

## MEMORIAL DE CÁLCULO

Relação de cálculo trecho entre as estacas E0 até E36 + área de Interseção:

### 1. – Administração Local

#### 1.1 Administração Local

Duração da Obra: 4 meses  
Acompanhamento da obra: 32 horas mensais  
Engenheiro Civil Júnior: 32 x 4: 128 horas

### 2. – Serviços Preliminares

#### 2.1- Placa de obra em chapa de aço galvanizado:

Placa: 1,00 unidade – 2,88 m<sup>2</sup>

#### 2.2- Locação de pavimentação:

Área de locação de pavimento: 720 m

#### 2.3- Escavação Vertical a céu aberto, ajuste de talude: Perfil Longitudinal 1º

### Relatório de volume entre seções

Seção	Corte (m <sup>3</sup> )	Aterro (m <sup>3</sup> )	Distância (m)	Vol. Corte (m <sup>3</sup> )	Vol. Aterro (m <sup>3</sup> )
E0	0,496	0,217	20,00	20,92	2,27
E1	1,596	0,000	20,00	17,46	2,65
E2	0,150	0,303	20,00	29,96	4,54
E3	2,846	0,000	20,00	29,45	0,63
E4	0,099	0,043	20,00	7,32	1,13
E5	0,633	0,266	20,00	14,13	2,08
E6	0,780	0,028	20,00	18,64	0,26
E7	1,084	0,000	20,00	11,21	1,72
E8	0,037	0,307	20,00	0,37	0,30
E9	0,000	1,334	20,00	2,32	1,63
E10	0,232	0,075	13,50	9,17	0,34
E10+13,499	1,127	0,000	6,50	18,01	0,00
E11	4,416	0,000	20,00	101,19	0,00
E12	5,703	0,000	20,00	66,42	0,00
E13	0,939	0,000	20,00	46,02	0,00
E14	3,663	0,000	20,00	83,34	0,00
E15	4,671	0,000	20,00	75,91	0,00
E16	2,920	0,000	20,00	48,12	0,00
E17	1,892	0,000	20,00	34,18	0,00
E18	1,526	0,000	20,00	24,39	0,00
E19	0,913	0,000	6,87	5,03	0,00
E19+6,868	0,552	0,000	13,13	3,62	0,48
E20	0,000	0,263	20,00	0,00	0,00
E21	0,000	0,266	20,00	21,37	4,70

E22	2,137	0,174	20,00	30,85	7,31
E23	0,948	0,300	20,00	28,81	4,32
E24	1,933	0,000	20,00	19,33	3,90
E25	0,000	0,404	20,00	34,10	7,52
E26	3,410	0,037	7,13	12,16	3,98
E26+7,127	0,000	0,617	12,87	10,91	5,19
E27	1,695	0,334	20,00	16,95	47,45
E28	0,000	5,265	20,00	9,01	24,03
E29	0,901	0,068	20,00	12,62	6,05
E30	0,361	0,891	20,00	5,45	3,95
E31	0,184	0,560	20,00	25,38	7,11
E32	2,354	0,000	20,00	43,40	0,00
E33	1,986	0,000	20,00	29,96	0,00
E34	1,010	0,000	20,00	13,76	5,84
E35	0,366	0,849	20,00	16,48	7,14
E36	1,282	0,017			

Corte (m<sup>2</sup>): Área de corte; Aterro (m<sup>2</sup>): Área de aterro; Distância (m): Distância entre as seções; Vol. Corte (m<sup>3</sup>): Volume parcial de corte; Vol. Aterro (m<sup>3</sup>): Volume parcial de aterro; Fórmula da semi-soma: (Area1 + Area2) x Dist / 2

Volume total de corte:	997,73 m <sup>3</sup>
Volume total de aterro:	156,52 m <sup>3</sup>
Volume total bota fora:	841,21 m <sup>3</sup>

#### 2.4- Execução e compactação de aterro:

Total: 156,52 m<sup>3</sup>

#### 2.5- Bota fora:

DMT BOTA FORA: 1 km

Volume total bota fora: 841,21 m<sup>3</sup>/km

#### 2.6- Mobilização:

Obra = Anta Gorda RS		Distância média para o transporte dos equipamentos		Velocidade Média= 50 Km/h Tempo = 1,36 h	
		68,10 Km		Data Base = 03/2020	
<b>MOBILIZAÇÃO</b>					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CÓDIGO	VIAGEM IDA E VOLTA	RS	Total

1	Caminhão Prancha transporte ( Motoniveladora )	89876	1,36	178,39	242,61
2	Caminhão Prancha transporte ( Rolo Compactador de Pneus )	89876	1,36	178,39	242,61
3	Caminhão Prancha transporte ( Rolo Compactador pé de carneiro )	89876	1,36	178,39	242,61
4	Caminhão Prancha transporte ( Rolo compactador estático liso )	89876	1,36	178,39	242,61
5	Caminhão Prancha transporte ( trator de pneus )	89876	1,36	178,39	242,61
6	Caminhão Prancha transporte ( vibroacabadora )	89876	1,36	178,39	242,61
7	Caminhão Prancha transporte ( maquinada demarcadora de faixa )	89876	1,36	178,39	242,61
8	Caminhão Prancha transporte ( escavadeira )	89876	1,36	178,39	242,61
9	Caminhão espargidor	83362	0,68	163,21	110,98
10	Caminhão basculante	91386	0,68	141,03	95,90
11	Caminhão PIPA	6260	0,68	30,66	20,84
	<b>TOTAL DA MOBILIZAÇÃO</b>			<b>R\$</b>	<b>2168,60</b>

### 3- PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA CBUQ:

#### 3.1- Regularização e compactação do subleito (L= 7m):

Área:  $720M \times 7,00M + 114,77m^2 = 5.154,77 M^2$

#### 3.2- Execução de sub-base em macadame seco (L= 7m, esp. 18cm):

Área:  $5.154,77m^2 \times 0,18m: 927,86m^3$

#### 3.3- Execução de base em brita graduada (L= 6,5m, esp. 12cm):

Área:  $4794,77m^2 \times 0,12m: 575,37m^3$

#### 3.4- Transporte comercial de macadame (DMT 7,52 Km):

DMT:  $927,86m^3 \times 7,52km: 6977,51 m^3*km$

#### 3.5- Transporte comercial de brita graduada (DMT 7,52 Km):

DMT:  $575,37m^3 \times 7,52km: 4326,78 m^3*km$

#### 3.6- Execução de imprimção com asfalto diluído CM-30 (L= 6,50m).

Área:  $4794,77m^2$

#### 3.7- Execução de pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C (L=6,20m):

Área: 4578,77m<sup>2</sup>

**3.8- Execução de pavimentação com CBUQ (L=6,20m, esp: 5cm)**

Área: 4578,77m<sup>2</sup> x 0,05m: 228,94 m<sup>3</sup>

**3.9- Transporte de massa asfáltica (DMT= 68,1km):**

DMT: 228,94m<sup>3</sup> x 68,1km: 15.590,81 m<sup>3</sup>\*km

**3.10- Desmobilização**

A desmobilização será realizada somente após a execução do terceiro trecho.

**4 - SINALIZAÇÃO VIÁRIA:**

**4.1- Pintura em tinta retrorrefletiva na cor Branca:**

Linha de bordo oeste: 690,00m x 0,10m: 69,00m<sup>2</sup>

Linha de bordo leste: 720,00m x 0,10m: 72,00m<sup>2</sup>

Total= 141,00m<sup>2</sup>

**4.2- Pintura em tinta retrorrefletiva na cor Amarela:**

Linha simples tracejada: 66,00m x 0,10m: 6,6m<sup>2</sup>

Linha dupla contínua: 527,3m x 0,10m x 2 faixas: 105,43m<sup>2</sup>

Total= 112,03m<sup>2</sup>

**4.3- Placa de sinalização R-1 - parada obrigatória - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva - tamanho 0,80 x 0,80 cm.**

Total= 1 unidades

**4.4- Placa de sinalização R-25c - siga em frente ou vire à esquerda - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva, medidas: 60x60 cm.**

Total= 0 unidades

**4.5- Placa de sinalização R-25d - siga em frente ou vire à direita - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva 60x60cm.**

Total= 0 unidades

**4.6- Placa de sinalização R-7 proibido ultrapassar - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva 60x60cm.**

Total= 2 unidades

**4.7- Placa de sinalização A-7b - via lateral à direita - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva 60x60cm.**

Total= 0 unidades

**4.8- Placa de sinalização R-19 - velocidade máxima 60 km - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva 60x60cm.**

Total= 2 unidades

**4.9- Placa de sinalização A-2b- curva à direita - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva 60x60cm.**

Total= 1 unidades

**4.10- Placa de sinalização A-2a- curva à esquerda - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva 60x60cm.**

Total= 1 unidades

**4.11- Placa de sinalização R-33 - sentido circular na rotatória - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva 60x60cm.**

Total= 1 unidades

#### **4.12 Tacha bidirecional**

Bordos: 720m / 4m de espaçamento x 2 linhas: 360 unidades

Total= 360 unidades

#### **4.13- Tacha Monodirecional**

Eixo: 720m – tachões / 4m de espaçamento: 172 unidades

Total= 172 unidades

#### **4.14- Tachão Monodirecional**

Eixo: 28 m / 1m de espaçamento: 28 unidades

Total= 28 unidades

### **5 - DRENAGEM PLUVIAL**

#### **Cálculo Berço em concreto (1,00m):**

- Brita 01:  $1,44 \times 0,20 = 0,288 \text{ m}^3/\text{m}$
- Concreto:  $1,44 \times 0,10 = 0,144 \text{ m}^3/\text{m}$
- Área de forma:  $0,10 \times 1 \times 2 \text{ lados} = 0,20\text{m}^2/\text{m}$
- Escavação:  $1,90 \times 1,84 = 3,49 \text{ m}^3/\text{m}$
- Reaterro:  $2,01 \text{ m}^3/\text{m}$



**Ala do tubo (1,00m):**

- Área do tubo:  $A = \pi * 0,60^2 = 1,13 \text{ m}^2$
- Área de forma P/un.=  $1,90 \times 1,84 \times 2 \text{ lados} - \text{área do tubo} \times 2 = 4,73 \text{ m}^2$
- Volume de concreto:  $(1,90 \times 1,84 - \text{área tubo}) \times 0,3 = 0,71 \text{ m}^3$

**Cálculo Berço em concreto (0,60m):**

- Brita 01:  $0,80 \times 0,20 = 0,16 \text{ m}^3/\text{m}$
- Concreto:  $0,80 \times 0,10 = 0,08 \text{ m}^3/\text{m}$
- Área de forma:  $0,10 \times 1 \times 2 \text{ lados} = 0,20 \text{ m}^2/\text{m}$
- Escavação:  $1,20 \times 1,20 = 1,44 \text{ m}^3/\text{m}$
- Reaterro:  $0,76 \text{ m}^3/\text{m}$

**Ala do tubo (0,60m):**

- Área do tubo:  $A = \pi * 0,375^2 = 0,442 \text{ m}^2$
- Área de forma P/un.=  $(1,20 \times 1,20 - \text{área do tubo}) \times 2 \text{ lados} = 2,0 \text{ m}^2$
- Volume de concreto:  $(1,20 \times 1,24 - \text{área tubo}) \times 0,30 = 0,314 \text{ m}^3$

**Cálculo Berço em concreto (0,40m):**

- Brita 01:  $0,55 \times 0,20 = 0,11 \text{ m}^3/\text{m}$
- Concreto:  $0,55 \times 0,10 = 0,055 \text{ m}^3/\text{m}$
- Área de forma:  $0,10 \times 1 \times 2 \text{ lados} = 0,20 \text{ m}^2/\text{m}$
- Escavação:  $1,10 \times 1,50 = 1,65 \text{ m}^3/\text{m}$
- Reaterro:  $0,83 \text{ m}^3/\text{m}$

**Ala do tubo (0,40m):**

- Área do tubo:  $A = \pi * 0,26^2 = 0,22 \text{ m}^2$
- Área de forma P/un.=  $(1,10 \times 1,10 - \text{área do tubo}) \times 2 \text{ lados} = 1,98 \text{ m}^2$
- Volume de concreto:  $(1,10 \times 1,10 - \text{área tubo}) \times 0,30 = 0,30 \text{ m}^3$

**Resumo:****- Bueiro B1 e B2 (0,60m)**

- Brita 01:  $1,44 \text{ m}^3 \times 2 = 2,88 \text{ m}^3$
- Concreto:  $1,35 \text{ m}^3 \times 2 = 2,70 \text{ m}^3$
- Formas:  $5,80 \text{ m}^2 \times 2 = 11,60 \text{ m}^2$
- Escavação:  $13,83 \text{ m}^3 \times 2 = 27,66 \text{ m}^3$
- Total de tubos = 9 un/por bueiro  $\times 2 = 18 \text{ unidades}$

**- Bueiro B4 e B5 (1,00m)**

- Brita 01:  $2,59\text{m}^3 \times 2 = 5,18\text{m}^3$
- Concreto:  $2,72\text{m}^3 \times 2 = 5,43\text{m}^3$
- Formas:  $11,26\text{m}^2 \times 2 = 22,52\text{m}^2$
- Escavação:  $33,60\text{m}^3 \times 2 = 67,20\text{m}^3$
- Total de tubos = 9 un/por bueiro x 2 = 18 unidades

**- Bueiro B6 (0,40m)**

- Brita 01 =  $1,10\text{m}^3$
- Concreto =  $1,15\text{m}^3$
- Formas =  $5,96\text{m}^2$
- Escavação =  $12,83\text{m}^3$
- Total de tubos = 10 unidades

**- Bueiro B3 (0,60m)**

- Brita 01 =  $1,92\text{m}^3$
- Concreto =  $1,59\text{m}^3$
- Formas =  $6,40\text{m}^2$
- Escavação =  $18,14\text{m}^3$
- Total de tubos = 12 unidades

**5.1- Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 400 mm, junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências - fornecimento e assentamento. af\_12/2015**

Total: 10 unidades

**5.2- Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 600 mm, junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências - fornecimento e assentamento. af\_12/2015**

Total: 30 unidades

**5.3- Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 1000 mm, junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferência.**

Total: 18 unidades

**5.4- Escavação mecânica a céu aberto, em material de 1ª categoria, com escavadeira hidráulica, capacidade de  $0,78 \text{ m}^3$**

Total:  $125,83\text{m}^3$

**5.5- Formas manuseáveis para ala de concreto moldada in loco.**

Total:  $46,48\text{m}^2$

**5.6- Concreto fck = 15mpa, traço 1:3,4:3,5 (cimento/ areia média/ brita 1) - preparo mecânico com betoneira 400 l. af\_07/2016**

Total: 10,87m<sup>3</sup>

**5.7- Lançamento com uso de baldes, adensamento e acabamento de concreto em estruturas. af\_12/2015**

Total: 10,87m<sup>3</sup>

**5.8- Lastro com preparo de fundo, largura maior ou igual a 1,5 m, com camada de brita, lançamento manual, em local com nível baixo de interferência. af\_06/2016**

Total: 11,08m<sup>3</sup>

**5.9- Transporte comercial de brita (dmt 7,52km)**

DMT: 11,08m<sup>3</sup> x 7,52km: 83,32 m<sup>3</sup>\*km

**5.10- Reaterro**

Total = 67,28 m<sup>3</sup>

**Relação de cálculo trecho entre as estacas E36 até E72 + 10,473M:**

**1. – Administração Local**

**1.1 Administração Local**

Já orçado no trecho 1.

**2 – Serviços Preliminares**

**2.1- Placa de obra em chapa de aço galvanizado:**

Placa: 0,00 unidade

**2.2- Locação de pavimentação:**

Área de locação de pavimento: 730,43 m

**2.3- Escavação Vertical a céu aberto, ajuste de talude: Perfil Longitudinal 2º Trecho (E36 - E72 +10,47m)**

**Relatório de volume entre seções**

E36	1,282	0,017	20,00	13,91	10,12
-----	-------	-------	-------	-------	-------





E37	0,109	1,438	20,00	27,46	21,58
E38	2,637	0,134	20,00	45,36	19,75
E39	1,899	0,737	20,00	43,98	18,16
E40	2,499	0,089	20,00	134,56	5,99
E41	10,957	0,000	20,00	179,03	0,00
E42	6,946	0,000	20,00	80,70	0,61
E43	1,124	0,015	20,00	152,87	1,15
E44	14,163	0,000	20,00	152,87	28,20
E45	0,011	0,369	20,00	141,74	141,31
E46	0,054	1,625	3,33	0,11	0,17
E46+3,327	0,000	1,456	16,67	0,45	0,33
E47	5,524	0,000	20,00	55,24	18,45
E48	0,759	0,668	20,00	62,83	31,85
E49	1,359	0,346	20,00	21,18	3,92
E50	3,919	0,024	20,00	52,78	0,63
E51	3,976	0,000	20,00	70,85	3,08
E52	3,166	0,087	3,17	5,51	0,67
E52+3,17	0,313	0,157	16,83	4,54	0,84
E53	0,227	0,213	19,99	2,55	0,46
E54	0,028	0,146	19,99	0,28	0,16
E55	0,000	1,010	19,99	2,72	1,94
E56	0,272	0,418	19,99	26,32	5,50
E57	2,361	0,000	19,99	36,30	0,25
E58	1,271	0,014	18,44	12,03	0,23
E58+18,449	0,034	0,025	1,55	1,40	0,12
E59	1,774	0,140	20,00	19,50	16,82
E60	0,176	1,585	20,00	42,57	52,94
E61	4,081	0,902	20,00	50,30	24,17
E62	0,949	0,059	20,00	22,11	0,65
E63	1,262	0,000	20,00	107,72	0,00
E64	9,510	0,000	20,00	95,10	17,78
E65	0,000	0,374	20,00	74,52	13,94
E66	7,452	0,000	20,00	81,05	0,00
E67	0,653	0,000	20,00	125,59	0,00
E68	11,906	0,000	18,84	112,38	12,76
E68+18,835	0,024	0,227	1,16	0,03	0,01
E69	0,028	0,654	20,00	7,35	3,48
E70	0,707	0,293	20,00	7,07	4,20
E71	0,000	0,895	13,93	1,15	0,58
E71+13,926	0,165	0,115	6,07	0,50	0,16
E72	0,000	0,540	10,47	0,00	0,00
E72+10,473	0,000	0,474			

Corte (m<sup>2</sup>): Área de corte; Aterro (m<sup>2</sup>): Área de aterro; Distância (m): Distância entre as seções;  
 Vol. Corte (m<sup>3</sup>): Volume parcial de corte; Vol. Aterro (m<sup>3</sup>): Volume parcial de aterro; Fórmula  
 da semi-soma: (Area1 + Area2) x Dist / 2

Volume total de corte: 2074,52 m<sup>3</sup>  
 Volume total de aterro: 462,98 m<sup>3</sup>  
 Volume total botá fora: 1.611,54 m<sup>3</sup>

**2.4- Execução e compactação de aterro:**

Total: 462,98 m<sup>3</sup>

**2.5- Bota fora:**

DMT bota fora: 1 km

Volume total bota fora: 1.611,54 m<sup>3</sup>/km

**3- PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA CBUQ:**

**3.1- Regularização e compactação do subleito (L= 7m):**

Área: 730,43m x 7m= 5.113,01m<sup>2</sup>

**3.2- Execução de sub-base em macadame seco (L= 7m, esp. 18cm):**

Área: 5.113,01m<sup>2</sup> x 0,18m: 920,34m<sup>3</sup>

**3.3- Execução de base em brita graduada (L= 6,5m, esp. 12cm):**

Área: 4747,80m<sup>2</sup> x 0,12m: 569,74m<sup>3</sup>

**3.4- Transporte comercial de macadame (DMT 7,52 Km):**

DMT: 920,34m<sup>3</sup> x 7,52km: 6920,96 m<sup>3</sup>\*km

**3.5- Transporte comercial de brita graduada (DMT 7,52 Km):**

DMT: 569,74m<sup>3</sup> x 7,52km: 4284,45 m<sup>3</sup>\*km

**3.6- Execução de imprimção com asfalto diluído CM-30 (L= 6,50m).**

Área: 730,43m x 6,5m = 4747,80m<sup>2</sup>

**3.7- Execução de pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C (L=6,20m):**

Área: 730,43m x 6,20m = 4528,67m<sup>2</sup>

**3.8- Execução de pavimentação com CBUQ (L=6,20m, esp: 5cm)**

Área: 4528,67m<sup>2</sup> x 0,05m: 226,43 m<sup>3</sup>

**3.9- Transporte de massa asfáltica (DMT= 68,1km):**

DMT:  $226,43\text{m}^3 \times 68,1\text{km}$ :  $15.419,88 \text{ m}^3 \cdot \text{km}$

**3.10- Desmobilização**

A desmobilização será realizada somente após a execução do terceiro trecho.

**4 - SINALIZAÇÃO VIÁRIA:**

**4.1- Pintura em tinta retrorrefletiva na cor branca:**

Linha de bordo oeste:  $706,43\text{m} \times 0,10\text{m}$ :  $70,64\text{m}^2$

Linha de bordo oeste:  $704,43\text{m} \times 0,10\text{m}$ :  $70,45\text{m}^2$

Total=  $141,09\text{m}^2$

**4.2- Pintura em tinta retrorrefletiva na cor amarela:**

Linha simples tracejada:  $60,00\text{m} \times 0,10\text{m}$ :  $6,0\text{m}^2$

Linha dupla contínua:  $280,00 \text{ m} \times 0,10\text{m} \times 2 \text{ faixas}$ :  $56,0\text{m}^2$

Linha dupla contínua tracejada:  $389,00 \text{ m} \times 0,10\text{m}$ :  $38,90\text{m}^2$

Total=  $100,90\text{m}^2$

**4.3- Placa de sinalização R-1 - parada obrigatória - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva - tamanho 0,80 x 0,80 cm.**

Total= 1 unidades

**4.4- Placa de sinalização R-25c - siga em frente ou vire à esquerda - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva, medidas: 60x60 cm.**

Total= 1 unidades

**4.5- Placa de sinalização R-25d - siga em frente ou vire à direita - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva 60x60cm.**

Total= 1 unidades

**4.6- Placa de sinalização R-7 proibido ultrapassar - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva 60x60cm.**

Total= 2 unidades

**4.7- Placa de sinalização A-7b - via lateral à direita - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva 60x60cm.**

Total= 1 unidades

**4.8- Placa de sinalização R-19 - velocidade máxima 60 km - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva 60x60cm.**

Total= 3 unidades

**4.9- Placa de sinalização A-2b- curva à direita - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva 60x60cm.**

Total= 1 unidades

**4.10- Placa de sinalização A-2a- curva à esquerda - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva 60x60cm.**

Total= 1 unidades

**4.11- Placa de sinalização R-33 - sentido circular na rotatória - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva 60x60cm.**

Total= 0 unidades

#### **4.12 Tacha bidirecional**

Bordos: 730,43m / 4m de espaçamento: 183 unidades x 2 linhas  
Total= 366 unidades

#### **4.13- Tacha Monodirecional**

Eixo: 730,43m / 4m de espaçamento: 183 unidades  
Total= 183 unidades

#### **4.14- Tachão Monodirecional**

Total= 0 unidades

### **5- DRENAGEM PLUVIAL**

#### **Cálculo Berço em concreto (1,00m):**

- Brita 01:  $1,44 \times 0,20 = 0,288 \text{ m}^3/\text{m}$
- Concreto:  $1,44 \times 0,10 = 0,144 \text{ m}^3/\text{m}$
- Área de forma:  $0,10 \times 1 \times 2 \text{ lados: } 0,20\text{m}^2/\text{m}$
- Escavação:  $1,90 \times 1,84: 3,49 \text{ m}^3/\text{m}$
- Reaterro:  $2,01 \text{ m}^3/\text{m}$

**Ala do tubo (1,00m):**

- Área do tubo:  $A = \pi * 0,60^2 = 1,13 \text{ m}^2$
- Área de forma P/un. =  $1,90 \times 1,84 \times 2 \text{ lados} - \text{área do tubo} \times 2 = 4,73 \text{ m}^2$
- Volume de concreto:  $(1,90 \times 1,84 - \text{área tubo}) \times 0,3 = 0,71 \text{ m}^3$

**Cálculo Berço em concreto (0,60m):**

- Brita 01:  $0,80 \times 0,20 = 0,16 \text{ m}^3/\text{m}$
- Concreto:  $0,80 \times 0,10 = 0,08 \text{ m}^3/\text{m}$
- Área de forma:  $0,10 \times 1 \times 2 \text{ lados} = 0,20 \text{ m}^2/\text{m}$
- Escavação:  $1,20 \times 1,20 = 1,44 \text{ m}^3/\text{m}$
- Reaterro:  $0,76 \text{ m}^3/\text{m}$

**Ala do tubo (0,60m):**

- Área do tubo:  $A = \pi * 0,375^2 = 0,442 \text{ m}^2$
- Área de forma P/un. =  $(1,20 \times 1,20 - \text{área do tubo}) \times 2 \text{ lados} = 2,0 \text{ m}^2$
- Volume de concreto:  $(1,20 \times 1,24 - \text{área tubo}) \times 0,30 = 0,314 \text{ m}^3$

**Cálculo Berço em concreto (0,40m):**

- Brita 01:  $0,55 \times 0,20 = 0,11 \text{ m}^3/\text{m}$
- Concreto:  $0,55 \times 0,10 = 0,055 \text{ m}^3/\text{m}$
- Área de forma:  $0,10 \times 1 \times 2 \text{ lados} = 0,20 \text{ m}^2/\text{m}$
- Escavação:  $1,10 \times 1,50 = 1,65 \text{ m}^3/\text{m}$
- Reaterro:  $0,83 \text{ m}^3/\text{m}$

**Ala do tubo (0,40m):**

- Área do tubo:  $A = \pi * 0,26^2 = 0,22 \text{ m}^2$
- Área de forma P/un. =  $(1,10 \times 1,10 - \text{área do tubo}) \times 2 \text{ lados} = 1,98 \text{ m}^2$
- Volume de concreto:  $(1,10 \times 1,10 - \text{área tubo}) \times 0,30 = 0,30 \text{ m}^3$

**Resumo:**

**- Bueiro B10 e B12 (0,60m)**

- Brita 01:  $1,44 \text{ m}^3 \times 2 = 2,88 \text{ m}^3$
- Concreto:  $1,35 \text{ m}^3 \times 2 = 2,70 \text{ m}^3$
- Formas:  $5,80 \text{ m}^2 \times 2 = 11,60 \text{ m}^2$
- Escavação:  $13,83 \text{ m}^3 \times 2 = 27,66 \text{ m}^3$
- Total de tubos =  $9 \text{ un/por bueiro} \times 2 = 18 \text{ unidades}$

**- Bueiro B11 (1,00m)**

- Brita 01: 2,59m<sup>3</sup>
- Concreto: 2,72m<sup>3</sup>
- Formas: 11,26m<sup>2</sup>
- Escavação: 33,60m<sup>3</sup>
- Total de tubos = 9 unidades

**- Bueiro B13 (0,40m)**

- Brita 01 = 0,99m<sup>3</sup>
- Concreto = 1,1m<sup>3</sup>
- Formas = 5,76m<sup>2</sup>
- Escavação = 11,62m<sup>3</sup>
- Total de tubos = 9 unidades

**- Bueiro B9 (0,60m)**

- Brita 01 = 1,76m<sup>3</sup>
- Concreto = 1,51m<sup>3</sup>
- Formas = 6,20m<sup>2</sup>
- Escavação = 16,70m<sup>3</sup>
- Total de tubos = 11 unidades

**- Bueiro B7 (0,60m)**

- Brita 01 = 3,36m<sup>3</sup>
- Concreto = 2,94m<sup>3</sup>
- Formas = 8,20m<sup>2</sup>
- Escavação = 31,10m<sup>3</sup>
- Total de tubos = 21 unidades

**- Bueiro B8 (0,60m)**

- Brita 01 = 3,04m<sup>3</sup>
- Concreto = 2,15m<sup>3</sup>
- Formas = 7,8m<sup>2</sup>
- Escavação = 28,22m<sup>3</sup>
- Total de tubos = 19 unidades

**5.1- Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 400 mm, junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências - fornecimento e assentamento. af\_12/2015**

Total: 9 unidades



**5.2- Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 600 mm, junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências - fornecimento e assentamento. af\_12/2015**

Total: 69 unidades

**5.3- Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 1000 mm, junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferência.**

Total: 9 unidades

**5.4- Escavação mecânica a céu aberto, em material de 1ª categoria, com escavadeira hidráulica, capacidade de 0,78 m³.**

Total: 148,90m³

**5.5- Formas manuseáveis para ala de concreto moldada in loco.**

Total: 50,82m²

**5.6- Concreto fck = 15mpa, traço 1:3,4:3,5 (cimento/ areia média/ brita 1) - preparo mecânico com betoneira 400 l. af\_07/2016**

Total: 13,12m³

**5.7- Lançamento com uso de baldes, adensamento e acabamento de concreto em estruturas. af\_12/2015**

Total: 13,12m³

**5.8- Lastro com preparo de fundo, largura maior ou igual a 1,5 m, com camada de brita, lançamento manual, em local com nível baixo de interferência. af\_06/2016**

Total: 14,62m³

**5.9- Transporte comercial de brita (dmt 7,52km)**

DMT: 14,62m³ x 7,52km: 109,94 m³\*km

**5.10- Reaterro**

Total = 78,00 m³

**Relação de cálculo trecho entre as estacas E72 + 10,473M até E87 + 12,256:**

**1. – Administração Local**

**1.1 Administração Local**

Já orçado no trecho 1.

## 2 – Serviços Preliminares

### 2.1- Placa de obra em chapa de aço galvanizado:

Placa: 0,00 unidade

### 2.2- Locação de pavimentação:

Área de locação de pavimento: 301,78 m

### 2.3- Escavação Vertical a céu aberto, ajuste de talude: Perfil Longitudinal 3º Trecho (E72 +10,47m ATÉ 87 + 12,256)

#### Relatório de volume entre seções

Seção	Corte (m <sup>2</sup> )	Aterro (m <sup>2</sup> )	Distância (m)	Vol. Corte (m <sup>3</sup> )	Vol. Aterro (m <sup>3</sup> )
E72+10,473	0,886	0,373	9,527	7,188	4,030
E73	0,623	0,473	20,000	6,230	8,020
E74	0,000	0,329	20,000	2,540	4,740
E75	0,254	0,145	10,757	3,060	0,780
E75+10,757	0,315	0,000	9,243	3,050	0,934
E76	0,345	0,202	20,000	3,450	6,800
E77	0,000	0,478	8,208	0,000	3,956
E77+8,208	0,000	0,486	11,792	1,409	5,035
E78	0,239	0,368	9,919	3,095	1,825
E78+9,919	0,385	0,000	10,081	1,941	12,309
E79	0,000	2,442	7,721	3,636	9,427
E79+7,721	0,942	0,000	12,279	7,490	0,645
E80	0,278	0,105	20,000	30,540	1,050
E81	2,776	0,000	13,586	33,830	0,000
E81+13,586	2,204	0,000	6,414	7,491	0,253
E82	0,132	0,079	20,000	3,280	1,580
E83	0,196	0,079	20,000	7,210	0,790
E84	0,525	0,000	14,393	3,778	6,599
E84+14,393	0,000	0,917	5,607	12,855	3,990
E85	4,585	0,506	20,000	88,340	12,580
E86	4,249	0,752	20,000	53,430	32,950
E87	1,094	2,543	12,256	7,348	15,964
E87+12,256	0,105	0,062			

Corte (m<sup>2</sup>): Área de corte; Aterro (m<sup>2</sup>): Área de aterro; Distância (m): Distância entre as seções; Vol. Corte (m<sup>3</sup>): Volume parcial de corte; Vol. Aterro (m<sup>3</sup>): Volume parcial de aterro; Fórmula da semi-soma: (Area1 + Area2) x Dist / 2

Volume total de corte: 291,191 m<sup>3</sup>  
Volume total de aterro: 134,256 m<sup>3</sup>  
Volume total bota fora: 156,94 m<sup>3</sup>



**2.4- Execução e compactação de aterro:**

Total: 134,26 m<sup>3</sup>

**2.5- Bota fora:**

DMT bota fora: 1 km

Volume total bota fora: 156,94 m<sup>3</sup>/km

**3- PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA CBUQ:**

**3.1- Regularização e compactação do subleito (L= 7m):**

Área: 301,78m x 7m = 2112,46m<sup>2</sup>

**3.2- Execução de sub-base em macadame seco (L= 7m, esp. 18cm):**

Área: 301,78m x 7m x 0,18m: 380,24m<sup>3</sup>

**3.3- Execução de base em brita graduada (L= 6,5m, esp. 12cm):**

Área: 301,78m x 6,5m x 0,12m: 235,38m<sup>3</sup>

**3.4- Transporte comercial de macadame (DMT 7,52 Km):**

DMT: 380,24m<sup>3</sup> x 7,52km: 2859,40 m<sup>3</sup>\*km

**3.5- Transporte comercial de brita graduada (DMT 7,52 Km):**

DMT: 235,38m<sup>3</sup> x 7,52km: 1770,13 m<sup>3</sup>\*km

**3.6- Execução de imprimação com asfalto diluído CM-30 (L= 6,50m).**

Área: 301,78m x 6,5m = 1961,57m<sup>2</sup>

**3.7- Execução de pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C (L=6,20m):**

Área: 301,78 x 6,20m = 1871,04m<sup>2</sup>

**3.8- Execução de pavimentação com CBUQ (L=6,20m, esp: 5cm)**

Área: 301,78m x 6,20m x 0,05m: 93,55 m<sup>3</sup>

**3.9- Transporte de massa asfáltica (DMT= 68,1km):**

DMT: 93,55m<sup>3</sup> x 68,1km: 6370,75 m<sup>3</sup>\*km

### 3.10- Desmobilização

Obra = Anta Gorda RS		Distância média para o transporte dos equipamentos		Velocidade Média= 50 Km/h Tempo = 1,36 h	
		68,10 Km		Data Base = 03/2020	
<b>MOBILIZAÇÃO</b>					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CÓDIGO	VIAGEM IDA E VOLTA	RS	Total
1	Caminhão Prancha transporte ( Motoniveladora )	89876	1,36	178,39	242,61
2	Caminhão Prancha transporte ( Rolo Compactador de Pneus )	89876	1,36	178,39	242,61
3	Caminhão Prancha transporte ( Rolo Compactador pé de carneiro )	89876	1,36	178,39	242,61
4	Caminhão Prancha transporte ( Rolo compactador estático liso )	89876	1,36	178,39	242,61
5	Caminhão Prancha transporte ( trator de pneus )	89876	1,36	178,39	242,61
6	Caminhão Prancha transporte ( vibroacabadora )	89876	1,36	178,39	242,61
7	Caminhão Prancha transporte ( maquinada demarcadora de faixa )	89876	1,36	178,39	242,61
8	Caminhão Prancha transporte ( escavadeira )	89876	1,36	178,39	242,61
9	Caminhão espargidor	83362	0,68	163,21	110,98
10	Caminhão basculante	91386	0,68	141,03	95,90
11	Caminhão PIPA	6260	0,68	30,66	20,84
	<b>TOTAL DA DESMOBILIZAÇÃO</b>			<b>R\$</b>	<b>2168,60</b>

#### 4- SINALIZAÇÃO VIÁRIA:

##### 4.1- Pintura em tinta retrorrefletiva na cor branca:

Linha de bordo: 301,78 m x 0,10m x 2 lados: 60,36m<sup>2</sup>

Total= 60,36m<sup>2</sup>

##### 4.2- Pintura em tinta retrorrefletiva na cor amarela:

Linha dupla contínua: 301,78 m x 0,10m x 2 faixas: 60,36m<sup>2</sup>

Total= 60,36m<sup>2</sup>

##### 4.3- Placa de sinalização R-1 - parada obrigatória - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva - tamanho 0,80 x 0,80 cm.

Total= 0 unidades

**4.4- Placa de sinalização R-25c - siga em frente ou vire à esquerda - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva, medidas: 60x60 cm.**

Total= 0 unidades

**4.5- Placa de sinalização R-25d - siga em frente ou vire à direita - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva 60x60m.**

Total= 0 unidades

**4.6- Placa de sinalização R-7 proibido ultrapassar - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva 60x60cm.**

Total= 1 unidades

**4.7- Placa de sinalização A-7b - via lateral à direita - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva 60x60cm.**

Total= 0 unidades

**4.8- Placa de sinalização R-19 - velocidade máxima 60 km - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva 60x60cm.**

Total= 2 unidades

**4.9- Placa de sinalização A-2b- curva à direita - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva 60x60cm.**

Total= 1 unidades

**4.10- Placa de sinalização A-2a- curva à esquerda - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva 60x60cm.**

Total= 1 unidades

**4.11- Placa de sinalização R-33 - sentido circular na rotatória - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva 60x60cm.**

Total= 0 unidades

#### **4.12 Tacha bidirecional**

Bordos: 301,78m / 4m de espaçamento x 2 linhas: 150 unidades

Total= 150 unidades

#### **4.13- Tacha Monodirecional**

Eixo: 301,78m / 4m de espaçamento: 75 unidades

Total= 75 unidades

**4.14- Tachão Monodirecional**

Total= 0 unidades

**5- DRENAGEM PLUVIAL**

- Não possui tubulação pluvial neste trecho.

Anta Gorda - RS, 30 de novembro de 2020.



Willian De Col  
Engenheiro Civil CREA RS233425

**Willian De Col**  
Engenheiro Civil  
CREA-RS 233425