,78	1.226,00	69,55
PZ-101	305.062,46	7.804.988,78	1.216,00	19,08
PZ-102	305.049,69	7.805.017,17	1.210,00	19,06
PZ-103	304.991,21	7.804.990,51	1.224,00	38,74
PZ-104	304.899,44	7.804.947,61	1.226,00	50,26
PZ-105	304.872,33	7.805.006,98	1.226,00	56,67
PZ-106	304.807,95	7.804.800,06	1.226,00	69,71
PZ-107	304.719,22	7.804.800,06	1.226,00	74,32
PZ-108	304.694,66	7.804.854,32	1.226,00	74,33
PZ-109	304.684,45	7.804.883,61	1.226,00	96,16
PZ-110	304.639,11	7.804.982,33	1.216,00	84,32
PZ-111	304.626,83	7.804.824,44	1.226,00	79,68
PZ-112	304.585,34	7.804.914,44	1.226,00	73,99
PZ-113	304.548,38	7.804.756,06	1.226,00	62,16
PZ-114	304.523,69	7.804.810,91	1.226,00	57,03
PZ-115	304.533,92	7.804.844,76	1.226,00	56,51
PZ-116	304.410,10	7.804.693,61	1.226,00	34,91
PZ-117	304.397,89	7.804.719,62	1.226,00	36,96
PZ-121	304.251,78	7.804.621,73	*	*
PZ-122	304.213,16	7.804.603,86	1.217,00	4,6

\* - instrumento será desativado devido a implantação do acesso de operação.

## 12.1 DIMENSIONAMENTO DO MEDIDOR DE VAZÃO

O medidor de vazão proposto no projeto deverá ser instalado na saída da drenagem interna, de modo a possibilitar o monitoramento da vazão d'água percolada pelo maciço e pela fundação da PDR-1. O medidor será do tipo Calha Parshall, a qual fora dimensionada considerando as vazões máximas estimadas para o dreno de fundo principal, que são da ordem de 103 l/s, conforme Item 10.6.6.

As Figura 12-1 e Figura 12-2 apresentam a planta e detalhes tipo da calha parshall, respectivamente. Na Tabela 12-7 são apresentadas as dimensões da calha especificadas a partir das vazões calculadas para o depósito.



		CLASSIFICAÇÃO	PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT	
		RESTRITA		
<b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS</b> <b>PDR BL1</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC:	-	PÁGINA
		Nº WALM	WA12217235-1-GT-RTE-0007	REV.
				<b>75/86</b>
				<b>0</b>

Figura 12-1 – Calha Parshall – planta.

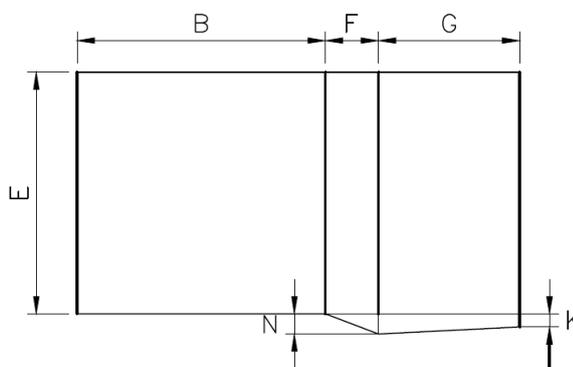


Figura 12-2 – Calha Parshall – Corte A-A

Tabela 12-7 – Dimensões da Calha Parshall especificada.

Calha Parshall												
Dimensões em Centímetros - Norma ASTM D 1941												
Garganta (W)		A	B	C	D	E	T	G	K	N	Vazão (l/s)	
Poleg	mm										mín	máx
9	228,6	88	86,4	38,1	57,5	76,2	30,5	72,5	7,6	11,4	2,54	251,94

### 13.0 SEQUENCIAMENTO CONSTRUTIVO

O sequenciamento construtivo apresentado nos desenhos n.º WA12217235-1-GT-DES-0036, WA12217235-1-GT-DES-0037 e WA12217235-1-GT-DES-0038 foi dividido em duas fases para melhor entendimento e visualização. A primeira delas tem como ênfase a apresentação dos serviços que antecedem a implantação da PDR-1, incluindo as obras de terraplenagem (implantação do acesso construtivo, supressão vegetal, limpeza e tratamento de fundação), indicação da relocação dos dispositivos de monitoramento da Barragem BL1 (torres de videomonitoramento, torres de microssísmica, geofones e estação robótica) e implantação do sistema de drenagem interna.

Esses serviços são apresentados em 7 diferentes etapas descritas a seguir:

- Etapa 1:
  - Implantação do acesso construtivo.
- Etapa 2:
  - Supressão Vegetal.
- Etapa 3:
  - Limpeza superficial de 0,50 m e de 0,30 m sobre a fundação em terreno natural e barragem, respectivamente.
- Etapa 4:

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: <p style="text-align: center;">-</p>	PÁGINA <p style="text-align: center;"><b>76/86</b></p>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <p style="text-align: center;"><b>0</b></p>

- Construção da ensecadeira a jusante do dreno de pé da Barragem BL1 e instalação do sistema de bombeamento;
  - Implantação dos canais provisórios CPR-01 e CPR-02, os quais deverão desaguar nos canais periféricos CP-01 e CP-02, com as cotas de deságue na El. 1.145,00 m e El. 1.155,00 m, respectivamente (os canais periféricos, e suas respectivas bacias de dissipação, deverão ser implantados até esta elevação);
  - Implantação do bueiro BSTC-01; e
  - Demolição do trecho inferior da descida d'água da ombreira direita da barragem, até a altura do canal provisório CPR-01 e remoção do tubo de aço após o canal periférico da ombreira esquerda da barragem.
- Etapa 5:
    - Escavação para tratamento da fundação na região do talvegue.
  - Etapa 6:
    - Reaterro do trecho escavado do talvegue em enrocamento nos extremos sul e norte, a jusante do dreno de pé da barragem e sob o dique de pé da PDR-1.
  - Etapa 7:
    - Implantação do sistema de drenagem interna (drenos de fundo DN-01 e DN-02 e dique de pé);
- Obs.: o dreno de fundo DN-01 deverá ser implantado em duas fases, iniciando pelo trecho abaixo do canal periférico CPR-02. A implantação do trecho final do DN-01 deverá ocorrer concomitante a subida da pilha, após a interrupção da operação do CPR-02; e
- Instalação do medidor de vazão da drenagem interna.

Finalizadas as obras de infraestrutura para preparo da fundação da pilha, a segunda fase do projeto abrangerá a implantação gradual do depósito de rejeito compactado, incluindo dos dispositivos de drenagem superficial provisórios e definitivos e da instrumentação de monitoramento.

Para esta fase, foi assumido como premissa o início das obras de deposição na pilha em janeiro. Sendo assim, presume-se que todas as etapas previstas na primeira fase deverão ser finalizadas até dezembro do ano antecedente.

As produções anuais de rejeito grosso em massa seca adotadas no plano de deposição de rejeitos no depósito são apresentadas no documento intitulado “2-PLANO DE PRODUÇÃO\_CMT\_LOM\_Rev03\_ciclo 2019”, disponibilizado pela MOSAIC.

Para definição do volume diário médio de rejeitos a ser depositado na pilha, foi adotada a densidade aparente seca do rejeito compactado de 1,954 g/cm<sup>3</sup>, admitindo que a compactação será realizada com grau de compactação mínimo de 98% na Energia Proctor Normal e, adotando-se como densidade seca máxima dos rejeitos a média dos resultados de ensaios de compactação Proctor Normal realizados com amostras dos rejeitos apresentados no relatório n.º FF20-RT-04, elaborado pela Geoconsultoria em 2006. O volume é calculado por meio da Equação 13-1.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>77/86</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

$$V = \frac{m_s}{\gamma_d} \times \frac{10^6 g}{t} \times \frac{m^3}{10^6 cm^3}$$

**Equação 13-1**

Na qual:

- $V$  ( $m^3$ ) é o volume ocupado pelo rejeito após compactação;
- $m_s$  (t) é a massa produzida de rejeito em um dado período;
- $\gamma_d$  ( $g/cm^3$ ) é o peso específico seco do rejeito compactado com grau de compactação de 98% da Energia Proctor Normal.

Uma vez que o grau de saturação do rejeito a ser retirado das baias de desagüamento não é conhecido (deve ser inferior a 80%), a compatibilização dos volumes de rejeitos produzidos na operação das baias e os volumes compactados na pilha foi realizada considerando apenas a densidade seca dos rejeitos, de tal forma que o grau de saturação e o teor de umidade dos rejeitos retirados das baias não interfere nos volumes de rejeito compactados.

Tendo em vista as operações de deposição de rejeito na pilha ainda não possuem data definida para início, para estimativa da ordem dos volumes movimentados, foi adotada como referência a produção anual de rejeitos de 2025 a 2028.

Ressalta-se que esses valores deverão ser revistos seguidamente a confirmação da data de início das operações da PDR.

A Tabela 13-1 apresenta o volume diário médio de rejeitos compactados na PDR-1.

**Tabela 13-1 – Produção diária de rejeito grosso**

Ano	Massa seca de rejeito grosso produzida (t)	Massa seca de rejeito grosso produzida por dia (t)	Volume diário de rejeitos compactados ( $m^3$ )
2025	5.269.122	14.436	7.388
2026	5.269.298	14.436	7.388
2027	5.317.804	14.569	7.456
2028	5.362.125	14.651	7.498

A partir dos volumes diários apresentados acima, foram definidas as datas correspondentes à subida de cada 1,0 m do depósito, considerando o crescimento deste entre a El. 1.125,00 m e a El. 1.225,00 m (elevação da crista), a partir das informações da curva cota x área x volume da pilha. Essas informações seguem apresentadas na Tabela 13-2.

**Tabela 13-2 – Sequenciamento da construção da pilha**

Cota (m)	Data						
1125	01/01/ano 1	1151	27/05/ano 1	1177	09/05/ano 2	1203	30/08/ano 3
1126	01/01/ano 1	1152	06/06/ano 1	1178	26/05/ano 2	1204	17/09/ano 3
1127	03/01/ano 1	1153	16/06/ano 1	1179	11/06/ano 2	1205	05/10/ano 3
1128	05/01/ano 1	1154	26/06/ano 1	1180	28/06/ano 2	1206	23/10/ano 3
1129	07/01/ano 1	1155	07/07/ano 1	1181	15/07/ano 2	1207	09/11/ano 3
1130	10/01/ano 1	1156	17/07/ano 1	1182	01/08/ano 2	1208	26/11/ano 3
1131	14/01/ano 1	1157	28/07/ano 1	1183	18/08/ano 2	1209	14/12/ano 3
1132	17/01/ano 1	1158	08/08/ano 1	1184	04/09/ano 2	1210	01/01/ano 4
1133	21/01/ano 1	1159	20/08/ano 1	1185	22/09/ano 2	1211	19/01/ano 4
1134	26/01/ano 1	1160	01/09/ano 1	1186	11/10/ano 2	1212	06/02/ano 4
1135	30/01/ano 1	1161	13/09/ano 1	1187	29/10/ano 2	1213	23/02/ano 4
1136	04/02/ano 1	1162	27/09/ano 1	1188	17/11/ano 2	1214	11/03/ano 4

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>78/86</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

1137	09/02/ano 1	1163	10/10/ano 1	1189	05/12/ano 2	1215	30/03/ano 4
1138	15/02/ano 1	1164	23/10/ano 1	1190	24/12/ano 2	1216	18/04/ano 4
1139	21/02/ano 1	1165	06/11/ano 1	1191	13/01/ano 3	1217	04/05/ano 4
1140	27/02/ano 1	1166	20/11/ano 1	1192	02/02/ano 3	1218	20/05/ano 4
1141	05/03/ano 1	1167	05/12/ano 1	1193	21/02/ano 3	1219	05/06/ano 4
1142	12/03/ano 1	1168	19/12/ano 1	1194	13/03/ano 3	1220	20/06/ano 4
1143	20/03/ano 1	1169	03/01/ano 2	1195	02/04/ano 3	1221	06/07/ano 4
1144	27/03/ano 1	1170	18/01/ano 2	1196	22/04/ano 3	1222	21/07/ano 4
1145	04/04/ano 1	1171	03/02/ano 2	1197	11/05/ano 3	1223	05/08/ano 4
1146	13/04/ano 1	1172	18/02/ano 2	1198	29/05/ano 3	1224	19/08/ano 4
1147	21/04/ano 1	1173	06/03/ano 2	1199	17/06/ano 3	1225	26/08/ano 4
1148	30/04/ano 1	1174	21/03/ano 2	1200	06/07/ano 3		
1149	09/05/ano 1	1175	06/04/ano 2	1201	24/07/ano 3		
1150	18/05/ano 1	1176	22/04/ano 2	1202	12/08/ano 3		

A implantação do sistema de drenagem superficial está diretamente associada ao avanço vertical da pilha. No caso dos canais provisórios, foram projetados 3 pares destes localizados nas ombreiras da barragem, a serem implantados gradualmente, em elevações estratégicas, de modo a proteger o canteiro de obras do fluxo da drenagem superficial advinda da área da barragem e também da bacia de contribuição em terreno natural. Os pares de canais deverão ser construídos impreterivelmente antes do início de cada um dos 3 ciclos chuvosos (outubro a março do ano seguinte) previstos no cronograma do empreendimento.

Sendo assim, para a segunda fase, foram previstas as seguintes etapas:

- Etapa 8 - 01/ano 1:
  - Toda a parte de infraestrutura da fundação finalizada, viabilizando o início das atividades de deposição de rejeitos na PDR-1; e

Obs: Nesta etapa, é imprescindível que os canais provisórios CPR-01 e CPR-02 e os canais periféricos CP-01 e CP-02 (trecho final) estejam aptos ao pleno funcionamento.

- Etapa 9 - 10/ano 1:
  - A PDR-1 atingiu a El. 1.163,00 m;
  - Implantação do segundo par de canais provisórios (CPR-03 e CPR-04), desembocando nos canais periféricos CP-01 e CP-02 prolongados até a El. 1.175,00 m;
  - Implantação do bueiro BSTC-02;
  - Prosseguimento da demolição dos trechos ociosos das descidas d'água das ombreiras da barragem, até a altura dos canais provisórios CPR-03 e CPR-04; e
  - Início da instalação dos instrumentos de monitoramento. Os instrumentos deverão ser instalados tão logo o maciço da pilha avançar pelo terreno de fundação. Estes deverão ser alteados à medida que o depósito for avançando verticalmente; e
  - Implantação dos dispositivos de drenagem de berma e o trecho inicial da descida d'água; e
  - Remoção de parte dos dispositivos de monitoramento da Barragem BL1 (torre de microsísmica e geofones, torre de videomonitoramento, estação robótica e tiltímetros).

- Etapa 10 - 10/ano 2:
  - A PDR-1 atingiu a El. 1.186,00 m;

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>79/86</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

- Implantação do segundo par de canais provisórios (CPR-05 e CPR-06), desembocando nos canais periféricos CP-01 e CP-02 prolongados até a El. 1.195,00 m;
  - Prosseguimento da demolição dos trechos ociosos dos canais periféricos das ombreiras da barragem, até a altura dos canais provisórios CPR-05 e CPR-06;
  - Continuação da instalação de novos instrumentos e alteamento dos recém implantados e ainda dos instrumentos de monitoramento do maciço principal da Barragem BL1; e
  - Implantação dos dispositivos de drenagem de berma e o segundo trecho da descida d'água.
- Etapa 11 - 10/ano 3:
    - A PDR-1 atingiu a El. 1.205,00 m;
    - Implantação completa dos canais periféricos CP-01 e CP-02. A partir dessa etapa, a drenagem superficial advinda dos taludes da barragem direciona-se diretamente aos canais periféricos, dispensando a necessidade de implantação de novos canais provisórios;
    - Continuação da instalação de novos instrumentos e alteamento dos recém implantados e ainda dos instrumentos de monitoramento do maciço principal da Barragem BL1; e
    - Implantação dos dispositivos de drenagem de berma e o terceiro trecho da descida d'água; e
    - Relocação do restante dos dispositivos de monitoramento da Barragem BL1 (torre de microssísmica e geofones, torre de videomonitoramento, estação robótica e tiltímetros).

#### Etapa 12 - 08/ano 4:

- A PDR-1 atingiu sua elevação final (El. 1.225,00 m);
- Alteamento dos instrumentos recém implantados e ainda dos instrumentos de monitoramento do maciço principal da Barragem BL1; e
- Implantação dos dispositivos de drenagem de berma, dos canais de topo e do trecho final da descida d'água; e
- Revegetação dos taludes e promoção da cobertura das bermas e do topo da pilha com camada superficial de laterita.

Reitera-se que esse sequenciamento é alinhado à condição de início de obras de deposição de rejeitos no depósito no mês de janeiro. Ademais, este deverá ser reavaliado em função da confirmação do início das operações de deposição de rejeitos na PDR.

## 14.0 DESAGUAMENTO E TRANSPORTE DOS REJEITOS

Os rejeitos dispostos na PDR-1 serão previamente lançados em baías de desaguamento construídas na praia de rejeitos da Barragem BL1. Essas baías deverão ser implantadas na região da praia à frente do maciço da ombreira direita.

A escolha desse trecho da praia está relacionada não somente à disponibilidade espacial, como também em função das características do barramento no local, uma vez que o processo de desaguamento tende a gerar uma elevação do nível d'água na área.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>80/86</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

É prevista a implantação de 07 (sete) baias de desaguamento no local, as quais deverão ser preenchidas com rejeito hidrociclonado de maneira sequencial. O processo de desaguamento e recuperação dos rejeitos ocorrerá de maneira cíclica, com os rejeitos desaguados sendo depositados em local provisório próximo à crista da barragem, de onde serão transportados até o local de deposição na pilha.

O estudo de manejo dos rejeitos nas baias de desaguamento é apresentado em detalhe no relatório n.º WA12217235-1-GT-RT-0006.

Os rejeitos deverão ser transportados até o ponto de lançamento na pilha em caminhões, conforme detalhamento apresentado no Item 15.0, relativo ao Histograma de Mão de Obra e Equipamentos.

## 15.0 HISTOGRAMA DE EQUIPAMENTO E MÃO DE OBRA

Com base nas informações de projeto apresentadas acima da PDR-1, foi realizado o dimensionamento de equipamentos e equipe para as duas fases operacionais da pilha.

A Fase I corresponde à etapa inicial de implantação e a Fase II, a etapa de operação. O dimensionamento de ambas as fases foi feito de forma a possibilitar uma maior gestão e previsão sobre toda operação da estrutura.

Para a proposta aqui apresentada, foram adotadas algumas premissas operacionais de modo a viabilizar a quantificação de todo o equipamento e equipe necessários para a implantação e operação da pilha. Ressalvamos que se trata de um dimensionamento conceitual e os quantitativos e especificações dos equipamentos podem sofrer alterações de acordo com preferência da MOSAIC, sem comprometer o processo operacional.

As premissas definidas são apresentadas na Tabela 15-1:

<b>Base Cálculo</b>	<b>Valores</b>
DMT (km)	1,35
Velocidade média (km/h)	20
Eficiência Operacional (%)	75
Fator Caçamba (%)	85
Tempo de Carga + Manobra (mín)	04:00
Tempo de Descarga + Manobra (mín)	01:30
Trabalho diário (h)	12
Densidade rejeito seco lançado (t/m <sup>3</sup> )	1,75

Foi adotada uma DMT média de projeto de 1,35 km, que corresponde à distância média do ponto de carregamento ao centro de massa da pilha ao longo de toda sua operação.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO  COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT  PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS  PDR BL1  RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>81/86</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

A velocidade média para deslocamento dos equipamentos de carga (caminhões 8x4) durante o trajeto de transporte de rejeito para pilha e seu retorno vazio foi de 20 km/h, valor médio compatível com as condições operacionais de trajeto curto e também às características topográficas encontradas na área do projeto.

Foi considerada uma eficiência operacional de 75%, considerando a disponibilidade dos equipamentos e dos operadores. Trata-se de um valor de referência baseado em registro operacional de operações minerais similares.

Para o fator caçamba, foi adotado um valor de 85% do volume total disponível do equipamento de carga, pelo fato de que perdas de volume útil podem ocorrer por conta de volume morto preso na caçamba e pelo não enchimento total das caçambas pelos operadores de carregamento.

Em relação aos tempos de manobra e carregamento e descarregamento, respectivamente, foram considerados os tempos de 4:00 min e 1:30 min.

Em relação ao turno de trabalho, se considerou uma jornada de 12 h por dia, que poderá ser revisada devido às questões estratégicas da MOSAIC.

Em relação ao rejeito desaguado (seco), se considerou uma densidade de 1,75 g/cm<sup>3</sup> para o material empolado.

Admitindo essas premissas, foi elaborado o dimensionamento operacional para a estrutura. Os equipamentos e marcas de referência contemplados nesse estudo, além do dimensionamento, poderão sofrer alterações de acordo com o contexto operacional do momento de implantação da pilha.

## 15.1 FASE 1: IMPLANTAÇÃO DA PILHA

Nessa fase, estão contempladas as atividades de limpeza e tratamento de fundação, implantação da drenagem interna e primeiras camadas do aterro de rejeito seco compactado.

Essa etapa inicial pré-operação perdura até a conclusão de todas os dispositivos previstos no projeto de implantação do sistema de drenagem interna da pilha.

Para essa etapa foram definidos os equipamentos e suas respectivas especificações, conforme apresentado na Tabela 15-2.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>82/86</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

**Tabela 15-2 – Especificações dos Equipamentos – Fase 1**

Dimensionamento de Equipamentos	Equipamento	Capacidade	Quantidade Equipamentos	Operadores
Caminhão	Actros 4844	20 m <sup>3</sup> / 48 t	13	13
*Pá carregadeira	CAT 966	5,5 m <sup>3</sup>	2	2
*Escavadeira Hidráulica	CAT 345 e 320 (Fase Implantação)	2,41 m <sup>3</sup> (volume concha) / 0,6 m <sup>3</sup> (320)	2	2
Motoniveladora	CAT 14H	NA	2	2
Trator de esteira	CAT D8	NA	2	2
Trator com pneu com grade	MF 4292	NA	1	1
Rolo Compactador	CAT CS 54B	27.6 kg/cm	3	3
Caminhão Pipa	AXOR 3131	20000L	3	3
Caminhão Comboio e Lubrificante	AXOR 3131	NA	1	1
Retro Escavadeira de Pneu	CAT 416	NA	1	1
**Veículos de Apoio	Veículo 4x4		5	NA

\* A operação poderá escolher entre utilizar entre Pá carregadeira ou Escavadeira Hidráulica

\*\* Veículos de Apoio: Veículo para topografia, fiscalização, ATO, Supervisores, Qualidade de obra

Ao todo, foram definidos 30 equipamentos, divididos conforme a tabela acima, acrescidos de 5 veículos de apoio.

Os equipamentos são divididos em:

**Equipamentos de carga:** 13 caminhões, responsáveis pelo transporte de material da limpeza e tratamento de fundação, material da drenagem de fundo da pilha e de rejeito seco que será empilhado e compactado.

**Equipamento de carregamento:** Para etapa de implantação foram consideradas 2 Escavadeiras hidráulicas (uma de médio porte e uma de pequeno porte) que atuaram nas atividades de limpeza/tratamento de fundação, construção da drenagem de fundo e eventualmente no carregamento do rejeito. Além das escavadeiras a serem utilizadas na implantação foram considerados, mais dois equipamentos similares ou pá carregadeiras dedicados ao transporte de rejeito.

**Equipamentos de Infraestrutura:** Dentro dos equipamentos de infra, temos: Motoniveladora, responsável pela manutenção dos acessos, via e nivelamento das faixas de aterro; Tratores de esteiras, que são os responsáveis pelo espalhamento dos materiais aplicados; Trator de pneu com grade, que será utilizado para adequação do material a ser compactado; rolo compactador, que serão responsáveis pela compactação dos aterros da pilha (fundação e rejeito); Retoescavadeira de pneu, equipamento utilizado para abertura de valas, e escavações de menor porte; Caminhão pipa, utilizados para adequação da umidade das camadas a serem compactadas e para controle de particulados na obra e durante a operação

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>83/86</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

da via; caminhão lubrificante e comboio, responsável, pelo abastecimento e lubrificação dos equipamentos.

**Equipamentos de Apoio:** Dentre os equipamentos de apoio estão os veículos leves 4x4, que serão utilizados para dar suporte e mobilidade as equipes de: topografia, fiscalização de obra, supervisor técnico, supervisor operacional, controle de qualidade.

Em relação ao efetivo temos a relação do efetivo de mão de obra detalhado na Tabela 15-3.

**Tabela 15-3 – Histograma de Efetivo Fase 1**

<b>Dimensionamento Equipe</b>	<b>Efetivo Profissional</b>
<b>FASE 1 - Implantação - EFETIVO OBRA</b>	
Operadores de Equipamentos	30 por turno de 12 horas
Equipe de Topografia	4 (1 topografo e 3 auxiliares)
Equipe de Qualidade	2 (1 laboratorista e 1 auxiliar)
ATO	1 Profissional Engenharia
Fiscalização de Obra	2 (1 Qualidade e 1 medição)
Armação, Forma e Concretagem	8 profissionais
Coordenador/Supervisor	2 (1 S. Técnico e 1 S. Operacional)
Apontadores (carga e descarga)	4 (por turno)
Auxiliares Gerais	3 (por turno)
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>

A estimativa de mão de obra para o período de obra é de 56 profissionais, conforme tabela acima detalhada, aonde cada equipamento da Tabela 15-2 contará com um operador por turno.

## 15.2 FASE II: OPERAÇÃO DA PILHA

A etapa de operação da PDR-1 inicia-se com o fim das obras de infraestrutura e é caracterizada pela atividade predominante associada ao transporte de material (rejeito desaguado) das baias de secagem até o ponto de lançamento na pilha, sequenciado pelo espalhamento e compactação do mesmo.

Paralelamente ao ciclo operacional, ocorrerão atividades pontuais de manutenção e infraestrutura, que garantirão a operação da pilha. Dentre as principais rotinas de manutenção e infra temos: abertura e manutenção de acessos e vias, execução e melhoria da drenagem da pilha, controle tecnológico do aterro, medições topográficas para verificação dos critérios geométricos, implantação e manutenção de sinalização, monitoramento ambiental e geotécnico da estrutura, dentre outros.

Em relação a frota a ser utilizada nessa etapa, esta consistirá na mesma frota prevista para fase 1.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>
<b>PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>		Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>84/86</b>
		Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

O efetivo desta fase, que é ligeiramente alterado, em relação a fase 1, é apresentado na Tabela 15-4.

**Tabela 15-4: Histograma de Efetivo Fase II**

<b>Dimensionamento Equipe</b>	<b>Efetivo Profissional</b>
<b>FASE 2- Operação</b>	
Operadores de Equipamentos	30 por turno de 12 horas
Equipe de Topografia	2 (1 topografo e 1 auxiliar)
Equipe de Qualidade	2 (1 laboratorista e 1 auxiliar)
ATO	1 Profissional Engenharia
Fiscalização de Obra	2 (1 Qualidade e 1 medição)
Coordenador/Supervisor	2 (1 S. Técnico e 1 S. Operacional)
Apontadores (carga e descarga)	3 (por turno)
Auxiliares Gerais	2 (por turno)
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>

A redução do efetivo na etapa operacional se dá pelo fato da diminuição das atividades específicas de implantação, que demandam um maior efetivo produtivo e de controle, como é o caso da equipe de obra civil (Armação, Forma e Concretagem), equipe de topografia, que pode ser otimizada pela própria redução de demanda.

## **16.0 PLANILHA DE QUANTIDADES**

A planilha de quantitativos elaborada para o Projeto Executivo da PDR-1 é apresentada no documento n.º WA12217235-1-GT-PQT-0002.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>85/86</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>

## 17.0 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O projeto executivo da pilha de disposição de rejeitos BL1 (PDR-1) teve como objetivo a definição das características gerais do depósito e estruturas auxiliares, a partir de estudos baseados nas premissas e dados fornecidos para a atual etapa do projeto.

O projeto apresenta o detalhamento geral de todas as etapas envolvidas na implantação, operação e monitoramento do depósito.

Os dimensionamentos aqui apresentados basearam-se nas premissas definidas pelo cliente e assumidas pela projetista, nos resultados da visita de campo e nos dados disponibilizados pela MOSAIC, que incluem os projetos desenvolvidos anteriormente, além de informações complementares obtidas por meio de fontes bibliográficas.

Conforme exposto no Item 10.5.4, os resultados dos estudos de estabilidade considerando as seções geológicas-geotécnicas críticas da PDR-1, confirmaram que a geometria proposta para a pilha atende aos critérios de estabilidade preconizados nas normas e legislação vigente.

É importante ressaltar que a garantia da integridade da PDR-1 deverá ser prioridade mediante quaisquer alterações realizadas nas estruturas existentes nas imediações do depósito, devendo, de antemão, serem providenciadas avaliações do impacto destas sobre a estabilidade da pilha.

Ademais, reitera-se que o sequenciamento construtivo proposto para a pilha está diretamente associado à premissa de início das obras de deposição de rejeitos em janeiro. Além disso, o plano de disposição dos rejeitos proposto deverá ser compatibilizado aos volumes previstos quando da definição do início das operações de deposição de rejeitos na PDR-1.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>PILHA DE REJEITOS PDR-1 – CMT</b>	
<b>PROJETO EXECUTIVO          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT          PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS          PDR BL1          RELATÓRIO TÉCNICO FINAL</b>			Nº MOSAIC: -	PÁGINA <b>86/86</b>
			Nº WALM <b>WA12217235-1-GT-RTE-0007</b>	REV. <b>0</b>




---

Rua Antônio de Albuquerque, 156, 13º andar, Funcionários.  
 30112-010 – Belo Horizonte - MG  
 Tel.: (31) 3234-4003 / 3324-4003  
[www.walmambiental.com.br](http://www.walmambiental.com.br)





CMT

PROJETO EXECUTIVO  
 COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT  
 PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS  
 PDR BL1  
 LISTA DE DESENHOS E DOCUMENTOS

Nº MOSAIC - PÁGINA 2/4  
 Nº WALM - REV.  
 WA12217235-1-GE-LDP-0002 B

TE - TIPO DE EMISSÃO: A - PRELIMINAR C - PARA CONHECIMENTO E - PARA CONSTRUÇÃO G - CONFORME CONSTRUIÇÃO H - CANCELADO  
 B - PARA APROVAÇÃO D - PARA COTAÇÃO F - CONFORME COMPRADO I - CONFORME CONSTRUIÇÃO J - CANCELADO  
 REVISÃO: RA - RASO DE MASSA RB - DIAGRAMA DE BLOCOS RC - DIFERENÇA (GRÁFICO) RD - DIAGRAMA UNIFILAR RE - FOLHA DE COTAÇÃO RF - PLANILHA DE QUANTIDADES  
 FINALIDADE: PR - PROJETO (PROVA) PS - PROJETO (SOLUÇÃO) PT - PROJETO (TÉCNICO) PU - PROJETO (UNIFILAR) PV - PROJETO (VARIANTE) PW - PROJETO (VARIANTE) PX - PROJETO (VARIANTE) PY - PROJETO (VARIANTE) PZ - PROJETO (VARIANTE)  
 APC - APROVADO COM COMENTÁRIOS CLD - CANCELADO

Nº MOSAIC	Nº WALM	SIGLA DE DESENHO	CÓDIGO DE ATIVIDADE	ITEM DO CONTRATO	TÍTULO	TÍTULO SECUNDÁRIO	PREVISTO			REPROGRAMADO			REALIZADO			FORMATO	PAGS/FOLHAS	% AVANÇO FÍSICO	A1 EQUIV.	HORAS PREVISTAS	HORAS REPROGRAMADAS	HORAS REALIZADAS	FINALIDADE DE DEVOLUÇÃO	AÇÕES	OBSERVAÇÕES	REALIZADO			
							Rev.	TE	DATA	Rev.	TE	DATA	Rev.	TE	DATA											Rev.	TE	DATA	
	WA12217235-1-GE-LDP-0002				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 LISTA DE DESENHOS E DOCUMENTOS		A	B	15/10/2021				B	B	05/11/21	A4	2	80	0,25					WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000009	B	B	05/11/21		
	WA12217235-1-GE-CRO-0002				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 CRONOGRAMA DE PROJETO		A	B	15/10/2021							A4													
	WA12217235-1-GT-ETC-0003				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL1 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA		A	B	15/10/2021				O	E	05/11/21	A4	83	80	10,375					WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000009	O	E	05/11/21		
	WA12217235-1-GT-PQT-0002				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 PLANILHA DE QUANTIDADES		A	B	15/10/2021				O	B	05/11/21	A4	3	80	0,375					WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000009	O	B	05/11/21		
	WA12217235-1-GT-RTE-0004				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 CONSOLIDACAO DE DADOS E PREMISAS RELATORIO TECNICO		A	B	15/10/2021							A4													
	WA12217235-1-GT-RTE-0005				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 Mapeamento Geológico Geotécnico RELATORIO TECNICO		A	B	15/10/2021							A4													
	WA12217235-1-GT-RTE-0006				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL1 ESTUDO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS HIDROCLONADOS NA PRAIA DA BARRAGEM BL1 E RETOMADA PARA A PILHA RELATORIO TECNICO		A	B	15/10/2021				O	E	05/11/21	A4	40	80	5					WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000009	O	E	05/11/21		
	WA12217235-1-GT-RTE-0007				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 RELATORIO TECNICO FINAL		A	B	15/10/2021				O	E	05/11/21	A4	86	80	10,75										
	WA12217235-1-GT-RTE-0008				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 HISTOGRAMA DE MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTOS		A	B	15/10/2021							A4													
	WA12217235-1-GT-DES-0015				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 ARRANJO GERAL PLANTA		A	B	15/10/2021				O	E	28/10/21	A1	1	100						WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000008	O	E	28/10/21		
	WA12217235-1-GT-DES-0016				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 ARRANJO GERAL SEÇÕES		A	B	15/10/2021				O	E	28/10/21	A1	1	100						WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000008	O	E	28/10/21		
	WA12217235-1-GT-DES-0017				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 BASE TOPOGRÁFICA PLANTA		A	B	15/10/2021				O	E	28/10/21	A1	1	100						WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000008	O	E	28/10/21		



CMT

**PROJETO EXECUTIVO**  
**COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT**  
**PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS**  
**PDR BL1**  
**LISTA DE DESENHOS E DOCUMENTOS**

Nº MOSAIC	PÁGINA	3/4
Nº WALM	REV.	B
WA12217235-1-GE-LDP-0002		B

TE - TIPO DE EMISSÃO: A - PRELIMINAR C - PARA CONHECIMENTO E - PARA CONSTRUÇÃO G - CONFORME CONSTRUIÇÃO H - CANCELADO I - RASO A RE (RFSFNH) RM - RAI ANO DE MASSA DB - DIAGRAMA DE BLOCOS DG - DRSFNHO (GRAFI) DU - DIAGRAMA UNIFILAR EG - FILLIXGRAMA FM (GRAFI) F PAID IS - ISOMETRICO FINALIDADE DE PROJETO: APR - APROVADO APC - APROVADO COM COMENTÁRIOS CLD - CANCELADO NPR - NÃO APROVADO

Nº MOSAIC	Nº WALM	SIGLA DE DESENHO	CÓDIGO DE ATIVIDADE	ITEM DO CONTRATO	TÍTULO	TÍTULO SECUNDÁRIO	PREVISTO			REPROGRAMADO			REALIZADO			FORMATO	PAGS/FOLHAS	% AVANÇO FÍSICO	A1 EQUIV.	HORAS PREVISTAS	HORAS REPROGRAMADAS	HORAS REALIZADAS	FINALIDADE DE DEVOLUÇÃO	AÇÕES	OBSERVAÇÕES	REALIZADO					
							Rev.	TE	DATA	Rev.	TE	DATA	Rev.	TE	DATA											Rev.	TE	DATA			
	WA12217235-1-GT-DES-0018				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 MAPA DE INTERFERÊNCIAS PLANTA		A	B	15/10/2021					0	E	28/10/21	A1	1	100								WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000008	0	E	28/10/21	
	WA12217235-1-GT-DES-0019				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 SUPRESSÃO VEGETAL PLANTA		A	B	15/10/2021					0	E	28/10/21	A1	1	100									WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000008	0	E	28/10/21
	WA12217235-1-GT-DES-0020				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 ARRANJO GERAL PLANTA E PONTOS NOTÁVEIS		A	B	15/10/2021					0	E	28/10/21	A1	1	100									WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000008	0	E	28/10/21
	WA12217235-1-GT-DES-0021				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 LIMPEZA E TRATAMENTO DE FUNDAÇÃO PLANTA E SEÇÕES		A	B	15/10/2021					0	E	28/10/21	A1	1	100									WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000008	0	E	28/10/21
	WA12217235-1-GT-DES-0022				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 LIMPEZA E TRATAMENTO DE FUNDAÇÃO PLANTA DE ESCAVAÇÃO E LOCAÇÃO		A	B	15/10/2021					0	E	28/10/21	A1	1	100									WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000008	0	E	28/10/21
	WA12217235-1-GT-DES-0023				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 TRATAMENTO FUNDAÇÃO - REATERRO PLANTA, PERFIL E LOCAÇÃO		A	B	15/10/2021					0	E	28/10/21	A1	1	100									WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000008	0	E	28/10/21
	WA12217235-1-GT-DES-0024				PROJETO CONCEITUAL COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 INSTRUMENTAÇÃO PLANTA E QUADRO DE LOCAÇÃO		A	B	15/10/2021					0	E	28/10/21	A1	1	100									WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000008	0	E	28/10/21
	WA12217235-1-GT-DES-0025				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 INSTRUMENTAÇÃO SEÇÕES - FL 01/02		A	B	15/10/2021					0	E	28/10/21	A1	1	100									WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000008	0	E	28/10/21
	WA12217235-1-GT-DES-0026				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 INSTRUMENTAÇÃO SEÇÕES - FL 02/02		A	B	15/10/2021					0	E	28/10/21	A1	1	100									WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000008	0	E	28/10/21
	WA12217235-1-GT-DES-0027				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 DRENAGEM INTERNA - MEDIDOR DE VAZÃO PLANTA, PERFIL E DETALHES		A	B	15/10/2021					0	E	28/10/21	A1	1	100									WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000008	0	E	28/10/21
	WA12217235-1-GT-DES-0028				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 REBAIXAMENTO DO NÍVEL D'ÁGUA DA FUNDAÇÃO PLANTA, SEÇÃO E DETALHES		A	B	15/10/2021					0	E	28/10/21	A1	1	100									WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000008	0	E	28/10/21
	WA12217235-1-GT-DES-0029				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 ARRANJO GERAL - LOCAÇÃO TABELA DE PONTOS FL.1/2		A	B	15/10/2021					0	E	28/10/21	A1	1	100									WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000008	0	E	28/10/21



CMT

PROJETO EXECUTIVO  
 COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT  
 PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS  
 PDR BL1  
 LISTA DE DESENHOS E DOCUMENTOS

Nº MOSAIC - PÁGINA 4/4  
 Nº WALM - REV.  
 WA12217235-1-GE-LDP-0002 B

TE - TIPO DE EMISSÃO: A - PRELIMINAR C - PARA CONHECIMENTO E - PARA CONSTRUÇÃO G - CONFORME CONSTRUÇÃO H - CANCELADO  
 B - PARA APROVAÇÃO D - PARA COTAÇÃO F - CONFORME COMPRADO I - CANCELADO  
 REI - R.F. (RFSFNH) RM - RAI ANO DE MASSA DB - DIAGRAMA DE BLOCOS DG - (RFSFNH) (GRAI) DU - DIAGRAMA UNIFILAR EG - FLUXOGRAMA FM (GRAI) F PAID IS - ISOMETRICO  
 FINALIDADE (RFSFNH) (R) ABR - APROVADO APC - APROVADO COM COMENTÁRIOS CLD - CANCELADO  
 NPR - NÃO APROVADO

Nº MOSAIC	Nº WALM	SIGLA DE DESENHO	CÓDIGO DE ATIVIDADE	ITEM DO CONTRATO	TÍTULO	TÍTULO SECUNDÁRIO	PREVISTO			REPROGRAMADO			REALIZADO			FORMATO	PAGS/ FOLHAS	% AVANÇO FÍSICO	A1 EQUIV.	HORAS PREVISTAS	HORAS REPROGRAMADAS	HORAS REALIZADAS	FINALIDADE DE DEVOLUÇÃO	AÇÕES	OBSERVAÇÕES	REALIZADO Emissão GR Projeto		
							Rev.	TE	DATA	Rev.	TE	DATA	Rev.	TE	DATA											Rev.	TE	DATA
	WA12217235-1-GT-DES-0030				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 ARRANJO GERAL - LOCAÇÃO TABELA DE PONTOS FL. 2/2		A	B	15/10/2021				0	E	28/10/21	A1	1	100						WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000008	0	E	28/10/21	
	WA12217235-1-GT-DES-0031				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 ACESSO CONSTRUTIVO 02 PLANTA, PERFIL E SEÇÕES TÍPICAS		A	B	15/10/2021				0	E	28/10/21	A1	1	100						WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000008	0	E	28/10/21	
	WA12217235-1-GT-DES-0032				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 ACESSO CONSTRUTIVO 02 SEÇÕES ESTAGUEADAS		A	B	15/10/2021				0	E	28/10/21	A1	1	100						WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000008	0	E	28/10/21	
	WA12217235-1-GT-DES-0033				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL1 SEQUÊNCIA CONSTRUTIVA - FL. 01/03 PLANTA		A	B	15/10/2021				0	E	05/11/21	A1	1	80	1					WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000009	0	E	05/11/21	
	WA12217235-1-GT-DES-0034				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL1 SEQUÊNCIA CONSTRUTIVA - FL. 02/03 PLANTA		A	B	15/10/2021				0	E	05/11/21	A1	1	80	1					WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000009	0	E	05/11/21	
	WA12217235-1-GT-DES-0035				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL1 SEQUÊNCIA CONSTRUTIVA - FL. 03/03 PLANTA		A	B	15/10/2021				0	E	05/11/21	A1	1	80						WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000009	0	E	05/11/21	
	WA12217235-1-GT-DES-0036				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL1 BARRAS DE DESAGUAMENTO DOS REJEITOS ARRANJO GERAL - PLANTA		A	B	15/10/2021				0	E	05/11/21	A1	1	80						WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000009	0	E	05/11/21	
	WA12217235-1-GT-DES-0037				PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS PDR BL1 BARRAS DE DESAGUAMENTO DOS REJEITOS ARRANJO GERAL - PLANTA		A	B	15/10/2021				0	E	28/10/21	A1	1	100						WA12217235-TR-000007 WA12217235-TR-000008	0	E	28/10/21	



Walm Bh Engenharia Ltda

Rua Antonio de Albuquerque , 156 - Sala 1301 e 1311 - 1  
Savassi , Belo Horizonte - MG  
Cep: 30112010

Fone/Phone: 55(031)32344-003 Fax:  
e-mail: wbhcomercial@walmengenharia.com.br  
www.walmengenharia.com.br

GUIA DE REMESSA DE DOCUMENTOS

Nº/Ref.: WA12217235-TR-000009  
Projeto: WA12217235  
OS/Item: WA12217235-OS-00001  
OS Título: Cmt - Projeto Conceitual e Executivo - Pdr B11  
Pág.(s): 1 / 5 Data: 05/11/2021 Nº Doc(s): 27  
GRD Destino:

Remetente: Walm Bh Engenharia Ltda.  
Responsável: Vanessa de Oliveira Ferreira

Destinatário: Mosaic Fertilizantes P&K Ltda  
Atenção: Lara Divina Silva

Obs:

Assinatura:

Para (Para)  
lara.divina@walmengenharia.com.br

Com Cópia (Cc)

Origem	Nº Documento	Rev.	Nº Doc. Interno	Rev.	Título	Fmt	Ext.	Status	Finalidade
1	WA12217235-1-ES-DES-0001	A	WA12217235-1-ES-DES-0001	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT - PDR BL1 DRENAGEM SUPERFICIAL E PERIFÉRICA FORMA - CA-01 - PERFIL - FL.01/02	A1	DWG	4	1
1	WA12217235-1-ES-MEC-0001	A	WA12217235-1-ES-MEC-0001	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT  PDR BL1 DRENAGEM SUPERFICIAL MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL	A4	DOC	4	1
1	WA12217235-1-GE-LDP-0002	A	WA12217235-1-GE-LDP-0002	1	PDR BL1 LISTA DE DESENHOS E DOCUMENTOS	A4	XLS	4	1
1	WA12217235-1-GT-DES-0033	A	WA12217235-1-GT-DES-0033	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT - PDR BL1 SEQUÊNCIA CONSTRUTIVA - FL. 01/03 PLANTA	A1	DWG	4	1
1	WA12217235-1-GT-DES-0034	A	WA12217235-1-GT-DES-0034	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT - PDR BL1 SEQUÊNCIA CONSTRUTIVA - FL. 02/03 PLANTA	A1	DWG	4	1
1	WA12217235-1-GT-DES-0035	A	WA12217235-1-GT-DES-0035	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT - PDR BL1 SEQUÊNCIA CONSTRUTIVA - FL. 03/03 PLANTA	A1	DWG	4	1

Origem

- 1 )Interna
- 2 )Cliente
- 3 )Parceiro
- 4 )Fornecedor
- 5 )Outros

Status

- 1 )Não Iniciado
- 2 )Em Desenvolvimento
- 3 )Aguardando Informações
- 4 )Aguardando Aprovação
- 5 )Em Revisão
- 6 )Aprovado com Comentários
- 7 )Aprovado / Liberado
- 8 )Reprovado
- 9 )Referência
- 10)Pendente
- 11)Cancelado
- 12)Certificado

- 13)Liberado para Execução
- 14)Conforme Construído
- 15)Preliminar

Finalidade (Para)

- 1 )Aprovação
- 2 )Informação
- 3 )Comentários
- 4 )Construção
- 5 )Fabricação
- 6 )Montagem
- 7 )Desenvolvimento
- 8 )Revisão
- 9 )Substituição
- 10)Cotação
- 11)Compra
- 12)Assinatura
- 13)Conhecimento
- 14)Preliminar
- 15)Conforme Comprado
- 16)Conforme Construído
- 17)Cancelado



Walm Bh Engenharia Ltda  
 Rua Antonio de Albuquerque , 156 - Sala 1301 e 1311 - 1  
 Savassi , Belo Horizonte - MG  
 Cep: 30112010

Fone/Phone: 55(031)32344-003 Fax:  
 e-mail: wbhcomercial@walmengenharia.com.br  
 www.walmengenharia.com.br

GUIA DE REMESSA DE DOCUMENTOS

Nº/Ref.: WA12217235-TR-000009  
 Projeto: WA12217235  
 OS/Item: WA12217235-OS-00001  
 OS Título: Cmt - Projeto Conceitual e Executivo - Pdr B11  
 Pág.(s): 2 / 5 Data: 05/11/2021 Nº Doc(s): 27  
 GRD Destino:

Remetente: Walm Bh Engenharia Ltda.  
 Responsável: Vanessa de Oliveira Ferreira

Destinatário: Mosaic Fertilizantes P&K Ltda  
 Atenção: Lara Divina Silva

Obs:

Assinatura:

Para (Para)  
 lara.divina@walmengenharia.com.br

Com Cópia (Cc)

Origem	Nº Documento	Rev.	Nº Doc. Interno	Rev.	Título	Fmt	Ext.	Status	Finalidade
1	WA12217235-1-GT-DES-0036	A	WA12217235-1-GT-DES-0036	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT - PDR BL1 BAIAS DE DESAGUAMENTO DOS REJEITOS ARRANJO GERAL - PLANTA	A1	DWG	4	1
1	WA12217235-1-GT-DES-0038	A	WA12217235-1-GT-DES-0038	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT - PDR BL1 BAIAS DE DESAGUAMENTO DOS REJEITOS ARRANJO GERAL - SEÇÕES FL.01/02	A1	DWG	4	1
1	WA12217235-1-GT-DES-0039	A	WA12217235-1-GT-DES-0039	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT - PDR BL1 BAIAS DE DESAGUAMENTO DOS REJEITOS ARRANJO GERAL - SEÇÕES FL.02/02	A1	DWG	4	1
1	WA12217235-1-GT-DES-0041	A	WA12217235-1-GT-DES-0041	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT - PDR BL1 ACESSO CONSTRUTIVO 01 PLANTA, PERFIL E SEÇÕES TÍPICAS	A1	DWG	4	1
1	WA12217235-1-GT-DES-0042	A	WA12217235-1-GT-DES-0042	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT - PDR BL1 ACESSO CONSTRUTIVO 01 SEÇÕES ESTAQUEADAS	A1	DWG	4	1
1	WA12217235-1-GT-ETC-0003	A	WA12217235-1-GT-ETC-0003	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT	A4	DOC	4	1

PDR BL1  
 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA

Origem

- 1 )Interna
- 2 )Cliente
- 3 )Parceiro
- 4 )Fornecedor
- 5 )Outros

Status

- 1 )Não Iniciado
- 2 )Em Desenvolvimento
- 3 )Aguardando Informações
- 4 )Aguardando Aprovação
- 5 )Em Revisão
- 6 )Aprovado com Comentários
- 7 )Aprovado / Liberado
- 8 )Reprovado
- 9 )Referência
- 10)Pendente
- 11)Cancelado
- 12)Certificado

- 13)Liberado para Execução
- 14)Conforme Construído
- 15)Preliminar

Finalidade (Para)

- 1 )Aprovação
- 2 )Informação
- 3 )Comentários
- 4 )Construção
- 5 )Fabricação
- 6 )Montagem
- 7 )Desenvolvimento
- 8 )Revisão
- 9 )Substituição
- 10)Cotação
- 11)Compra
- 12)Assinatura
- 13)Conhecimento
- 14)Preliminar
- 15)Conforme Comprado
- 16)Conforme Construído
- 17)Cancelado



Walm Bh Engenharia Ltda  
 Rua Antonio de Albuquerque , 156 - Sala 1301 e 1311 - 1  
 Savassi , Belo Horizonte - MG  
 Cep: 30112010

Fone/Phone: 55(031)32344-003 Fax:  
 e-mail: wbhcomercial@walmengenharia.com.br  
 www.walmengenharia.com.br

GUIA DE REMESSA DE DOCUMENTOS

Nº/Ref.: WA12217235-TR-000009  
 Projeto: WA12217235  
 OS/Item: WA12217235-OS-00001  
 OS Título: Cmt - Projeto Conceitual e Executivo - Pdr B11  
 Pág.(s): 3 / 5 Data: 05/11/2021 Nº Doc(s): 27  
 GRD Destino:

Remetente: Walm Bh Engenharia Ltda.  
 Responsável: Vanessa de Oliveira Ferreira

Destinatário: Mosaic Fertilizantes P&K Ltda  
 Atenção: Lara Divina Silva

Obs:

Assinatura:

Para (Para)  
 lara.divina@walmengenharia.com.br

Com Cópia (Cc)

Origem	Nº Documento	Rev.	Nº Doc. Interno	Rev.	Título	Fmt	Ext.	Status	Finalidade
1	WA12217235-1-GT-PQT-0002	A	WA12217235-1-GT-PQT-0002	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PDR BL1 PLANILHA DE QUANTIDADES	A4	XLS	4	1
1	WA12217235-1-GT-RTE-0006	A	WA12217235-1-GT-RTE-0006	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT - PDR BL1 ESTUDO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS HIDROCICLONADOS NA PRAIA DA BARRAGEM BL1 E RETOMADA PARA A PILHA RELATÓRIO TÉCNICO	A4	DOC	4	1
1	WA12217235-1-GT-RTE-0007	A	WA12217235-1-GT-RTE-0007	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PDR BL1 RELATÓRIO TÉCNICO FINAL	A4	DOC	4	1
1	WA12217235-1-RH-DES-0003	0	WA12217235-1-RH-DES-0003	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT - PDR BL1 DRENAGEM INTERNA PLANTA E LOCAÇÃO	A1	DWG	4	1
1	WA12217235-1-RH-DES-0004	0	WA12217235-1-RH-DES-0004	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT - PDR BL1 DRENAGEM INTERNA PERFIS, SEÇÕES E DETALHES	A1	DWG	4	1

Origem

- 1 )Interna
- 2 )Cliente
- 3 )Parceiro
- 4 )Fornecedor
- 5 )Outros

Status

- 1 )Não Iniciado
- 2 )Em Desenvolvimento
- 3 )Aguardando Informações
- 4 )Aguardando Aprovação
- 5 )Em Revisão
- 6 )Aprovado com Comentários
- 7 )Aprovado / Liberado
- 8 )Reprovado
- 9 )Referência
- 10)Pendente
- 11)Cancelado
- 12)Certificado

- 13)Liberado para Execução
- 14)Conforme Construido
- 15)Preliminar

Finalidade (Para)

- 1 )Aprovação
- 2 )Informação
- 3 )Comentários
- 4 )Construção
- 5 )Fabricação
- 6 )Montagem
- 7 )Desenvolvimento
- 8 )Revisão
- 9 )Substituição
- 10)Cotação
- 11)Compra
- 12)Assinatura
- 13)Conhecimento
- 14)Preliminar
- 15)Conforme Comprado
- 16)Conforme Construido
- 17)Cancelado



Walm Bh Engenharia Ltda  
 Rua Antonio de Albuquerque , 156 - Sala 1301 e 1311 - 1  
 Savassi , Belo Horizonte - MG  
 Cep: 30112010

Fone/Phone: 55(031)32344-003 Fax:  
 e-mail: wbhcomercial@walmengenharia.com.br  
 www.walmengenharia.com.br

GUIA DE REMESSA DE DOCUMENTOS

Nº/Ref.: WA12217235-TR-000009  
 Projeto: WA12217235  
 OS/Item: WA12217235-OS-00001  
 OS Título: Cmt - Projeto Conceitual e Executivo - Pdr B11  
 Pág.(s): 4 / 5 Data: 05/11/2021 Nº Doc(s): 27  
 GRD Destino:

Remetente: Walm Bh Engenharia Ltda.  
 Responsável: Vanessa de Oliveira Ferreira

Destinatário: Mosaic Fertilizantes P&K Ltda  
 Atenção: Lara Divina Silva

Obs:

Assinatura:

Para (Para)  
 lara.divina@walmengenharia.com.br

Com Cópia (Cc)

Origem	Nº Documento	Rev.	Nº Doc. Interno	Rev.	Título	Fmt	Ext.	Status	Finalidade
1	WA12217235-1-RH-DES-0005	0	WA12217235-1-RH-DES-0005	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PDR BL1 DRENAGEM SUPERFICIAL CANALIS PROVISÓRIOS CPR01 E CPR-02 - PLANTA	A1	DWG	4	1
1	WA12217235-1-RH-DES-0006	0	WA12217235-1-RH-DES-0006	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT - PDR BL1 DRENAGEM SUPERFICIAL CANALIS PROVISÓRIOS CPR-03 E CPR-04 - PLANTA	A1	DWG	4	1
1	WA12217235-1-RH-DES-0007	0	WA12217235-1-RH-DES-0007	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT - PDR BL1 DRENAGEM SUPERFICIAL E PERIFÉRICA DIAGRAMAÇÃO	A1	DWG	4	1
1	WA12217235-1-RH-DES-0008	0	WA12217235-1-RH-DES-0008	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT - PDR BL1 DRENAGEM SUPERFICIAL E PERIFÉRICA PERFIS CP-01A, CP-01B E CP-02	A1	DWG	4	1
1	WA12217235-1-RH-DES-0009	0	WA12217235-1-RH-DES-0009	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT - PDR BL1 DRENAGEM SUPERFICIAL E PERIFÉRICA PERFIS CA-01, DA-01	A1	DWG	4	1

Origem

- 1 )Interna
- 2 )Cliente
- 3 )Parceiro
- 4 )Fornecedor
- 5 )Outros

Status

- 1 )Não Iniciado
- 2 )Em Desenvolvimento
- 3 )Aguardando Informações
- 4 )Aguardando Aprovação
- 5 )Em Revisão
- 6 )Aprovado com Comentários
- 7 )Aprovado / Liberado
- 8 )Reprovado
- 9 )Referência
- 10)Pendente
- 11)Cancelado
- 12)Certificado

- 13)Liberado para Execução
- 14)Conforme Construído
- 15)Preliminar

Finalidade (Para)

- 1 )Aprovação
- 2 )Informação
- 3 )Comentários
- 4 )Construção
- 5 )Fabricação
- 6 )Montagem
- 7 )Desenvolvimento
- 8 )Revisão
- 9 )Substituição
- 10)Cotação
- 11)Compra
- 12)Assinatura
- 13)Conhecimento
- 14)Preliminar
- 15)Conforme Comprado
- 16)Conforme Construído
- 17)Cancelado



Walm Bh Engenharia Ltda  
 Rua Antonio de Albuquerque , 156 - Sala 1301 e 1311 - 1  
 Savassi , Belo Horizonte - MG  
 Cep: 30112010

Fone/Phone: 55(031)32344-003 Fax:  
 e-mail: wbhcomercial@walmengenharia.com.br  
 www.walmengenharia.com.br

GUIA DE REMESSA DE DOCUMENTOS

Nº/Ref.: WA12217235-TR-000009  
 Projeto: WA12217235  
 OS/Item: WA12217235-OS-00001  
 OS Título: Cmt - Projeto Conceitual e Executivo - Pdr B11  
 Pág.(s): 5 / 5 Data: 05/11/2021 Nº Doc(s): 27  
 GRD Destino:

Remetente: Walm Bh Engenharia Ltda.  
 Responsável: Vanessa de Oliveira Ferreira

Destinatário: Mosaic Fertilizantes P&K Ltda  
 Atenção: Lara Divina Silva

Obs:

Assinatura:

Para (Para)  
 lara.divina@walmengenharia.com.br

Com Cópia (Cc)

Origem	Nº Documento	Rev.	Nº Doc. Interno	Rev.	Título	Fmt	Ext.	Status	Finalidade
1	WA12217235-1-RH-DES-0010	0	WA12217235-1-RH-DES-0010	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT - PDR BL1 DRENAGEM SUPERFICIAL E PERIFÉRICA SEÇÕES ESTAQUEADAS CP-01 E CP-01B E BD-01	A1	DWG	4	1
1	WA12217235-1-RH-DES-0011	0	WA12217235-1-RH-DES-0011	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT - PDR BL1 DRENAGEM SUPERFICIAL E PERIFÉRICA SEÇÕES ESTAQUEADAS CP-02 E BD-02	A1	DWG	4	1
1	WA12217235-1-RH-DES-0012	0	WA12217235-1-RH-DES-0012	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT - PDR BL1 DRENAGEM SUPERFICIAL E PERIFÉRICA DETALHES	A1	DWG	4	1
1	WA12217235-1-RH-DES-0013	0	WA12217235-1-RH-DES-0013	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT - PDR BL1 DRENAGEM SUPERFICIAL CANAIS PROVISÓRIOS CPR-05 E CPR-06 - PLANTA	A1	DWG	4	1
1	WA12217235-1-RH-DES-0014	A	WA12217235-1-RH-DES-0014	1	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT - PDR BL1 DRENAGEM SUPERFICIAL CANAIS PROVISÓRIOS CPR (01 02 03 04 05 e 06) - PERFIL	A1	DWG	4	1

Origem

- 1 )Interna
- 2 )Cliente
- 3 )Parceiro
- 4 )Fornecedor
- 5 )Outros

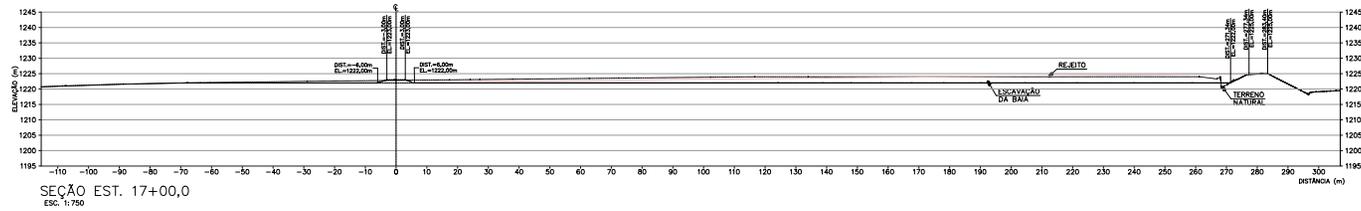
Status

- 1 )Não Iniciado
- 2 )Em Desenvolvimento
- 3 )Aguardando Informações
- 4 )Aguardando Aprovação
- 5 )Em Revisão
- 6 )Aprovado com Comentários
- 7 )Aprovado / Liberado
- 8 )Reprovado
- 9 )Referência
- 10)Pendente
- 11)Cancelado
- 12)Certificado

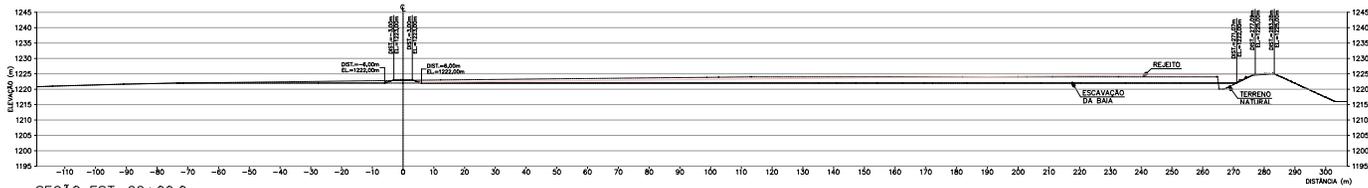
- 13)Liberado para Execução
- 14)Conforme Construído
- 15)Preliminar

Finalidade (Para)

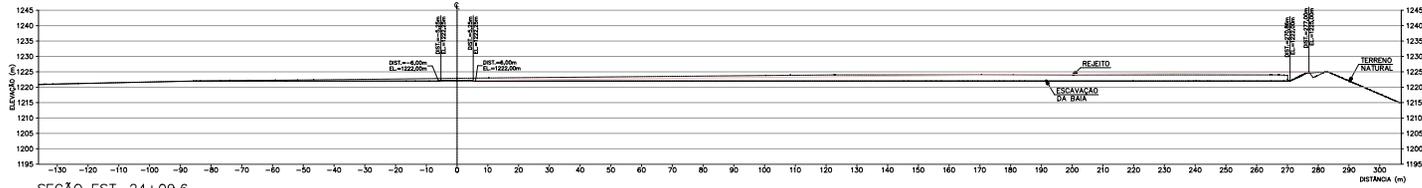
- 1 )Aprovação
- 2 )Informação
- 3 )Comentários
- 4 )Construção
- 5 )Fabricação
- 6 )Montagem
- 7 )Desenvolvimento
- 8 )Revisão
- 9 )Substituição
- 10)Cotação
- 11)Compra
- 12)Assinatura
- 13)Conhecimento
- 14)Preliminar
- 15)Conforme Comprado
- 16)Conforme Construído
- 17)Cancelado



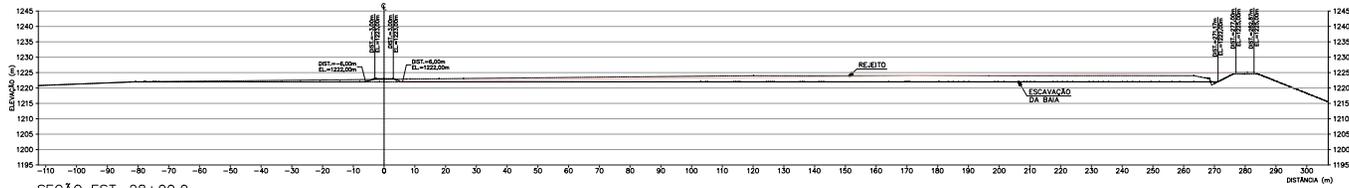
SEÇÃO EST. 17+00,0  
ESC. 1:750



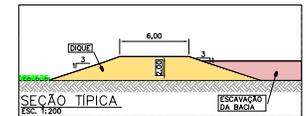
SEÇÃO EST. 22+00,0  
ESC. 1:750



SEÇÃO EST. 24+09,6  
ESC. 1:750



SEÇÃO EST. 28+00,0  
ESC. 1:750



SEÇÃO TÍPICA  
ESC. 1:200

LEGENDA:

	- DIQUE
	- ESCAVAÇÃO DA BAIJA
	- TERRENO



NOTAS

- 1 - TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METROS;
- 2 - A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE ESTÁ NO DATUM UTM CÔRREGO ALEGRE ZONA 23E.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. ARRANJO GERAL - PLANTA - WA1221235-1-GT-DES-0037.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO
01	18/10/21	EMISSÃO INICIAL
02	11/10/21	REVISÃO
03		
04		
05		
06		

PROJETO		COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT		Nº DO PROJETO		WBH122-17		Nº DA SE		-	
PROJETO EXECUTIVO		COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT		Nº DO PROJETO		WBH122-17		Nº DA SE		-	
PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL1		BAIAS DE DESAGUAMENTO DE REJEITOS		ARRANJO GERAL - SEÇÕES FL.02/02							
REVISÕES											
T.E.		(A) PRELIMINAR		(C) PARA COMEÇAMENTO		(E) PARA CONSTRUÇÃO		(G) CONFORME CONSTRUÍDO			
TIPO DE EMISSÃO		(B) PARA APROVAÇÃO		(D) PARA COTAÇÃO		(F) CONFORME COMPROVADO		(H) CANCELADO			
ESCALA		INDICADA		WA1221235-1-GT-DES-0039		Nº CONTRATADA		-		REVISÃO	
										0	

Mosaic  
Fertilizantes

Walm

CLASSIFICAÇÃO -

PROJETO EXECUTIVO

COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT

PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL1

BAIAS DE DESAGUAMENTO DE REJEITOS

ARRANJO GERAL - SEÇÕES FL.02/02

ESCALA INDICADA

Nº CONTRATADA

WA1221235-1-GT-DES-0039

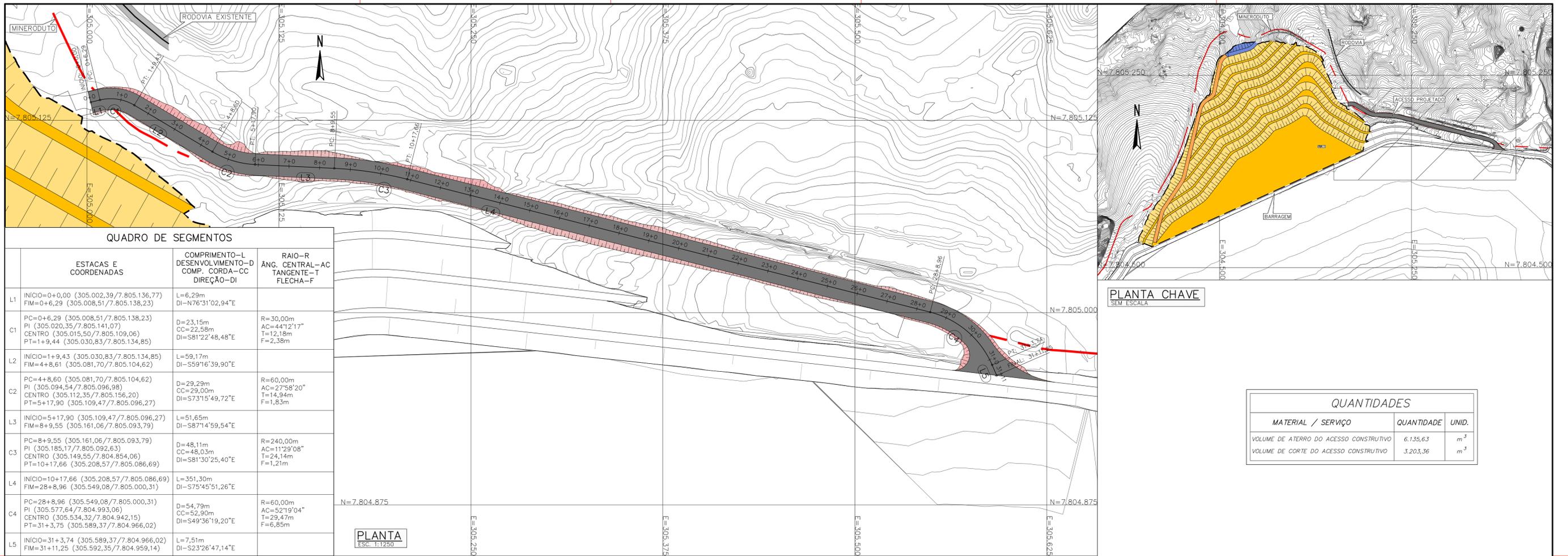
Nº CONTRATANTE

-

REVISÃO

0

PE-G-601 - Rev 6 (A1)



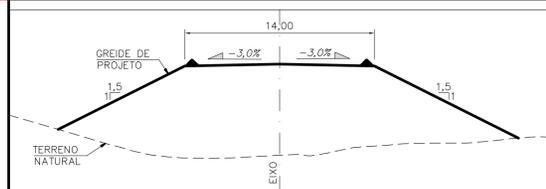
QUADRO DE SEGMENTOS

	ESTACAS E COORDENADAS	COMPRIMENTO-L DESENVOLVIMENTO- D COMP. CORDA-CC DIREÇÃO-DI	RAIO-R ÂNG. CENTRAL-AC TANGENTE-T FLECHA-F
L1	INICIO=0+0,00 (305.002,39/7.805.136,77) FM=0+6,29 (305.008,51/7.805.138,23)	L=6,29m DI=-N76°31'02,94"E	
C1	PC=0+6,29 (305.008,51/7.805.138,23) PI (305.020,35/7.805.141,07) CENTRO (305.015,50/7.805.109,06) PT=1+9,44 (305.030,83/7.805.134,85)	D=23,15m CC=22,58m DI=S81°22'48,48"E	R=30,00m AC=44°12'17" T=12,18m F=2,38m
L2	INICIO=1+9,43 (305.030,83/7.805.134,85) FM=4+8,61 (305.081,70/7.805.104,62)	L=59,17m DI=-S59°16'39,90"E	
C2	PC=4+8,60 (305.081,70/7.805.104,62) PI (305.094,54/7.805.096,98) CENTRO (305.112,35/7.805.156,20) PT=9+17,90 (305.109,47/7.805.096,27)	D=29,29m CC=29,00m DI=S73°15'49,72"E	R=60,00m AC=27°58'20" T=14,94m F=1,83m
L3	INICIO=5+17,90 (305.109,47/7.805.096,27) FM=8+9,55 (305.161,06/7.805.093,79)	L=51,65m DI=-S87°14'59,54"E	
C3	PC=8+9,55 (305.161,06/7.805.093,79) PI (305.185,17/7.805.092,63) CENTRO (305.149,55/7.804.854,06) PT=10+17,66 (305.208,57/7.805.086,69)	D=48,11m CC=48,03m DI=S81°30'25,40"E	R=240,00m AC=11°29'08" T=24,14m F=1,21m
L4	INICIO=10+17,66 (305.208,57/7.805.086,69) FM=28+8,96 (305.549,08/7.805.000,31)	L=351,30m DI=-S75°45'51,26"E	
C4	PC=28+8,96 (305.549,08/7.805.000,31) PI (305.577,64/7.804.993,06) CENTRO (305.534,32/7.804.942,15) PT=31+3,75 (305.589,37/7.804.966,02)	D=54,79m CC=52,90m DI=S49°36'19,20"E	R=60,00m AC=52°19'04" T=29,47m F=6,85m
L5	INICIO=31+3,74 (305.589,37/7.804.966,02) FM=31+11,25 (305.592,35/7.804.959,14)	L=7,51m DI=-S23°26'47,14"E	

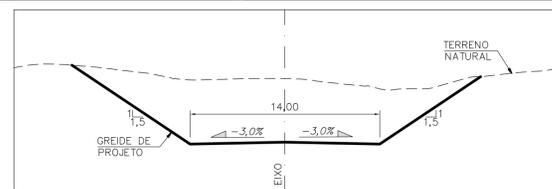
PLANTA ESC. 1:1250

PLANTA CHAVE SEM ESCALA

QUANTIDADES		
MATERIAL / SERVIÇO	QUANTIDADE	UNID.
VOLUME DE ATERRO DO ACESSO CONSTRUTIVO	6.135,63	m <sup>3</sup>
VOLUME DE CORTE DO ACESSO CONSTRUTIVO	3.203,36	m <sup>3</sup>



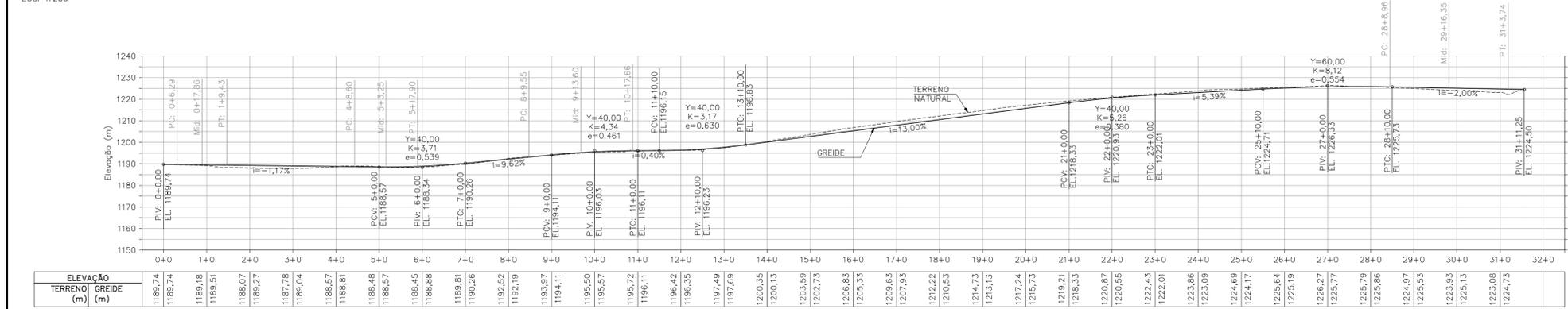
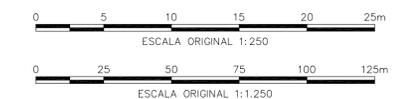
ACESSO CONSTRUTIVO 01 SEÇÃO TÍPICA - (ATERRO) ESC. 1:250



ACESSO CONSTRUTIVO 01 SEÇÃO TÍPICA - (CORTE) ESC. 1:250

LEGENDA:

- CURVAS DE NIVEL - BASE TOPOGRÁFICA
- ACESSO CONSTRUTIVO 01
- TALUDE ESCAVADO
- ATERRO/ESTERIL
- PROJEÇÃO DA PDR
- MINERODUTO



PERFIL LONGITUDINAL ESC. 1:1250

NOTAS

- TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METROS;
- A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE ESTÁ NO DATUM UTM CÔRREGO ALEGRE ZONA 23S;
- PARA ACESSO CONSTRUTIVO 02, VER DOC. N.º WA12217235-1-GT-DES-0034;
- PARA SEÇÕES ESTAQUEADAS, VER DESENHO N.º WA12217235-1-GT-DES-0042.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- BASE TOPOGRÁFICA - WA12217235-1-GT-DES-0036;
- ARRANJO GERAL - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-0037.

**Mosaic** **Valm Engenharia**

CLASSIFICAÇÃO: **RESTRITA**

PROJETO: **COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT**

N.º DO PROJETO: **WBH122-17**

N.º DA SE: **-**

PROJETO EXECUTIVO

COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT

PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1

ACESSO CONSTRUTIVO 01

PLANTA, PERFIL E SEÇÕES TÍPICAS

ESCALA: **INDICADA**

N.º CONTRATADA: **WA12217235-1-GT-DES-0041**

N.º CONTRATANTE: **-**

REVISÃO: **0**

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
0	E	APROVADO	WALM	RAS	ALB	JF	JCV	18/10/21
A	B	EMISSÃO INICIAL	WALM	RAS	ALB	JF	JCV	11/10/21

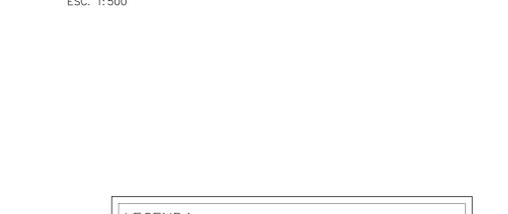
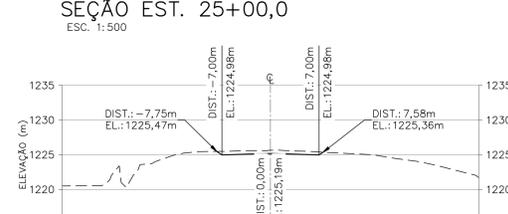
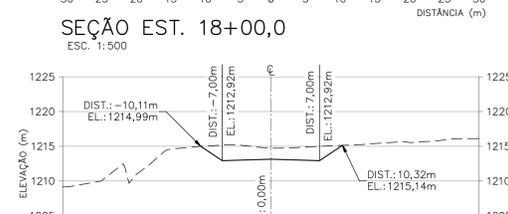
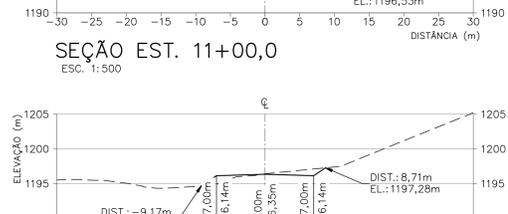
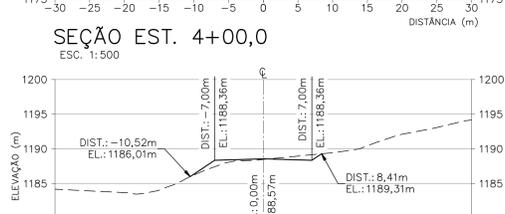
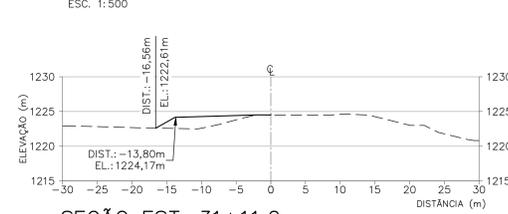
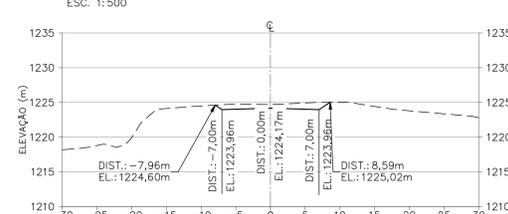
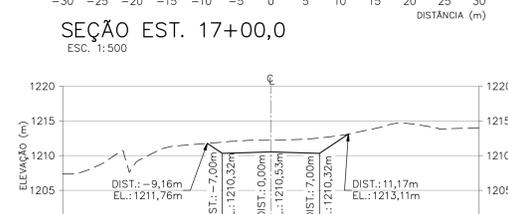
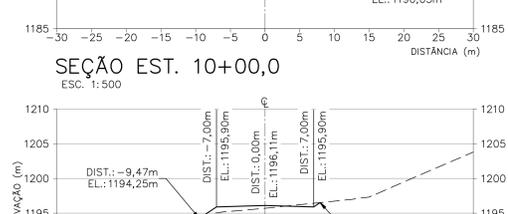
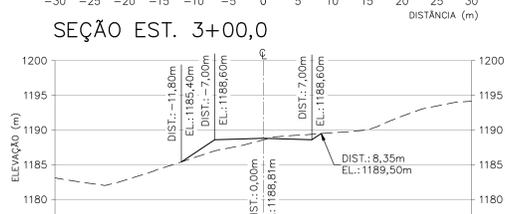
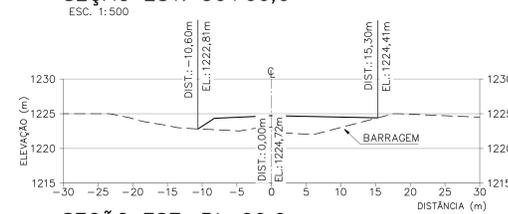
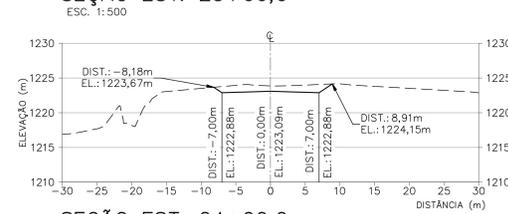
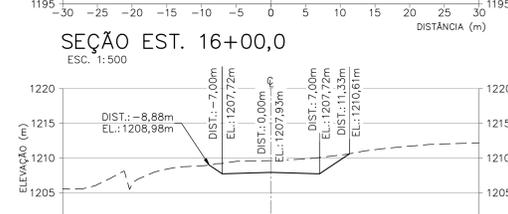
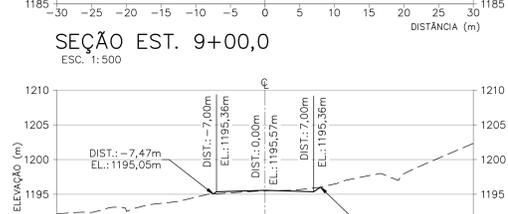
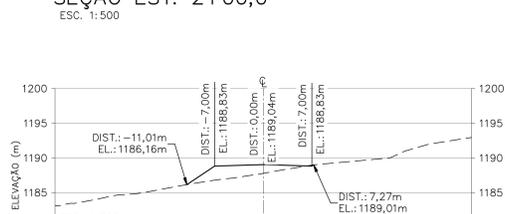
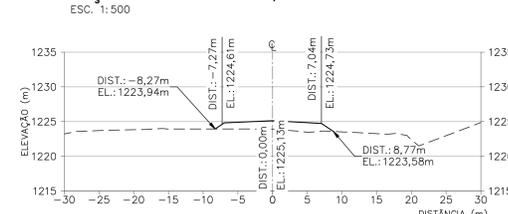
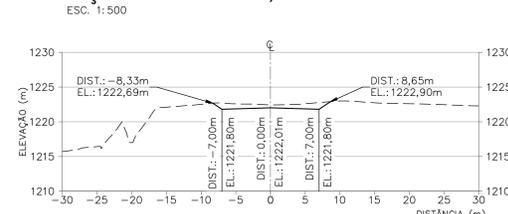
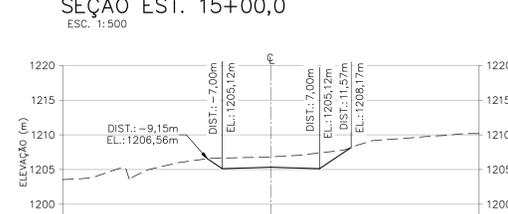
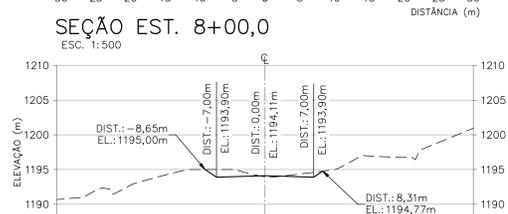
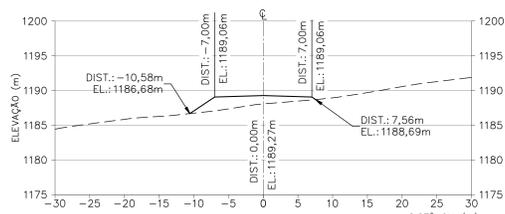
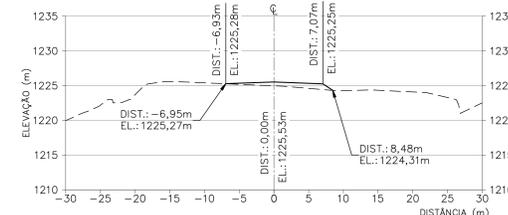
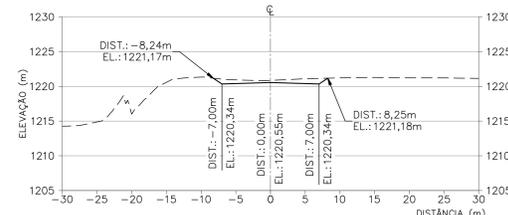
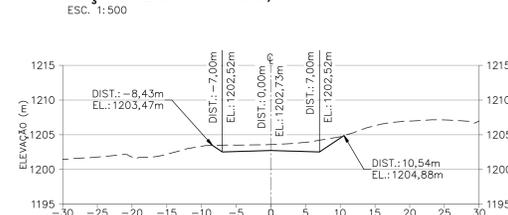
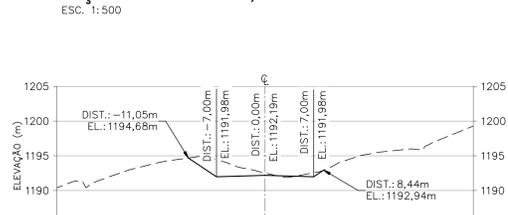
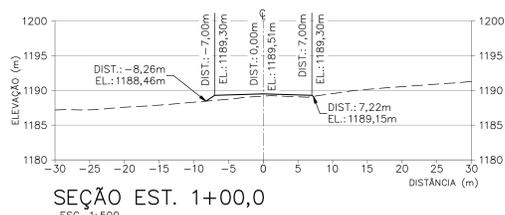
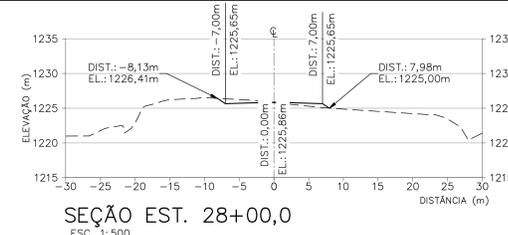
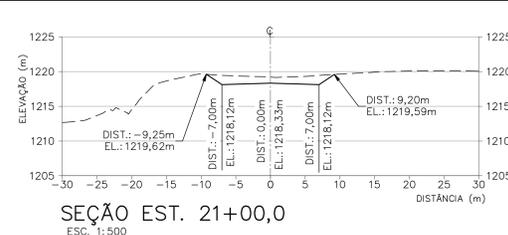
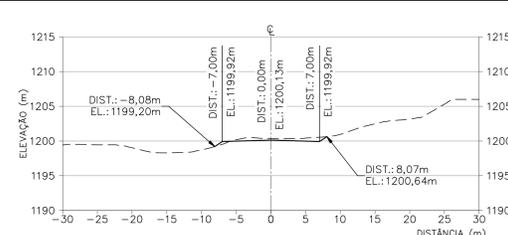
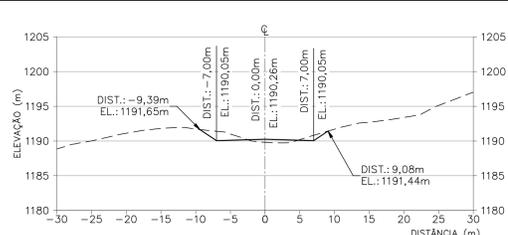
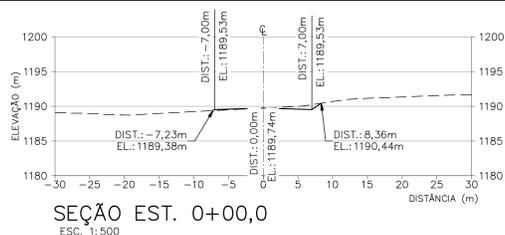
REVISÕES

T.E. TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONHECIMENTO (D) PARA COTAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO (G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO

INTRODUÇÃO P/ AUTOMATIZAR COR E ESPESSURA

COR N.º	0,05
WHITE	0,1
YELLOW	0,1
GREEN	0,2
CYAN	0,2
BLUE	0,4
RED	0,6
MAGENTA	0,8



**LEGENDA:**

--- PERFIL DO TERRENO

— PERFIL DO ACESSO



**NOTAS**

1 - TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METROS.

**DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

1. ACESSO CONSTRUTIVO 01 - PLANTA, PERFIL E SEC. - WA12217235-1-GT-DES-0041.

**Mosaic** **Valm Engenharia**

CLASSIFICAÇÃO: **RESTRITA**

PROJETO: **COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT**

Nº DO PROJETO: **WBH122-17**

Nº DA SE: **-**

PROJETO EXECUTIVO: **COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT**

PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1

ACESSO CONSTRUTIVO 01

SEÇÕES ESTAKEADAS

ESCALA: **INDICADA**

Nº CONTRATADA: **WA12217235-1-GT-DES-0042**

Nº CONTRATANTE: **-**

REVISÃO: **0**

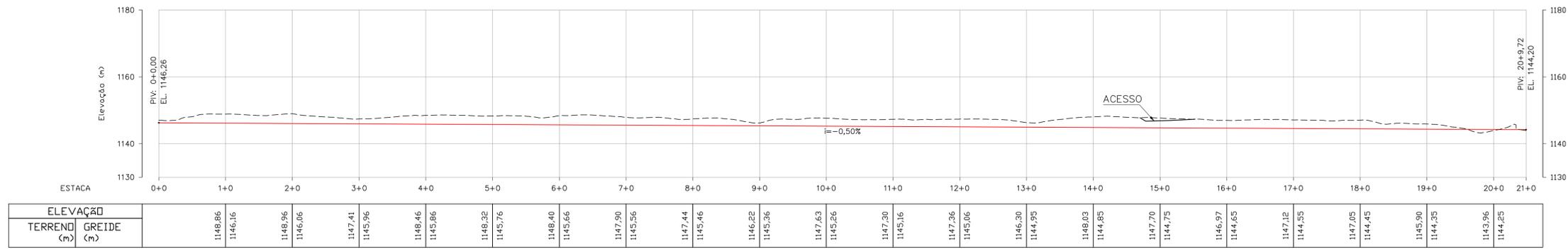
REV. T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
0	E APROVADO	WALM	RAS	ALB	JF	JCV	18/10/21
A	B EMISSÃO INICIAL	WALM	RAS	ALB	JF	JCV	11/10/21

**REVISÕES**

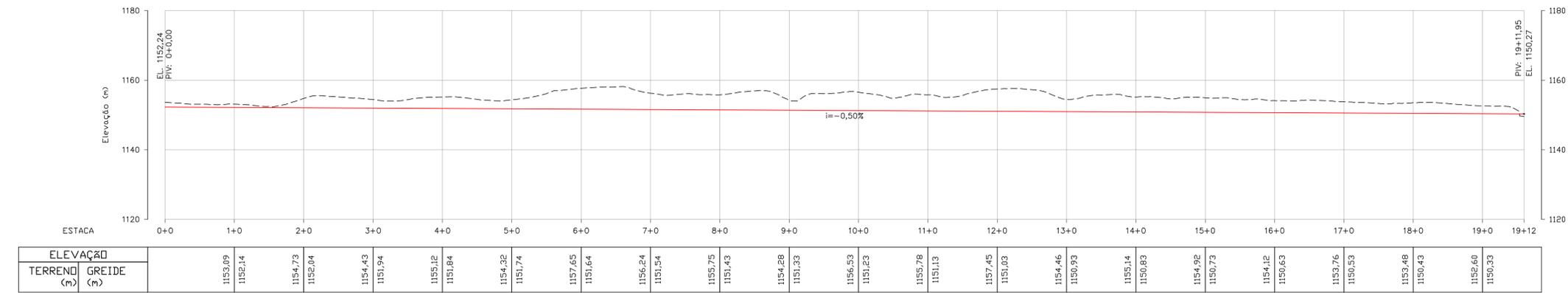
T.E.	TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR	(B) PARA APROVAÇÃO	(C) PARA CONHECIMENTO	(D) PARA COTAÇÃO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO	(H) CANCELADO

**INSTRUÇÕES P/ PLANTAS**

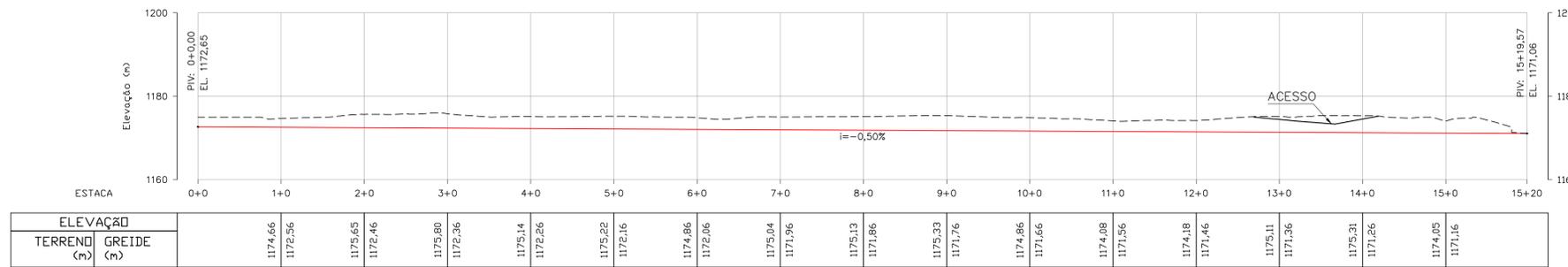
COR	ESPESURA
BR	0,2
VER	0,2
CYAN	0,2
VERDE	0,2
VERM	0,2



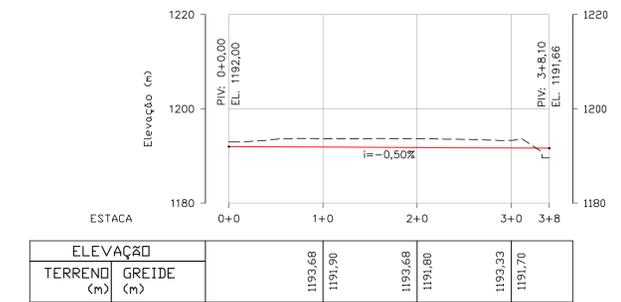
PERFIL CPR-01  
ESC. 1:750



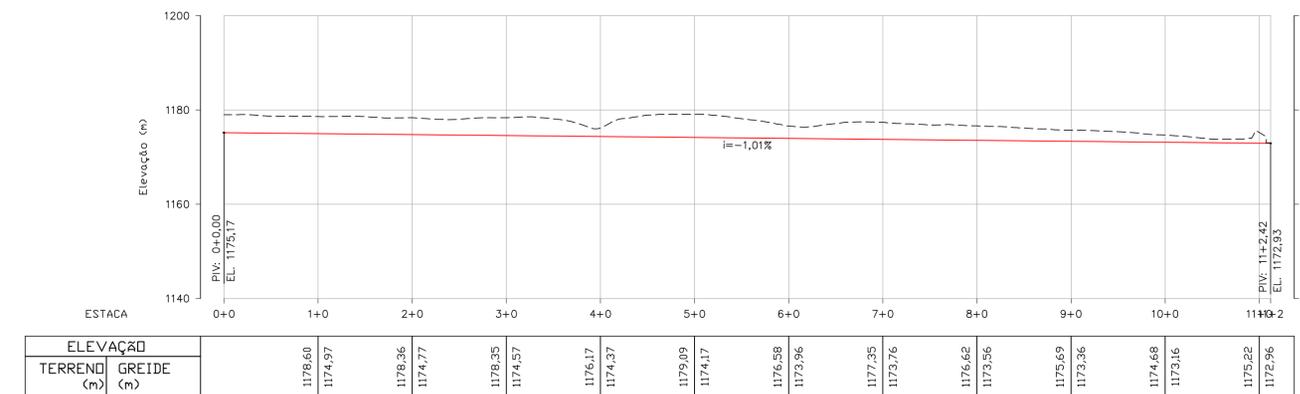
PERFIL CPR-02  
ESC. 1:750



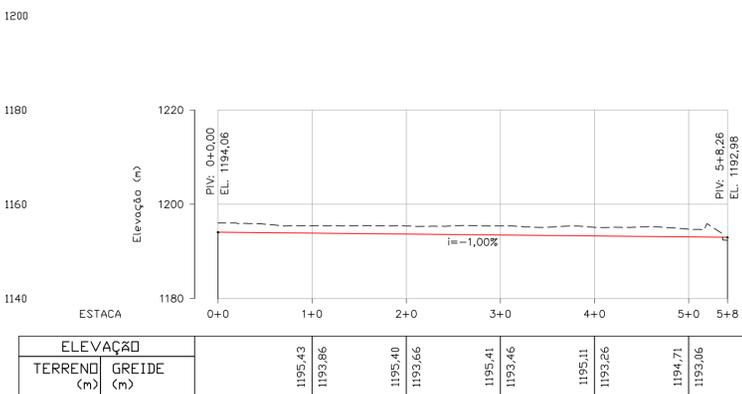
PERFIL CPR-03  
ESC. 1:750



PERFIL CPR-05  
ESC. 1:750



PERFIL CPR-04  
ESC. 1:750



PERFIL CPR-06  
ESC. 1:750



NOTAS

- TODAS AS MEDIDAS E ELEVACÕES ESTÃO EM METROS;
- A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE ESTÁ NO DATUM UTM CORREGO ALEGRE ZONA 23S;
- QUANDO DA IMPLANTAÇÃO DAS CANALETAS, DEVERÃO SER REALIZADAS ADEQUAÇÕES DE CAMPO QUE POSSIBILITEM QUE TODA A CONTRIBUIÇÃO DE ÁGUA ESCOZE PARA DENTRO DAS CANALETAS, EVITANDO, POR EXEMPLO, QUE AS PAREDES DOS DISPOSITIVOS FIQUEM EXPOSTAS OU SOBRESSALIENTES;

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- ARRANJO GERAL - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-0015.

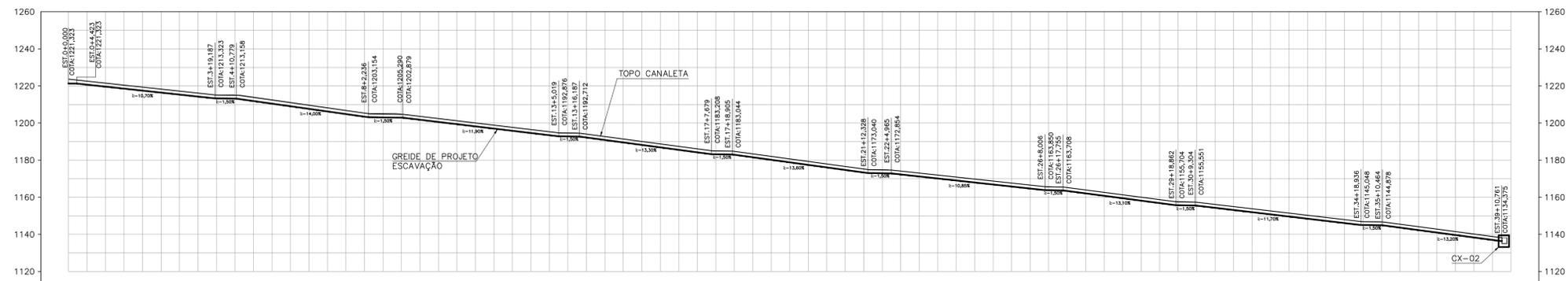
INSTRUÇÕES P/ PLANTAS	CON.	EXPRESSÃO
CON. N.º 1	0,1	
YELLOW	0,1	
GREEN	0,2	
CIN.	0,3	
BLK.	0,4	
RED	0,5	
MAGENTA	0,6	

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
0	E	APROVADO	WALM	DMM	EGC	GV	JCV	20/10/21
A	B	EMISSÃO INICIAL	WALM	DMM	EGC	GV	JCV	30/09/21

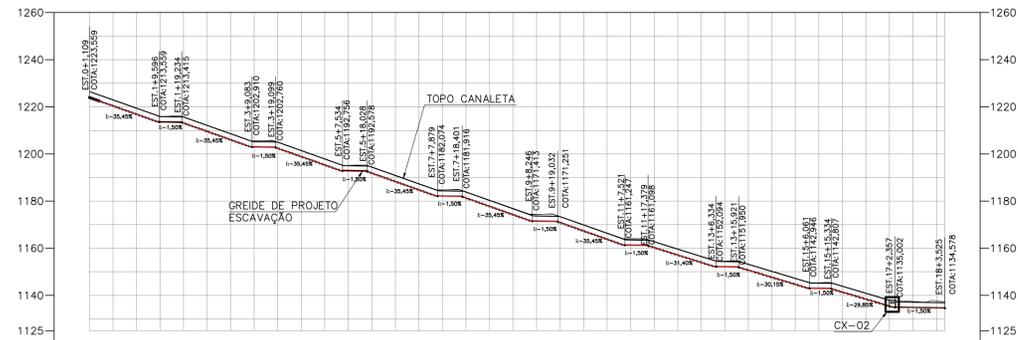
T.E.		REVISÕES	
TIPO DE EMISSÃO	DESCRIÇÃO	TIPO DE EMISSÃO	DESCRIÇÃO
(A) PRELIMINAR	(C) PARA CONHECIMENTO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(B) PARA APROVAÇÃO	(D) PARA COTAÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(H) CANCELADO

<b>Mosaic</b>		<b>Valm</b>		CLASSIFICAÇÃO	
PROJETO				Nº DO PROJETO	Nº DA SE
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT				WBH122-17	-
PROJETO EXECUTIVO					
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT					
PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1					
DRENAGEM SUPERFICIAL					
CANALIS PROVISÓRIOS CPR (01 02 03 04 05 e 06) - PERFIL					
ESCALA	Nº CONTRATADA	Nº CONTRATANTE	REVISÃO		
INDICADA	WA12217235-1-RH-DES-0014	-	0		



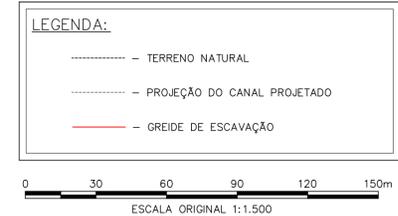
COTAS ACESSO/PROJETO	0	5	10	15	20	25	30	35	39+10,761
ESTACAMENTO	1223,625 1221,323	1213,838 1211,867	1202,441 1200,598	1191,380 1189,546	1179,270 1177,444	1168,837 1166,877	1157,652 1155,687	1146,859 1145,032	1138,183 1134,375

PERFIL LONGITUDINAL – CANALETA DE ACESSO (CA-01)  
ESC. 1:1500



COTAS PDR/PROJETO	0	5	10	15	18+3,525
ESTACAMENTO	1226,480	1197,873 1195,342	1173,434 1170,907	1147,187 1144,695	1137,237 1134,578

PERFIL LONGITUDINAL – DESCIDA DA-01  
ESC. 1:1500



NOTAS

- TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METROS;
- A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE ESTÁ NO DATUM UTM CORREGO ALEGRE ZONA 23S;
- QUANDO DA IMPLANTAÇÃO DAS CANALETAS, DEVERÃO SER REALIZADAS ADEQUAÇÕES DE CAMPO QUE POSSIBILITEM QUE TODA A CONTRIBUIÇÃO DE ÁGUA ESCOE PARA DENTRO DAS CANALETAS, EVITANDO, POR EXEMPLO, QUE AS PAREDES DOS DISPOSITIVOS FIQUEM EXPOSTAS OU SOBRESSALENTES;
- PARA DETALHES VER DESENHO: WA12217235-1-RH-DES-0012;
- PARA SEÇÕES ESTACUEADAS VER DESENHOS: WA12217235-1-RH-DES-0010 E WA12217235-1-RH-DES-0011.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- DRENAGEM SUPERFICIAL – DIAGRAMAÇÃO: WA12217235-1-RH-DES-0007.

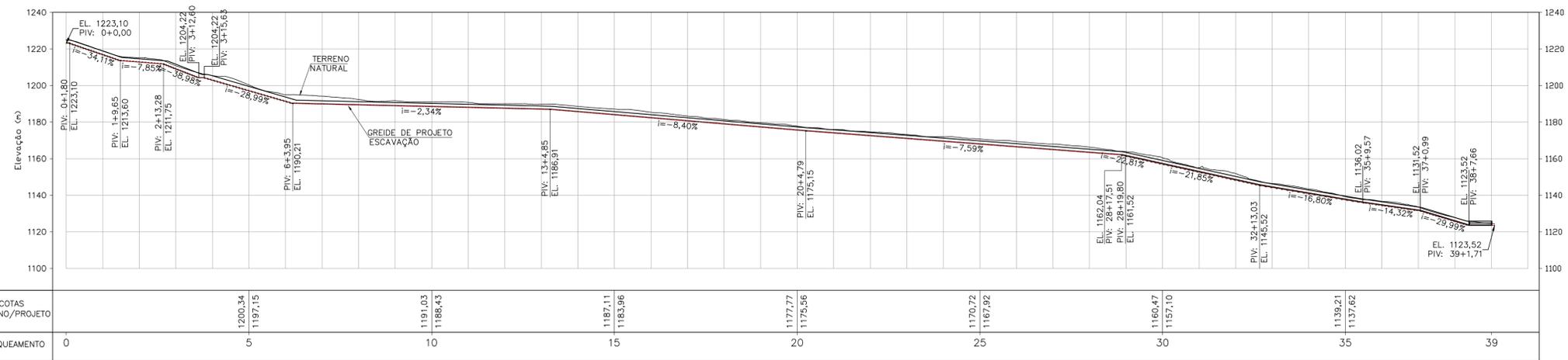
INSTRUÇÕES P/ PLANTAS	ESPESURA
COR. N.º 8	0,05
WHITE	0,1
YELLOW	0,1
GREEN	0,2
CYAN	0,3
BLUE	0,4
RED	0,6
MAGENTA	0,8

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
0	E	APROVADO	WALM	EM	EGC	GV	JCV	20/10/21
A	B	EMIÇÃO INICIAL	WALM	EM	EGC	GV	JCV	30/09/21

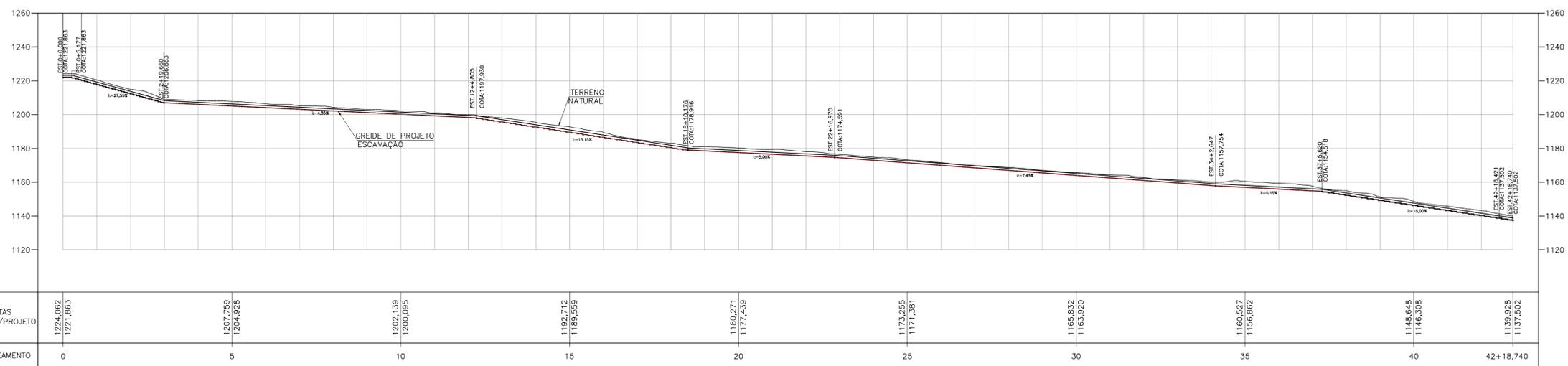
T.E.	TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR	(B) PARA APROVAÇÃO	(C) PARA CONHECIMENTO	(D) PARA COTAÇÃO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO	(H) CANCELADO

				CLASSIFICAÇÃO
				<b>RESTRITA</b>
PROJETO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA – CMT			Nº DO PROJETO	Nº DA SE
			<b>WBH122-17</b>	<b>-</b>
PROJETO EXECUTIVO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA – CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS – PDR BL 1 DRENAGEM SUPERICIAL E PERIFÉRICA PERFIS CA-01, DA-01				
ESCALA	Nº CONTRATADA	Nº CONTRATANTE	REVISÃO	
INDICADA	WA12217235-1-RH-DES-0009	-	0	



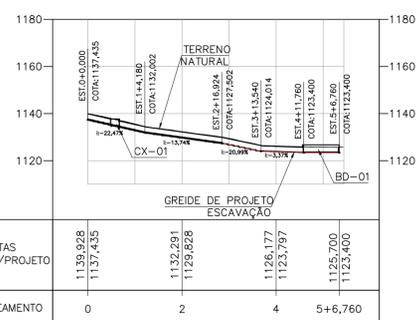
PERFIL LONGITUDINAL – CP-02

ESC. 1:1500



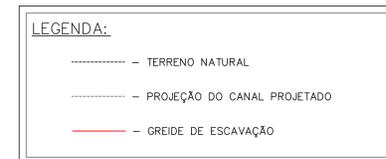
PERFIL LONGITUDINAL – CP-01A

ESC. 1:1500



PERFIL LONGITUDINAL – CP-01B

ESC. 1:1500



NOTAS

- TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METROS;
- A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE ESTÁ NO DATUM UTM CORREGO ALEGRE ZONA 23S;
- QUANDO DA IMPLANTAÇÃO DAS CANALETAS, DEVERÃO SER REALIZADAS ADEQUAÇÕES DE CAMPO QUE POSSIBILITEM QUE TODA A CONTRIBUIÇÃO DE ÁGUA ESCOZE PARA DENTRO DAS CANALETAS, EVITANDO, POR EXEMPLO, QUE AS PAREDES DOS DISPOSITIVOS FIQUEM EXPOSTAS OU SOBRESSALENTES;
- PARA DETALHES VER DESENHO: WA12217235-1-RH-DES-0012;
- PARA SEÇÕES ESTEAQUEADAS VER DESENHOS: WA12217235-1-RH-DES-0010 E WA12217235-1-RH-DES-0011.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- DRENAGEM SUPERFICIAL – DIAGRAMAÇÃO: WA12217235-1-RH-DES-0007.



CLASSIFICAÇÃO

RESTRITA

PROJETO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA – CMT

Nº DO PROJETO WBH122-17

Nº DA SE -

PROJETO EXECUTIVO  
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA – CMT  
PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS – PDR BL 1  
DRENAGEM SUPERFICIAL E PERIFÉRICA  
PERFIS CP-01A, CP-01B E CP-02

ESCALA INDICADA Nº CONTRATADA WA12217235-1-RH-DES-0008

Nº CONTRATANTE -

REVISÃO 0

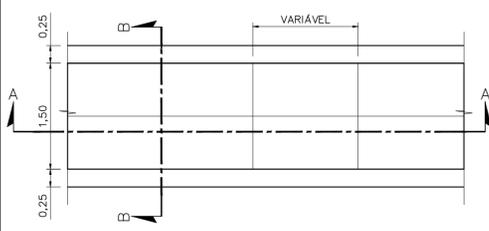
REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
0	E	APROVADO	WALM	EM	EGC	GV	JCV	20/10/21
A	B	EMIÇÃO INICIAL	WALM	EM	EGC	GV	JCV	30/09/21

REVISÕES

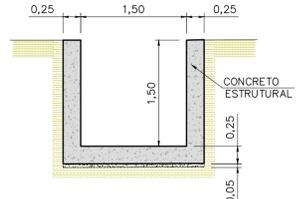
T.E.	TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR	(B) PARA APROVAÇÃO	(C) PARA CONHECIMENTO	(D) PARA COTAÇÃO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO	(H) CANCELADO

INSTRUÇÕES P/ PLANEJADA	COR	ESPESSURA
	BRANCO	0,1
	AMARELO	0,1
	VERDE	0,2
	CYAN	0,3
	AZUL	0,4
	VERMELHO	0,6
	MAGENTA	0,8

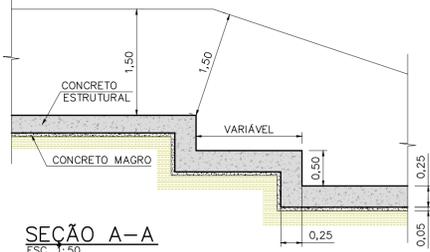
DISPOSITIVOS	DIMENSÕES (M)				
	B	Y	A	L=DEGRAU	H=DEGRAU
DA-01	1,50	1,50	1,50	VARIÁVEL	0,50



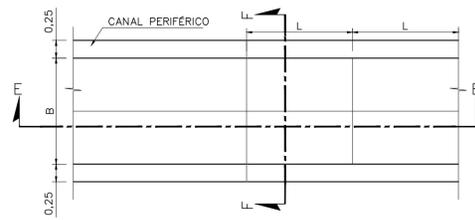
PLANTA CANALETA DE ACESSO - (CA)  
ESC. 1:25



SEÇÃO B-B  
ESC. 1:50

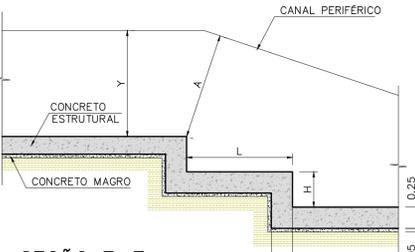


SEÇÃO A-A  
ESC. 1:50

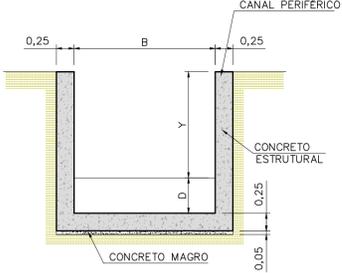


PLANTA CANAL PERIFÉRICO (CP-01 E CP-02)  
ESC. 1:25

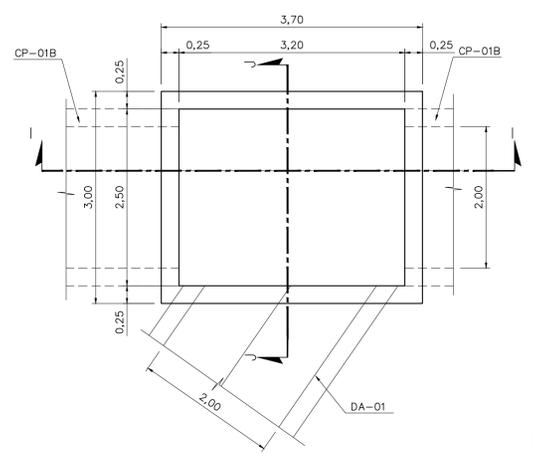
DISPOSITIVOS	DIMENSÕES (M)				
	B	Y	A	L=DEGRAU	H=DEGRAU
CP-01A	1,0	1,0	1,0	VAR.	0,50
CP-01B	2,0	2,0	2,0	VAR.	0,50
CP-02	1,5	1,5	1,5	VAR.	0,50



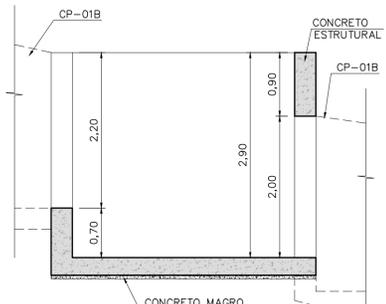
SEÇÃO E-E  
ESC. 1:50



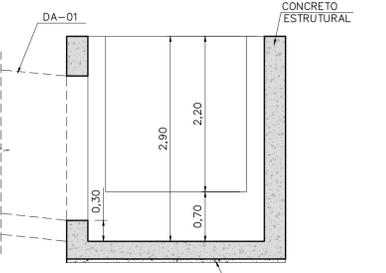
SEÇÃO F-F  
ESC. 1:50



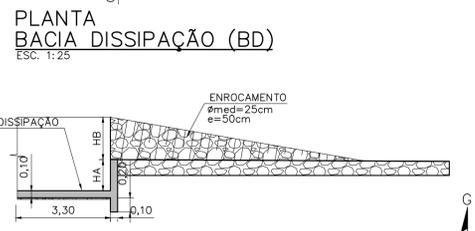
PLANTA CAIXA -01 - CONEXÃO DA-01/CP-01B  
ESC. 1:25



SEÇÃO I-I  
ESC. 1:50



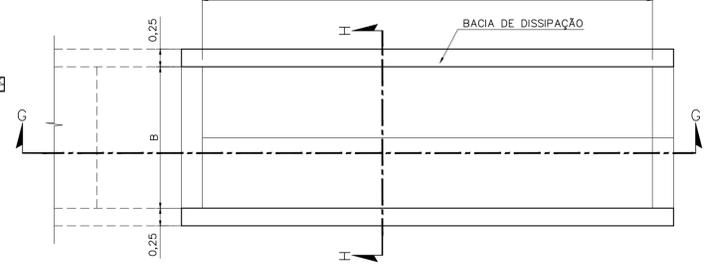
SEÇÃO J-J  
ESC. 1:50



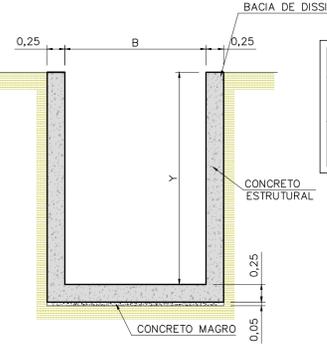
PLANTA BACIA DISSIPAÇÃO (BD)  
ESC. 1:25



CORTE BB' BACIA DISSIPAÇÃO (BD)  
ESC. 1:25

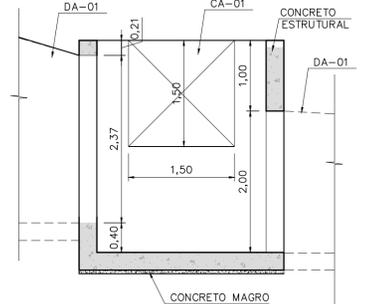


SEÇÃO G-G  
ESC. 1:50

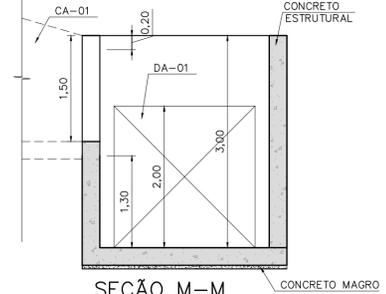


SEÇÃO H-H  
ESC. 1:50

DISPOSITIVOS	DIMENSÕES (M)				
	B	Y	L	HA	HB
BD-01	2,0	3,0	15,00	2,00	1,00
BD-02	1,5	2,0	12,00	1,00	1,00

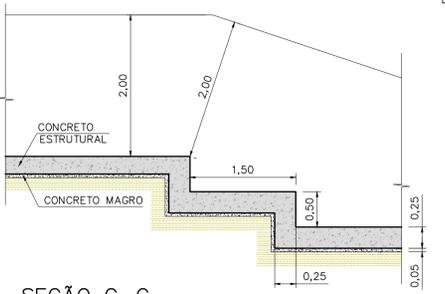


SEÇÃO L-L  
ESC. 1:50



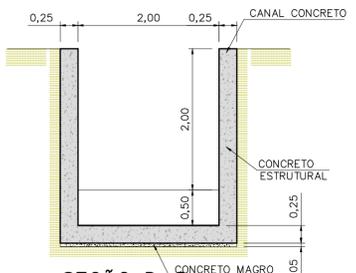
SEÇÃO M-M  
ESC. 1:50

PLANTA DESCIDA RETANGULAR - (DA)  
ESC. 1:25



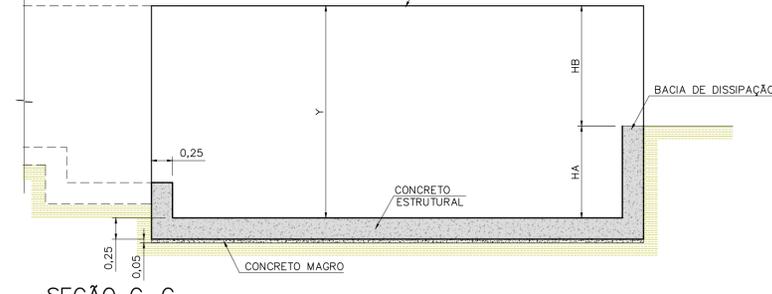
SEÇÃO C-C  
ESC. 1:50

DISPOSITIVOS	DIMENSÕES (M)				
	B	Y	A	L=DEGRAU	H=DEGRAU
DA-01	2,0	2,0	2,0	1,50	0,50

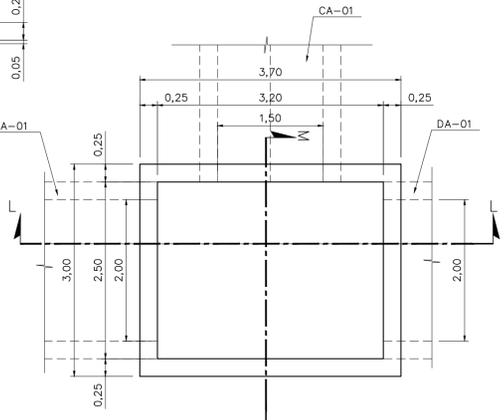


SEÇÃO D-D  
ESC. 1:50

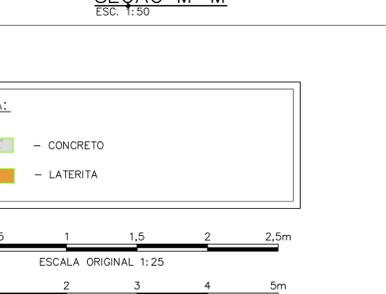
PLANTA BACIA DISSIPAÇÃO (BD)  
ESC. 1:25



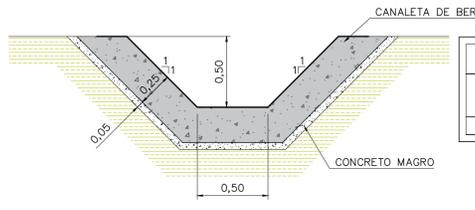
SEÇÃO G-G  
ESC. 1:50



PLANTA CAIXA -02 - CONEXÃO CA-01/DA-01  
ESC. 1:25

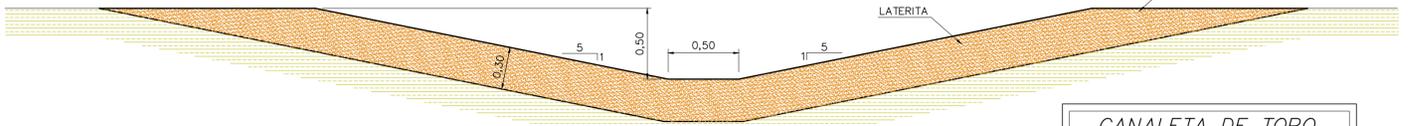


SEÇÃO M-M  
ESC. 1:50



SEÇÃO TÍPICA - (CB)  
CANALETA DE BERMA  
ESC. 1:25

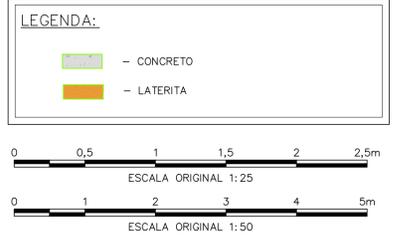
DISPOSITIVOS	DIMENSÕES (M)		
	B	Y	Z
CB	0,50	0,50	1H:1V



SEÇÃO TÍPICA - (CT)  
CANALETA DE TOPO  
ESC. 1:25

QUANTIDADES VOLUMES		
ITEM	QUANTIDADE	UNID.
LATERITA	1.840,00	m³

DISPOSITIVOS	DIMENSÕES (M)		
	B	Y	Z
CT-01	0,50	0,50	5H:1V
CT-02	0,50	0,50	5H:1V
CT-03	0,50	0,50	5H:1V



NOTAS

- TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METROS;
- A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE, ESTÁ NO DATUM UTM CORREIO ALEGRE ZONA 23S;
- QUANDO DA IMPLANTAÇÃO DAS CANALETAS, DEVERÃO SER REALIZADAS ADEQUAÇÕES DE CAMPO QUE POSSIBILITEM QUE TODA A CONTRIBUIÇÃO DE ÁGUA ESCOPE PARA DENTRO DAS CANALETAS, EVITANDO, POR EXEMPLO, QUE AS PAREDES DOS DISPOSITIVOS FIQUEM EXPOSTAS OU SOBRESSEALENTES;
- PARA PERFIS DAS CANALETAS VER DESENHOS: WA12217235-1-RH-DES-0008 E WA12217235-1-RH-DES-0009;

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- DRENAGEM SUPERFICIAL - DIAGRAMAÇÃO: WA12217235-1-RH-DES-0007.

**Mosaic** **Valm**

CLASSIFICAÇÃO: **RESTRITA**

PROJETO: **COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT**

Nº DO PROJETO: **WBH122-17**

Nº DA SE: **-**

PROJETO EXECUTIVO: **COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT**

PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1

DRENAGEM SUPERFICIAL E PERIFÉRICA

DETALHES

ESCALA: **INDICADA**

Nº CONTRATADA: **WA12217235-1-RH-DES-0012**

Nº CONTRATANTE: **-**

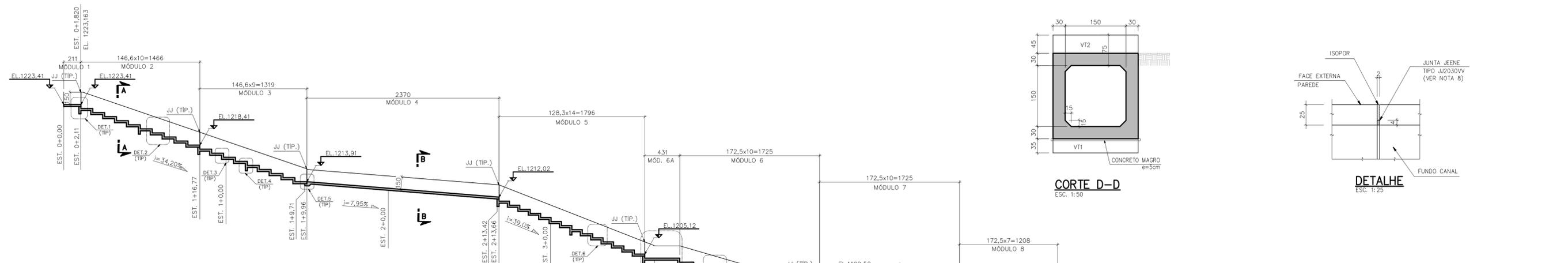
REVISÃO: **0**

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
0	E	APROVADO	WALM	EM	EGC	GV	JCV	20/10/21
1	A	EMISSÃO INICIAL	WALM	EM	EGC	GV	JCV	30/09/21

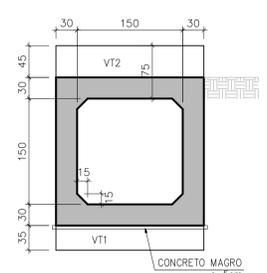
REVISÕES							
T.E.	(A)	(C)	(E)	(G)	(H)	(I)	(J)
TIPO DE EMISSÃO	PRELIMINAR	PARA CONHECIMENTO	PARA CONSTRUÇÃO	CONFORME CONSTRUÍDO	CONFORME COMPRADO	CANCELADO	
	(B)	(D)	(F)				

INSTRUÇÕES P/ PLANEJADA	
COR.	ESPESURA
CON. N.º 8	0,05
WHITE	0,1
YELLOW	0,1
GREEN	0,2
CYAN	0,3
BLUE	0,4
RED	0,6
MAGENTA	0,8

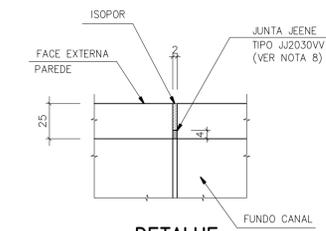




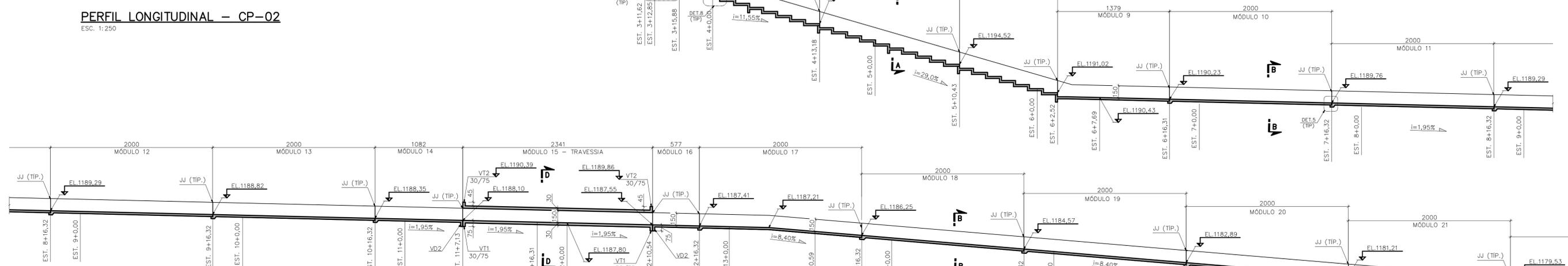
**PERFIL LONGITUDINAL – CP-02**  
ESC. 1:250



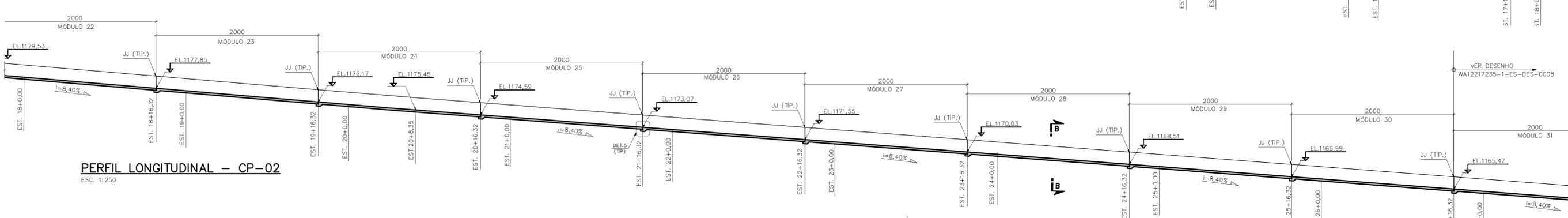
**CORTE D-D**  
ESC. 1:50



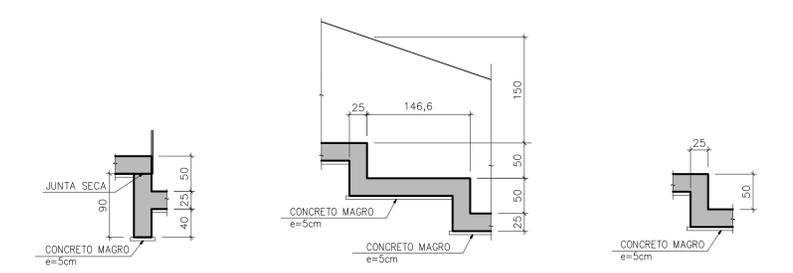
**DETALHE**  
ESC. 1:25



**PERFIL LONGITUDINAL – CP-02**  
ESC. 1:250



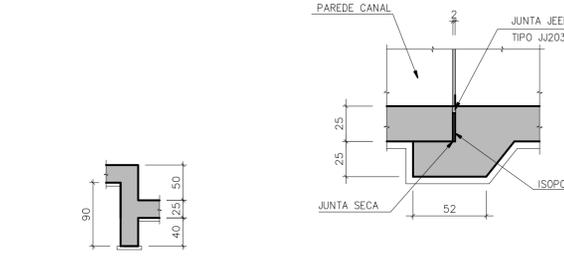
**PERFIL LONGITUDINAL – CP-02**  
ESC. 1:250



**DETALHE 1 VD1 (7x)**  
ESC. 1:50

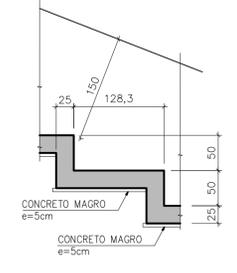
**DETALHE 2**  
ESC. 1:50

**DETALHE 3 VD2 (51x)**  
ESC. 1:50

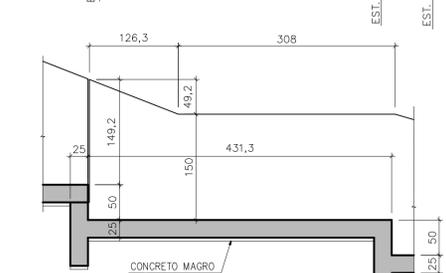


**DETALHE 4 VD3 (6x)**  
ESC. 1:50

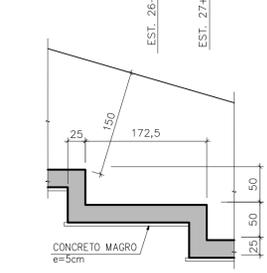
**DETALHE 5 (22x)**  
ESC. 1:25



**DETALHE 6**  
ESC. 1:50



**DETALHE 7**  
ESC. 1:50



**DETALHE 8**  
ESC. 1:50

**NOTAS**

- 1 - MEDIDAS EM CENTIMETRO E ELEVAÇÕES E COORDENADAS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
- 2 - SISTEMA DE COORDENADAS DATUM UTM CÔRREGO ALEGRE, ZONA 23S.
- 3 - PARA PLANTA E LOTAÇÃO DO CANAL VER DESENHO WA12217235-RH-DES-0007.
- 4 - PARA COMPLEMENTAÇÃO DO PERFIL E CORTES A-A E B-B VER DESENHO N° WA12217235-1-ES-DES-0008.
- 5 - CONCRETO ESTRUTURAL  $f_{ck} = 30MPa$ .
- 6 - CONCRETO MAGRO  $f_{ck} = 10MPa$ .
- 7 - QUANTITATIVOS:  
 VOLUME DE CONCRETO ESTRUTURAL = 1,070m<sup>3</sup>  
 VOLUME DE CONCRETO MAGRO = 78m<sup>3</sup>  
 ÁREA DE FORMA = 5,480m<sup>2</sup>  
 JUNTA JEENE (2x4)cm = 198m  
 ISOPOR (ESPESURA=2cm) = 42m<sup>2</sup>
- 8 - PARA ARMAÇÃO, VER DESENHO N° WA12217235-1-ES-DES-0012 E WA12217235-1-ES-DES-0013.
- 9 - APLICAR JUNTA JEENE TIPO JJ2030VV, ATENDENDO CRITÉRIOS DE INSTALAÇÃO DO FABRICANTE.

**DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

- WA12217235-1-ES-MEC-0001 - MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL
- WA12217235-1-RH-DES-0007 - DIAGRAMAÇÃO
- WA12217235-1-RH-DES-0008 - PERFILES - CP-01A, CP-01B E CP-02



CLASSIFICAÇÃO  
**RESTRITA**

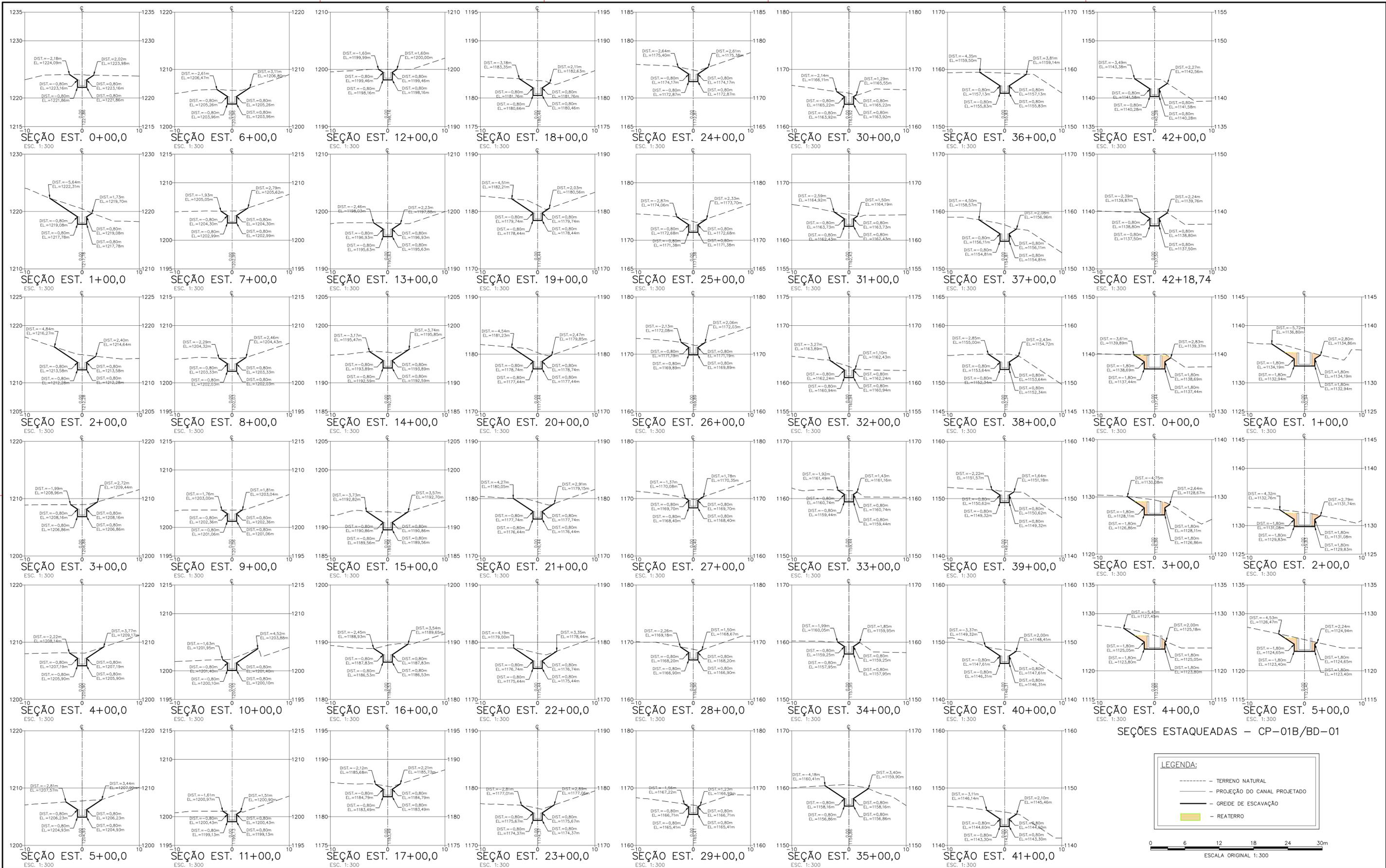
PROJETO **COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT** N° DO PROJETO **WBH122-17** N° DA SE **-**

PROJETO EXECUTIVO  
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT  
PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1  
DRENAGEM SUPERFICIAL E PERIFÉRICA  
FORMA: PERFIL, CORTES E DETALHES CP-02 - FL.01/02

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
O	E	APROVADO						20/10/21
A	B	EMIÇÃO INICIAL						30/09/21

T.E.	TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR	(B) PARA APROVAÇÃO	(C) PARA CONHECIMENTO	(D) PARA COTAÇÃO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO	(H) CANCELADO

ESCALA	N° CONTRATADA	N° CONTRATANTE	REVISÃO
INDICADA	WA12217235-1-ES-DES-0001	-	0



**NOTAS**

1 - TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METROS;  
 2 - A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE ESTÁ NO DATUM UTM CÔRREGO ALEGRE ZONA 23S;

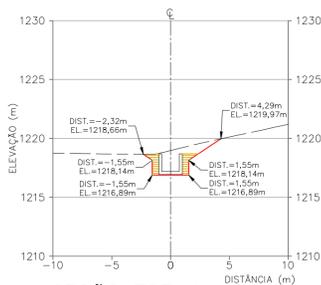
**DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

01. DRENAGEM SUPERICIAL E PERIFÉRICA - DIAGRAMAÇÃO - WA12217235-1-RH-DES-0007.

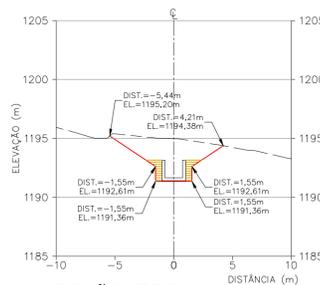
				CLASSIFICAÇÃO
				<b>RESTRITA</b>
PROJETO		Nº DO PROJETO		Nº DA SE
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT		WBH122-17		-
PROJETO EXECUTIVO				
PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1				
DRENAGEM SUPERICIAL E PERIFÉRICA				
SEÇÕES ESTAQUEADAS CP-01 E CP-01B e BD-01				
ESCALA	Nº CONTRATADA	Nº CONTRATANTE		REVISÃO
INDICADA	WA12217235-1-RH-DES-0010	-		0

O	E	APROVADO	WALM	EM	EGC	GV	JCV	20/10/21
A	B	EMISSIONAL INICIAL	WALM	EM	EGC	GV	JCV	30/09/21
REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
REVISÕES								
T.E.	(A) PRELIMINAR	(C) PARA CONHECIMENTO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO				
TIPO DE EMISSÃO	(B) PARA APROVAÇÃO	(D) PARA COTAÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(H) CANCELADO				

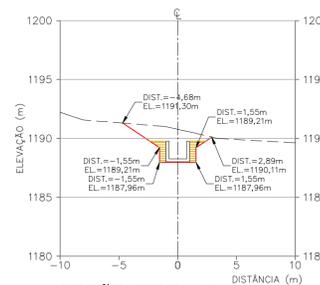
INSTRUÇÕES P/ PLANEJAMENTO	COR	ESPESURA
COB. N.º 005	BRANCO	0,1
	AMARELO	0,1
	VERDE	0,2
	CINZA	0,3
	AZUL	0,4
	ROXO	0,6
	MARROM	0,8



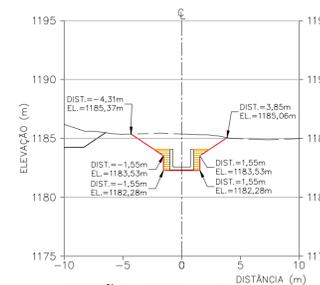
SEÇÃO EST. 1+00,0  
ESC. 1:300



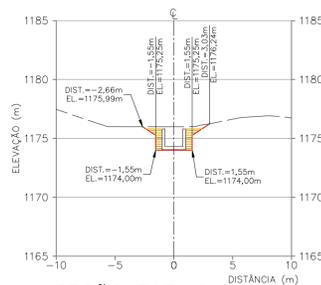
SEÇÃO EST. 6+00,0  
ESC. 1:300



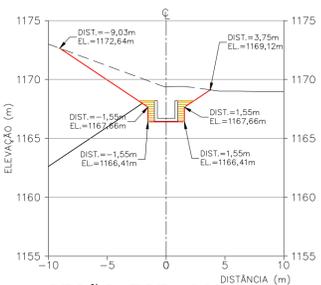
SEÇÃO EST. 11+00,0  
ESC. 1:300



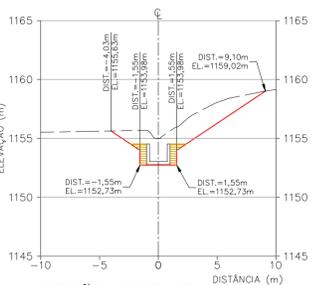
SEÇÃO EST. 16+00,0  
ESC. 1:300



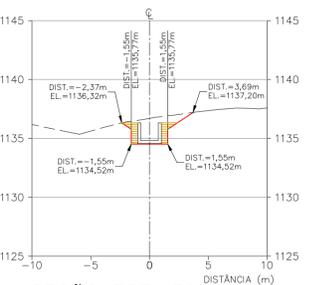
SEÇÃO EST. 21+00,0  
ESC. 1:300



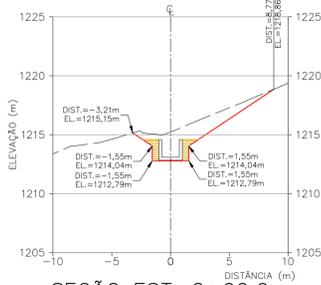
SEÇÃO EST. 26+00,0  
ESC. 1:300



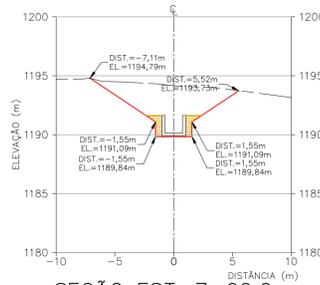
SEÇÃO EST. 31+00,0  
ESC. 1:300



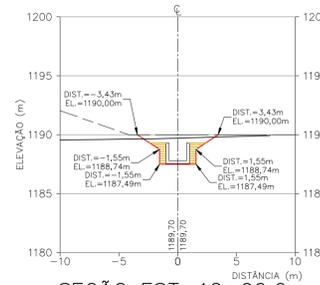
SEÇÃO EST. 36+00,0  
ESC. 1:300



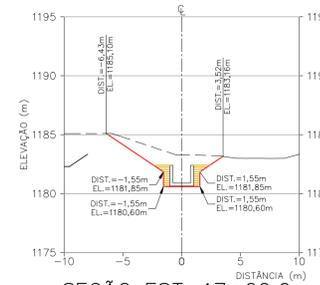
SEÇÃO EST. 2+00,0  
ESC. 1:300



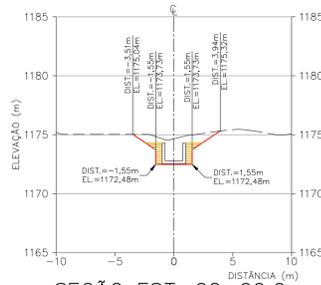
SEÇÃO EST. 7+00,0  
ESC. 1:300



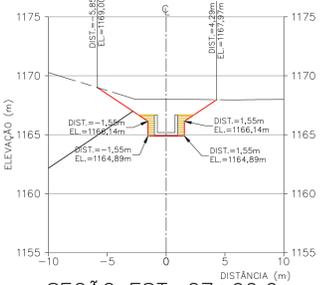
SEÇÃO EST. 12+00,0  
ESC. 1:300



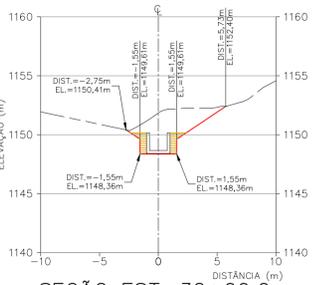
SEÇÃO EST. 17+00,0  
ESC. 1:300



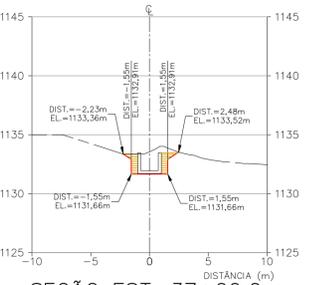
SEÇÃO EST. 22+00,0  
ESC. 1:300



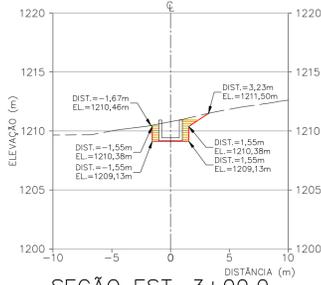
SEÇÃO EST. 27+00,0  
ESC. 1:300



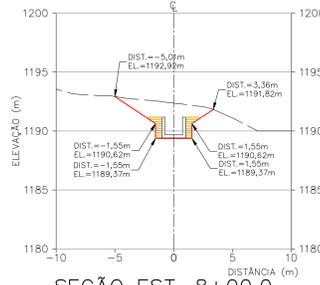
SEÇÃO EST. 32+00,0  
ESC. 1:300



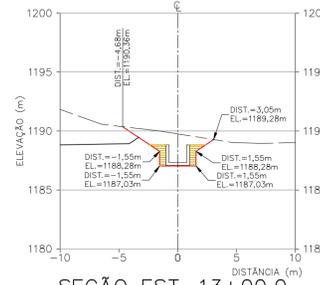
SEÇÃO EST. 37+00,0  
ESC. 1:300



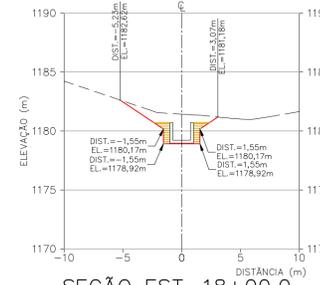
SEÇÃO EST. 3+00,0  
ESC. 1:300



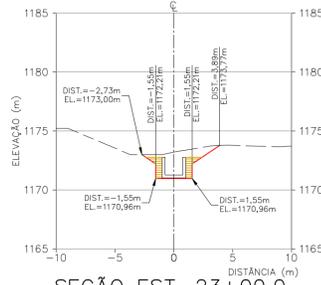
SEÇÃO EST. 8+00,0  
ESC. 1:300



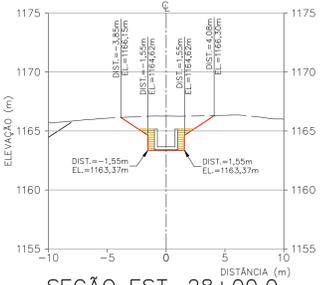
SEÇÃO EST. 13+00,0  
ESC. 1:300



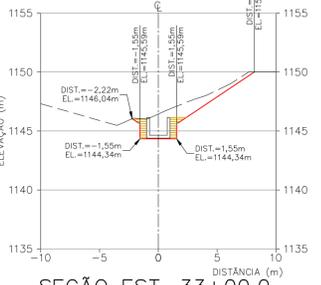
SEÇÃO EST. 18+00,0  
ESC. 1:300



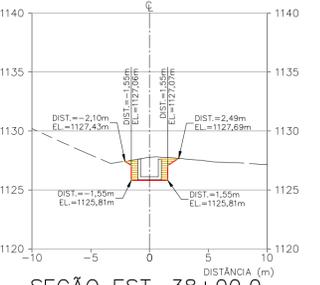
SEÇÃO EST. 23+00,0  
ESC. 1:300



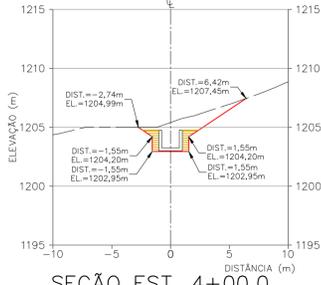
SEÇÃO EST. 28+00,0  
ESC. 1:300



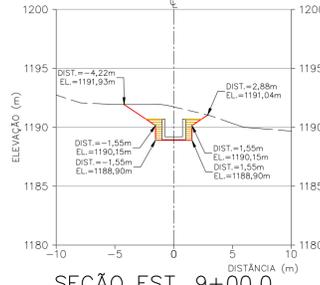
SEÇÃO EST. 33+00,0  
ESC. 1:300



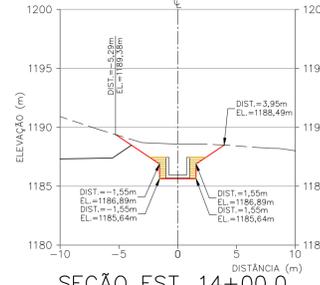
SEÇÃO EST. 38+00,0  
ESC. 1:300



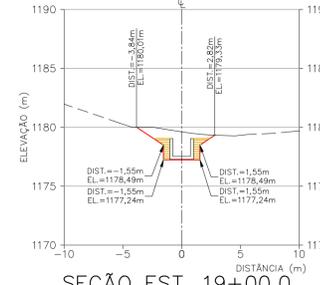
SEÇÃO EST. 4+00,0  
ESC. 1:300



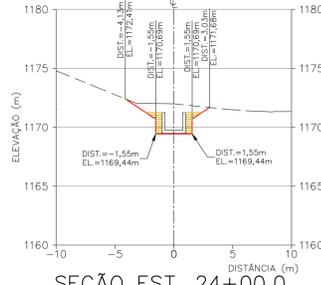
SEÇÃO EST. 9+00,0  
ESC. 1:300



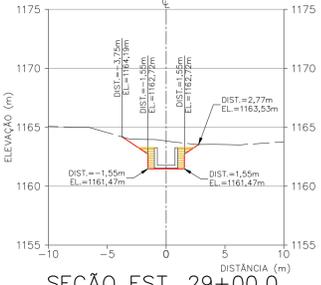
SEÇÃO EST. 14+00,0  
ESC. 1:300



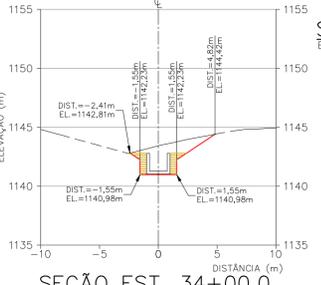
SEÇÃO EST. 19+00,0  
ESC. 1:300



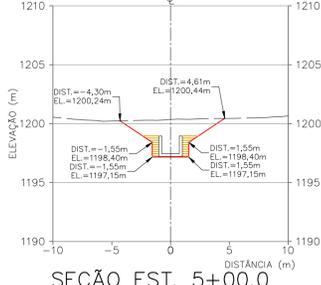
SEÇÃO EST. 24+00,0  
ESC. 1:300



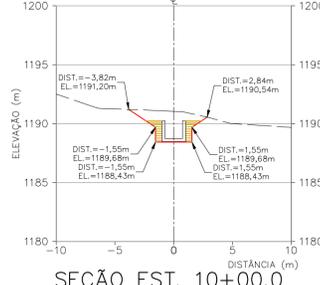
SEÇÃO EST. 29+00,0  
ESC. 1:300



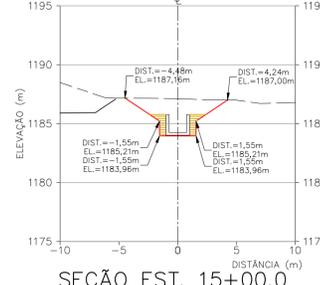
SEÇÃO EST. 34+00,0  
ESC. 1:300



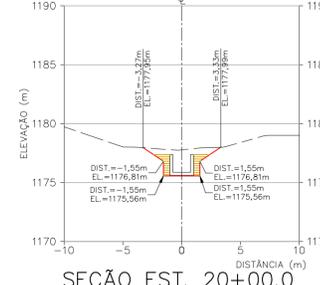
SEÇÃO EST. 5+00,0  
ESC. 1:300



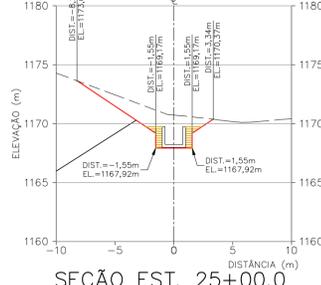
SEÇÃO EST. 10+00,0  
ESC. 1:300



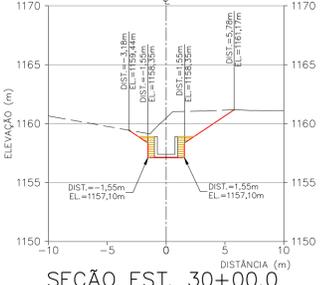
SEÇÃO EST. 15+00,0  
ESC. 1:300



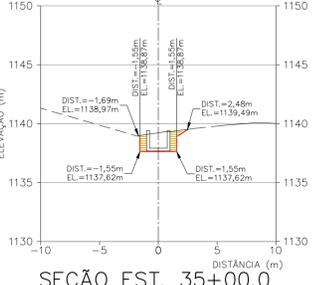
SEÇÃO EST. 20+00,0  
ESC. 1:300



SEÇÃO EST. 25+00,0  
ESC. 1:300



SEÇÃO EST. 30+00,0  
ESC. 1:300



SEÇÃO EST. 35+00,0  
ESC. 1:300

SEÇÕES ESTAQUEADAS - CP-02  
ESC. 1:300

**LEGENDA:**

- TERRENO NATURAL
- - - PROJECÇÃO DO CANAL PROJETADO
- GREIDE DE ESCAVAÇÃO
- █ REATERRO



**NOTAS**

- 1 - TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METROS;
- 2 - A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE, ESTÁ NO DATUM UTM CÔRREGO ALEGRE ZONA 23S;
- 3 - AS SEÇÕES TRANSVERSAIS DOS DISPOSITIVOS CP-02 E BD-02, APRESENTADAS NESTE DESENHO, REFEREM-SE AO ESTAQUEAMENTO APRESENTADO EM PLANTA NO DESENHO WA12217235-1-RH-DES-0007, QUE TAMBÉM ESTÁ REPRESENTADO NO PERFIL LONGITUDINAL DO DESENHO WA12217235-1-RH-DES-0008.

**DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

01. DRENAGEM SUPERICIAL E PERIFÉRICA - DIAGRAMAÇÃO - WA12217235-1-RH-DES-0007.

INSTRUÇÕES P/ PLANEJADA	COR	ESPESURA
001	BRANCO	0,1
002	AMARELO	0,1
003	VERDE	0,2
004	CINZA	0,3
005	ROSA	0,4
006	ROSA	0,6
007	MADEIRA	0,8

REV. T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA	
0	E	APROVADO	WALM	EM	EGC	GV	JCV	20/10/21
1	A	EMISSIONAL INICIAL	WALM	EM	EGC	GV	JCV	30/09/21

TIPO DE EMISSÃO		REVISÕES			
(A)	PRELIMINAR	(C)	PARA COMEÇAMENTO	(E)	PARA CONSTRUÇÃO
(B)	PARA APROVAÇÃO	(D)	PARA COTAÇÃO	(F)	CONFORME COMPRADO
(G)	CONFORME CONSTRUÍDO	(H)	CANCELADO		

**Mosaic** **Valm**

CLASSIFICAÇÃO: **RESTRITA**

PROJETO: **COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT**

Nº DO PROJETO: **WBH122-17** Nº DA SE: **-**

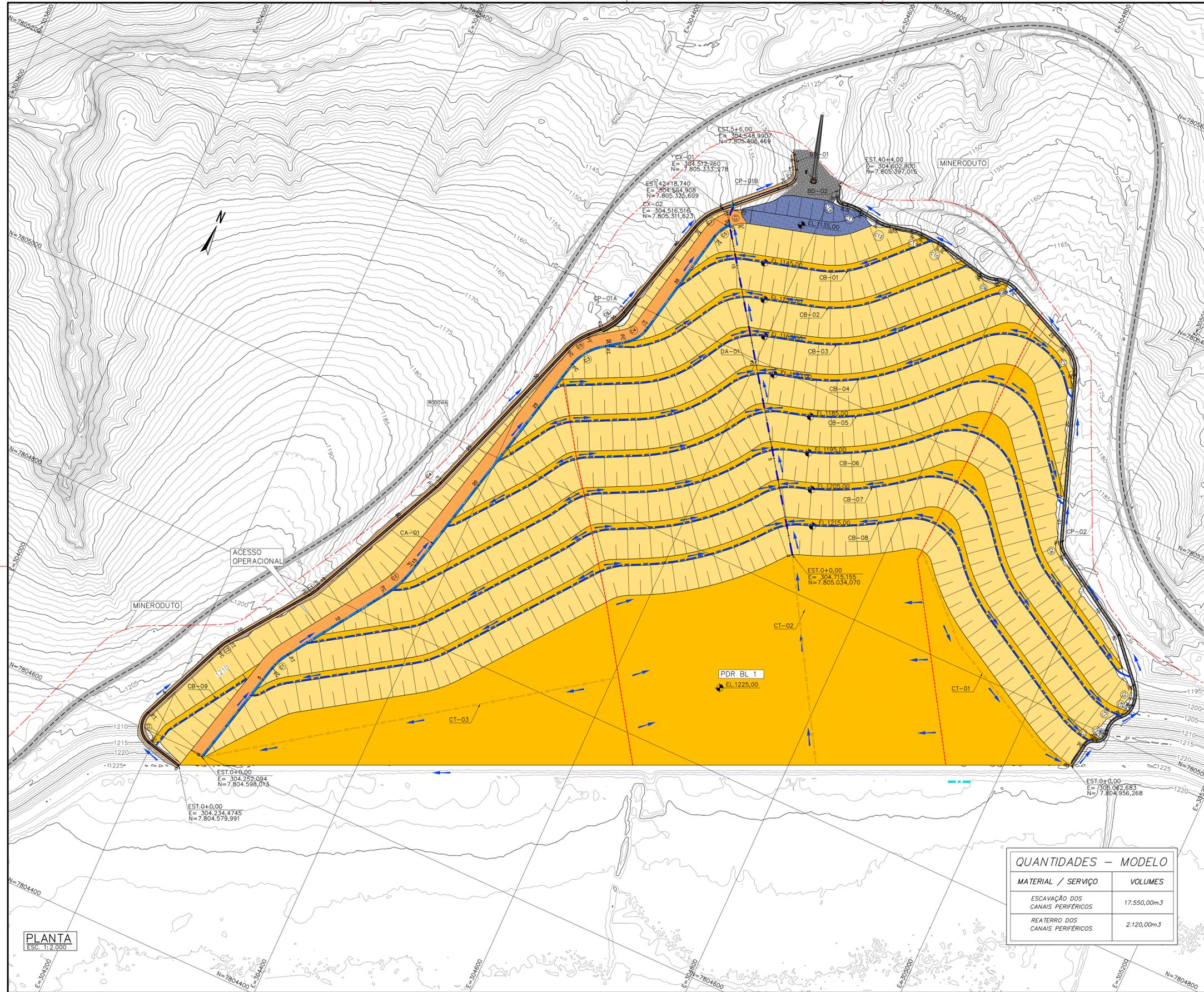
PROJETO EXECUTIVO: **COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT**

PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1

DRENAGEM SUPERICIAL E PERIFÉRICA

SEÇÕES ESTAQUEADAS CP-02 E BD-02

ESCALA: **INDICADA** Nº CONTRATADA: **WA12217235-1-RH-DES-0011** Nº CONTRATANTE: **-** REVISÃO: **0**



### DISPOSITIVOS DRENAGEM

DISPOSITIVO PRINCIPAL	TRECHO	DISPOS.	DIMENSÕES (M)				DECLIVIDADE MINIMA	MATERIAL	SEÇÃO	TIPO	EXTENSÃO (M)
			B	Y	Z	D					
CB	CB-0	0,50	0,50	1H:1V	-	0,5%	CONCRETO	TRAPEZOIDAL	CANAL	5.634,45	
	CT-01	0,50	0,50	5H:1V	-	0,5%	LATERITA	TRAPEZOIDAL	CANAL	273,00	
	CT-03	0,50	0,50	5H:1V	-	0,5%	LATERITA	TRAPEZOIDAL	CANAL	432,00	
CA	CA-01	1,50	1,50	-	0,50	1,5%	CONCRETO	RETANGULAR	CANAL	926,00	
DA	DA-01	2,0	2,0	-	0,50	1,5%	CONCRETO	RETANGULAR	CANAL	369,00	
CP	CP-01A	1,0	1,0	-	0,50	1,5%	CONCRETO	RETANGULAR	CANAL	858,20	
	CP-01B	2,0	2,0	-	0,50	1,5%	CONCRETO	RETANGULAR	CANAL	77,75	
	CP-02	1,50	1,50	-	0,50	1,5%	CONCRETO	RETANGULAR	CANAL	800,00	
BD	BD-01	2,0	3,0	-	-	0,0%	CONCRETO	RETANGULAR	CANAL	15,00	
	BD-02	1,5	2,0	-	-	0,0%	CONCRETO	RETANGULAR	CANAL	12,00	

#### TABELA DE CURVAS DO EIXO DA-01

CURVAS	AC	R (m)	T (m)	D (m)	PC	PT	PONTO	PC	PI	PT
C1	36°01'12,14"	30,000	9,763	18,860	16+19,721	17+18,582	N	7805311,5917 304519,2152	7805319,5594 304513,5898	7805329,3118 304513,7254

#### TABELA DE CURVAS DO EIXO CP-02

CURVAS	AC	R (m)	T (m)	D (m)	PC	PT	PONTO	PC	PI	PT
C1	57°32'51,20"	10,000	5,492	10,044	1+4,778	1+14,822	N	7804980,7252 305067,6582	7804986,1458 305071,5388	7804988,3110 305071,5855
C2	75°28'26,46"	10,000	7,735	13,167	1+18,512	2+11,679	N	7804989,7660 305075,9765	7804992,8157 305083,0844	7805000,4620 305081,9194
C3	57°20'28,49"	20,000	10,936	20,016	2+15,502	3+15,518	N	7805004,2417 305081,3436	7805015,0532 305079,6963	7805022,2744 305087,9096
C4	50°57'51,82"	20,000	9,532	17,790	3+15,585	4+13,375	N	7805022,1189 305087,9602	7805028,6127 305095,1188	7805038,1370 305097,7386
C5	39°13'26,50"	31,000	11,046	21,222	4+13,655	5+14,877	N	7805038,4163 305094,7274	7805049,4534 305094,2887	7805057,7250 305086,9660
C6	38°25'18,71"	20,000	6,969	13,412	13+7,023	14+0,435	N	7805149,7976 304967,6835	7805153,4792 304991,7454	7805160,0408 304959,3985
C7	46°08'26,59"	40,000	17,037	32,212	22+10,553	24+2,765	N	7805300,2131 304902,0859	7805336,2541 304896,3461	7805343,2301 304880,8028
C8	42°21'02,21"	30,000	11,621	22,175	27+19,414	29+1,589	N	7805374,6151 304810,8738	7805379,3736 304800,2713	7805375,7478 304789,2301
C9	30°19'46,08"	30,000	8,131	15,880	29+3,800	29+19,680	N	7805376,0579 304787,1291	7805372,5211 304779,4040	7805374,2324 304771,4551
C10	9°05'22,90"	40,000	3,180	6,346	32+6,461	32+12,807	N	7805384,0784 304725,7221	7805384,7476 304722,6138	7805384,9174 304719,4387
C11	15°50'51,11"	40,000	5,567	11,064	33+11,914	34+2,977	N	7805385,9374 304700,3594	7805386,2346 304694,7999	7805385,0024 304689,3706
C12	20°17'46,79"	40,000	7,160	14,170	35+5,720	35+19,890	N	7805379,9687 304667,1917	7805378,3840 304660,2055	7805379,3196 304653,1111
C13	15°40'49,74"	55,000	7,573	15,052	36+19,063	37+14,115	N	7805381,8253 304634,1021	7805382,8150 304626,5936	7805381,7385 304619,0971
C14	78°44'03,71"	6,000	4,923	8,245	37+19,979	38+7,924	N	7805380,9477 304613,5897	7805380,2480 304608,7169	7805384,8902 304607,0788

#### TABELA DE CURVAS DO EIXO CP-01A

CURVAS	AC	R (m)	T (m)	D (m)	PC	PT	PONTO	PC	PI	PT
C1	99°49'10,61"	20,000	23,759	34,844	1+18,255	3+13,099	N	7804588,7667 304197,3224	7804594,2283 304174,1997	7804616,0809 304183,5248
C2	12°53'40,30"	60,000	6,780	13,503	8+9,827	9+3,330	N	7804705,0469 304221,4891	7804711,2830 304224,1503	7804716,7680 304226,1359
C3	11°03'45,65"	60,000	5,810	11,585	13+17,608	14+9,193	N	7804793,0368 304283,5563	7804797,7373 304286,9719	7804803,0509 304289,4221
C4	5°58'10,61"	60,000	3,129	6,251	22+7,389	22+13,640	N	7804946,4490 304356,1315	7804949,2857 304357,4508	7804952,2443 304358,4679
C5	25°03'01,59"	60,000	13,329	26,223	32+2,215	33+8,448	N	7805130,5759 304419,7734	7805143,1812 304420,1008	7805152,7660 304433,3698
C6	28°39'36,66"	60,000	15,328	30,013	34+1,351	35+11,364	N	7805162,0441 304442,3364	7805173,0658 304452,9882	7805187,8459 304457,0486
C7	32°39'51,84"	60,722	17,793	34,617	41+4,127	42+18,745	N	7805296,5807 304486,9200	7805313,7308 304491,6608	7805325,6099 304504,9080

#### TABELA DE CURVAS DO EIXO CP-01B

CURVAS	AC	R (m)	T (m)	D (m)	PC	PT	PONTO	PC	PI	PT
C1	77°21'59,65"	15,000	12,010	20,255	3+9,880	4+10,134	N	7805374,3477 304554,9860	7805382,7242 304563,5928	7805392,8546 304567,3016

#### TABELA DE CURVAS DO EIXO CA-01

CURVAS	AC	R (m)	T (m)	D (m)	PC	PT	PONTO	PC	PI	PT
C1	21°55'49,67"	55,609	10,774	21,285	5+15,234	6+16,519	N	7804709,8739 304279,7729	7804720,3328 304282,3608	7804729,0683 304288,6677
C2	22°13'52,62"	110,809	21,771	42,995	12+12,529	14+15,524	N	7804825,3963 304353,3151	7804843,4740 304365,4474	7804864,7982 304369,8381
C3	41°14'50,05"	54,864	20,648	39,497	27+16,196	29+15,693	N	7805118,3036 304430,5385	7805138,1068 304436,3841	7805149,1423 304443,8356
C4	43°18'12,40"	35,735	14,186	27,008	30+16,714	32+3,722	N	7805161,3809 304470,9270	7805169,6399 304482,4608	7805183,5607 304485,1897
C5	29°28'26,91"	37,891	9,967	19,492	37+18,475	38+17,967	N	7805295,9129 304508,5407	7805305,6041 304510,9881	7805312,8958 304517,6225

**LEGENDA:**

- CURVAS DE NIVEL - BASE TOPOGRAFICA EQUIQUADRADA DE 5 M EM 5 METROS
- BERMA
- ENROCAMENTO
- TALUDE REJEITO
- RAMPAS DE ACESSO
- SENTIDO DE FLUXO
- DIVISOR HIDRAULICO

0 40 80 120 160 200m

ESCALA ORIGINAL 1:2.000

#### QUANTIDADES - MODELO

MATERIAL / SERVIÇO	VOLUMES
ESCAVAÇÃO DOS CANAIS PERIFÉRICOS	17.550,00m <sup>3</sup>
REATERRO DOS CANAIS PERIFÉRICOS	2.120,00m <sup>3</sup>

#### NOTAS

- TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METROS;
- A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE ESTÁ NO DATUM UTM CORREGO ALEGRE ZONA 23S;
- QUANDO DA IMPLANTAÇÃO DAS CANALETAS, DEVERÃO SER REALIZADAS ADEQUAÇÕES DE CAMPO QUE POSSIBILITEM QUE TODA A CONTRIBUIÇÃO DE ÁGUA ESCOPE PARA DENTRO DAS CANALETAS, EVITANDO, POR EXEMPLO, QUE AS PAREDES DOS DISPOSITIVOS FIQUEM EXPOSTAS OU SOBRESSEALENTES;
- PARA DETALHES VER DESENHO: WA12217235-1-RH-DES-0012;
- PARA PERIFÉRIAS DAS CANALETAS VER DESENHOS: WA12217235-1-RH-DES-0008 E WA12217235-1-RH-DES-0009;
- PARA SEÇÕES ESTAQUEADAS VER DESENHOS: WA12217235-1-RH-DES-0010 E WA12217235-1-RH-DES-0011.

#### DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- ARRANJO GERAL - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-0015.

O	E	APROVADO	WALM	EM	EGC	GV	JCV	20/10/21
A	B	EMISSÃO INICIAL	WALM	EM	EGC	GV	JCV	30/09/21
REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
<b>REVISÕES</b>								
T.E.	(A) PRELIMINAR	(C) PARA CONHECIMENTO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO				
TIPO DE EMISSÃO	(B) PARA APROVAÇÃO	(D) PARA COTAÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(H) CANCELADO				

CLASSIFICAÇÃO

**RESTRITA**

PROJETO: **COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT**

Nº DO PROJETO: **WBH122-17**

Nº DA SE: **-**

PROJETO EXECUTIVO

COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT

PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1

DRENAGEM SUPERICIAL E PERIFÉRICA

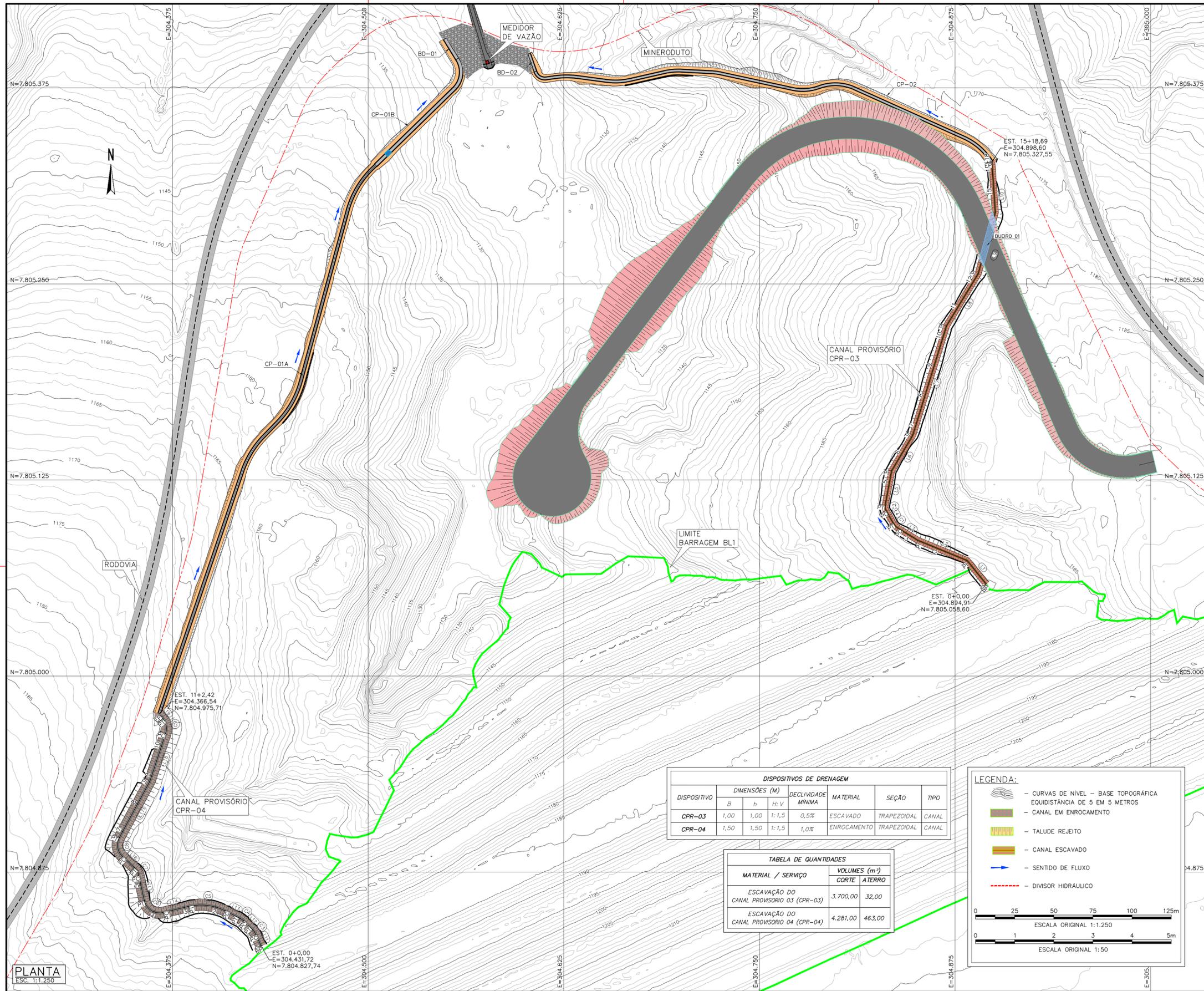
DIAMAGRAÇÃO

ESCALA: **INDICADA**

Nº CONTRATADA: **WA12217235-1-RH-DES-0007**

Nº CONTRATANTE: **-**

REVISÃO: **0**



QUADRO DE SEGMENTOS CPR-04			
ESTACAS E COORDENADAS	COMPRIMENTO-L DESENVOLVIMENTO-D COMP. CORDA-CC DIREÇÃO-DI	RAIO-R ANG. CENTRAL-AC TANGENTE-T FLECHA-F	
L11 INICIO=0+0,00 (304.431,72/7.804.827,74) FIM=0+8,06 (304.428,40/7.804.835,09)	L=8,06m DI=N241°9'34,03"W	R=10,00m AC=21°16'56" T=1,54m F=0,17m	
C3 PC=0+8,06 (304.428,40/7.804.835,09) PI (304.427,63/7.804.836,80) CENTRO (304.419,29/7.804.830,97) PT=0+11,78 (304.426,28/7.804.838,12)	D=3,71m CC=3,69m DI=N34°58'02,17"W		
L12 INICIO=0+11,77 (304.426,28/7.804.838,12) FIM=0+19,86 (304.420,51/7.804.843,77)	L=8,08m DI=N45°36'30,32"W		
C4 PC=0+19,86 (304.420,51/7.804.843,77) PI (304.419,41/7.804.844,85) CENTRO (304.413,52/7.804.836,62) PT=+2,92 (304.418,03/7.804.845,55)	D=3,06m CC=3,05m DI=N54°22'18,79"W	R=10,00m AC=17°31'37" T=1,54m F=0,12m	
L13 INICIO=0+29,91 (304.418,03/7.804.845,55) FIM=0+37,99 (304.408,80/7.804.850,22)	L=8,08m DI=N63°08'07,27"W		
C5 PC=+13,26 (304.408,80/7.804.850,22) PI (304.397,44/7.804.853,98) CENTRO (304.353,15/7.804.819,32) PT=+21,67 (304.385,06/7.804.853,01)	D=24,00m CC=23,90m DI=N63°18'58,70"W	R=34,64m AC=40°2'14" T=12,73m F=2,27m	
L14 INICIO=0+37,99 (304.385,06/7.804.853,01) FIM=0+46,07 (304.369,16/7.804.849,19)	L=8,08m DI=N76°30'09,87"W		
C6 PC=+14,02 (304.369,16/7.804.849,19) PI (304.359,25/7.804.846,81) CENTRO (304.346,82/7.804.858,91) PT=+9,92 (304.357,06/7.804.856,76)	D=15,80m CC=14,27m DI=N52°58'37,67"W	R=10,00m AC=91°22'45" T=10,18m F=4,27m	
L15 INICIO=0+46,07 (304.357,06/7.804.856,76) FIM=0+54,15 (304.353,54/7.804.872,71)	L=8,08m DI=N122°27'05,21"W		
C7 PC=+6,25 (304.353,54/7.804.872,71) PI (304.352,87/7.804.876,73) CENTRO (304.343,77/7.804.870,55) PT=+12,25 (304.350,62/7.804.877,84)	D=5,99m CC=5,30m DI=N23°37'14,89"W	R=10,00m AC=34°20'18" T=3,09m F=0,47m	
L16 INICIO=0+54,15 (304.350,62/7.804.877,84) FIM=0+62,23 (304.343,10/7.804.884,90)	L=8,08m DI=N46°47'24,57"W		
C8 PC=+2,55 (304.343,10/7.804.884,90) PI (304.337,49/7.804.890,18) CENTRO (304.349,95/7.804.892,19) PT=+15,69 (304.341,16/7.804.896,95)	D=11,31m CC=12,21m DI=N00°48,57"W	R=10,00m AC=75°51'2" T=7,71m F=2,63m	
L17 INICIO=0+62,23 (304.341,16/7.804.896,95) FIM=0+70,31 (304.360,64/7.804.932,88)	L=8,08m DI=N82°27'47,43"E		
C9 PC=+6,25 (304.360,64/7.804.932,88) PI (304.352,87/7.804.936,33) CENTRO (304.343,77/7.804.926,45) PT=+10,18 (304.368,94/7.804.972,76)	D=32,00m CC=31,90m DI=N101°24'29,30"E	R=10,00m AC=34°20'18" T=5,46m F=1,39m	
L18 INICIO=0+70,31 (304.343,10/7.804.884,90) FIM=0+78,39 (304.366,54/7.804.975,71)	L=8,08m DI=N37°03'17,60"W		
C9 PC=10+8,61 (304.370,67/7.804.963,33) PI (304.372,38/7.804.966,51) CENTRO (304.361,17/7.804.966,45) PT=+10,18 (304.368,94/7.804.972,76)	D=10,00m CC=9,50m DI=N102°24'29,30"E	R=10,00m AC=34°20'18" T=5,46m F=1,39m	
L19 INICIO=0+78,39 (304.366,54/7.804.975,71) FIM=0+86,47 (304.366,54/7.804.975,71)	L=8,08m DI=N37°03'17,60"W		

QUADRO DE SEGMENTOS CRP-3			
ESTACAS E COORDENADAS	COMPRIMENTO-L DESENVOLVIMENTO-D COMP. CORDA-CC DIREÇÃO-DI	RAIO-R ANG. CENTRAL-AC TANGENTE-T FLECHA-F	
L1 INICIO=0+0,00 (304.894,91/7.805.058,60) FIM=0+19,22 (304.882,84/7.805.073,56)	L=19,22m DI=N38°54'51,17"W		
L2 INICIO=0+19,22 (304.882,84/7.805.073,56) FIM=0+28,44 (304.851,41/7.805.086,39)	L=9,22m DI=N67°47'14,58"W		
L3 INICIO=0+28,44 (304.851,41/7.805.086,39) FIM=0+37,66 (304.838,88/7.805.094,09)	L=9,22m DI=N58°26'48,60"W		
C1 PC=3+7,87 (304.838,88/7.805.094,09) PI (304.836,69/7.805.095,43) CENTRO (304.844,11/7.805.102,61) PT=+12,91 (304.835,42/7.805.097,66)	D=5,03m CC=4,98m DI=N44°02'11,44"W	R=10,00m AC=88°41'4" T=2,57m F=0,32m	
L4 INICIO=0+37,66 (304.838,88/7.805.094,09) FIM=0+46,88 (304.830,10/7.805.107,01)	L=9,22m DI=N29°37'34,27"W		
C2 PC=+4+1,83 (304.830,10/7.805.107,01) PI (304.830,10/7.805.107,01) CENTRO (304.835,35/7.805.107,90) PT=+5,34 (304.835,42/7.805.108,81)	D=3,51m CC=3,43m DI=N9°32'37,47"W	R=5,00m AC=60°59'54" T=1,83m F=0,32m	
L5 INICIO=0+46,88 (304.830,10/7.805.107,01) FIM=0+56,10 (304.834,51/7.805.130,70)	L=9,22m DI=N10°32'19,33"E		
C3 PC=+4+5,33 (304.834,51/7.805.130,70) PI (304.834,51/7.805.130,70) CENTRO (304.848,02/7.805.153,38) PT=+14,02 (304.848,02/7.805.153,38)	D=22,27m CC=22,27m DI=N10°32'19,33"E		
L6 INICIO=0+56,10 (304.848,02/7.805.153,38) FIM=0+65,32 (304.869,58/7.805.223,18)	L=9,22m DI=N17°10'11,19"E		
C4 PC=+6+14,02 (304.869,58/7.805.223,18) PI (304.869,58/7.805.223,18) CENTRO (304.889,85/7.805.256,46) PT=+12+6,02 (304.889,85/7.805.256,46)	D=73,05m CC=73,05m DI=N31°20'12,83"E		
L7 INICIO=0+65,32 (304.869,58/7.805.223,18) FIM=0+74,54 (304.889,85/7.805.256,46)	L=9,22m DI=N22°3'16,59"E		
C5 PC=+12+6,02 (304.889,85/7.805.256,46) PI (304.889,85/7.805.256,46) CENTRO (304.901,51/7.805.284,09) PT=+13+16,01 (304.901,51/7.805.284,09)	D=30,00m CC=30,00m DI=N22°3'16,59"E		
L8 INICIO=0+74,54 (304.889,85/7.805.256,46) FIM=0+83,76 (304.898,60/7.805.327,55)	L=9,22m DI=N37°03'17,60"W		
C6 PC=+15+19,22 (304.898,60/7.805.327,55) PI (304.898,60/7.805.327,55) CENTRO (304.901,51/7.805.284,09) PT=+13+16,01 (304.901,51/7.805.284,09)	D=43,56m CC=43,56m DI=N37°03'17,60"W		

DISPOSITIVOS DE DRENAGEM						
DISPOSITIVO	DIMENSÕES (M)		DECLIVIDADE MINIMA	MATERIAL	SEÇÃO	TIPO
	B	h				
CPR-03	1,00	1,00	1:1,5	0,5%	ESCAVADO	TRAPEZOIDAL
CPR-04	1,50	1,50	1:1,5	1,0%	ENROCAMENTO	TRAPEZOIDAL

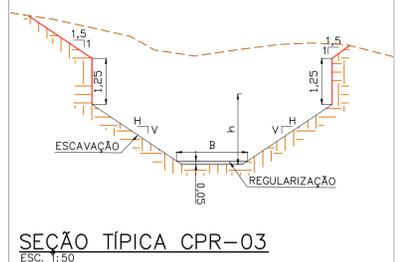
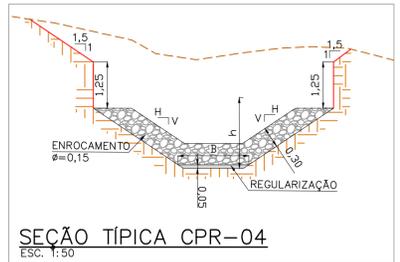
TABELA DE QUANTIDADES		
MATERIAL / SERVIÇO	VOLUMES (m³)	
	CORTE	ATERRO
ESCAVAÇÃO DO CANAL PROVISÓRIO 03 (CPR-03)	3.700,00	32,00
ESCAVAÇÃO DO CANAL PROVISÓRIO 04 (CPR-04)	4.281,00	463,00

**LEGENDA:**

- CURVAS DE NIVEL — BASE TOPOGRÁFICA EQUIDISTÂNCIA DE 5 M 5 METROS
- CANAL EM ENROCAMENTO
- TALUDE REJEITO
- CANAL ESCAVADO
- SENTIDO DE FLUXO
- DIVISOR HIDRÁULICO

0 25 50 75 100 125m  
ESCALA ORIGINAL 1:1.250

0 1 2 3 4 5m  
ESCALA ORIGINAL 1:50



**NOTAS**

- TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METROS;
- A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE ESTÁ NO DATUM UTM CORREGO ALEGRE ZONA 23S;
- QUANDO DA IMPLANTAÇÃO DAS CANALETAS, DEVERÃO SER REALIZADAS ADEQUAÇÕES DE CAMPO QUE POSSIBILITEM QUE TODA A CONTRIBUIÇÃO DE ÁGUA ESCOZE PARA DENTRO DAS CANALETAS, EVITANDO, POR EXEMPLO, QUE AS PAREDES DOS DISPOSITIVOS FIQUEM EXPOSTAS OU SOBRESSEALTEM;
- OS CANAIS DE DRENAGEM DEVERÃO PASSAR POR CONSTANTE MANUTENÇÃO DE MODO A MANTER A SEÇÃO HIDRÁULICA LIVRE DE OBSTRUÇÕES.

**DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

- ARRANJO GERAL - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-0015.

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
0	E	APROVADO	WALM	DMM	EGC	GV	JCV	20/10/21
1	A	EMIÇÃO INICIAL	WALM	DMM	EGC	GV	JCV	30/09/21

**REVISÕES**

T.E.	(A) PRELIMINAR	(C) PARA CONHECIMENTO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO
TIPO DE EMISSÃO	(B) PARA APROVAÇÃO	(D) PARA COTAÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(H) CANCELADO

**Mosaic** **Valm**

CLASSIFICAÇÃO: **RESTRITA**

PROJETO: **COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT**

Nº DO PROJETO: **WBH122-17**

Nº DA SE: **-**

PROJETO EXECUTIVO: **COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT**

PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1

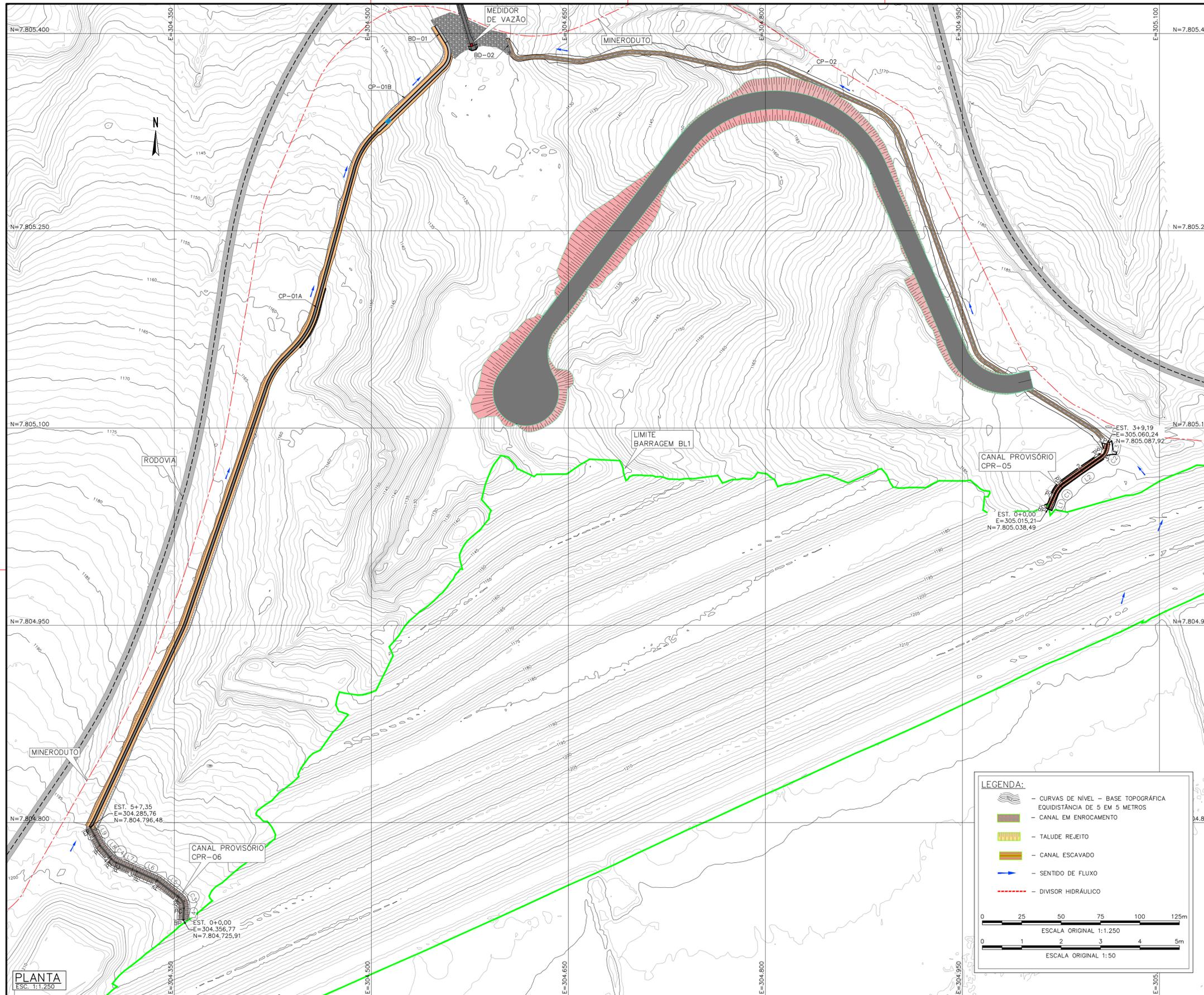
DRENAGEM SUPERFICIAL

CANIS PROVISÓRIOS CPR-03 E CPR-04 - PLANTA

ESCALA: **INDICADA** N° CONTRATADA: **WA12217235-1-RH-DES-0006** N° CONTRATANTE: **-**

REVISÃO: **0**

PE-G-601 - Rev 6 (A1)

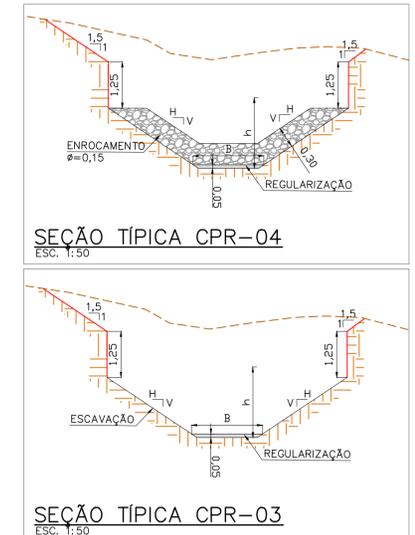


QUADRO DE SEGMENTOS CPR-05		
ESTACAS E COORDENADAS	COMPRIMENTO-L DESENVOLVIMENTO-D COMP. CORDA-CC DIREÇÃO-DI	RAIO-R ÂNG. CENTRAL-AC TANGENTE-T FLECHA-F
L1 INICIO=0+0,00 (305.015,21/7.805.038,49) FIM=0+12,64 (305.020,42/7.805.050,01)	L=12,64m DI=N24°19'31,04"E	R=20,00m AC=30°21'27" T=5,43m F=0,72m
C1 PC=0+12,64 (305.020,42/7.805.050,01) PI (305.022,65/7.805.054,96) CENTRO (305.038,64/7.805.041,77) PT=1+3,24 (305.027,08/7.805.058,09)	D=10,60m CC=10,47m DI=N39°30'14,36"E	
L2 INICIO=1+3,23 (305.027,08/7.805.058,09) FIM=2+18,04 (305.055,48/7.805.078,22)	L=34,81m DI=N54°40'57,68"E	R=10,00m AC=42°47'16" T=3,92m F=0,74m
C2 PC=2+18,04 (305.055,48/7.805.078,22) PI (305.058,68/7.805.080,48) CENTRO (305.049,70/7.805.086,37) PT=3+5,51 (305.059,48/7.805.084,31)	D=7,47m CC=7,30m DI=N33°17'19,90"E	
L3 INICIO=3+5,51 (305.059,48/7.805.084,31) FIM=3+9,20 (305.060,24/7.805.087,92)	L=3,68m DI=N11°53'42,11"E	

QUADRO DE SEGMENTOS CPR-06		
ESTACAS E COORDENADAS	COMPRIMENTO-L DESENVOLVIMENTO-D COMP. CORDA-CC DIREÇÃO-DI	RAIO-R ÂNG. CENTRAL-AC TANGENTE-T FLECHA-F
L4 INICIO=0+0,00 (304.356,77/7.804.725,91) FIM=0+9,02 (304.357,22/7.804.734,92)	L=9,02m DI=N2°51'13,05"E	
C3 PC=0+9,02 (304.357,22/7.804.734,92) PI (304.357,48/7.804.740,14) CENTRO (304.347,23/7.804.735,42) PT=0+18,66 (304.353,34/7.804.743,34)	D=9,64m CC=9,27m DI=N2°45'35,57"W	R=10,00m AC=55°13'37" T=5,23m F=1,29m
L5 INICIO=0+18,66 (304.353,34/7.804.743,34) FIM=1+19,01 (304.337,23/7.804.755,76)	L=20,34m DI=N52°22'24,20"W	
L6 INICIO=1+19,00 (304.337,23/7.804.755,76) FIM=2+16,30 (304.321,43/7.804.762,79)	L=17,29m DI=N66°00'22,61"W	
L7 INICIO=2+16,29 (304.321,43/7.804.762,79) FIM=3+13,39 (304.305,72/7.804.769,53)	L=17,09m DI=N66°46'08,89"W	
C4 PC=3+13,38 (304.305,72/7.804.769,53) PI (304.303,56/7.804.770,46) CENTRO (304.309,67/7.804.778,72) PT=3+18,01 (304.302,04/7.804.772,25)	D=4,62m CC=4,58m DI=N53°31'56,32"W	R=10,00m AC=26°28'25" T=2,35m F=0,27m
L8 INICIO=3+18,00 (304.302,04/7.804.772,25) FIM=4+11,50 (304.293,32/7.804.782,54)	L=13,49m DI=N40°17'43,76"W	
L9 INICIO=4+11,49 (304.293,32/7.804.782,54) FIM=5+7,36 (304.285,76/7.804.796,48)	L=15,86m DI=N28°26'19,85"W	

DISPOSITIVOS DE DRENAGEM							
DISPOSITIVO	DIMENSÕES (M)		DECLIVIDADE MINIMA	MATERIAL	SEÇÃO	TIPO	
	B	h					
CPR-05	1,00	1,00	1:1,5	0,5%	ESCAVADO	TRAPEZOIDAL	CANAL
CPR-06	1,50	1,50	1:1,5	1,0%	ENROCAMENTO	TRAPEZOIDAL	CANAL

TABELA DE QUANTIDADES		
MATERIAL / SERVIÇO	VOLUMES (m³)	
	CORTE	ATERRO
ESCAVAÇÃO DO CANAL PROVISÓRIO 05 (CPR-05)	340,00	110,00
ESCAVAÇÃO DO CANAL PROVISÓRIO 06 (CPR-06)	860,00	65,00



**NOTAS**

- TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METROS;
- A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE ESTÁ NO DATUM UTM CORREGO ALEGRE ZONA 23S;
- QUANDO DA IMPLANTAÇÃO DAS CANALETAS, DEVERÃO SER REALIZADAS ADEQUAÇÕES DE CAMPO QUE POSSIBILITEM QUE TODA A CONTRIBUIÇÃO DE ÁGUA ESCOE PARA DENTRO DAS CANALETAS, EVITANDO, POR EXEMPLO, QUE AS PAREDES DOS DISPOSITIVOS FIQUEM EXPOSTAS OU SOBRESSEALTES;
- OS CANAIS DE DRENAGEM DEVERÃO PASSAR POR CONSTANTE MANUTENÇÃO DE MODO A MANTER A SEÇÃO HIDRÁULICA LIVRE DE OBSTRUÇÕES.

**DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

- ARRANJO GERAL - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-0015.

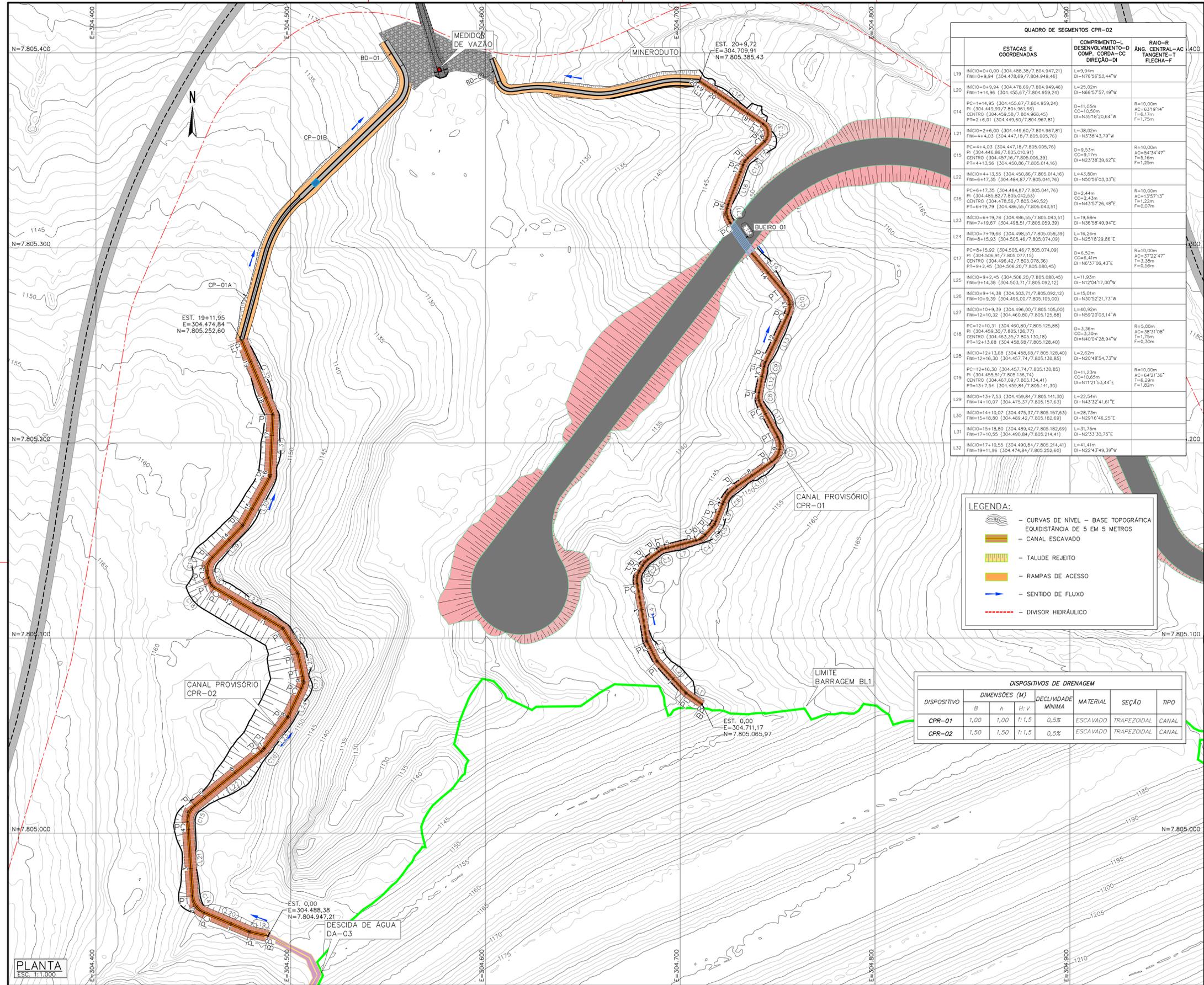
INSTRUÇÕES P/ PLANTAS	
COR	ESPESURA
BRANCO	0,1
AMARELO	0,1
VERDE	0,2
CYAN	0,3
AZUL	0,4
VERMELHO	0,5
MAGENTA	0,8

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
0	E	APROVADO	WALM	DMM	EGC	GV	JCV	20/10/21
A	B	EMIÇÃO INICIAL	WALM	DMM	EGC	GV	JCV	30/09/21

REVISÕES			
T.E.	(A) PRELIMINAR	(C) PARA CONHECIMENTO	(E) PARA CONSTRUÇÃO
TIPO DE EMISSÃO	(B) PARA APROVAÇÃO	(D) PARA COTAÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO
	(G) CONFORME CONSTRUÍDO	(H) CANCELADO	

				CLASSIFICAÇÃO
				<b>RESTRITA</b>
PROJETO <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b>			Nº DO PROJETO	Nº DA SE
			<b>WBH122-17</b>	<b>-</b>
PROJETO EXECUTIVO <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b> <b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1</b> <b>DRENAGEM SUPERFICIAL</b> <b>CANIS PROVISÓRIOS CPR-05 E CPR-06 - PLANTA</b>				
ESCALA	Nº CONTRATADA	Nº CONTRATANTE		REVISÃO
INDICADA	WA12217235-1-RH-DES-0013	-		<b>0</b>



QUADRO DE SEGMENTOS CPR-02			
ESTACAS E COORDENADAS	COMPRIMENTO-L DESENVOLVIMENTO-D COMP. CORDA-CC DIREÇÃO-DI	RAIO-R ANG. CENTRAL-AC TANGENTE-T FLECHA-F	
L19 INICIO=0+0,00 (304.488,38/7.804.947,21) FM=0+9,94 (304.478,69/7.804.949,46)	L=9,94m D=N75°56'53,44"W		
L20 INICIO=0+9,94 (304.478,69/7.804.949,46) FM=1+14,96 (304.455,67/7.804.959,24)	L=25,02m D=N66°57'57,49"W		
P1=14,95 (304.455,67/7.804.959,24) PI (304.449,99/7.804.961,66) CENTRO (304.459,58/7.804.968,45) PT=2+6,01 (304.449,60/7.804.967,81)	D=11,05m CC=10,50m D=N35°18'20,64"W	R=10,00m AC=6°31'14" T=6,17m F=1,75m	
L21 INICIO=2+6,00 (304.449,60/7.804.967,81) FM=4+4,03 (304.447,18/7.805.005,76)	L=38,02m D=N37°38'43,79"W		
P1=4,03 (304.447,18/7.805.005,76) PI (304.446,86/7.805.010,91) CENTRO (304.457,16/7.805.006,39) PT=4+13,56 (304.450,86/7.805.014,16)	D=9,33m CC=9,17m D=N23°38'39,62"E	R=10,00m AC=5°34'47" T=5,16m F=1,25m	
L22 INICIO=4+13,56 (304.450,86/7.805.014,16) FM=6+17,35 (304.484,87/7.805.041,76)	L=43,80m D=N50°56'03,03"E		
P1=17,35 (304.484,87/7.805.041,76) PI (304.485,82/7.805.042,53) CENTRO (304.476,56/7.805.049,52) PT=6+19,79 (304.486,55/7.805.043,51)	D=2,44m CC=2,43m D=N43°37'26,48"E	R=10,00m AC=1°35'13" T=1,22m F=0,07m	
L23 INICIO=6+19,79 (304.486,55/7.805.043,51) FM=7+19,66 (304.498,51/7.805.059,39)	L=19,88m D=N36°58'49,94"E		
L24 INICIO=7+19,66 (304.498,51/7.805.059,39) FM=8+15,93 (304.505,46/7.805.074,09)	L=16,26m D=N25°18'29,86"E		
P1=15,93 (304.505,46/7.805.074,09) PI (304.506,20/7.805.080,45) CENTRO (304.496,42/7.805.078,36) PT=9+2,45 (304.506,20/7.805.080,45)	D=6,52m CC=6,41m D=N63°37'06,43"E	R=10,00m AC=3°22'47" T=3,35m F=0,56m	
L25 INICIO=9+2,45 (304.506,20/7.805.080,45) FM=9+14,38 (304.503,71/7.805.092,12)	L=11,93m D=N12°04'17,00"W		
L26 INICIO=9+14,38 (304.503,71/7.805.092,12) FM=10+9,39 (304.496,00/7.805.105,00)	L=15,01m D=N30°52'21,73"W		
L27 INICIO=10+9,39 (304.496,00/7.805.105,00) FM=12+10,31 (304.460,80/7.805.125,88)	L=40,92m D=N89°20'03,14"W		
P1=10,31 (304.460,80/7.805.125,88) PI (304.459,30/7.805.126,77) CENTRO (304.463,35/7.805.130,18) PT=12+13,08 (304.458,68/7.805.128,40)	D=3,36m CC=3,30m D=N40°04'28,94"W	R=5,00m AC=98°31'08" T=1,75m F=0,30m	
L28 INICIO=12+13,08 (304.458,68/7.805.128,40) FM=12+16,30 (304.457,74/7.805.130,85)	L=2,62m D=N20°48'54,73"W		
P1=16,30 (304.457,74/7.805.130,85) PI (304.455,51/7.805.136,74) CENTRO (304.467,09/7.805.134,41) PT=13+7,24 (304.459,84/7.805.141,30)	D=11,23m CC=10,65m D=N11°21'53,44"E	R=10,00m AC=6°21'36" T=6,29m F=1,62m	
L29 INICIO=13+7,23 (304.459,84/7.805.141,30) FM=14+10,07 (304.475,37/7.805.157,63)	L=22,54m D=N43°32'41,61"E		
L30 INICIO=14+10,07 (304.475,37/7.805.157,63) FM=15+18,80 (304.489,42/7.805.182,69)	L=28,73m D=N29°16'46,25"E		
L31 INICIO=15+18,80 (304.489,42/7.805.182,69) FM=17+10,55 (304.490,84/7.805.214,41)	L=31,75m D=N23°33'30,75"E		
L32 INICIO=17+10,55 (304.490,84/7.805.214,41) FM=19+11,96 (304.474,84/7.805.252,60)	L=41,41m D=N22°45'49,39"W		

**LEGENDA:**

- CURVAS DE NÍVEL - BASE TOPOGRÁFICA EQUIDISTÂNCIA DE 5 EM 5 METROS
- CANAL ESCAVADO
- TALUDE REJEITO
- RAMPAS DE ACESSO
- SENTIDO DE FLUXO
- DIVISOR HIDRÁULICO

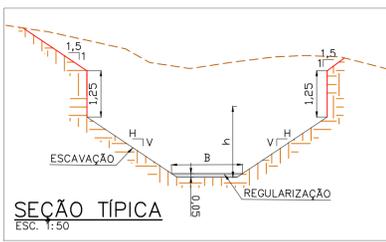
**DISPOSITIVOS DE DRENAGEM**

DISPOSITIVO	DIMENSÕES (M)		DECLIVIDADE	MATERIAL	SEÇÃO	TIPO
	B	h				
CPR-01	1,00	1,00	1:1,5	0,5%	ESCAVADO TRAPEZOIDAL	CANAL
CPR-02	1,50	1,50	1:1,5	0,5%	ESCAVADO TRAPEZOIDAL	CANAL

QUADRO DE SEGMENTOS CPR-01			
ESTACAS E COORDENADAS	COMPRIMENTO-L DESENVOLVIMENTO-D COMP. CORDA-CC DIREÇÃO-DI	RAIO-R ANG. CENTRAL-AC TANGENTE-T FLECHA-F	
L1 INICIO=0+0,00 (304.711,17/7.805.065,97) FM=0+10,08 (304.702,93/7.805.071,76)	L=10,08m D=N10°28'33,10"W		
L2 INICIO=0+10,07 (304.702,93/7.805.071,76) FM=1+12,11 (304.688,08/7.805.088,04)	L=22,04m D=N42°21'55,86"W		
L3 INICIO=1+12,11 (304.688,08/7.805.088,04) FM=2+3,64 (304.682,83/7.805.098,31)	L=11,53m D=N27°05'07,08"W		
L4 INICIO=2+3,64 (304.682,83/7.805.098,31) FM=3+13,57 (304.677,88/7.805.127,82)	L=29,92m D=N9°31'44,69"W		
P1=13,56 (304.677,88/7.805.127,82) PI (304.672,27/7.805.131,44) CENTRO (304.667,74/7.805.129,47) PT=4+0,60 (304.679,15/7.805.134,59)	D=7,03m CC=6,89m D=N10°37'06,02"E	R=10,00m AC=50°17'41" T=3,67m F=0,65m	
L5 INICIO=4+0,59 (304.679,15/7.805.134,59) FM=4+3,68 (304.680,72/7.805.137,24)	L=3,08m D=N30°49'56,74"E		
P1=3,68 (304.680,72/7.805.137,24) PI (304.681,76/7.805.136,99) CENTRO (304.688,31/7.805.132,12) PT=4+7,70 (304.683,41/7.805.140,19)	D=4,02m CC=3,99m D=N42°21'03,98"E	R=10,00m AC=23°02'14" T=2,64m F=0,21m	
L6 INICIO=4+7,70 (304.683,41/7.805.140,19) FM=4+14,59 (304.688,97/7.805.144,26)	L=6,89m D=N53°48'11,23"E		
P1=14,58 (304.688,97/7.805.144,26) PI (304.690,51/7.805.145,39) CENTRO (304.694,87/7.805.136,19) PT=4+18,38 (304.692,37/7.805.145,87)	D=3,79m CC=3,76m D=N44°34'34,49"E	R=10,00m AC=21°17'27" T=1,92m F=0,18m	
L7 INICIO=4+18,37 (304.692,37/7.805.145,87) FM=5+14,49 (304.707,97/7.805.149,91)	L=16,12m D=N75°29'37,75"E		
L8 INICIO=5+14,49 (304.707,97/7.805.149,91) FM=6+14,49 (304.707,97/7.805.149,91)	L=5,93m D=N35°53'03,03"E		
P1=14,49 (304.707,97/7.805.149,91) PI (304.710,51/7.805.150,87) CENTRO (304.705,46/7.805.159,59) PT=6+0,42 (304.712,95/7.805.152,96)	D=5,93m CC=5,84m D=N38°50'53,03"E	R=10,00m AC=33°57'29" T=3,05m F=0,46m	
L9 INICIO=6+0,41 (304.712,95/7.805.152,96) FM=6+5,56 (304.716,36/7.805.156,80)	L=5,14m D=N41°28'08,31"E		
P1=5,55 (304.716,36/7.805.156,80) PI (304.712,91/7.805.158,11) CENTRO (304.708,87/7.805.163,44) PT=6+9,01 (304.718,16/7.805.159,73)	D=3,45m CC=3,44m D=N31°38'18,22"E	R=10,00m AC=31°17'13" T=1,74m F=0,51m	
L10 INICIO=6+9,01 (304.718,16/7.805.159,73) FM=6+18,62 (304.721,72/7.805.168,66)	L=9,62m D=N21°46'55,33"E		
P1=18,62 (304.721,72/7.805.168,66) PI (304.723,94/7.805.174,21) CENTRO (304.740,30/7.805.161,25) PT=7+10,23 (304.728,83/7.805.177,63)	D=11,61m CC=11,48m D=N28°13'28,38"E	R=20,00m AC=31°47'46" T=5,97m F=0,77m	
L11 INICIO=7+10,23 (304.728,83/7.805.177,63) FM=8+12,25 (304.746,86/7.805.190,26)	L=22,02m D=N45°59'41,44"E		
P1=12,24 (304.746,86/7.805.190,26) PI (304.754,11/7.805.195,34) CENTRO (304.741,13/7.805.198,40) PT=9+6,74 (304.749,90/7.805.203,15)	D=14,49m CC=14,28m D=N12°29'07,60"E	R=10,00m AC=38°31'08" T=8,85m F=3,35m	
L12 INICIO=9+6,73 (304.749,90/7.805.203,15) FM=10+4,96 (304.741,39/7.805.219,24)	L=18,22m D=N20°16'26,24"W		
P1=4,96 (304.741,39/7.805.219,24) PI (304.739,72/7.805.222,38) CENTRO (304.750,22/7.805.223,94) PT=10+11,79 (304.740,41/7.805.225,87)	D=6,83m CC=6,70m D=N8°26'54,59"W	R=10,00m AC=39°09'03" T=3,66m F=0,61m	
L13 INICIO=10+11,79 (304.740,41/7.805.225,87) FM=11+5,41 (304.743,03/7.805.239,23)	L=13,62m D=N1°37'37,06"E		
P1=5,41 (304.743,03/7.805.239,23) PI (304.743,27/7.805.240,44) CENTRO (304.752,85/7.805.237,30) PT=11+7,87 (304.743,80/7.805.241,56)	D=2,46m CC=2,45m D=N18°10'31,74"E	R=10,00m AC=50°19'49" T=1,24m F=0,89m	
L14 INICIO=11+7,87 (304.743,80/7.805.241,56) FM=12+14,71 (304.755,24/7.805.265,84)	L=26,84m D=N25°13'26,42"E		
P1=14,71 (304.755,24/7.805.265,84) PI (304.757,95/7.805.271,60) CENTRO (304.746,19/7.805.270,10) PT=13+6,08 (304.753,88/7.805.276,50)	D=11,34m CC=10,74m D=N7°16'16,84"W	R=10,00m AC=64°59'27" T=6,37m F=1,65m	
L15 INICIO=13+6,08 (304.753,88/7.805.276,50) FM=14+15,77 (304.734,87/7.805.299,34)	L=29,72m D=N39°46'00,10"W		
P1=15,77 (304.734,87/7.805.299,34) PI (304.732,22/7.805.312,92) CENTRO (304.733,84/7.805.318,66) PT=16+1,85 (304.724,49/7.805.322,11)	D=9,83m CC=9,26m D=N6°47'21,55"W	R=10,00m AC=50°09'37" T=5,23m F=1,28m	
L16 INICIO=16+1,84 (304.724,49/7.805.322,11) FM=17+3,58 (304.732,21/7.805.342,43)	L=21,74m D=N20°47'26,88"E		
P1=3,58 (304.732,21/7.805.342,43) PI (304.732,99/7.805.344,50) CENTRO (304.741,50/7.805.338,88) PT=17+7,93 (304.734,57/7.805.346,04)	D=4,30m CC=4,32m D=N33°15'13,95"E	R=10,00m AC=24°56'34" T=2,38m F=0,44m	
L17 INICIO=17+7,93 (304.734,57/7.805.346,04) FM=18+0,11 (304.743,29/7.805.354,54)	L=12,17m D=N45°43'01,01"E		
P1=0,10 (304.743,29/7.805.354,54) PI (304.748,46/7.805.359,59) CENTRO (304.739,19/7.805.358,74) PT=18+10,54 (304.742,46/7.805.363,62)	D=10,43m CC=9,11m D=N5°13'39,10"W	R=5,87m AC=101°53'20" T=7,33m F=3,44m	
L18 INICIO=18+10,54 (304.742,46/7.805.363,62) FM=20+9,72 (304.709,91/7.805.385,43)	L=39,18m D=N56°10'19,21"W		

**TABELA DE QUANTIDADES**

MATERIAL / SERVIÇO	VOLUMES (m³)	
	CORTE	ATERRO
ESCAVAÇÃO DO CANAL PROVISÓRIO 01 (CPR-01)	2.552,00	380,00
ESCAVAÇÃO DO CANAL PROVISÓRIO 02 (CPR-02)	11.482,00	150,00



**NOTAS**

- TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METROS;
- A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE ESTÁ NO DATUM UTM CORREJO ALEGRE ZONA 23S;
- QUANDO DA IMPLANTAÇÃO DAS CANALETAS, DEVERÃO SER REALIZADAS ADEQUAÇÕES DE CAMPO QUE POSSIBILITEM QUE TODA A CONTRIBUIÇÃO DE ÁGUA ESCOZE PARA DENTRO DAS CANALETAS, EVITANDO, POR EXEMPLO, QUE AS PAREDES DOS DISPOSITIVOS FIQUEM EXPOSTAS OU SOBRESSEALTES;
- OS CANAIS DE DRENAGEM DEVERÃO PASSAR POR CONSTANTE MANUTENÇÃO DE MODO A MANTER A SEÇÃO HIDRÁULICA LIVRE DE OBSTRUÇÕES;
- A DRENAGEM DO MEDIDOR DE VAZÃO MV-03 SERÁ ESCOADA PARA O CPR-02 E, NA SEQUÊNCIA, COLETADA PELO DN-01.

**INSTRUÇÕES P/L PLANTAS**

COR	ESPESURA	QUOR
WHITE	0,1	
YELLOW	0,1	
GREEN	0,2	
CYAN	0,3	
BLUE	0,4	
RED	0,5	
MAGENTA	0,8	

**DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

- ARRANJO GERAL - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-0015.

0 20 40 60 80 100m  
ESCALA ORIGINAL 1:1.000

0 1 2 3 4 5m  
ESCALA ORIGINAL 1:50

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
0	E	APROVADO	WALM	DMM	EGC	GV	JCV	20/10/21
1	B	EMIÇÃO INICIAL	WALM	DMM	EGC	GV	JCV	30/09/21

**REVISÕES**

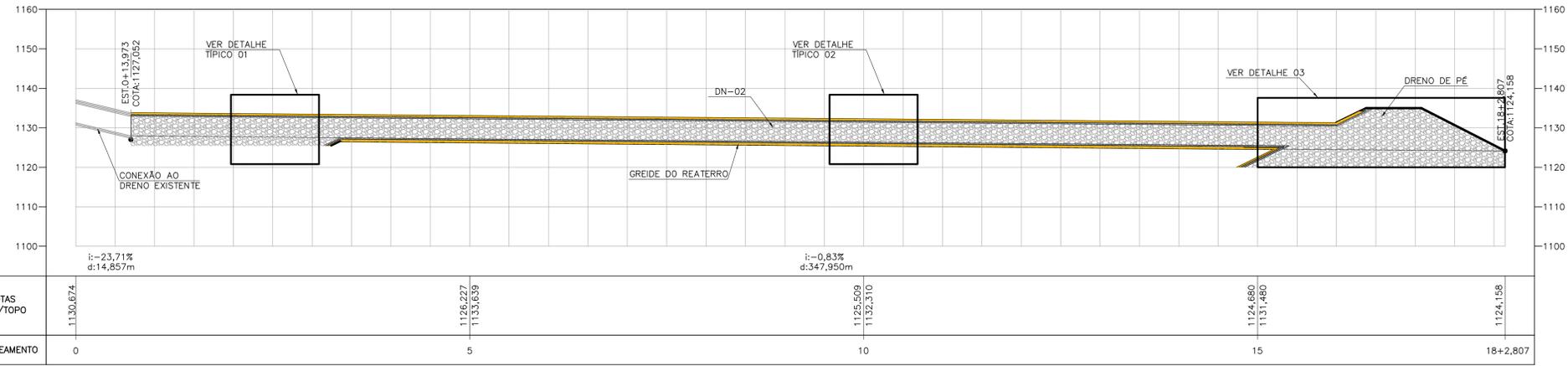
T.E.	(A) PRELIMINAR	(C) PARA CONHECIMENTO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO
TIPO DE EMISSÃO	(B) PARA APROVAÇÃO	(D) PARA COTAÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(H) CANCELADO

PROJETO	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT	Nº DO PROJETO	WBH122-17	Nº DA SE	-
PROJETO EXECUTIVO	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT				
PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1					
DRENAGEM SUPERFICIAL					
CANIS PROVISÓRIOS CPR01 E CPR-02 - PLANTA					
ESCALA	Nº CONTRATADA	Nº CONTRATANTE			
INDICADA	WA12217235-1-RH-DES-0005				

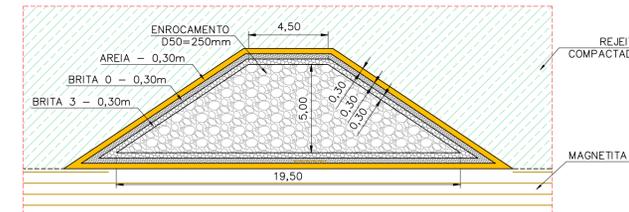
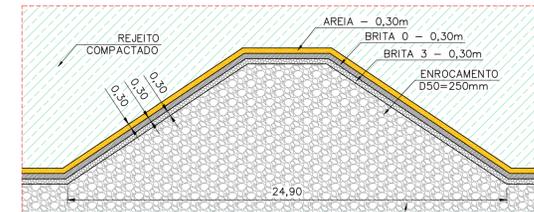
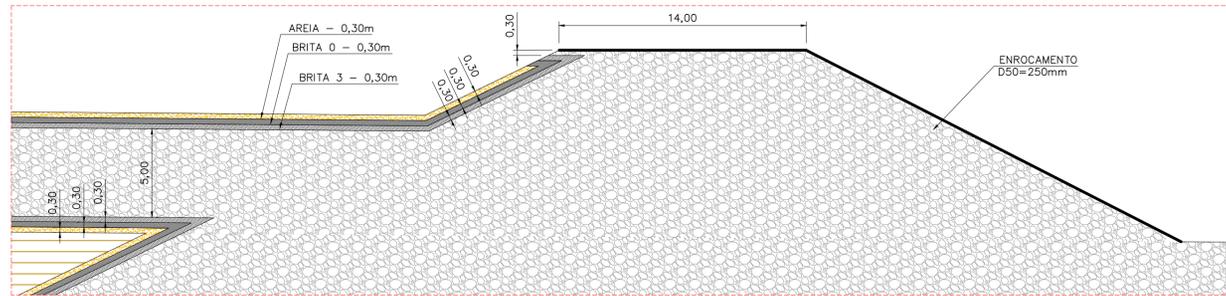
**Mosaic** **Valm**

CLASSIFICAÇÃO: **RESTRITA**

PE-G-601 - Rev 6 (A1)

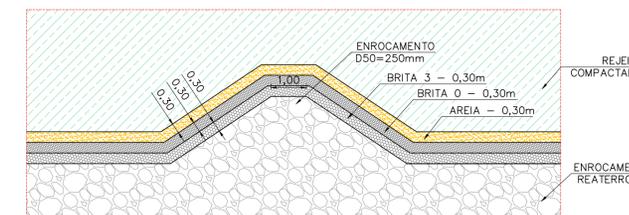
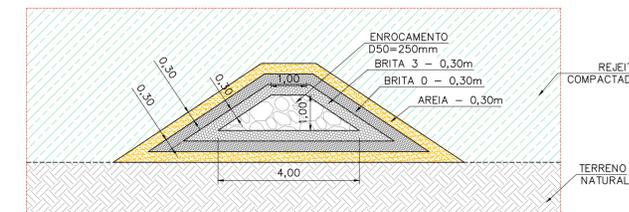
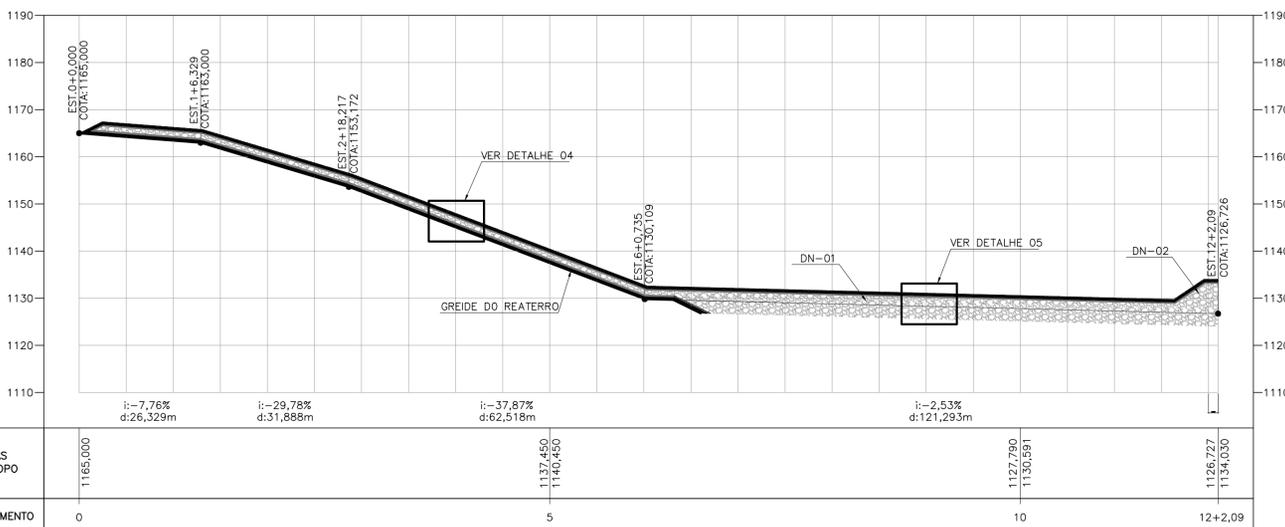
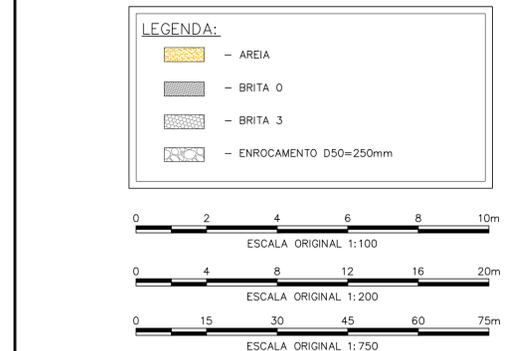


PERFIL LONGITUDINAL – DRENO-02  
ESC.: 1:750



DIMENSÕES – DRENAGEM INTERNA				
ESTRUTURAS	b MENOR (m)	H (m)	B MAIOR (m)	COMPRIMENTO (m)
DN-01	1,00	1,00	4,00	242,00
DN-02	4,50	5,00	19,50	325,00

MATERIAL / SERVIÇO	ÁREAS		VOLUMES		DRENO DE PÉ
	DN-01	DN-02	DN-01	DN-02	
AREIA	5,82 m <sup>2</sup>	15,85 m <sup>2</sup>	1.408,44 m <sup>3</sup>	5.151,25 m <sup>3</sup>	–
BRITA 0	4,52 m <sup>2</sup>	14,55 m <sup>2</sup>	1.093,84 m <sup>3</sup>	4.728,75 m <sup>3</sup>	–
BRITA 3	3,25 m <sup>2</sup>	13,25 m <sup>2</sup>	786,50 m <sup>3</sup>	4.306,25 m <sup>3</sup>	–
ENROCAMENTO	2,5 m <sup>2</sup>	60,0 m <sup>2</sup>	605,00 m <sup>3</sup>	19.500,00 m <sup>3</sup>	32.425,82 m <sup>3</sup>



DETALHE 05 – DN-01 – SEÇÃO 6+6,60 ATÉ EST.12+8,46  
ESC.: 1:100

NOTAS

- TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METROS;
- A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE ESTÁ NO DATUM UTM CÔRREGO ALEGRE ZONA 23S;
- O DRENO DE FUNDO SECUNDÁRIO DN-01 DEVERÁ ENCAMINHAR O FLUXO MONITORADO PELO MEDIDOR DE VAZÃO MV-03, INSTALADO NA REGIÃO DA OMBREIRA ESQUERDA DA BARRAGEM BL1, PROJETADO AO LONGO DO TALVEGUE SECUNDÁRIO LOCALIZADO NESTA OMBREIRA, O DRENO CAPTARÁ AINDA O FLUXO DE NASCIMENTO IDENTIFICADA NA REGIÃO (PONTO B2). ESSE DRENO DESAGUARÁ NO TRECHO INICIAL DO DRENO DE FUNDO PRINCIPAL DN-02;
- O DRENO DE FUNDO PRINCIPAL DN-02 FOI PROJETADO NA REGIÃO DO TALVEGUE PRINCIPAL, CONECTANDO-SE AO DRENO DE PÉ DA BARRAGEM BL1 E DESAGUANDO A JUSANTE DA PDR-1;

- TODA SUPERFÍCIE EM ENROCAMENTO EM CONTATO COM TERRENO NATURAL OU MAGNETITA DEVERÁ RECEBER CAMADAS DE TRANSIÇÃO EM BRITA 3, BRITA 0 E AREIA;
- ARRANJO GERAL – WA12217235-1-GT-DES-0015;
- DRENAGEM INTERNA – PLANTA – WA12217235-1-RH-DES-0003.
- SURCÊNCIAS D'ÁGUA ATÉ ENTÃO NÃO CATALOGADAS NA ÁREA DE FUNDAÇÃO DA PILHA DEVERÃO SER DIRECIONADAS POR MEIO DA IMPLANTAÇÃO DE DRENOS COLETORES CONECTADOS AO DRENO DE FUNDO PRINCIPAL.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- BASE TOPOGRÁFICA – WA12217235-1-GT-DES-0017;
- ARRANJO GERAL – WA12217235-1-GT-DES-0015;
- DRENAGEM INTERNA – PLANTA – WA12217235-1-RH-DES-0003.

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
0	E	APROVADO	WALM	EM	ALB	JF	JCV	18/10/21
A	B	EMISSÃO INICIAL	WALM	EM	ALB	JF	JCV	30/09/21

REVISÕES

T.E.	TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR	(B) PARA APROVAÇÃO	(C) PARA CONHECIMENTO	(D) PARA COTAÇÃO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO	(H) CANCELADO

**Mosaic** **Valm**

CLASSIFICAÇÃO: **RESTRITA**

PROJETO: **COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA – CMT**

Nº DO PROJETO: **WBH122-17**

Nº DA SE: **–**

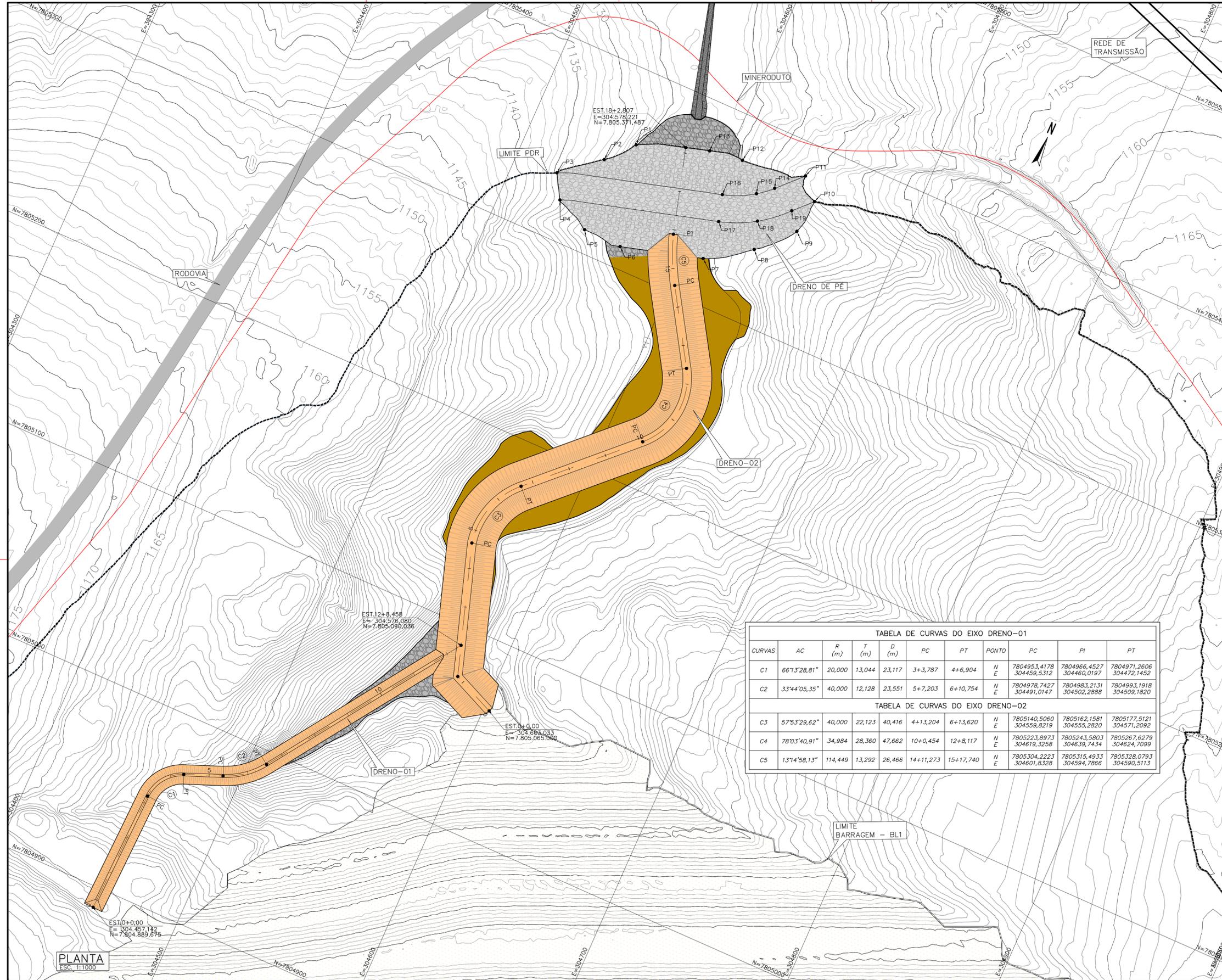
PROJETO EXECUTIVO  
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA – CMT  
PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS – PDR BL 1  
DRENAGEM INTERNA  
PERFIS, SEÇÕES E DETALHES

ESCALA: **INDICADA**

Nº CONTRATADA: **WA12217235-1-RH-DES-0004**

Nº CONTRATANTE: **–**

REVISÃO: **0**



**TABELA DE COORDENADAS  
LOCAÇÃO DRENO DE PÉ**

PONTO N°	NORTE	ESTE	ELEVAÇÃO
1	7.805.362,44	304.554,34	1124.957
2	7.805.348,80	304.542,31	1129.862
3	7.805.332,69	304.522,72	1134.547
4	7.805.320,51	304.529,81	1134.547
5	7.805.311,67	304.547,62	1128.000
6	7.805.311,13	304.567,90	1124.993
7	7.805.322,89	304.609,64	1125.000
8	7.805.337,82	304.631,85	1127.872
9	7.805.355,30	304.648,19	1129.594
10	7.805.372,96	304.650,30	1135.000
11	7.805.383,16	304.640,69	1135.210
12	7.805.377,34	304.607,68	1125.770
13	7.805.374,95	304.590,24	1124.000
14	7.805.370,84	304.628,69	1135.000
15	7.805.364,56	304.621,26	1135.000
16	7.805.357,00	304.605,34	1135.000
17	7.805.343,55	304.609,21	1135.000
18	7.805.351,84	304.627,43	1135.000
19	7.805.363,89	304.641,47	1135.000

**TABELA DE CURVAS DO EIXO DRENO-01**

CURVAS	AC	R (m)	T (m)	D (m)	PC	PT	PC	PI	PT
C1	66°13'28,81"	20,000	13,044	23,117	3+3,787	4+6,904	N 7804953,4178 304459,5312	E 7804966,4527 304460,0197	N 7804971,2606 304472,1452
C2	33°44'05,35"	40,000	12,128	23,551	5+7,203	6+10,754	N 7804978,7427 304491,0147	E 7804983,2131 304502,2888	N 7804993,1918 304509,1820

**TABELA DE CURVAS DO EIXO DRENO-02**

CURVAS	AC	R (m)	T (m)	D (m)	PC	PT	PC	PI	PT
C3	57°53'29,62"	40,000	22,123	40,416	4+13,204	6+13,620	N 7805140,5060 304559,8219	E 7805162,1581 304555,2820	N 7805177,5121 304571,2092
C4	78°03'40,91"	34,984	28,360	47,662	10+0,454	12+8,117	N 7805223,8973 304619,3258	E 7805243,5803 304639,7434	N 7805267,6279 304624,7099
C5	131°4'58,13"	114,449	13,292	26,466	14+11,273	15+17,740	N 7805304,2223 304601,8328	E 7805315,4933 304594,7866	N 7805328,0793 304590,5113

**LEGENDA:**

- CURVAS DE NÍVEL - BASE TOPOGRÁFICA
- LIMITE PDR-1
- REATERRO EM ENROCAMENTO
- REATERRO EM MAGNETITA
- DRENOS DE FUNDO
- DIQUE DE PÉ



**PLANTA**  
ESC. 1:1000

**NOTAS**

- TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METROS;
- A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE ESTÁ NO DATUM UTM CÔRREGO ALEGRE ZONA 23S;
- OS DRENOS DE FUNDO PROJETADOS PARA A PDR-1 POSSUEM SEÇÃO DRENANTE EM ENROCAMENTO (D50 = 250 mm) E TRANSIÇÕES DE BRITA 3, BRITA 0 E AREIA, EM CAMADAS DE 0,30 m;
- O DRENO DE FUNDO PRINCIPAL DN-02 DEVERÁ CONECTAR-SE A SAÍDA DO DRENO DE PÉ DA BARRAGEM BL1;
- O DRENO DE FUNDO SECUNDÁRIO DN-01 DEVERÁ DESAGUAR NO DRENO DN-02, SENDO RESPONSÁVEL POR COLETAR AS VAZÕES DO PONTO DE MONITORAMENTO MV-03 E DE NASCENTE LOCALIZADA NA ÁREA;

**DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

- BASE TOPOGRÁFICA - WA12217235-1-GT-DES-0017;
- ARRANJO GERAL - WA12217235-1-GT-DES-0015;
- REATERRO PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-0022.

- O DN-01 DEVERÁ SER CONSTRUÍDO EM DUAS FASES, COM O TRECHO INICIAL COMEÇANDO ABAIXO DO CANAL PERIFÉRICO CPR-02, ESTENDENDO ATÉ CONECTAR-SE AO DN-02. O TRECHO FINAL DO DRENO DEVERÁ SER IMPLANTADO TÃO LOGO O CANAL PERIFÉRICO INTERROMPER SUAS OPERAÇÕES. PARA CPR-02 EM PLANTA, VER DESENHO N.º WA12217235-1-RH-DES-0006;
- NA SAÍDA DO DRENO DN-02 FOI PROJETADO DIQUE DE PÉ EM ENROCAMENTO.

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
0	E	APROVADO	WALM	EM	ALB	JF	JCV	18/10/21
A	B	EMIÇÃO INICIAL	WALM	EM	ALB	JF	JCV	30/09/21

**REVISÕES**

T.E.	(A) PRELIMINAR	(C) PARA CONHECIMENTO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO
TIPO DE EMISSÃO	(B) PARA APROVAÇÃO	(D) PARA COTAÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(H) CANCELADO

**Mosaic** **Valm**

CLASSIFICAÇÃO: **RESTRITA**

PROJETO: **COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT**

Nº DO PROJETO: **WBH122-17**

Nº DA SE: **-**

PROJETO EXECUTIVO: **COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT**

PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1

DRENAGEM INTERNA

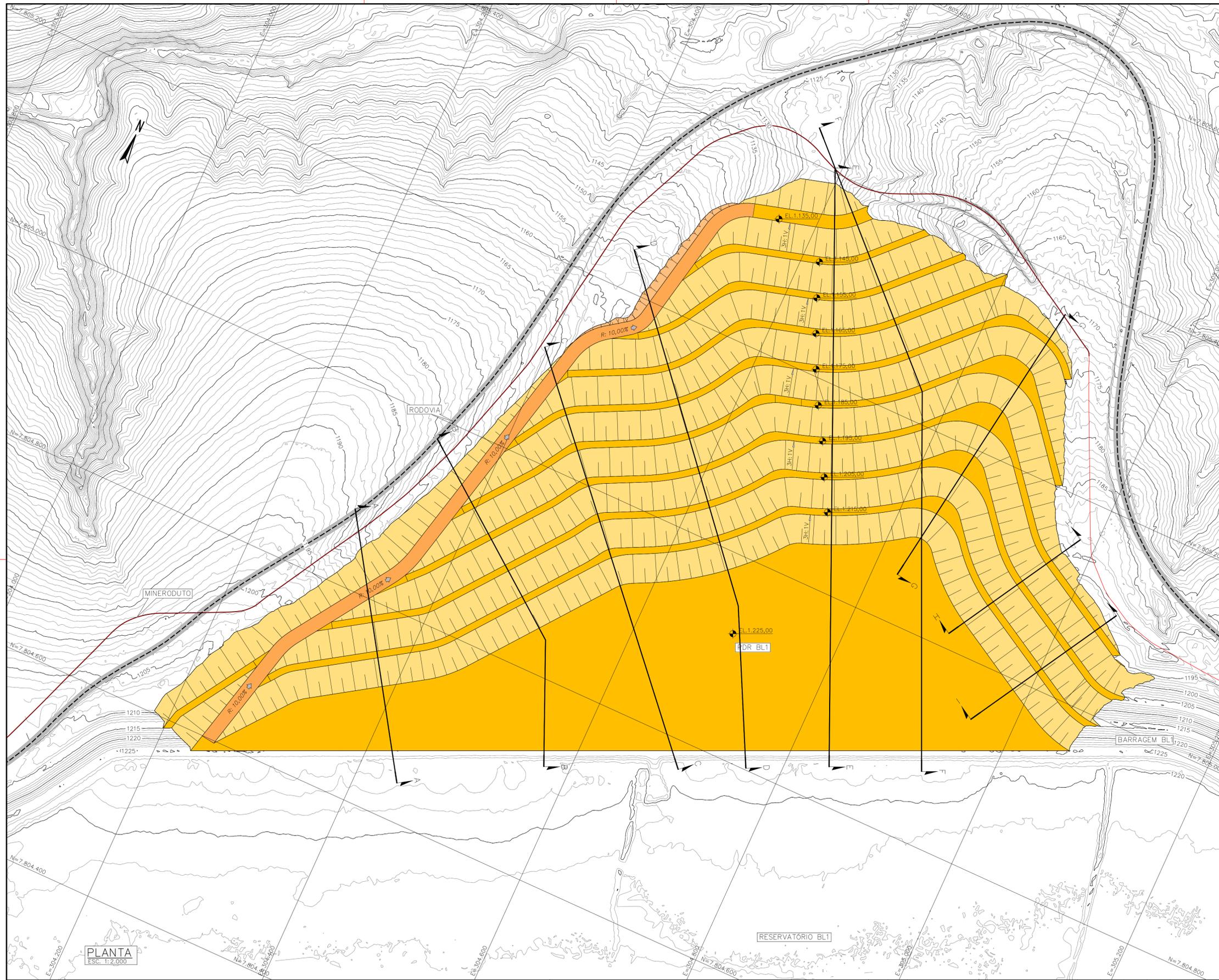
PLANTA E LOCAÇÃO

ESCALA: **INDICADA**

Nº CONTRATADA: **WA12217235-1-RH-DES-0003**

Nº CONTRATANTE: **-**

REVISÃO: **0**



**LEGENDA:**

- CURVAS DE NIVEL - BASE TOPOGRÁFICA
- MINERODUTO
- RODOVIA
- TALUDE PILHA BL1
- ACESSO PILHA BL1
- ESCAVAÇÃO ACESSO PILHA BL1
- BERMA E TOPO PILHA BL1



**PLANTA**  
ESC. 1:2.000

**NOTAS**

1 - TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METROS;  
2 - À BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE, ESTÁ NO DATUM UTM CÓRREGO ALEGRE ZONA 23S.

**DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

- BASE TOPOGRÁFICA: WA12217235-1-GT-DES-0001\_R-00.

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
1	C	APROVADO	WALM	LE	ALB	JF	JCV	10/08/21
0	B	EMISSÃO INICIAL	WALM	LE	ALB	JF	JCV	30/06/21

T.E.	TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR	(B) PARA APROVAÇÃO	(C) PARA CONHECIMENTO	(D) PARA COTAÇÃO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO	(H) CANCELADO

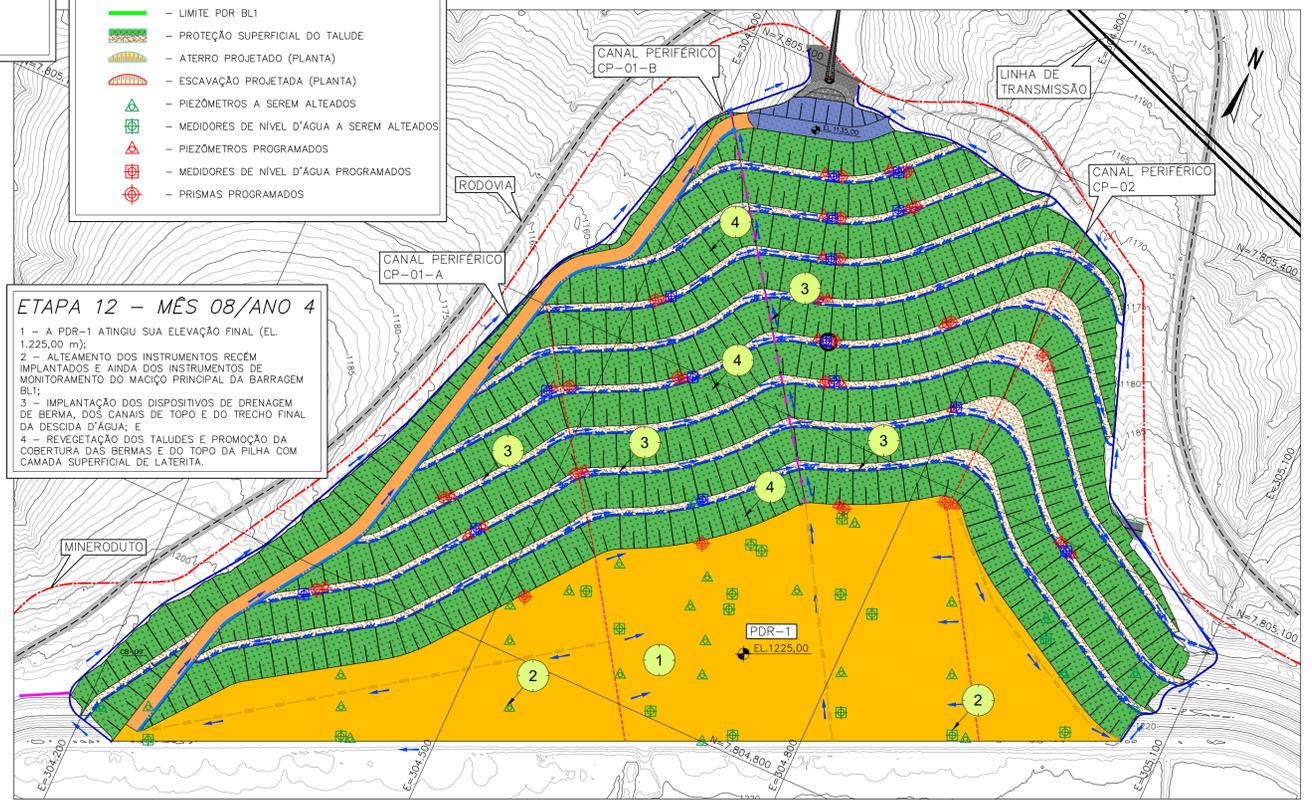
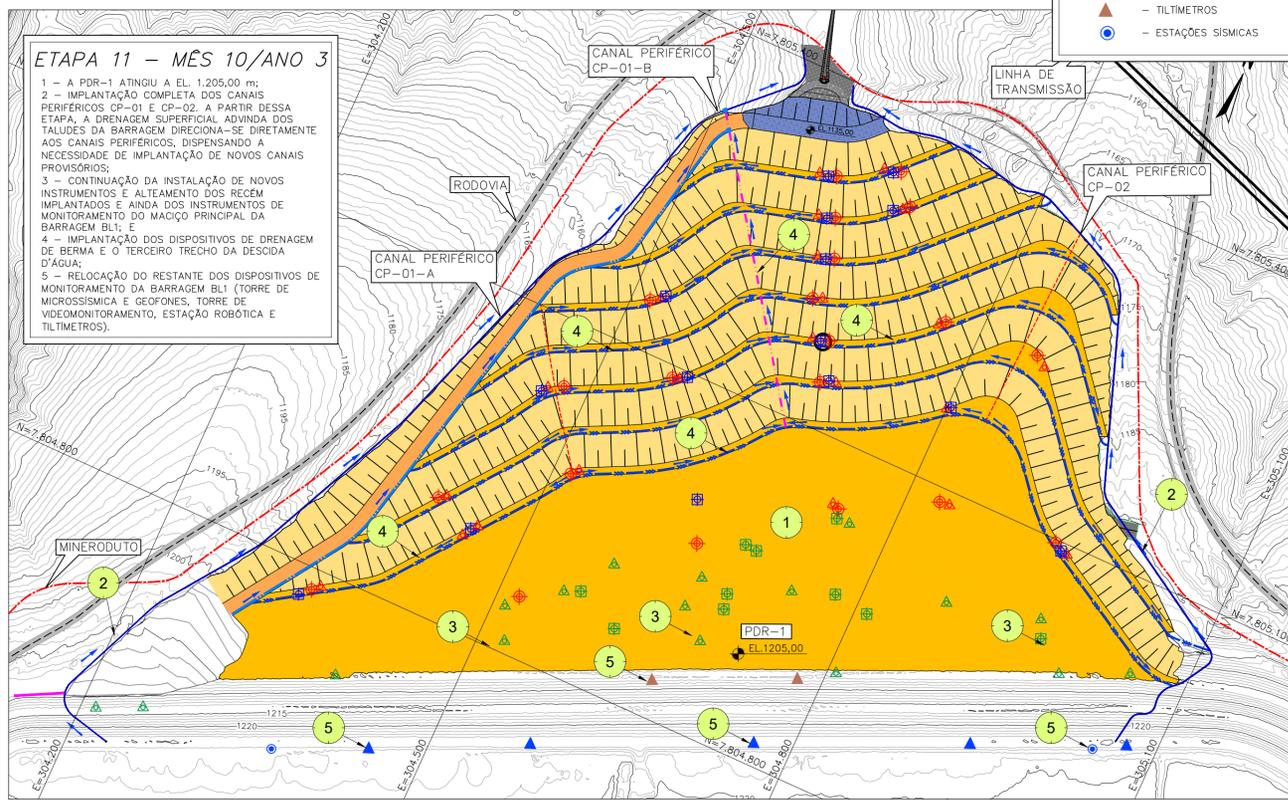
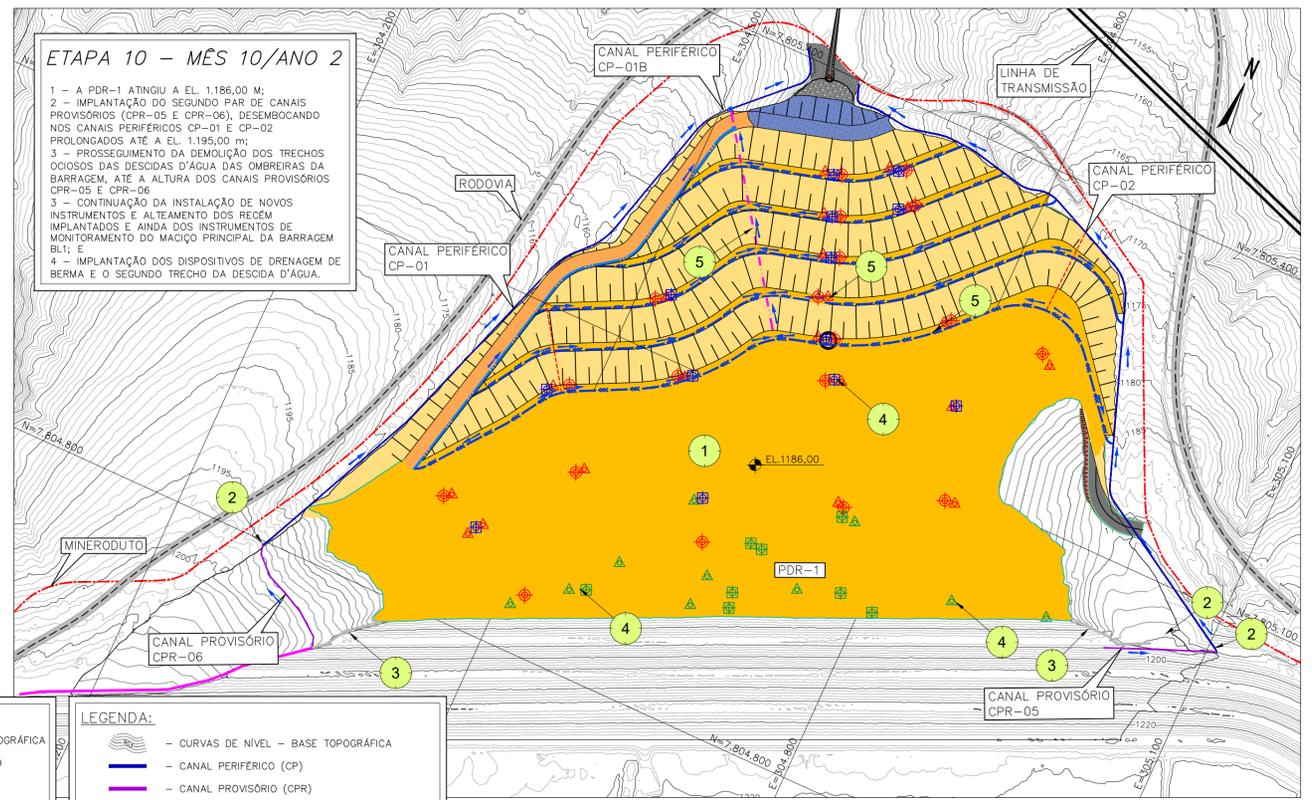
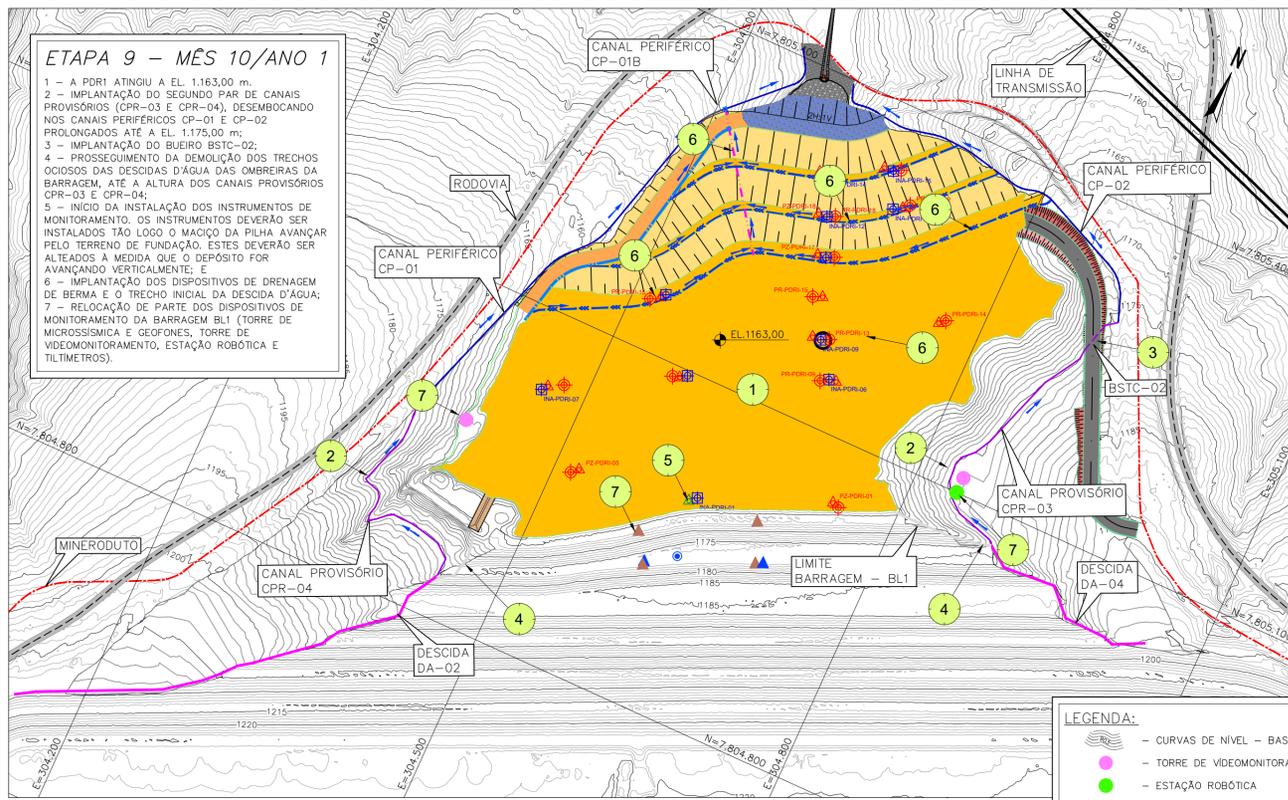
CLASSIFICAÇÃO  
**RESTRITA**

PROJETO: **COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT**

Nº DO PROJETO: **WBH122-17**    Nº DA SE: **-**

PROJETO CONCEITUAL  
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT  
PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1  
ARRANJO GERAL  
PLANTA

ESCALA: **1:2000**    Nº CONTRATADA: **WA12217235-1-GT-DES-0004**    Nº CONTRATANTE: **-**    REVISÃO: **1**



- LEGENDA:**
- CURVAS DE NÍVEL - BASE TOPOGRÁFICA
  - TORRE DE VIDEOMONITORAMENTO
  - ESTAÇÃO ROBÓTICA
  - GEOFONES
  - TILTIMETROS
  - ESTAÇÕES SÍSMICAS

- LEGENDA:**
- CURVAS DE NÍVEL - BASE TOPOGRÁFICA
  - CANAL PERIFÉRICO (CP)
  - CANAL PROVISÓRIO (CPR)
  - SENTIDO FLUXO
  - LIMITE PDR BL1
  - PROTEÇÃO SUPERFICIAL DO TALUDE
  - ATERRAMENTO PROJETADO (PLANTA)
  - ESCAVAÇÃO PROJETADA (PLANTA)
  - PIEZÔMETROS A SEREM ALTEADOS
  - PIEZÔMETROS PROGRAMADOS
  - MEDIDORES DE NÍVEL D'ÁGUA A SEREM ALTEADOS
  - MEDIDORES DE NÍVEL D'ÁGUA PROGRAMADOS
  - PRISMAS PROGRAMADOS

**NOTAS**

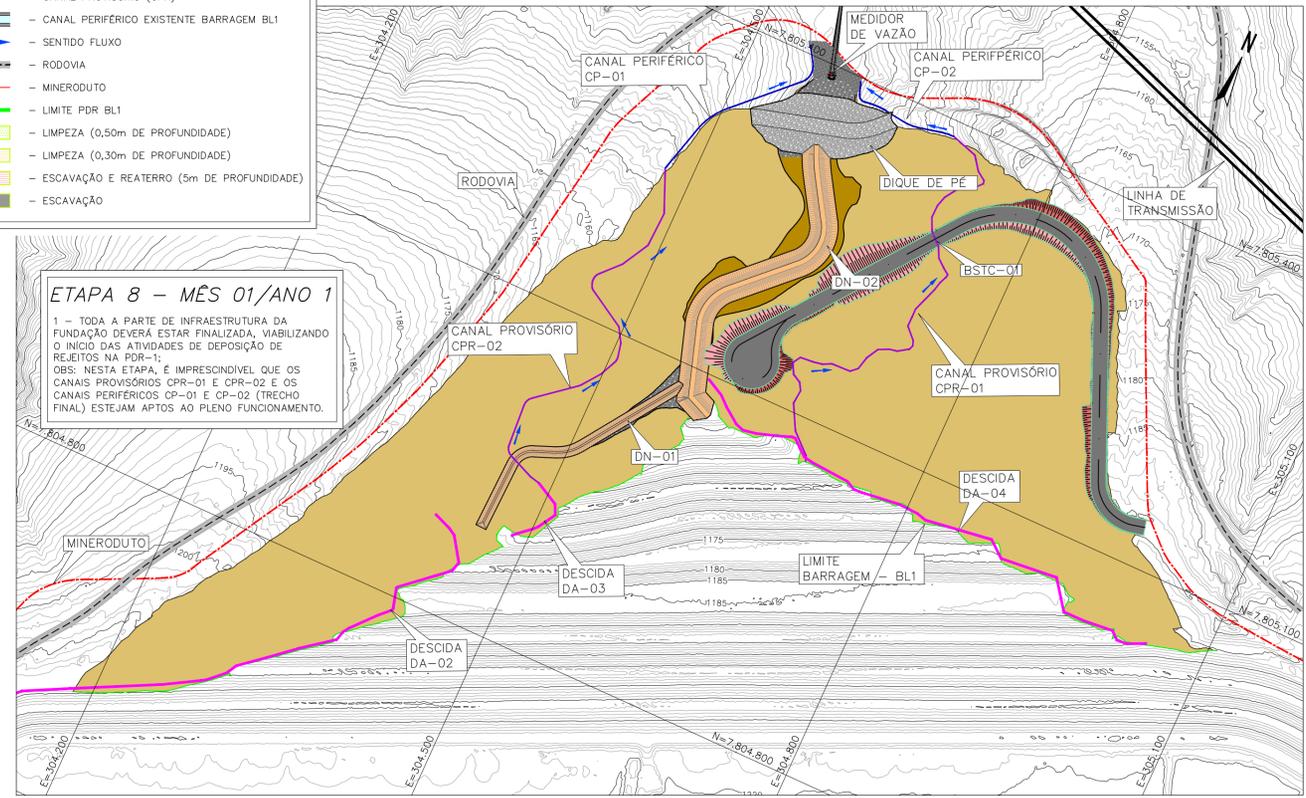
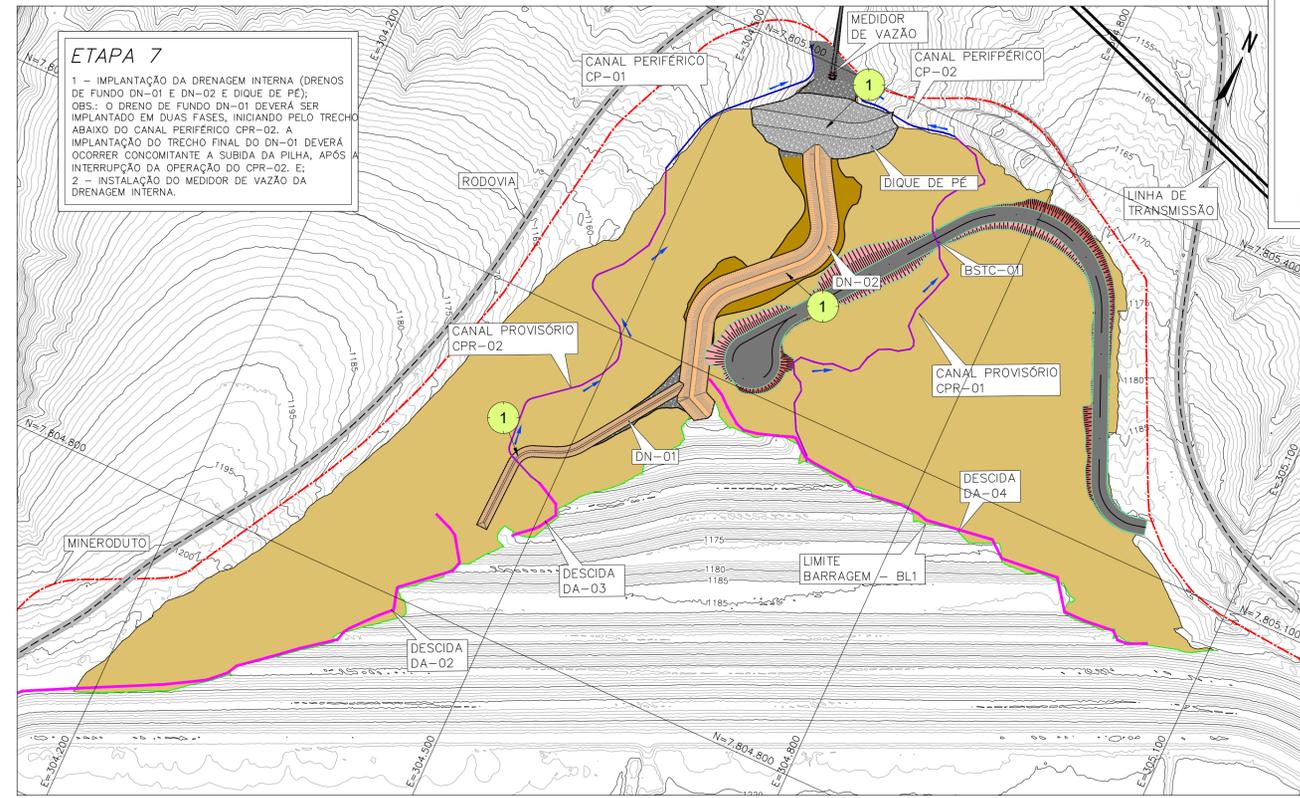
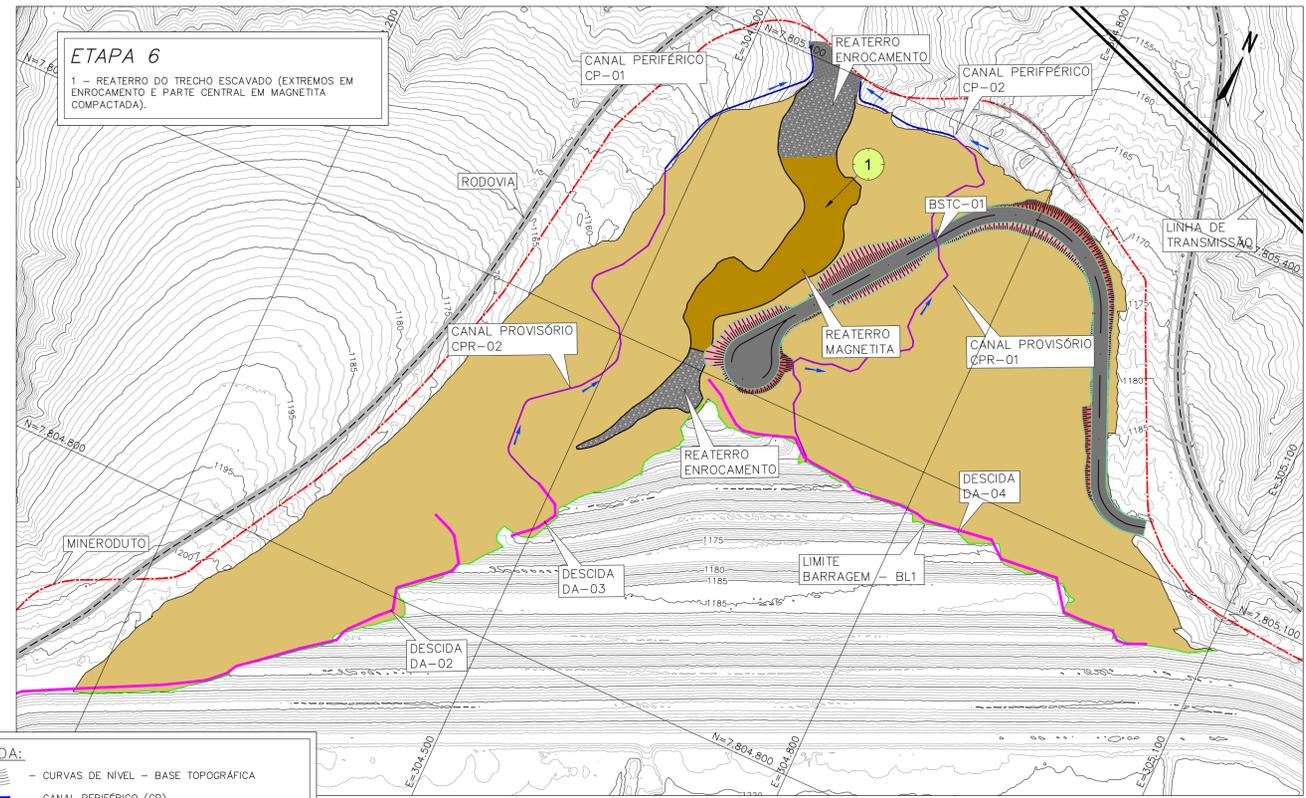
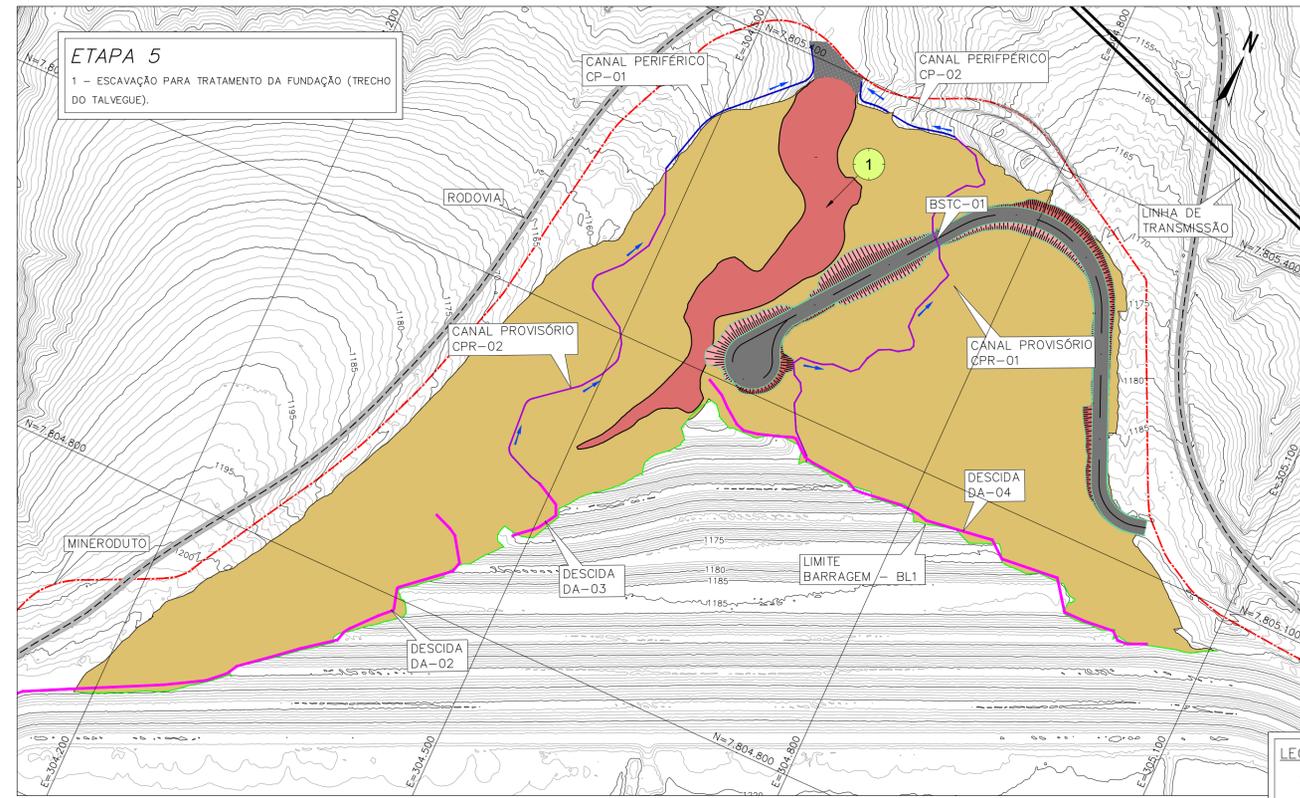
- 1 - TODAS AS MEDIDAS E ELEVACÕES ESTÃO EM METROS;
- 2 - A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE ESTÁ NO DATUM UTM CORRÉGIO ALEGRE ZONA 23S;
- 3 - A IMPLANTAÇÃO DOS CANAIS DE DRENAGEM DAS BERMAS E A DESCIDA D'ÁGUA SOBRE A PILHA DEVERÁ SER PROVIDENCIADA NO DOCORRER DO AVANÇO DA PILHA;
- 4 - OS INSTRUMENTOS PREVISTOS NO PLANO DE MONITORAMENTO DA PDR-1 DEVERÃO SER IMPLANTADOS À MEDIDA EM QUE A PILHA FOR AVANÇANDO PELO TERRENO NATURAL. OS NOVOS INSTRUMENTOS DE PROJETO E AINDA OS INSTRUMENTOS DE MONITORAMENTO DA BARRAGEM BL1 DEVERÃO SER ALTEADOS;
- 5 - O SEQUENCIAMENTO CONSTRUTIVO FOI DIVIDIDO EM MESES, CONSIDERANDO A PERMISSA DE INÍCIO DAS OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA PILHA EM JANEIRO (MÊS 01). A EXPECTATIVA É QUE A OBRA PROLONGUE POR 44 MESES.

**DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

1. ARRANJO GERAL - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-0015;
2. LIMPEZA DA FUNDAÇÃO - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-0021;
3. LIMPEZA DA FUNDAÇÃO REATERRO - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-0023;
4. SUPRESSÃO VEGETAL - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-0019;
5. REBAIXAMENTO DO NÍVEL D'ÁGUA - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-0028;
6. DRENAGEM INTERNA - PLANTA E LOCAÇÃO - WA12217235-1-RH-DES-0003;

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
O	E	APROVADO	WALM	DMM	ALB	JF	JCV	18/10/21
A	B	EMIÇÃO INICIAL	WALM	DMM	ALB	JF	JCV	04/10/21
<b>REVISÕES</b>								
T.E.	(A) PRELIMINAR	(C) PARA CONHECIMENTO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO				
TIPO DE EMISSÃO	(B) PARA APROVAÇÃO	(D) PARA COTAÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(H) CANCELADO				

<b>Mosaic</b>		<b>Valm</b>		CLASSIFICAÇÃO	
<b>PROJETO</b>				<b>RESTRITA</b>	
<b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b>				Nº DO PROJETO	Nº DA SE
<b>PROJETO EXECUTIVO</b>				WBH122-17	-
<b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b>					
<b>PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1</b>					
<b>SEQUENCIA CONSTRUTIVA - FL. 03/03</b>					
<b>PLANTA</b>					
ESCALA	Nº CONTRATADA	Nº CONTRATANTE	REVISÃO		
INDICADA	WA12217235-1-GT-DES-0035	-	0		



**LEGENDA:**

- CURVAS DE NÍVEL - BASE TOPOGRÁFICA
- CANAL PERIFÉRICO (CP)
- CANAL PROVISÓRIO (CPR)
- CANAL PERIFÉRICO EXISTENTE BARRAGEM BL1
- SENTIDO FLUXO
- RODOVIA
- MINERODUTO
- LIMITE PDR BL1
- LIMPEZA (0,50m DE PROFUNDIDADE)
- LIMPEZA (0,30m DE PROFUNDIDADE)
- ESCAVAÇÃO E REATERRO (5m DE PROFUNDIDADE)
- ESCAVAÇÃO

**NOTAS**

- 1 - TODAS AS MEDIDAS E ELEVACÕES ESTÃO EM METROS;
- 2 - A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE ESTÁ NO DATUM UTM CORREGIDO ALEGRE ZONA 23S;
- 3 - A IMPLANTAÇÃO DOS CANAIS DE DRENAGEM DAS BERMAS E A DESCIDA D'ÁGUA SOBRE A PILHA DEVERÁ SER PROVIDENCIADA NO DOCORRER DO AVANÇO DA PILHA;
- 4 - OS INSTRUMENTOS PREVISTOS NO PLANO DE MONITORAMENTO DA PDR-1 DEVERÃO SER IMPLANTADOS À MEDIDA EM QUE A PILHA FOR AVANÇANDO. NO CASO DOS INSTRUMENTOS DE MONITORAMENTO DA BARRAGEM BL1, ESTES DEVERÃO SER ALTEADOS;
- 5 - O SEQUENCIAMENTO CONSTRUTIVO FOI DIVIDIDO EM MESES, CONSIDERANDO A PREMISSA DE INÍCIO DAS OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA PILHA EM JANEIRO (MÊS 01). A EXPECTATIVA É QUE A OBRA PROLONGUE POR 44 MESES.

**DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

- ARRANJO GERAL - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-0015;
- LIMPEZA DA FUNDAÇÃO - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-0021;
- LIMPEZA DA FUNDAÇÃO REATERRO - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-0023;
- SUPRESSÃO VEGETAL - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-0019;
- REBAIXAMENTO DO NÍVEL D'ÁGUA - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-0028;
- DRENAGEM INTERNA - PLANTA E LOCAÇÃO - WA12217235-1-RH-DES-0003.



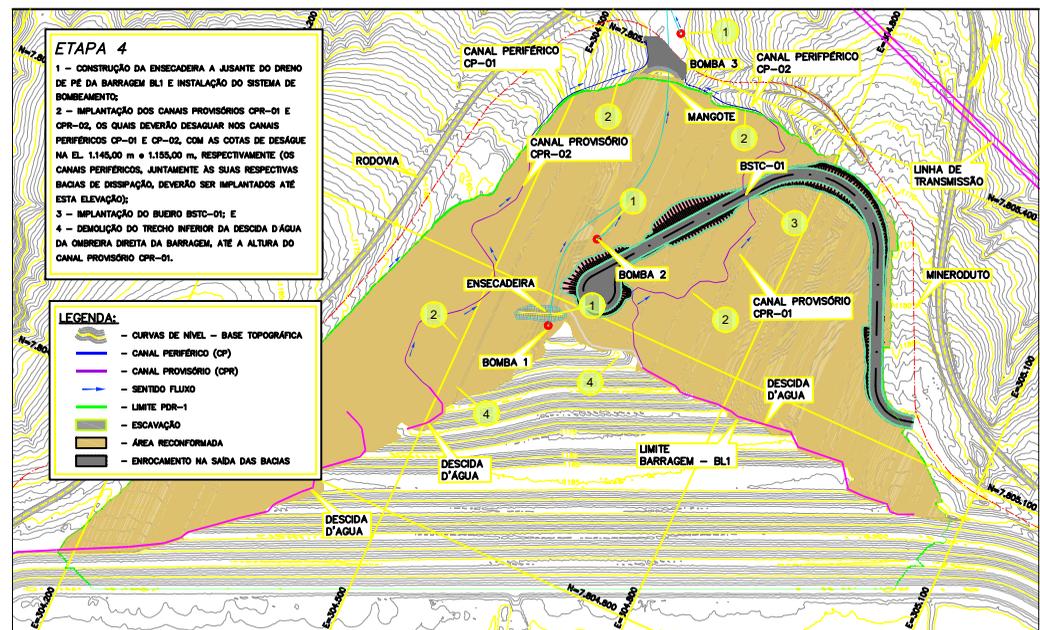
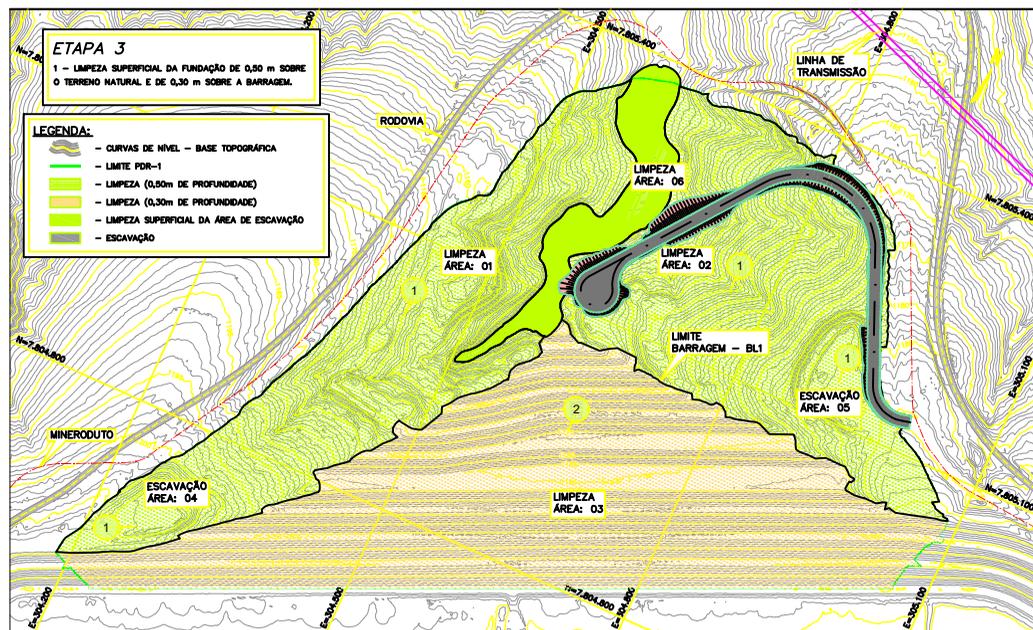
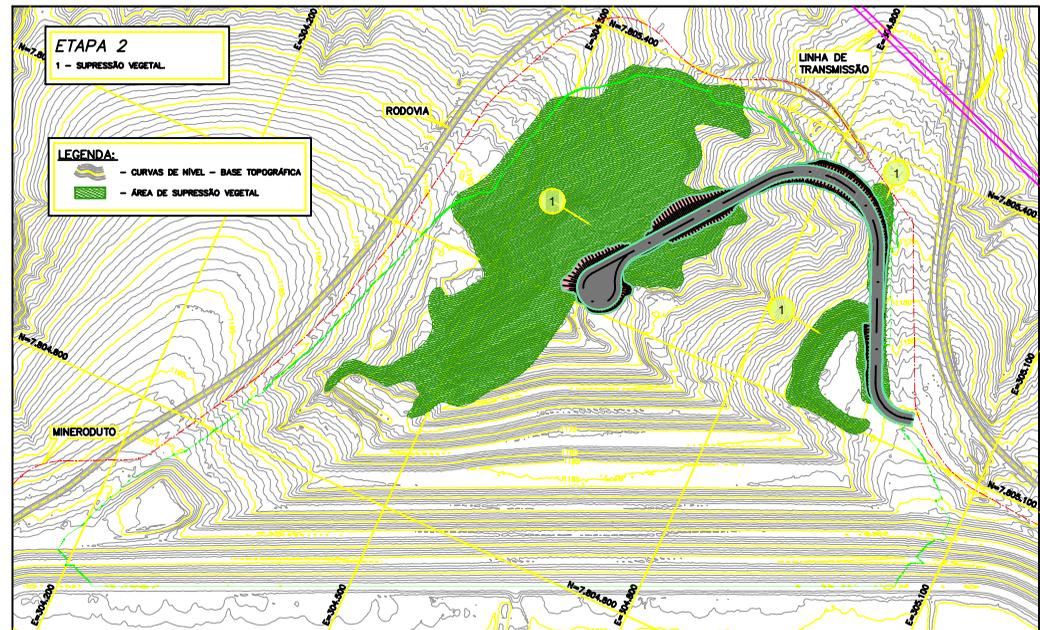
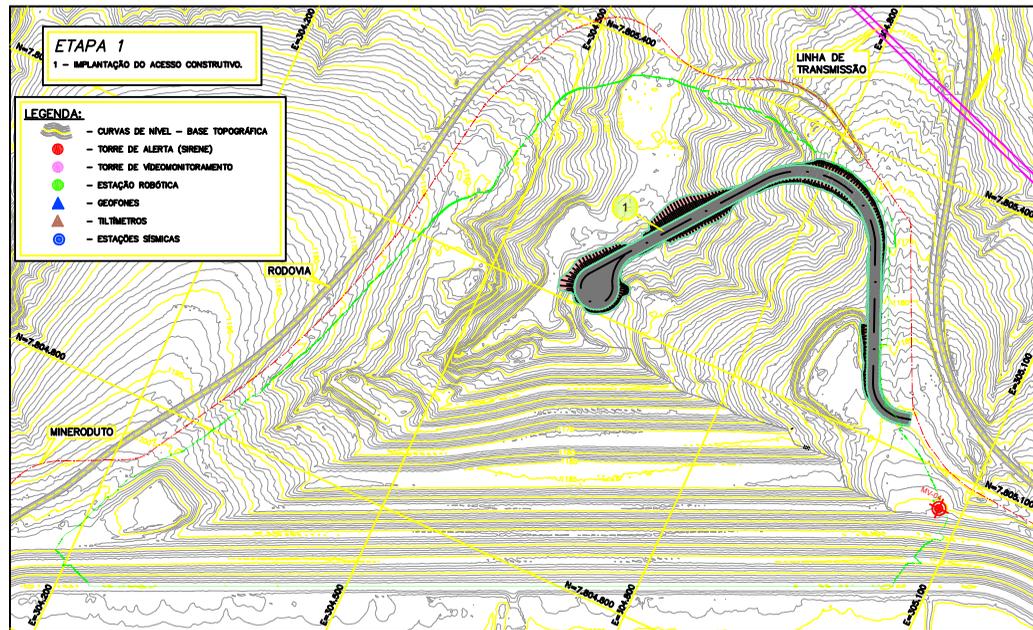
INSTRUMENTOS / PLANTAS	OP	ESPESOR
OP	0,5	0,5

T.E.		EMISSÃO		REVISÕES		T.E.		EMISSÃO	
PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA	PROJ.	DES.	VER.	APR.
WALM	DMM	ALB	JF	JCV	18/10/21	WALM	DMM	ALB	JF
WALM	DMM	ALB	JF	JCV	04/10/21				
<p>T.E. (A) PRELIMINAR (C) PARA CONHECIMENTO (E) PARA CONSTRUÇÃO (G) CONFORME CONSTRUÍDO</p> <p>TIPO DE (B) PARA APROVAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (F) CONFORME COMPRADO (H) CANCELADO</p>									

CLASSIFICAÇÃO

**RESTRIITA**

PROJETO	<b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b>	
Nº DO PROJETO	WBH122-17	Nº DA SE
PROJETO EXECUTIVO		
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT		
PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1		
SEQUENCIA CONSTRUTIVA - FL. 02/03		
PLANTA		
ESCALA	Nº CONTRATADA	Nº CONTRATANTE
INDICADA	WA12217235-1-GT-DES-0034	-
REVISÃO	0	



**NOTAS**

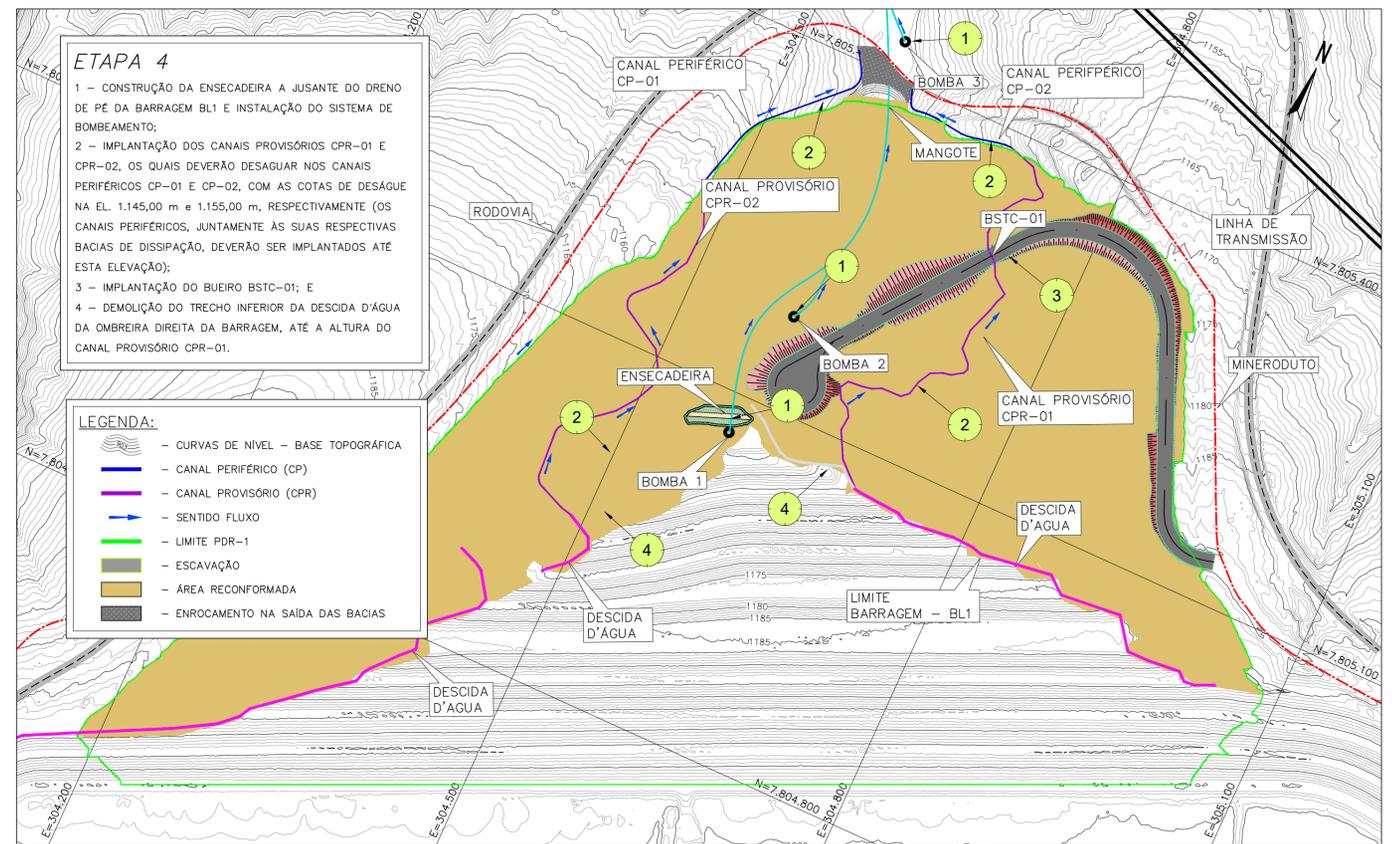
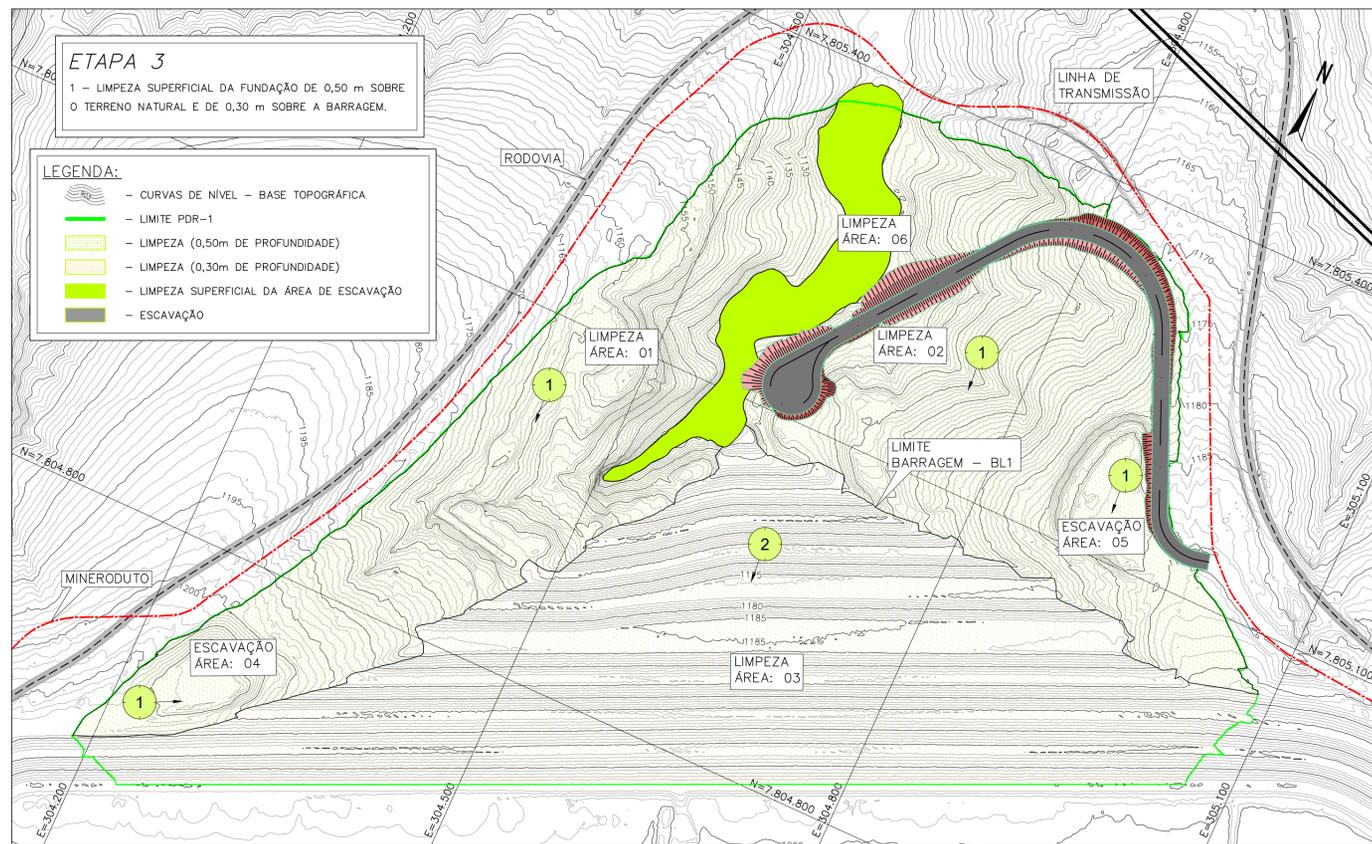
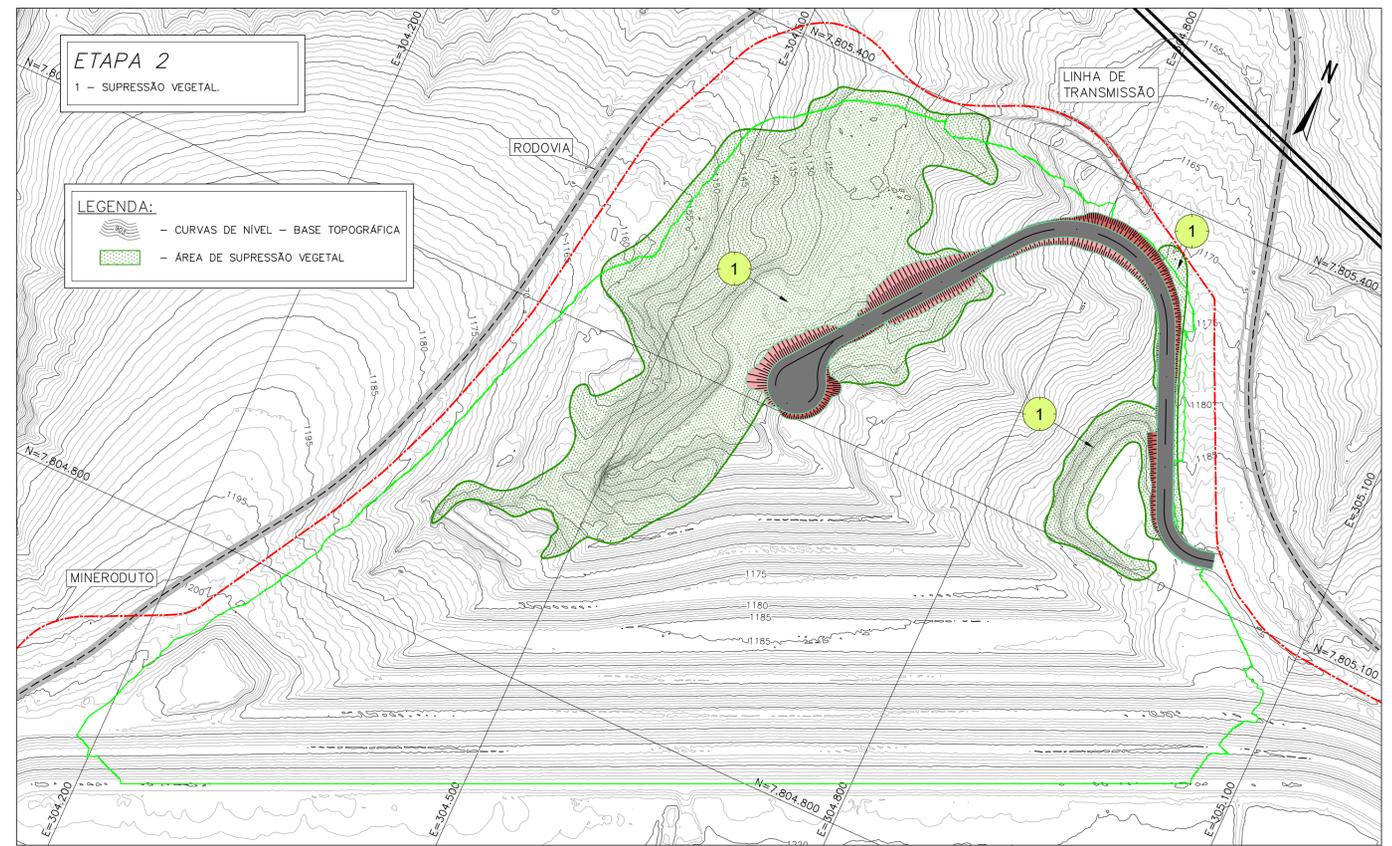
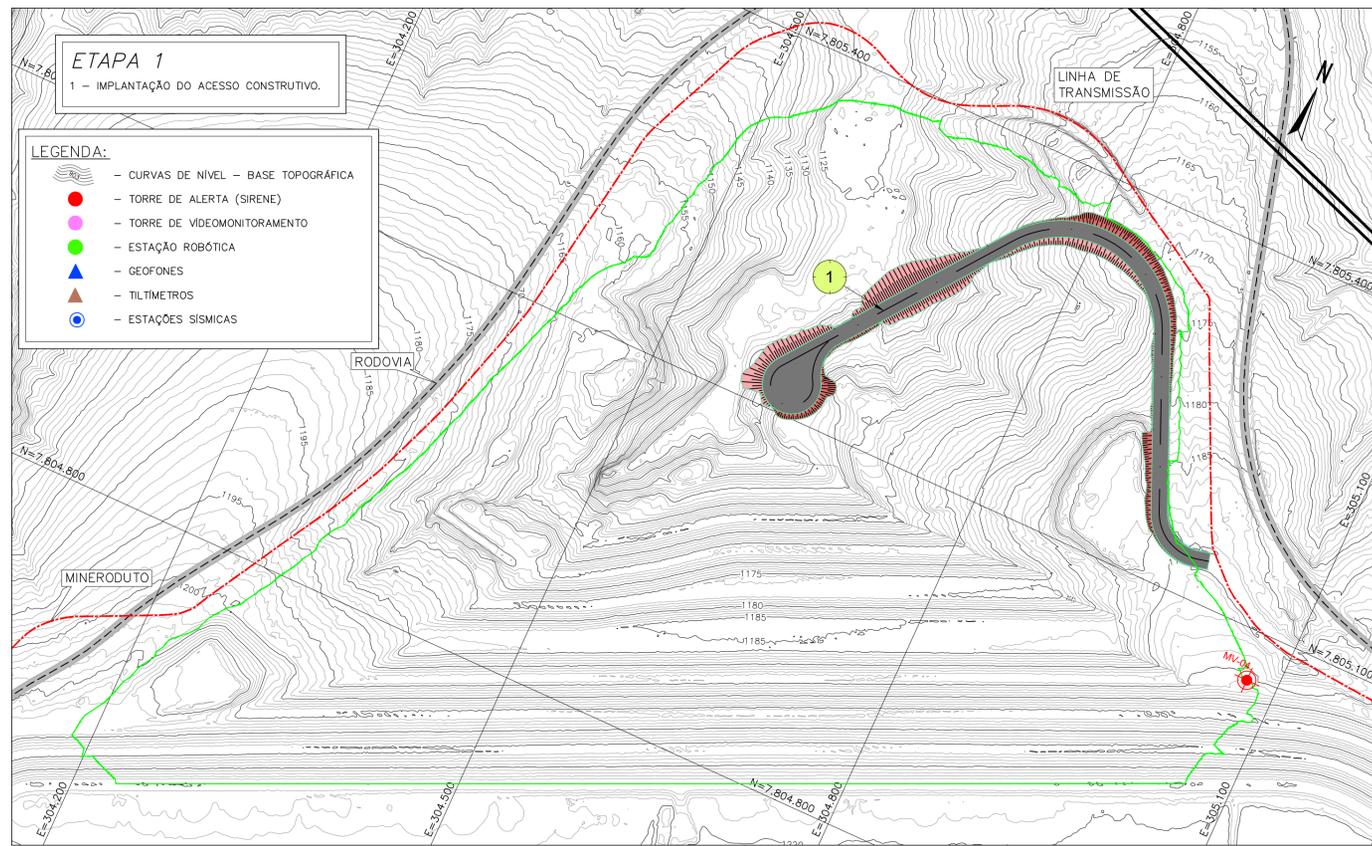
- TODAS AS MEDIDAS E ELEVACOES ESTÃO EM METROS;
- A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE ESTÁ NO DATUM UTM CORDEIRO ALEGRE ZONA 23S;
- A IMPLANTAÇÃO DOS CANAIS DE DRENAGEM DAS BERMAS E A DESCIDA D'ÁGUA SOBRE A PILHA DEVERÁ SER PROVIDENCIADA NO OCORRER DO AVANÇO DA PILHA;
- OS INSTRUMENTOS PREVISTOS NO PLANO DE MONITORAMENTO DA PDR-1 DEVERÃO SER IMPLANTADOS A MEDIDA EM QUE A PILHA FOR AVANÇANDO, NO CASO DOS INSTRUMENTOS DE MONITORAMENTO DA BARRAGEM BL1, ESTES DEVERÃO SER ALTARADOS;
- O SEQUENCIAMENTO CONSTRUTIVO FOI DIVIDIDO EM MESES, CONSIDERANDO A PERMISSÃO DE INÍCIO DAS OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA PILHA EM JANEIRO (MÊS 01). A EXPECTATIVA É QUE A OBRA PROLONGUE POR 44 MESES.

**DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

- ARRANJO GERAL - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-001S;
- LIMPEZA DA FUNDAÇÃO - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-002S;
- SUPRESSÃO VEGETAL - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-001S;
- REBAIXAMENTO DO NÍVEL D'ÁGUA - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-002S.



<b>Mosaic</b>		<b>Valm</b>		CLASSIFICAÇÃO	
				RESTRIÇA	
PROJETO				Nº DO PROJETO	Nº DA SE
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT				WBH122-17	-
PROJETO EXECUTIVO					
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT					
PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1					
SEQUENCIA CONSTRUTIVA - FL. 01/03					
PLANTA					
ESCALA		Nº CONTRATADA		Nº CONTRATANTE	
INDICADA		WA12217235-1-GT-DES-0033		-	
REVISÃO				0	



#### NOTAS

- TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METROS;
- A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE ESTÁ NO DATUM UTM CÔRREGO ALEGRE ZONA 23S;
- A IMPLANTAÇÃO DOS CANAIS DE DRENAGEM DAS BERMAS E A DESCIDA D'ÁGUA SOBRE A PILHA DEVERÃO SER PROVIDENCIADA NO DECORRER DO AVANÇO DA PILHA;
- OS INSTRUMENTOS PREVISTOS NO PLANO DE MONITORAMENTO DA PDR-1 DEVERÃO SER IMPLANTADOS À MEDIDA EM QUE A PILHA FOR AVANÇANDO. NO CASO DOS INSTRUMENTOS DE MONITORAMENTO DA BARRAGEM BL1, ESTES DEVERÃO SER ALTEADOS;
- O SEQUENCIAMENTO CONSTRUTIVO FOI DIVIDIDO EM MESES, CONSIDERANDO A PERMISSA DE INÍCIO DAS OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA PILHA EM JANEIRO (MÊS 01). A EXPECTATIVA É QUE A OBRA PROLONGUE POR 44 MESES.

#### DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- ARRANJO GERAL - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-0015;
- LIMPEZA DA FUNDAÇÃO - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-0021;
- SUPRESSÃO VEGETAL - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-0019;
- REBAIXAMENTO DO NÍVEL D'ÁGUA - PLANTA - WA12217235-1-GT-DES-0028.



CLASSIFICAÇÃO  
**RESTRITA**

PROJETO  
**COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT**

Nº DO PROJETO  
**WBH122-17**

PROJETO EXECUTIVO  
**COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT**

PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1  
SEQUENCIA CONSTRUTIVA - FL. 01/03

PLANTA

ESCALA  
INDICADA

Nº CONTRATADA  
**WA12217235-1-GT-DES-0033**

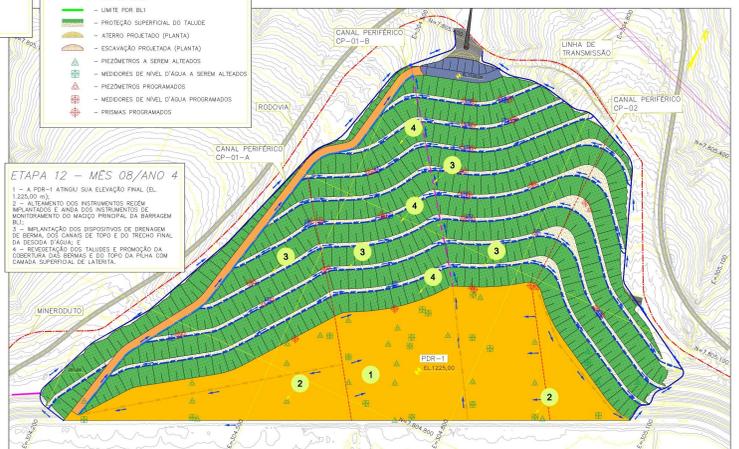
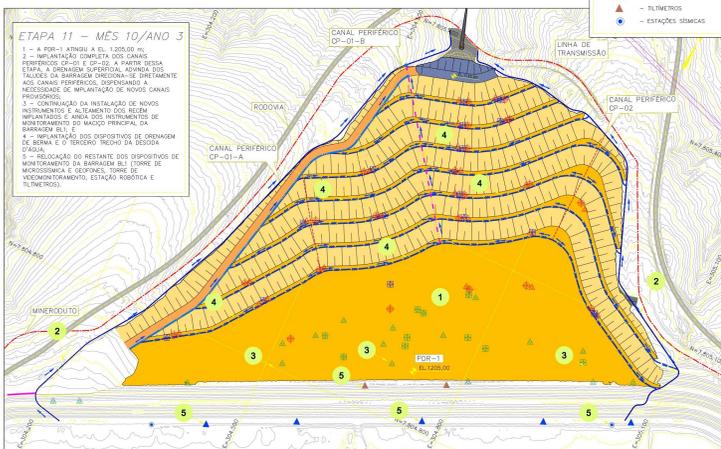
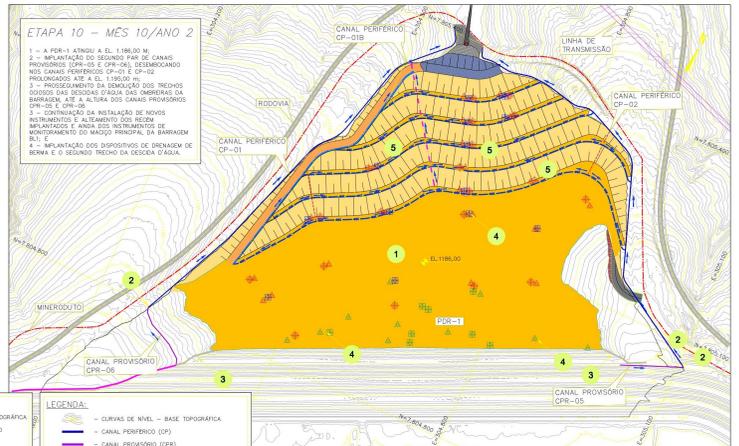
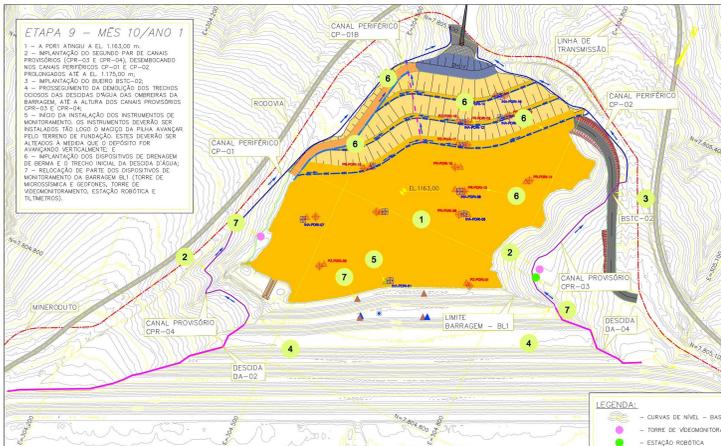
Nº CONTRATANTE  
-

REVISÃO  
**0**

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
0	E	APROVADO	WALM	DMM	ALB	JF	JCV	14/10/21
A	B	EMISSION INICIAL	WALM	DMM	ALB	JF	JCV	04/10/21

#### REVISÕES

T.E.	(A) PRELIMINAR	(C) PARA CONHECIMENTO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO
TIPO DE EMISSÃO	(B) PARA APROVAÇÃO	(D) PARA COTAÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(H) CANCELADO



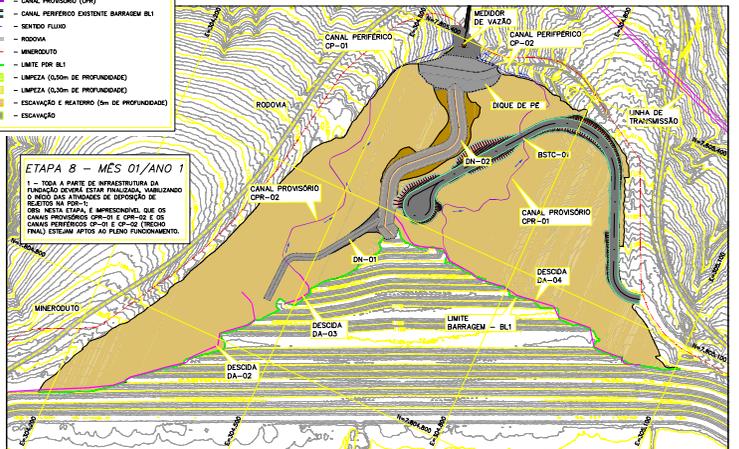
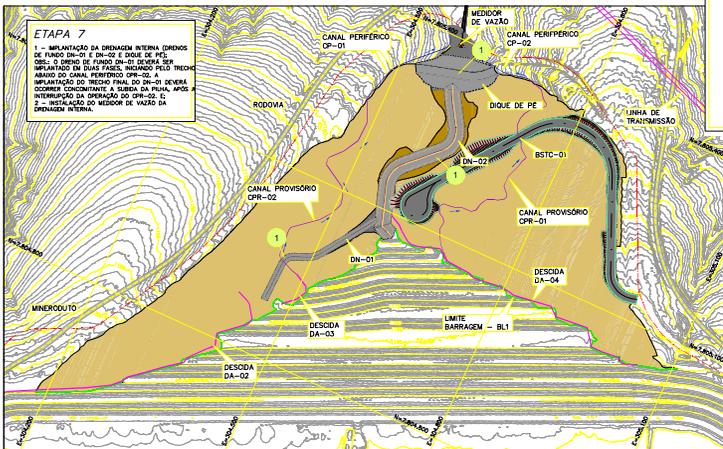
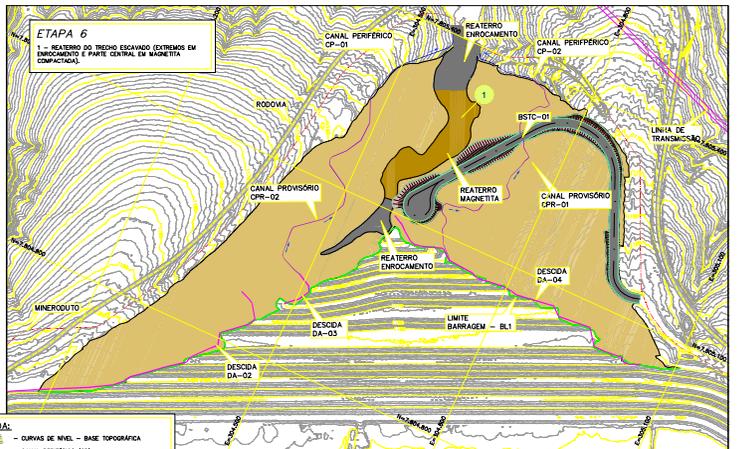
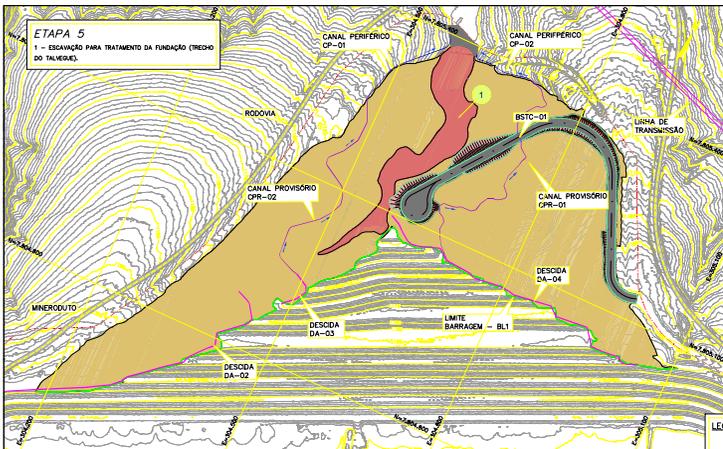
- LEGENDA:**
- CURVAS DE NÍVEL - BASE TOPOGRÁFICA
  - TORRE DE MONITORAMENTO
  - ESTAÇÃO ROBOTICA
  - SEÇÕES
  - TILMETERS
  - ESTAÇÕES TISMICAS

- LEGENDA:**
- CANAL PERIFÉRICO (CP)
  - SENTIDO FLUXO
  - LIMITE POR BL1
  - PROJEÇÃO SUPERFICIAL DO TALUDE
  - ALBERG ROLEADO (PLANTA)
  - ESCALONIA PROJETADA (PLANTA)
  - MEDIDORES DE NÍVEL D'ÁGUA A SEREM AILTEADOS
  - MEDIDORES PROGRAMADOS
  - MEDIDORES DE NÍVEL D'ÁGUA PROGRAMADOS
  - PRISMAS PROGRAMADOS

NOTAS		DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA		Mosaik		Valm		CLASSIFICAÇÃO
1 -	TODAS AS MEDIDAS E ELEVACÕES ESTÃO EM METROS;	1.	ARRANJO GERAL - PLANTA - WA1217235-1-01-DES-0016;					RESTRIITA
2 -	A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE ESTÁ NO DATUM UTM CORDEIRO NADEIRA ZONA 23S;	2.	LIMITE DA FUNDIÇÃO - PLANTA - WA1217235-1-01-DES-0021;					
3 -	A IMPLANTAÇÃO DOS CANAIS DE DRENAGEM DAS BARRAGENS E A DESCOBERTA DEBEM SER FEITAS DEVIDO A PROBABILIDADE DE OCORRER O AVANÇO DA PLANTA;	3.	LIMITE DA FUNDIÇÃO REFORÇO - PLANTA - WA1217235-1-01-DES-0023;					
4 -	OS INSTRUMENTOS PREVISORIOS DO PLANO DE MONITORAMENTO DA POR-1 DEVEM SER IMPLANTADOS E MEDIDA EM QUE A PLANTA FOR AVANÇANDO PELO TENDIDO DEBEM SER REALIZADOS OS INSTRUMENTOS DE MONITORAMENTO DO TENDIDO DEBEM SER REALIZADOS OS INSTRUMENTOS DE MONITORAMENTO DA BARRAGEM BL1 DEVERÃO SER AILTEADOS;	4.	SUPRESSÃO VEGETAL - PLANTA - WA1217235-1-01-DES-0018;					
5 -	O SEQUELAMENTO CONSTRUTIVO DEVE SER FEITO EM MESES, CONSIDERANDO A PRESSÃO DE ÁGUA DAS BARRAGENS DE IMPLANTAÇÃO DA PLANTA EM JUNHO (MÊS 01);	5.	REBENTAMENTO DO NÍVEL D'ÁGUA - PLANTA - WA1217235-1-01-DES-0028;					
6 -	O SEQUELAMENTO CONSTRUTIVO DEVE SER FEITO EM MESES, CONSIDERANDO A PRESSÃO DE ÁGUA DAS BARRAGENS DE IMPLANTAÇÃO DA PLANTA EM JUNHO (MÊS 01);	6.	DRENAGEM INTERNA - PLANTA E LOCALIZAÇÃO - WA1217235-1-01-DES-0025;					
7 -	A EXPECTATIVA É QUE A OBRA PROLONGUE POR 44 MESES;							

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO
01	16/05/21	EMISSÃO INICIAL
02	04/07/21	REVISÃO
03	04/07/21	REVISÃO
04	04/07/21	REVISÃO
05	04/07/21	REVISÃO
06	04/07/21	REVISÃO
07	04/07/21	REVISÃO
08	04/07/21	REVISÃO
09	04/07/21	REVISÃO
10	04/07/21	REVISÃO
11	04/07/21	REVISÃO
12	04/07/21	REVISÃO
13	04/07/21	REVISÃO
14	04/07/21	REVISÃO
15	04/07/21	REVISÃO
16	04/07/21	REVISÃO
17	04/07/21	REVISÃO
18	04/07/21	REVISÃO
19	04/07/21	REVISÃO
20	04/07/21	REVISÃO

PROJETO	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT	PROJETO EXECUTIVO	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT	PLANTA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - POR BL 1	SEQUENCIA CONSTRUTIVA - FL. 03/03	PLANTA	ESCALA	Nº CONTRATADA	Nº CONTRATANTE	REVISÃO
PROJETO	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT	PROJETO EXECUTIVO	COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT	PLANTA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - POR BL 1	SEQUENCIA CONSTRUTIVA - FL. 03/03	PLANTA	ESCALA	Nº CONTRATADA	Nº CONTRATANTE	REVISÃO
INDICADA	WA1217235-1-01-DES-0035									0



- LEGENDA:**
- CURVAS DE NÍVEL - BASE TOPOGRÁFICA
  - CANAL PERIFÉRICO (CP)
  - CANAL PROVISÓRIO (CPR)
  - CANAL PERIFÉRICO EXISTENTE BARRAGEM BL1
  - SENTIDO FLUXO
  - RODOVIA
  - MINERÓDUTO
  - LIMITE POR BL1
  - LINHA DE TRANSMISSÃO (0,5m DE PROFUNDIDADE)
  - LINHA DE TRANSMISSÃO (0,3m DE PROFUNDIDADE)
  - ESCAVADO E REATERO (5m DE PROFUNDIDADE)
  - ESCAVADO

**NOTAS**

- 1 - TODAS AS MEDIDAS E ELEVACOES ESTAO EM METROS.
- 2 - A BASE TOPOGRAFICA FORNECIDA PELO CLIENTE ESTA NO DATUM UTM CORDEIRO ALBUQUERQUE 2004.
- 3 - A IMPLANTACAO DOS CANAIS DE DRENAGEM DAS BORNAS E A DESCIDA FINAL SOBRE A PLATA DEVERA SER PROVIDENCIADA NO DECORRER DO AVANCO DA PLATA.
- 4 - OS INSTRUMENTOS PREVISTOS NO PLANO DE MONITORAMENTO DA POR-1 DEVERAO SER IMPLANTADOS A MEDIDA EM QUE A PLATA FOR AVANCANDO. NO CASO DOS INSTRUMENTOS DE MONITORAMENTO DA BARRAGEM BL1, ESTES DEVERAO SER IMPLANTADOS.
- 5 - O SEQUELAMENTO CONSTRUTIVO FOI DIVIDIDO EM MESES, CONSIDERANDO A PROGRESSAO DE NÍVEL DAS OBRAS DE IMPLANTACAO DA PLATA EM JANEIRO (MES 01), A ESPERATIVA E QUE A OBRA PROLONGUE POR 44 MESES.

**DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

- ARRANJO GERAL - PLANTA - WA1217235-1-01-DES-0015;
- LARGURA DA FUNDACAO - PLANTA - WA1217235-1-01-DES-0001;
- LARGURA DA FUNDACAO REATERO - PLANTA - WA1217235-1-01-DES-0003;
- SUPRESSAO VEGETAL - PLANTA - WA1217235-1-01-DES-0018;
- REBENDAMENTO DO NÍVEL D'ÁGUA - PLANTA - WA1217235-1-01-DES-0008;
- DRENAGEM INTERNA - PLANTA E LOCALIZACAO - WA1217235-1-01-DES-0005.

**REVISOES**

REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
0	E APROVADO						18/07/21
A	B EMISSÃO INICIAL						24/07/21

**TIPO DE EMISSÃO**

TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR	(B) PARA APROVADO	(C) PARA CONHECIMENTO	(D) PARA CONSTRUÇÃO	(E) CONTRATE CONSTRUÍDO

**Mosaic** **Voip**

**COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT**

PROJETO EXECUTIVO  
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT  
PILOTA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - POR BL 1  
SEQUÊNCIA CONSTRUTIVA - FL. 02/03

CLASSIFICAÇÃO: **RESTRIITA**

Nº DO PROJETO: **WBH122-17**

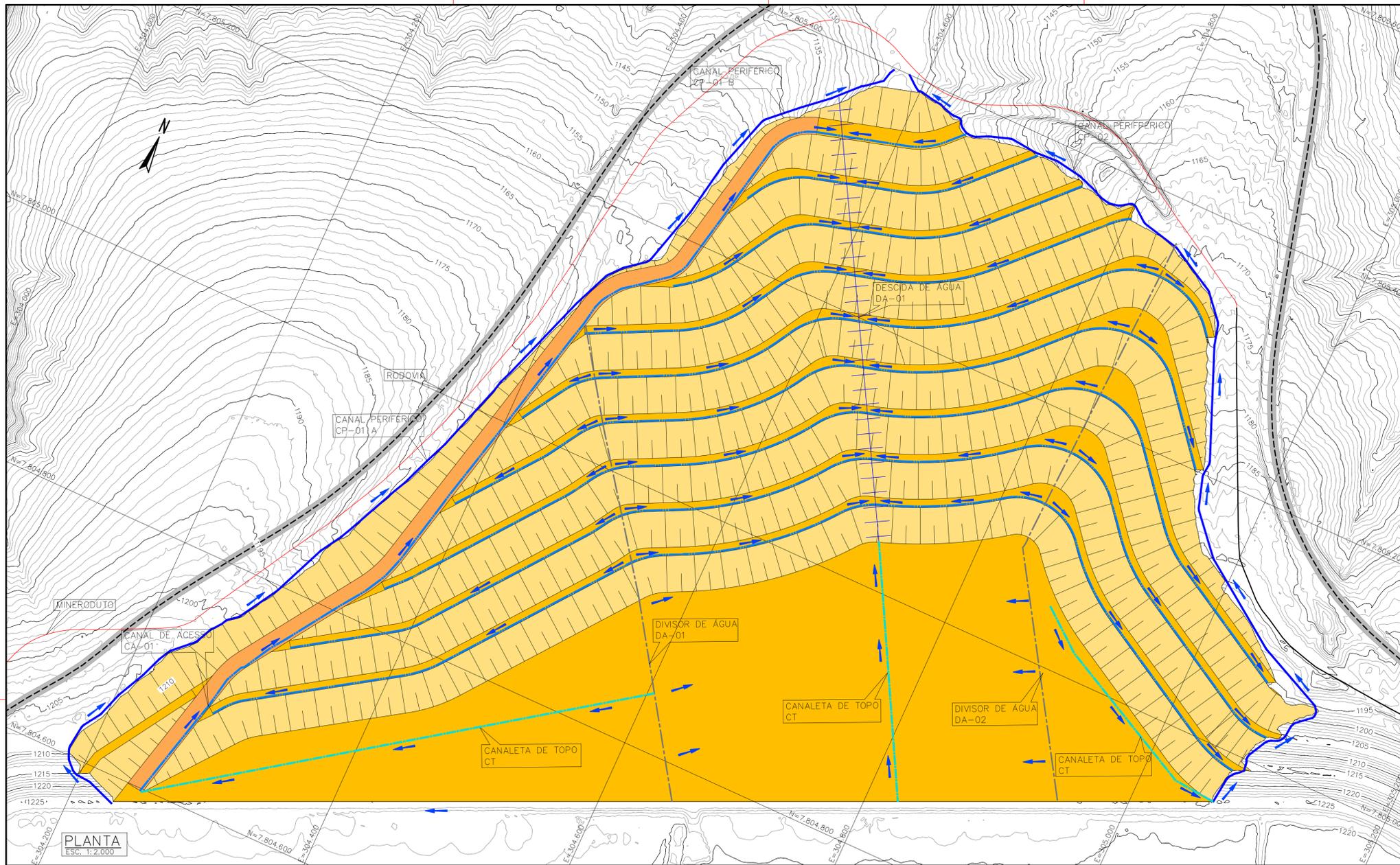
Nº DA SE: **—**

BRANCA INDICADA: **WA1217235-1-01-DES-0034**

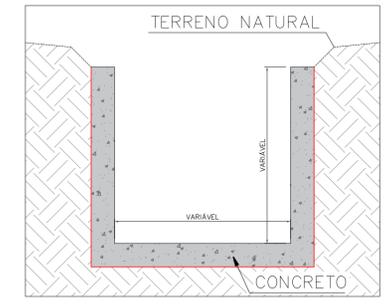
Nº CONTRATANTE: **—**

REVISÃO: **0**

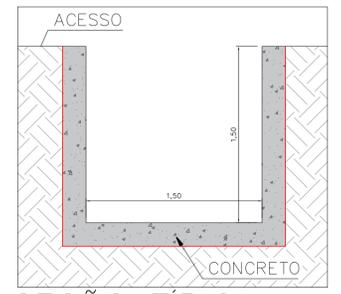
PE-0-001 - Rev. 0 (14)



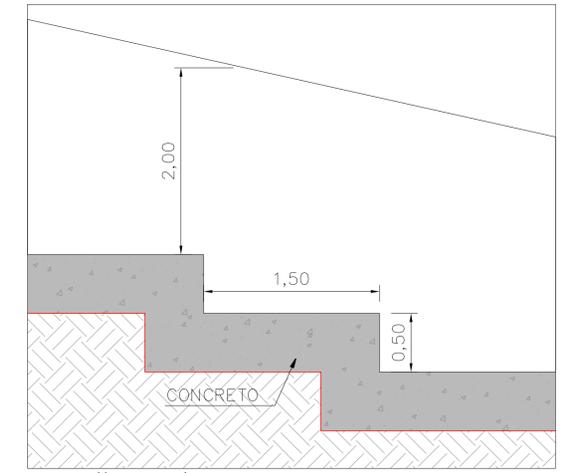
PLANTA  
ESC. 1:2.000



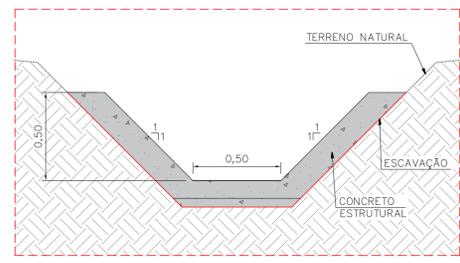
SEÇÃO TÍPICA  
CANAL PERIFÉRICO (CP)  
ESC. 1:50



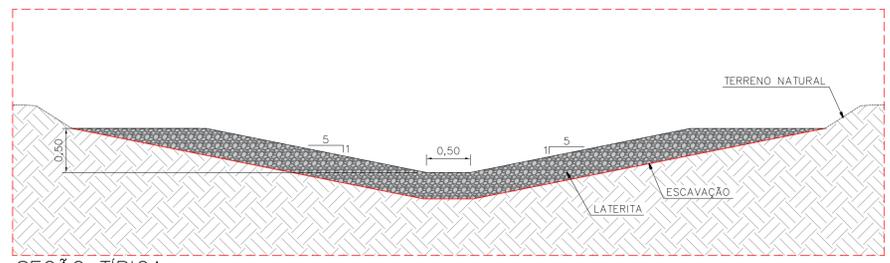
SEÇÃO TÍPICA  
CANAL DE ACESSO (CA)  
ESC. 1:50



SEÇÃO TÍPICA  
DESCIDA EM DEGRAUS (DA)  
ESC. 1:50

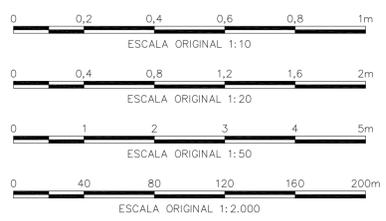


SEÇÃO TÍPICA  
CANALETA DE BERMA (CB)  
ESC. 1:20



SEÇÃO TÍPICA  
CANALETA DE TOPO (CT)  
ESC. 1:10

- LEGENDA:
- CURVAS DE NIVEL - BASE TOPOGRÁFICA
  - DESCIDA DE ÁGUA EM DEGRAU
  - CANAL PERIFÉRICO (CP)
  - CANALETA DE TOPO (CT)
  - CANALETA DE BERMA (CB)
  - DIVISOR DE ÁGUA (DA)
  - CANAL PROVISÓRIO (CPR)
  - CANAL PERIFÉRICO EXISTENTE BARRAGEM BL1
  - SENTIDO FLUXO



DISPOSITIVOS DE DRENAGEM - PILHA SUL						
DISPOSITIVO	MATERIAL	SEÇÃO	DECLIVIDADE DO TRECHO (%)	DIMENSÕES (m)		LARGURA SUPERF. (m)
				B	h	
CA	CONCRETO	RETANGULAR	8,00	1,50	1,50	-
CT	LATERITA	TRAPEZOIDAL	0,50	0,50	0,50	5H:1V
CB	CONCRETO	TRAPEZOIDAL	0,50	0,50	0,50	1H:1V
DA	CONCRETO	RETANGULAR	33,33	2,00	2,00	-
CP-01-A	CONCRETO	RETANGULAR	1,00	1,00	1,00	-
CP-01-B	CONCRETO	RETANGULAR	1,00	2,00	2,00	-
CP-02	CONCRETO	RETANGULAR	1,00	1,50	1,50	-

NOTAS  
1 - TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METROS;  
2 - A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE, ESTÁ NO DATUM UTM CÓRREGO ALEGRE ZONA 235;

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA  
- ARRANJO GERAL: WA12217235-1-GT-DES-0004\_R-00.

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
1	C	APROVADO	WALM	LE	ALB	JF	JCV	08/09/21
0	B	EMISSÃO INICIAL	WALM	LE	EGC	GV	JCV	30/06/21

REVISÕES

T.E. TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR	(C) PARA CONHECIMENTO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(B) PARA APROVAÇÃO	(D) PARA COTAÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(H) CANCELADO

**Mosaic** **Valm Engenharia**

CLASSIFICAÇÃO: **RESTRITA**

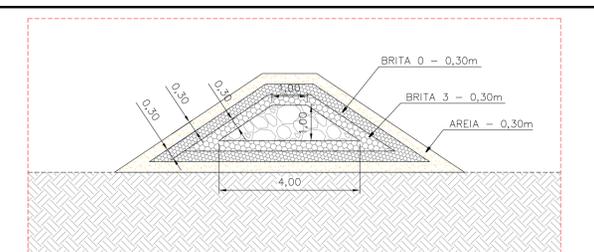
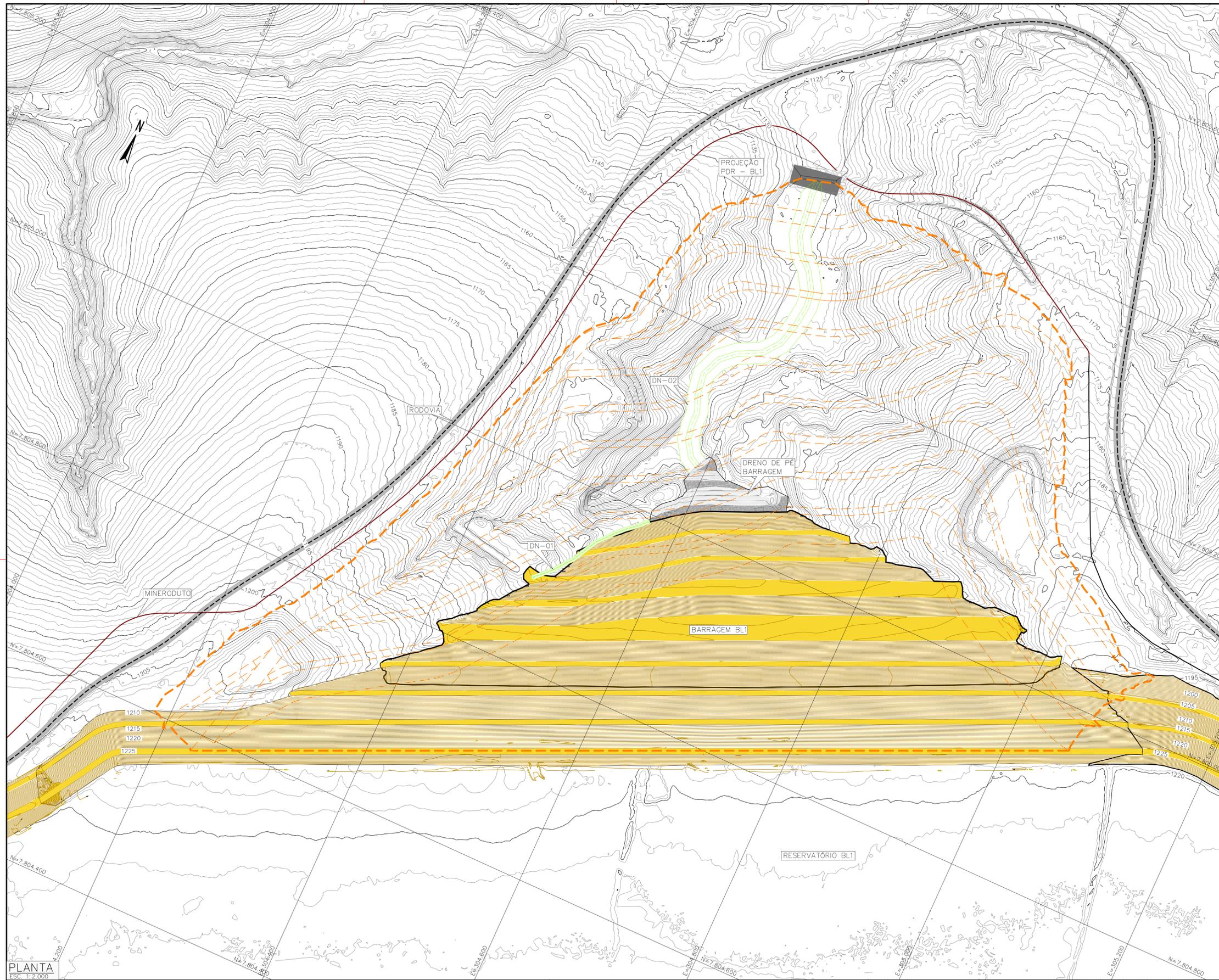
PROJETO: **COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT**

Nº DO PROJETO: **WBH122-17** Nº DA SE: **-**

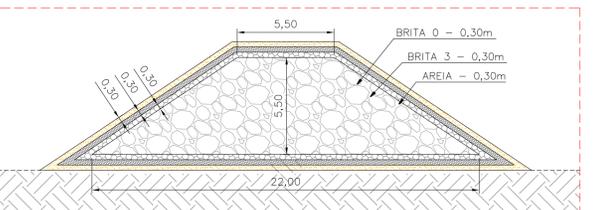
PROJETO CONCEITUAL  
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT  
PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1  
DRENAGEM SUPERFICIAL E PERIFÉRICA  
PLANTA, SEÇÃO TÍPICA E DETALHE

ESCALA: **INDICADA** Nº CONTRATADA: **WA12217235-1-RH-DES-0002** Nº CONTRATANTE: **-** REVISÃO: **1**

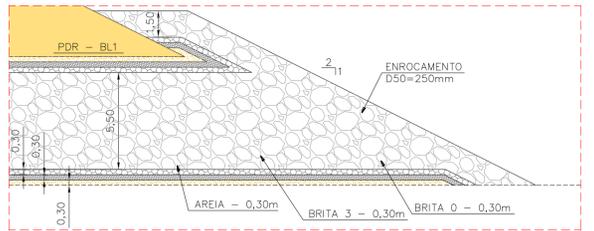
INSTRUÇÕES P/ PLANTAS	COR	ESPESSURA
COR N. 8	0,05	
WHITE	0,1	
YELLOW	0,1	
GREEN	0,2	
CYAN	0,3	
BLUE	0,4	
RED	0,6	
MAGENTA	0,8	



SEÇÃO TÍPICA - DN-01  
ESC.: 1:100



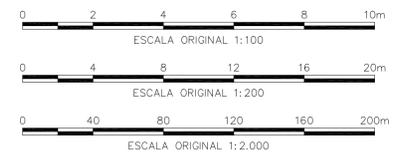
SEÇÃO TÍPICA - DN-02  
ESC.: 1:200



DETALHE TÍPICO - DRENO DE PÉ  
DN-02  
ESC.: 1:200

DIMENSÕES DRENOS				
ESTRUTURAS	b MENOR (m)	H (m)	B MAIOR (m)	COMPRIMENTO (m)
DN-01	1,00	1,00	4,00	136,00
DN-02	5,50	5,50	22,00	370,00

- LEGENDA:**
- CURVAS DE NIVEL - BASE TOPOGRÁFICA
  - BARRAGEM BL1
  - DRENO DE PÉ BARRAGEM BL1
  - DRENOS DE FUNDO
  - GASODUTO
  - LIMITE ACESSO
  - LIMITE ACESSO
  - AREIA
  - BRITA 0
  - BRITA 3
  - ENROCAMENTO D50=250mm
  - PROJEÇÃO PILHA DE MAGNETITA



**PLANTA**  
ESC.: 1:2.000

**NOTAS**

- 1 - TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METROS;
- 2 - A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE, ESTÁ NO DATUM UTM CÓRREGO ALEGRE ZONA 23S;
- 3 - O DRENO DN-01 FOI PROJETADO PARA INTERCEPTAR O FLUXO MONITORADO PELO MEDIDOR DE VAZÃO MV-03, INSTALADO NA REGIÃO DA OMBREIRA ESQUERDA DA BARRAGEM BL1. ESSE DRENO DESAGUA NA REGIÃO DO DRENO DE PÉ DA BARRAGEM;
- 4 - O DRENO DE FUNDO PRINCIPAL DN-02 FOI PROJETADO SOB O DEPÓSITO, AO LONGO DE TODO O TALVEGUE, CONECTANDO-SE AO DRENO DE PÉ DA BARRAGEM BL1 E DESAGUANDO A JUSANTE DA PDR-1;
- 5 - SURGÊNCIAS D'ÁGUA NA ÁREA DE FUNDAÇÃO DA PILHA DEVERÃO SER MAPEADAS E MONITORADAS PARA AS PRÓXIMAS ETAPAS DE ESTUDO, PREVENDO-SE A IMPLANTAÇÃO DE DRENOS SECUNDÁRIOS CONECTADOS AO DRENO DE FUNDO PRINCIPAL.

**DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

- BASE TOPOGRÁFICA: WA12217235-1-GT-DES-0001\_R-00.

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
1	C	APROVADO	WALM	MJM	ALB	JF	JCV	08/09/21
0	B	EMIÇÃO INICIAL	WALM	MJM	ALB	SF	JCV	30/06/21

**REVISÕES**

T.E.	(A) PRELIMINAR	(C) PARA CONHECIMENTO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO
TIPO DE EMISSÃO	(B) PARA APROVAÇÃO	(D) PARA COTAÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(H) CANCELADO

**Mosaic** **Valm Engenharia**

CLASSIFICAÇÃO: **RESTRITA**

PROJETO: **COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT**

Nº DO PROJETO: **WBH122-17** N° DA SE: **-**

PROJETO CONCEITUAL  
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT  
PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1  
DRENAGEM INTERNA  
PLANTA, SEÇÕES TÍPICAS E DETALHE

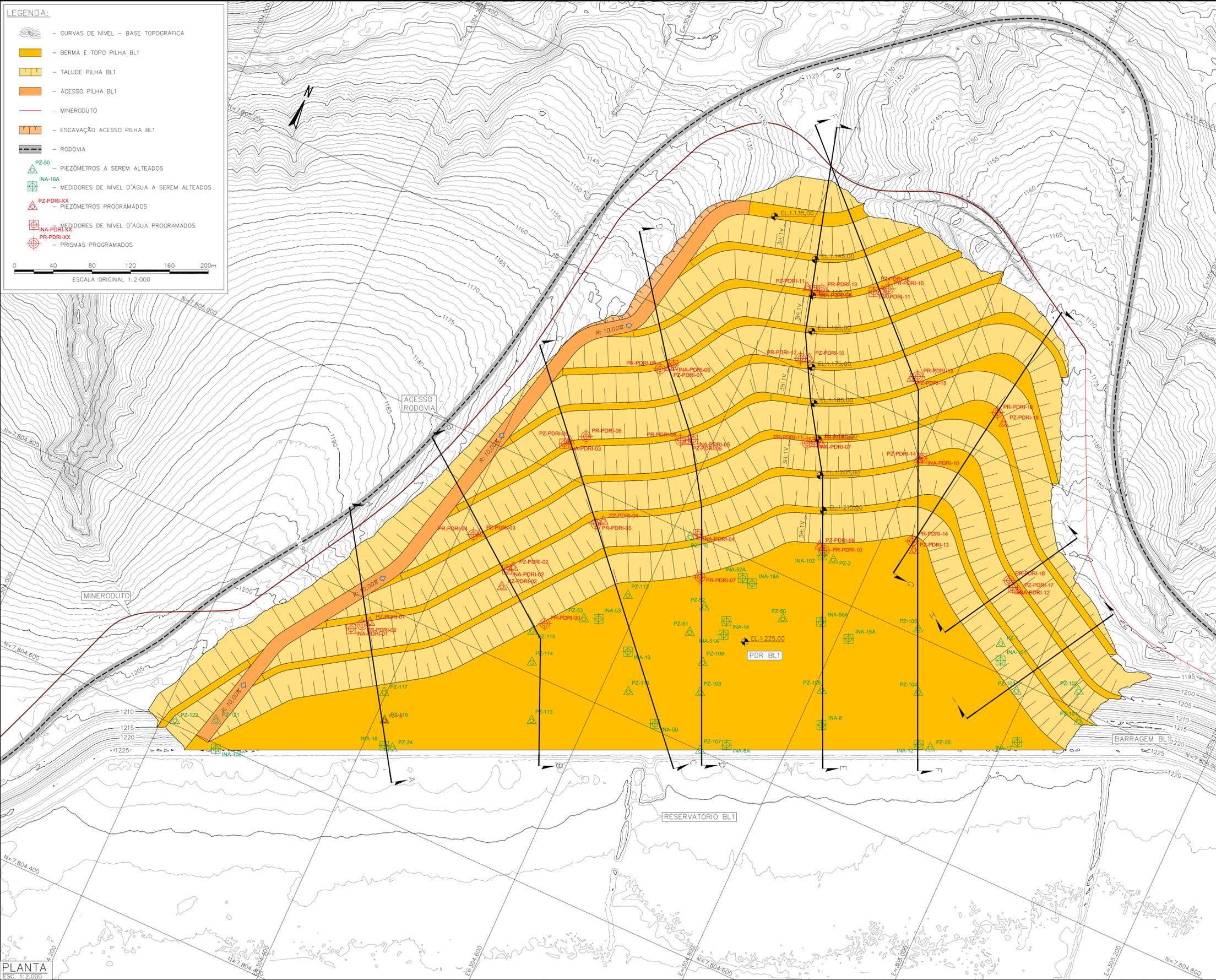
ESCALA: **INDICADA** N° CONTRATADA: **WA12217235-1-RH-DES-0001** N° CONTRATANTE: **-** REVISÃO: **1**

PE-G-601 - Rev 6 (A1)

**LEGENDA:**

- CURVAS DE NIVEL - BASE TOPOGRÁFICA
- BERMA E TOPO PILHA BL1
- TALUDE PILHA BL1
- ACESSO PILHA BL1
- MINERODUTO
- ESCAVAÇÃO ACESSO PILHA BL1
- RODOVIA
- PIEZÔMETROS A SEREM ALTEADOS
- MEDIDORES DE NIVEL D'ÁGUA A SEREM ALTEADOS
- PIEZÔMETROS PROGRAMADOS
- MEDIDORES DE NIVEL D'ÁGUA PROGRAMADOS
- PRISMAS PROGRAMADOS

0 40 80 120 160 200m  
ESCALA ORIGINAL 1:2.000



PLANTA  
ESC. 1:2.000

**NOTAS**

- TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METROS;
- A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE, ESTÁ NO DATUM UTM CÓRREGO ALEGRE ZONA 23S;
- OS INSTRUMENTOS DO PLANO DE MONITORAMENTO DA BARRAGEM BL1 DEVERÃO SER ALTEADOS A MEDIDA QUE A PILHA DE REJEITOS PDR-I FOR AVANÇANDO VERTICALMENTE.

**DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

- BASE TOPOGRÁFICA: WA12217235-1-GT-DES-0001\_R-00.
- ARRANJO GERAL: WA12217235-1-GT-DES-0004\_R-00.
- INSTRUMENTAÇÃO - SEÇÕES - FLO1/02: WA12217235-1-GT-DES-0007\_R-00.
- INSTRUMENTAÇÃO - SEÇÕES - FLO2/02: WA12217235-1-GT-DES-0011\_R-00.

ID	COORDENADAS (CÓRREGO ALEGRE)		INSTRUMENTOS ALTEADOS			APÓS ALTEAMENTO	
	LESTE	NORTE	COTA TOPO	COTA FUNDO	COMPRIMENTO	COTA TOPO	COMPRIMENTO TOTAL
INA-5B	304.665,48	7.804.805,94	1.215,97	1.168,64	47,33	1.226,00	57,36
INA-6A	304.741,77	7.804.816,62	1.226,02	1.152,27	73,75	1.226,00	73,73
INA-8	304.822,31	7.804.875,80	1.215,96	1.162,92	53,04	1.226,00	63,08
INA-12	304.921,98	7.804.896,66	1.224,68	1.197,52	27,16	1.226,00	28,48
INA-13	304.609,56	7.804.861,76	1.221,44	1.190,83	30,61	1.226,00	35,17
INA-14	304.688,92	7.804.932,52	1.221,33	1.181,10	40,23	1.226,00	44,90
INA-15A	304.811,06	7.804.968,15	1.209,90	1.185,59	24,31	1.226,00	40,41
INA-16A	304.696,92	7.804.978,81	1.213,08	1.177,39	35,69	1.226,00	48,61
INA-17	305.013,56	7.804.943,21	1.222,42	1.199,25	23,17	1.226,00	26,75
INA-18	304.420,60	7.804.669,91	1.222,32	1.194,94	27,38	1.226,00	31,06
INA-50A	304.778,05	7.804.972,41	1.185,29	1.218,07	32,78	1.226,00	7,93
INA-51A	304.691,92	7.804.918,76	1.187,00	1.142,99	44,01	1.226,00	83,01
INA-52A	304.685,92	7.804.979,76	1.183,27	1.142,50	40,77	1.226,00	83,50
INA-53	304.567,92	7.804.880,15	1.186,08	1.152,20	30,85	1.226,00	73,80
INA-101	304.963,13	7.805.012,76	1.191,31	1.198,73	7,42	1.226,00	27,27
INA-102	304.751,04	7.805.035,26	1.167,09	1.180,77	13,68	1.226,00	45,23
INA-103	304.263,65	7.804.595,22	1.226,00	1.215,00	11,00	1.226,00	11,00
PZ-1	304.956,12	7.805.028,66	1.189,08	1.211,14	22,06	1.219,00	7,86
PZ-2	304.763,35	7.805.035,48	1.166,53	1.193,85	27,32	1.226,00	32,16
PZ-24	304.429,31	7.804.671,04	1.225,99	1.185,11	40,88	1.226,00	40,89
PZ-25	304.934,31	7.804.900,52	1.225,94	1.166,56	59,38	1.226,00	59,44
PZ-50	304.740,96	7.804.958,75	1.185,30	1.147,51	37,79	1.226,00	78,49
PZ-51	304.659,16	7.804.906,44	1.184,65	1.133,18	51,47	1.226,00	92,82
PZ-52	304.662,25	7.804.936,28	1.183,37	1.143,30	40,07	1.226,00	82,70
PZ-53	304.554,06	7.804.873,78	1.183,65	1.156,45	27,20	1.226,00	69,55
PZ-101	305.062,46	7.804.988,78	1.214,92	1.196,92	18,00	1.216,00	19,08
PZ-102	305.049,69	7.805.017,17	1.204,94	1.190,94	14,00	1.210,00	19,06
PZ-103	304.991,21	7.804.990,51	1.205,26	1.185,26	20,00	1.224,00	38,74
PZ-104	304.899,44	7.804.947,61	1.205,74	1.175,74	30,00	1.226,00	50,26
PZ-105	304.872,33	7.805.006,98	1.184,33	1.169,33	15,00	1.226,00	56,67
PZ-106	304.807,95	7.804.800,06	1.206,29	1.156,29	50,00	1.226,00	69,71
PZ-107	304.719,22	7.804.800,06	1.226,68	1.151,68	75,00	1.226,00	74,32
PZ-108	304.694,66	7.804.854,32	1.206,67	1.151,67	55,00	1.226,00	74,33
PZ-109	304.684,45	7.804.883,61	1.194,84	1.129,84	65,00	1.226,00	96,16
PZ-110	304.639,11	7.804.982,33	1.166,68	1.131,68	35,00	1.158,00	26,32
PZ-111	304.626,83	7.804.824,44	1.206,32	1.146,32	60,00	1.226,00	79,68
PZ-112	304.585,34	7.804.914,44	1.177,01	1.152,01	25,00	1.226,00	73,99
PZ-113	304.548,38	7.804.756,06	1.215,84	1.163,84	52,00	1.226,00	62,16
PZ-114	304.523,69	7.804.810,91	1.193,97	1.168,97	25,00	1.226,00	57,03
PZ-115	304.533,92	7.804.844,76	1.184,49	1.169,49	15,00	1.226,00	56,51
PZ-116	304.410,10	7.804.693,61	1.215,09	1.191,09	24,00	1.226,00	34,91
PZ-117	304.397,89	7.804.719,62	1.205,04	1.189,04	16,00	1.226,00	36,96
PZ-121	304.251,78	7.804.621,73	1.215,00	1.212,40	2,60	-	-
PZ-122	304.213,16	7.804.603,86	1.215,00	1.212,40	2,60	-	-

\* Instrumento será retirado para implantação de acesso

ID	COORDENADAS (CÓRREGO ALEGRE)		NOVOS INSTRUMENTOS			
	LESTE	NORTE	COTA TERRENO	COTA TOPO	COTA FUNDO	COMPRIMENTO
INA-PDR1-01	304.339,56	7.804.765,29	1.207,00	1.208,00	1195	12,00
INA-PDR1-02	304.460,86	7.804.887,40	1.205,00	1.206,00	1166	39,00
INA-PDR1-03	304.460,61	7.805.032,66	1.185,00	1.186,00	1158	27,00
INA-PDR1-04	304.624,99	7.805.001,87	1.214,00	1.215,00	1157	57,00
INA-PDR1-05	304.580,20	7.805.088,58	1.187,00	1.188,00	1129	58,00
INA-PDR1-06	304.530,00	7.805.150,19	1.165,00	1.166,00	1135	30,00
INA-PDR1-07	304.694,97	7.805.137,92	1.195,00	1.196,00	1151	44,00
INA-PDR1-08	304.630,85	7.805.280,44	1.155,00	1.156,00	1127	28,00
INA-PDR1-09	304.803,45	7.805.168,87	1.205,00	1.206,00	1165	40,00
INA-PDR1-10	304.686,85	7.805.304,04	1.155,00	1.156,00	1142	13,00
INA-PDR1-11	304.943,52	7.805.086,19	1.206,00	1.207,00	1186	20,00
PR-PDR1-02	304.348,21	7.804.773,63	1.205,00	1.206,00	-	-
PR-PDR1-03	304.519,34	7.804.852,89	1.225,00	1.226,00	-	-
PR-PDR1-04	304.414,26	7.804.905,79	1.194,50	1.195,50	-	-
PR-PDR1-05	304.524,86	7.804.968,22	1.206,00	1.207,00	-	-
PR-PDR1-06	304.478,46	7.805.045,73	1.184,00	1.185,00	-	-
PR-PDR1-07	304.645,39	7.804.962,60	1.225,00	1.226,00	-	-
PR-PDR1-08	304.568,87	7.805.082,43	1.186,00	1.187,00	-	-
PR-PDR1-09	304.519,13	7.805.140,71	1.165,20	1.166,20	-	-
PR-PDR1-10	304.750,52	7.805.040,96	1.225,00	1.226,00	-	-
PR-PDR1-11	304.688,95	7.805.133,90	1.196,00	1.197,00	-	-
PR-PDR1-12	304.646,59	7.805.210,71	1.174,00	1.175,00	-	-
PR-PDR1-13	304.764,40	7.805.243,59	1.156,00	1.157,00	-	-
PR-PDR1-14	304.829,20	7.805.087,10	1.225,00	1.226,00	-	-
PR-PDR1-15	304.699,58	7.805.313,20	1.156,00	1.157,00	-	-
PR-PDR1-16	304.854,84	7.805.243,68	1.195,00	1.196,00	-	-
PR-PDR1-18	304.937,02	7.805.091,31	1.205,70	1.206,70	-	-
PZ-PDR1-01	304.354,72	7.804.779,24	1.205,00	1.206,00	1190	15,00
PZ-PDR1-02	304.465,92	7.804.891,93	1.206,00	1.207,00	1163	43,00
PZ-PDR1-03	304.420,47	7.804.909,99	1.195,00	1.196,00	1166	29,00
PZ-PDR1-04	304.530,78	7.804.973,63	1.206,00	1.207,00	1145	61,00
PZ-PDR1-05	304.464,49	7.805.039,43	1.185,00	1.186,00	1157	28,00
PZ-PDR1-06	304.575,21	7.805.084,07	1.187,00	1.188,00	1121	66,00
PZ-PDR1-07	304.527,54	7.805.145,89	1.165,00	1.166,00	1132	33,00
PZ-PDR1-08	304.744,43	7.805.042,78	1.225,00	1.226,00	1159	66,00
PZ-PDR1-09	304.702,51	7.805.138,97	1.196,00	1.197,00	1148	48,00
PZ-PDR1-10	304.654,99	7.805.214,04	1.174,00	1.175,00	1130	44,00
PZ-PDR1-11	304.622,98	7.805.279,57	1.155,00	1.156,00	1124	31,00
PZ-PDR1-13	304.834,85	7.805.078,80	1.225,00	1.226,00	1170	55,00
PZ-PDR1-14	304.800,32	7.805.166,33	1.205,00	1.206,00	1162	43,00
PZ-PDR1-15	304.759,53	7.805.238,90	1.183,00	1.184,00	1150	33,00
PZ-PDR1-16	304.694,68	7.805.308,17	1.156,00	1.157,00	1141	15,00
PZ-PDR1-17	304.950,48	7.805.085,68	1.205,00	1.206,00	1185	20,00
PZ-PDR1-18	304.865,08	7.805.236,46	1.195,00	1.196,00	1170	25,00

**Mosaic** **Valm** **Engenharia**

CLASSIFICAÇÃO: **RESTRITA**

PROJETO: **COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT**

PROJETO CONCEITUAL: **COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT**

PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1

INSTRUMENTAÇÃO

PLANTA E QUADRO DE LOCAÇÃO

ESCALA: 1:2000

Nº CONTRATADA: WA12217235-1-GT-DES-0006

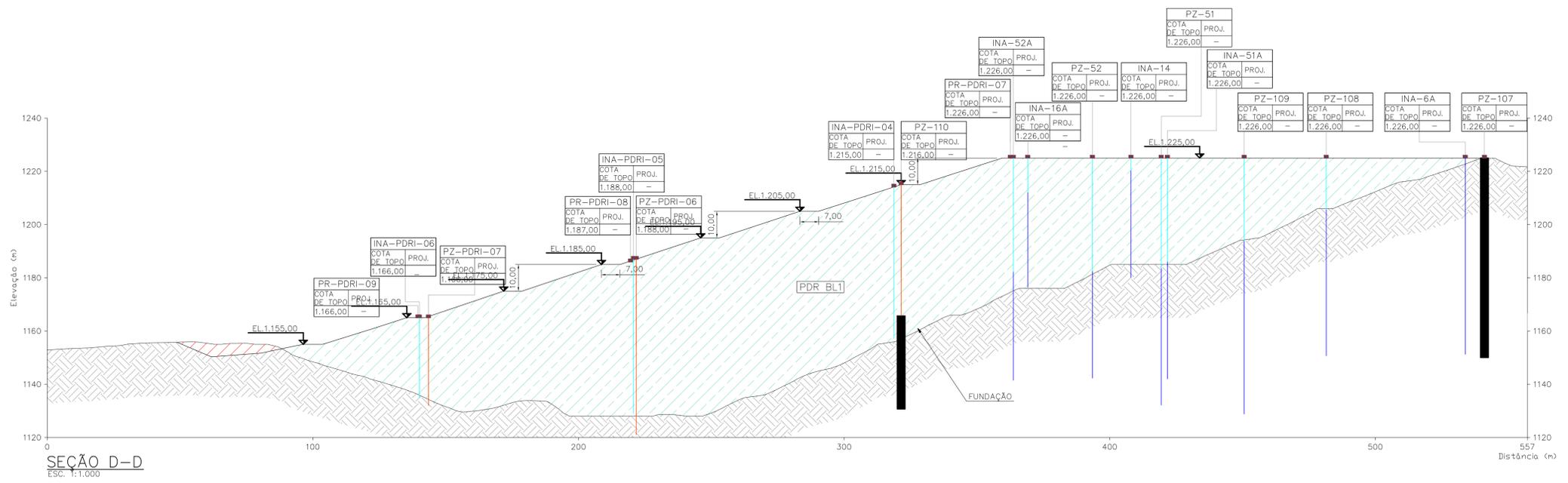
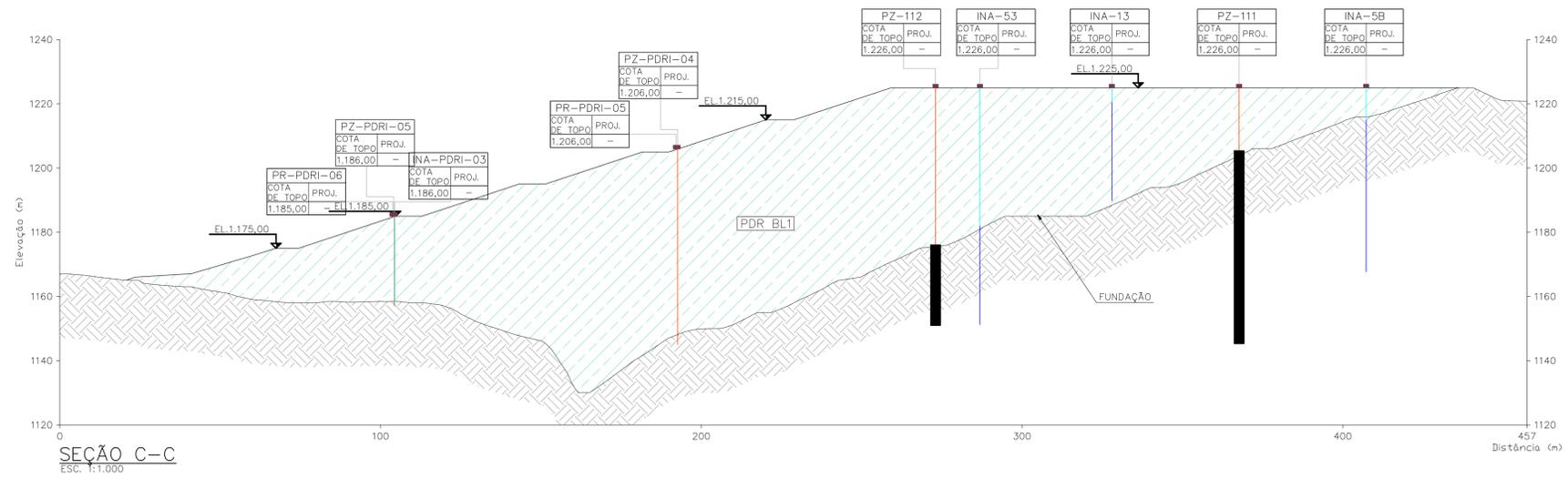
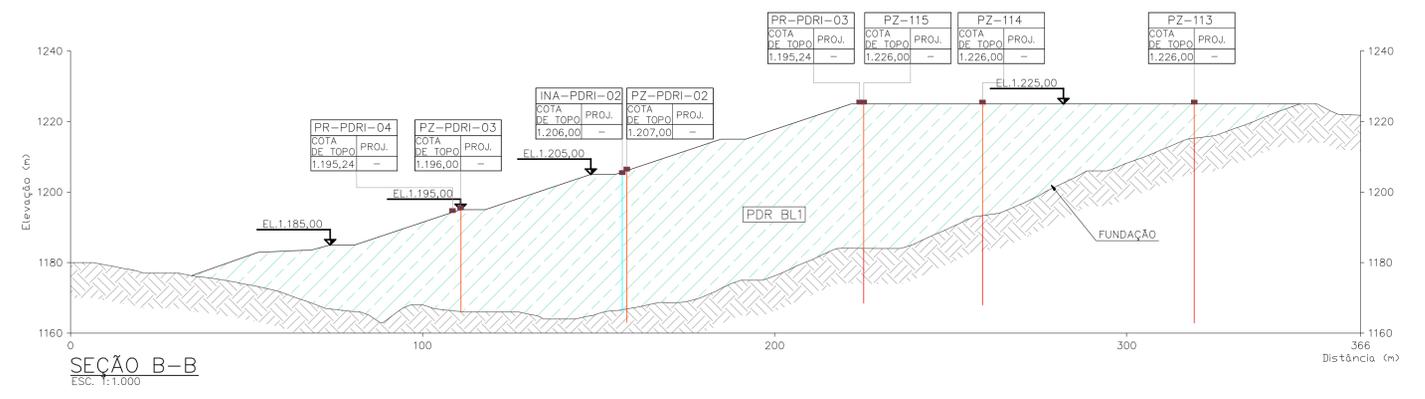
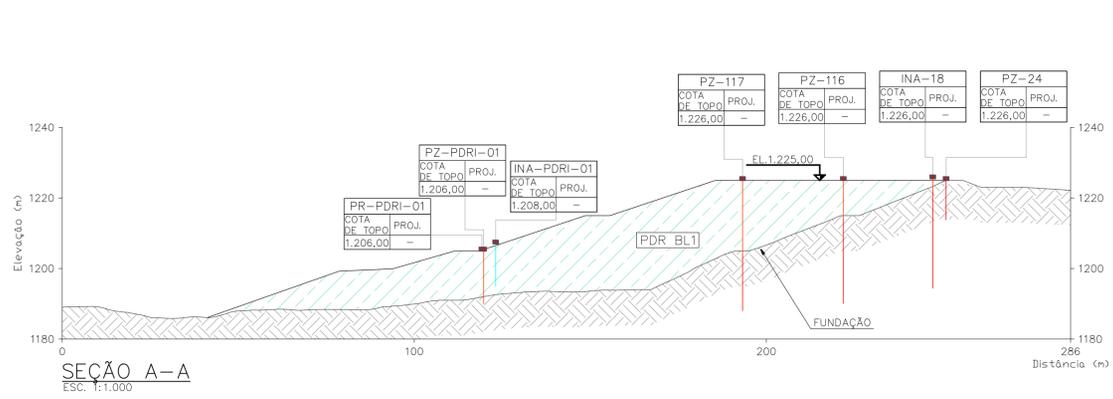
Nº CONTRATANTE: -

REVISÃO: 1

PE-G-601 - Rev 6 (A1)

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
1	C	APROVADO	WALM	MJM	ALB	JF	JCV	10/08/21
0	B	EMISSIONAL INICIAL	WALM	MJM	ALB	JF	JCV	30/06/21

INSTRUMENTOS P/ PLANTAS	COR	ESPESSURA
WHT	0,1	
YELLOW	0,1	
GREEN	0,2	
CYAN	0,3	
BLUE	0,4	
RED	0,6	
MARGINA	0,8	



**LEGENDA:**

- FUNDAÇÃO
- ATERRO PROJETADO (SEÇÃO)
- ESCAVAÇÃO (SEÇÃO)
- PIEZÔMETRO EXISTENTE (PZ)
- PIEZÔMETRO ALTEADO E PROGRAMADO (PZ)
- MEDIDOR DE NÍVEL D'ÁGUA EXISTENTE (INA)
- MEDIDOR DE NÍVEL D'ÁGUA EXISTENTE ALTEADO E PROGRAMADO (INA)
- INSTRUMENTOS (TOPO) 1m

0 20 40 60 80 100m  
ESCALA ORIGINAL 1:1.000

**NOTAS**

1 - TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METROS;

**DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

- BASE TOPOGRÁFICA: WA12217235-1-GT-DES-0001\_R-00.
- ARRANJO GERAL: WA12217235-1-GT-DES-0004\_R-00.
- INSTRUMENTAÇÃO - PLANTA: WA12217235-1-GT-DES-0006\_R-00.
- INSTRUMENTAÇÃO - SEQÜES - FL02/02: WA12217235-1-GT-DES-0011\_R-00.

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
1	C	APROVADO	WALM	MJM	ALB	JF	JCV	10/08/21
0	B	EMISSIONAL INICIAL	WALM	MJM	YS	SF	JCV	30/06/21

**REVISÕES**

T.E. (A) PRELIMINAR (C) PARA CONHECIMENTO (E) PARA CONSTRUÇÃO (G) CONFORME CONSTRUÍDO  
 TIPO DE (B) PARA APROVAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (F) CONFORME COMPRADO (H) CANCELADO

**Mosaic** **Walm Engenharia**

CLASSIFICAÇÃO: **RESTRITA**

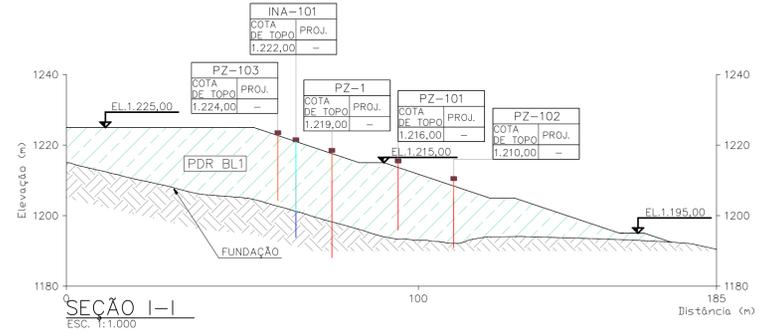
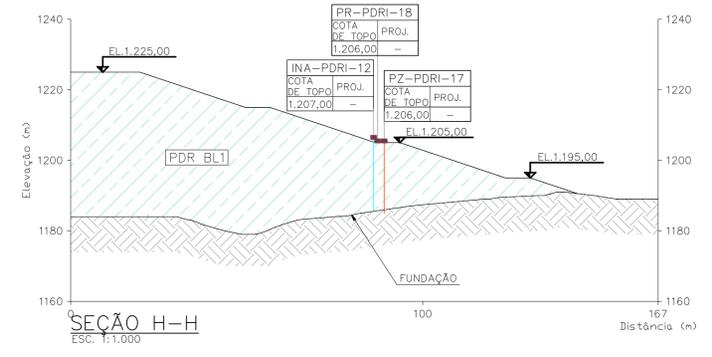
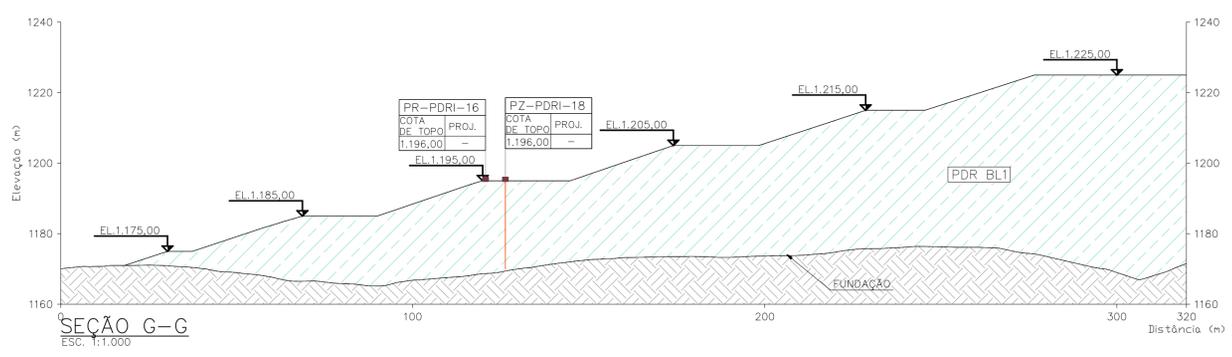
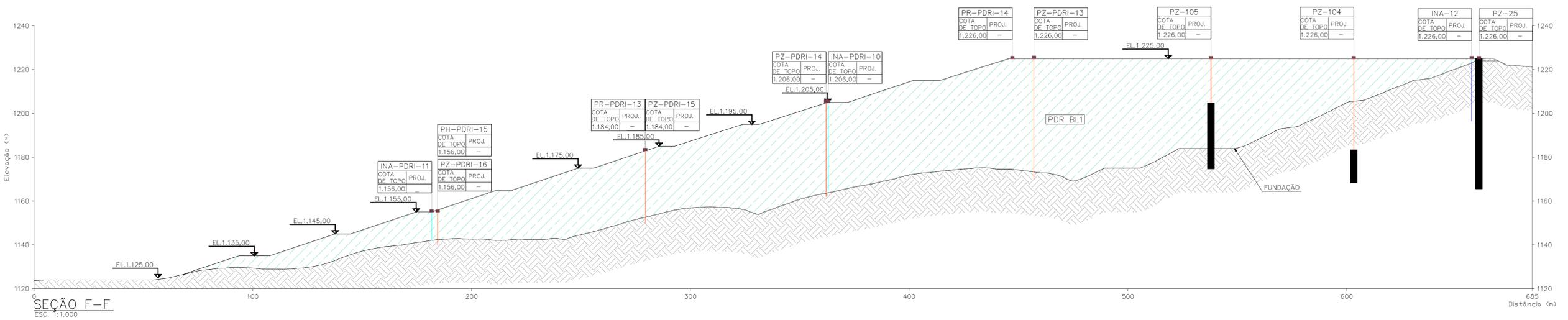
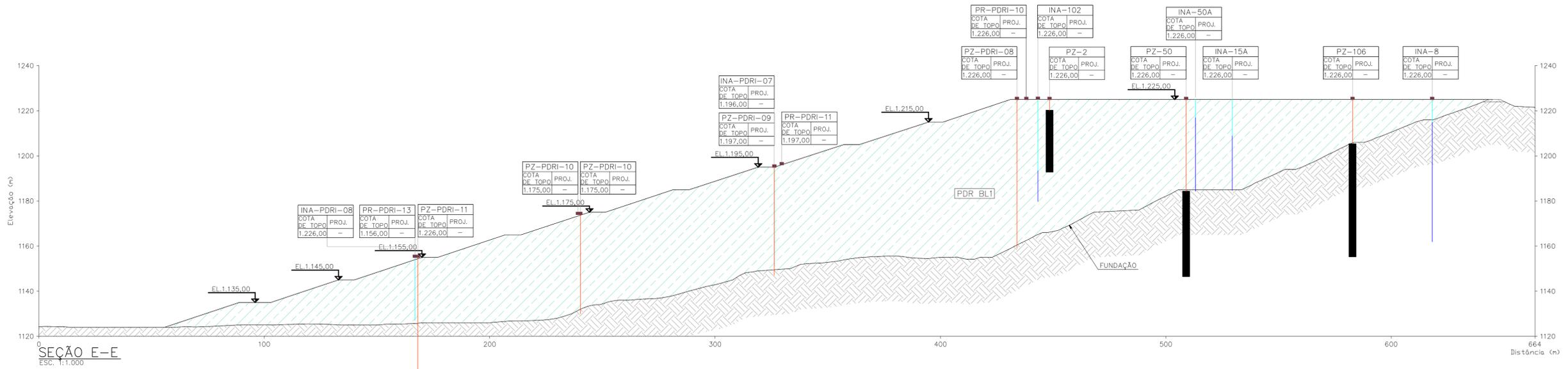
PROJETO: **COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT**

Nº DO PROJETO: **WBH122-17** N° DA SE: **-**

PROJETO CONCEITUAL  
 PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1  
 INSTRUMENTAÇÃO  
 SEÇÕES - FL.01/02

ESCALA: **1:1000** N° CONTRATADA: **WA12217235-1-GT-DES-0007** N° CONTRATANTE: **-** REVISÃO: **1**

PE-G-601 - Rev 6 (A1)



**LEGENDA:**

- FUNDAÇÃO	- ESCAVAÇÃO (SEÇÃO)	- PIEZÔMETRO ALTEADO E PROGRAMADO (PZ)	- MEDIDOR DE NÍVEL D'ÁGUA EXISTENTE (INA)
- ATERRO PROJETADO (SEÇÃO)	- PIEZÔMETRO EXISTENTE (PZ)	- MEDIDOR DE NÍVEL D'ÁGUA EXISTENTE (INA)	- INSTRUMENTOS (TOPO) 1m



**NOTAS**

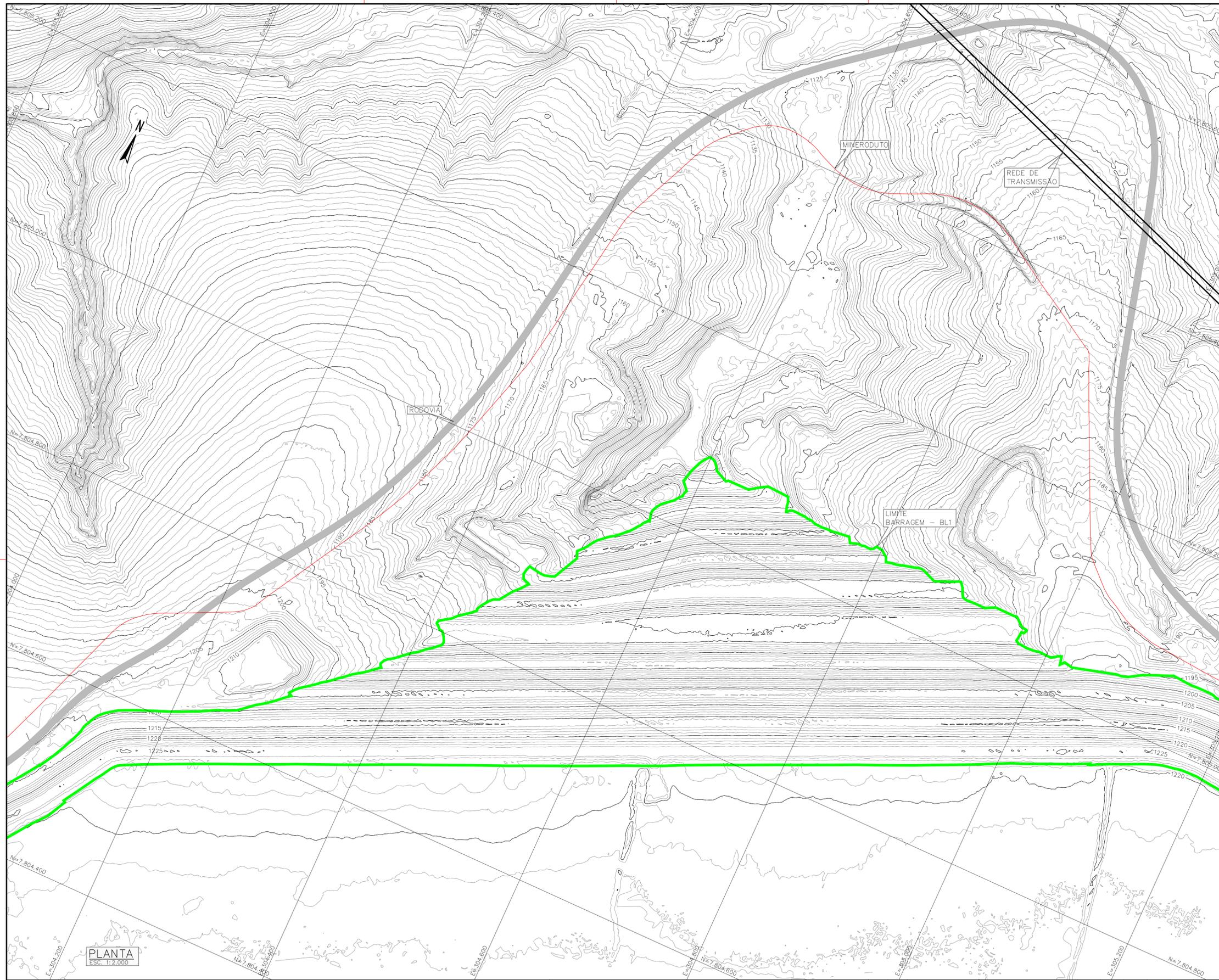
1 - TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METROS;

**DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

- BASE TOPOGRÁFICA: WA12217235-1-GT-DES-0001\_R-00.
- ARRANJO GERAL: WA12217235-1-GT-DES-0004\_R-00.
- INSTRUMENTAÇÃO - PLANTA: WA12217235-1-GT-DES-0006\_R-00.
- INSTRUMENTAÇÃO - SEÇÕES - FL01/02: WA12217235-1-GT-DES-0007\_R-00.

<b>Mosaic</b>		<b>Valm</b> Engenharia		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>
PROJETO <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b>				Nº DO PROJETO <b>WBH122-17</b>
PROJETO CONCEITUAL COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1 INSTRUMENTAÇÃO SEÇÕES - FL.02/02				Nº DA SE <b>-</b>
ESCALA <b>1:1000</b>		Nº CONTRATADA <b>WA12217235-1-GT-DES-0011</b>		Nº CONTRATANTE <b>-</b>
TIPO DE EMISSÃO <b>1</b>		REVISÃO <b>1</b>		

INSTRUÇÕES / PLANTAS	COR	ESPESSURA
WHT	0.1	
BLK	0.1	
GRN	0.2	
CYAN	0.3	
BLU	0.4	
RED	0.6	
MAGENTA	0.8	



**LEGENDA:**

- CURVAS DE NIVEL - BASE TOPOGRÁFICA
- LIMITE BARRAGEM BL1
- MINERODUTO
- RODOVIA
- REDE DE TRANSMISSÃO



**PLANTA**  
ESC. 1:2.000

**NOTAS**

- 1 - TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METROS;
- 2 - A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE, ESTÁ NO DATUM UTM CÔRREGO ALEGRE ZONA 23S;
- 3 - A PILHA DE ESTÉRIL PDR-I CONTRAPILHA O MACIÇO DA BARRAGEM BL1 A SUDESTE.

**DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

- BASE TOPOGRÁFICA: "Ortofoto BL 1 - Lidar.Arquivo formato.tif";
- "Levantamento Maciço Barragem BL 1 GMT - 150421 Arquivo formato.dwg"
- WA12217235-1-GT-RT-0002: RELATÓRIO DE MAPEAMENTO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO;

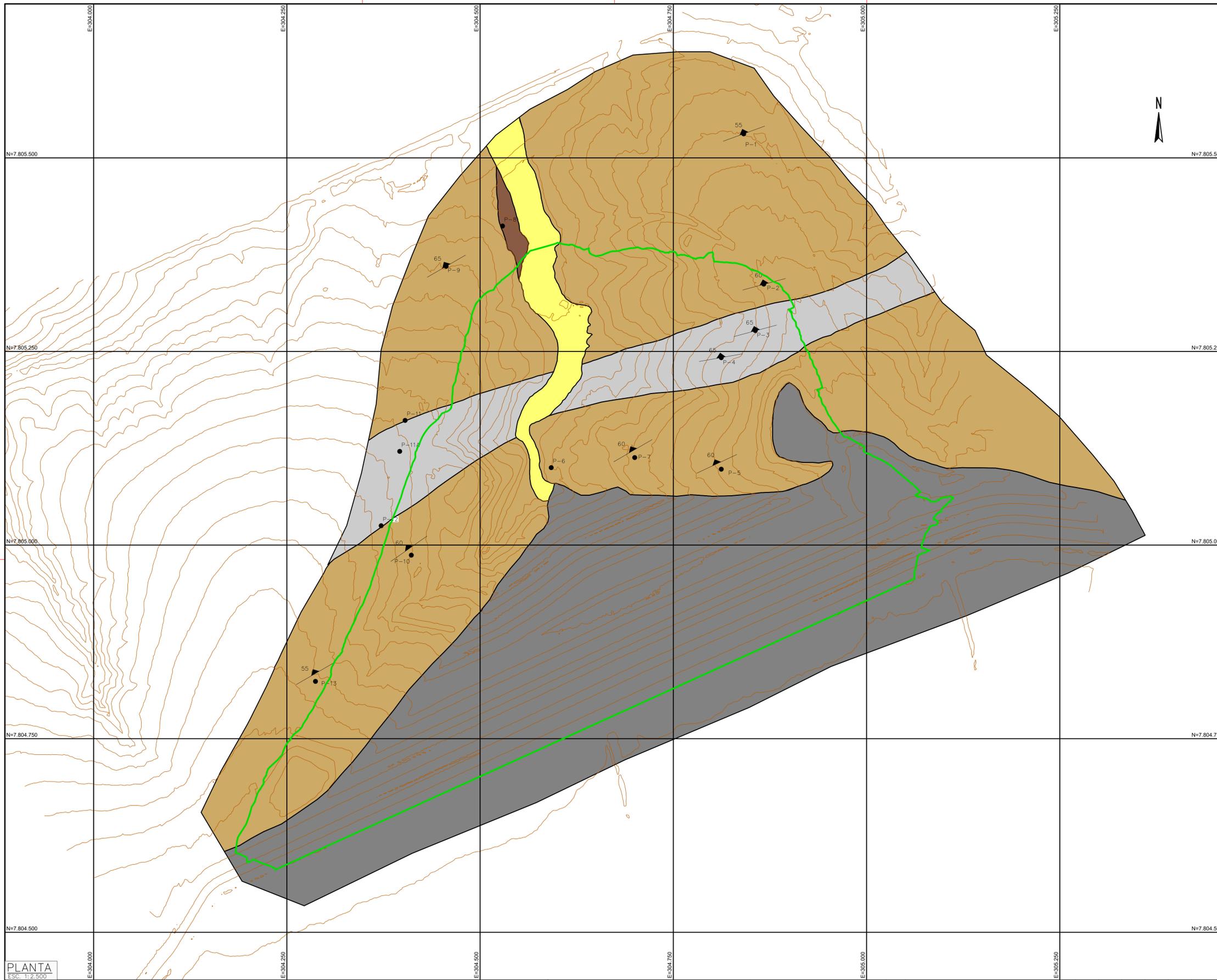
REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
1	C	APROVADO	WALM	LE	ALB	JF	JCV	10/08/21
0	B	EMIÇÃO INICIAL	WALM	LE	ALB	SF	JCV	30/06/21

T.E.	TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR	(B) PARA APROVAÇÃO	(C) PARA CONHECIMENTO	(D) PARA COTAÇÃO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO	(H) CANCELADO

				CLASSIFICAÇÃO
				<b>RESTRITA</b>
PROJETO			Nº DO PROJETO	Nº DA SE
<b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b>			<b>WBH122-17</b>	<b>-</b>
PROJETO CONCEITUAL				
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT				
PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1				
BASE TOPOGRÁFICA				
PLANTA				
ESCALA	Nº CONTRATADA	Nº CONTRATANTE	REVISÃO	
<b>1:2.500</b>	WA12217235-1-GT-DES-0001	-	<b>1</b>	

INSTRUÇÕES / PLANTAS	COR	ESPASSURA
COR N. 8	0,05	
WHITE	0,1	
YELLOW	0,1	
GREEN	0,2	
CYAN	0,3	
BLUE	0,4	
RED	0,6	
MAGENTA	0,8	



PONTOS DE MAPEAMENTO			
PONTO	LESTE	NORTE	ELEVAÇÃO
P-1	304.841,00	7.805.531,00	1.154,99
P-2	304.867,00	7.805.337,00	1.170,00
P-3	304.856,00	7.805.277,00	1.164,95
P-4	304.812,00	7.805.242,00	1.162,74
P-5	304.812,00	7.805.098,00	1.171,05
P-6	304.592,00	7.805.100,00	1.134,41
P-7	304.700,00	7.805.113,00	1.151,37
P-8	304.529,00	7.805.412,00	1.127,73
P-9	304.456,00	7.805.360,00	1.139,98
P-10	304.411,00	7.804.987,00	1.165,00
P-11	304.403,00	7.805.161,00	1.163,21
P-11A	304.396,00	7.805.121,00	1.166,80
P-12	304.372,00	7.805.025,00	1.172,30
P-13	304.287,00	7.804.824,00	1.191,16

**LEGENDA:**

- CURVAS DE NÍVEL - BASE TOPOGRÁFICA
- ATERRO
- SEDIMENTOS INCONSOLIDADOS
- COLÓVIO
- AFLORAMENTOS QUARTZO-MICA-XISTO
- AFLORAMENTOS QUARTZITO
- CONTOURO PDR
- FOLIAÇÃO



**PLANTA**  
ESC. 1:2.500

**NOTAS**

1 - TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METROS;  
 2 - A BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELO CLIENTE, ESTÁ NO DATUM UTM CÓRREGO ALEGRE ZONA 23S;  
 3 - O MAPEAMENTO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO FOI REALIZADO NA ESCALA 1:5.000, CONTUDO O MAPA ESTÁ APRESENTADO NA ESCALA 1:2.500.

**DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

- BASE TOPOGRÁFICA: "Ortofoto BL 1 - Lidar.Arquivo formato.tif";
- "Levantamento Maciço Barragem BL 1 GMT - 150421.Arquivo formato.dwg"
- WA12217235-1-GT-RTE-0002: RELATÓRIO DE MAPEAMENTO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO;

INSTRUÇÕES DE PLANTAS	COR	OPACIDADE
BRANCO	0,1	
AMARELO	0,1	
VERDE	0,2	
CYAN	0,3	
AZUL	0,4	
VERMELHO	0,6	
MAGENTA	0,8	

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
1	C	APROVADO	WALM	AT	YS	JF	JCV	10/08/21
0	B	EMIÇÃO INICIAL	WALM	AT	YS	SF	JCV	28/05/21

T.E.	TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR	(B) PARA APROVAÇÃO	(C) PARA CONHECIMENTO	(D) PARA COTAÇÃO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO	(H) CANCELADO

				CLASSIFICAÇÃO	
PROJETO <b>COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT</b>				Nº DO PROJETO <b>WBH122-17</b>	Nº DA SE <b>-</b>
PROJETO CONCEITUAL COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA - CMT PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - PDR BL 1 MAPEAMENTO GEOLÓGICO PLANTA					
ESCALA	Nº CONTRATADA	Nº CONTRATANTE	REVISÃO		
1:3000	WA12217235-1-GL-DES-0001	-	1		