

MEMORIAL DE CÁLCULO

Relação de cálculo trecho entre as estacas E0 até E62+8.974

1 – Serviços Preliminares

1.1- Placa de obra em chapa de aço galvanizado:

Placa: 1,00 unidade – 2,88 m²

1.2- Locação de pavimentação:

Área de locação de pavimento: 1.248,97 m

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

Relatório de volume entre seções

Seção	Corte (m ²)	Aterro (m ²)	Distância (m)	Vol. Corte (m ³)	Vol. Aterro (m ³)
E0	0,000	0,232	14,902	1,945	7,764
E0+14,900	0,261	0,810	5,098	12,708	2,513
E1	4,725	0,176	20,000	86,320	2,400
E2	3,907	0,064	4,001	17,672	2,625
E2+4,000	4,926	1,248	15,999	43,357	12,167
E3	0,494	0,273	9,508	7,050	3,304
E3+9,510	0,989	0,422	10,492	20,344	2,214
E4	2,889	0,000	7,524	16,714	0,000
E4+7,520	1,554	0,000	12,476	19,949	0,212
E5	1,644	0,034	9,621	11,617	0,418
E5+9,620	0,771	0,053	0,000	0,000	0,000
E5+9,620	0,771	0,053	10,370	6,248	1,550
E6	0,434	0,246	19,932	16,315	2,452
E7	1,203	0,000	19,932	15,248	3,060
E8	0,327	0,307	6,953	3,640	1,822
E8+6,960	0,720	0,217	12,131	9,911	1,838
E8+19,250	0,914	0,086	0,746	0,665	0,055
E9	0,869	0,062	9,813	10,338	0,304
E9+9,810	1,238	0,000	10,187	21,168	0,000
E10	2,918	0,000	20,000	63,160	0,000
E11	3,398	0,000	2,758	8,872	0,000
E11+2,760	3,036	0,000	17,242	29,665	1,595
E12	0,405	0,185	2,509	1,222	0,571
E12+2,510	0,569	0,270	17,444	14,095	5,277
E13	1,047	0,335	19,931	10,434	14,589
E14	0,000	1,129	19,931	14,978	12,307
E15	1,503	0,106	19,931	23,210	1,056
E16	0,826	0,000	7,548	6,344	0,075
E16+7,550	0,855	0,020	12,425	7,983	3,081
E17	0,430	0,476	19,906	20,622	4,738
E18	1,642	0,000	11,889	17,197	1,153
E18+11,910	1,251	0,194	8,091	8,549	2,654
E19	0,862	0,462	2,631	1,386	1,265
E19+2,630	0,192	0,500	17,369	5,341	6,748
E20	0,423	0,277	5,496	2,317	1,767
E20+5,500	0,420	0,366	14,504	6,512	4,714
E21	0,478	0,284	9,111	8,952	2,419
E21+9,110	1,487	0,247	10,889	16,491	1,345

41	E22	1,542	0,000	6,032	8,354	0,030
42	E22+6,030	1,228	0,010	13,968	9,478	0,622
43	E23	0,129	0,079	11,103	1,616	1,482
44	E23+11,100	0,162	0,188	8,897	1,775	0,836
45	E24	0,237	0,000	20,000	9,070	0,000
46	E25	0,670	0,000	1,363	1,133	0,000
47	E25+1,360	0,993	0,000	18,637	28,645	0,000
48	E26	2,081	0,000	5,031	10,172	0,000
49	E26+5,030	1,963	0,000	0,000	0,000	0,000
50	E26+5,030	1,963	0,000	14,847	15,827	0,260
	51. E27	0,169	0,035	19,709	1,665	6,780
	E28	0,000	0,653	19,709	22,853	6,435
	E29	2,319	0,000	0,368	1,390	0,000
	E29+0,370	5,228	0,000	0,000	0,000	0,000
	E29+0,370	5,228	0,000	19,632	66,099	0,000
	E30	1,506	0,000	17,143	20,623	0,000
	E30+17,140	0,900	0,000	2,857	3,443	0,020
	E31	1,510	0,014	20,000	18,870	7,190
	E32	0,377	0,705	9,291	3,094	7,419
	E32+9,290	0,289	0,892	10,692	6,512	5,576
	E33	0,929	0,151	19,890	18,428	1,929
	E34	0,924	0,043	12,829	18,050	0,276
	E34+12,860	1,890	0,000	7,138	11,346	0,000
	E35	1,289	0,000	19,922	35,252	0,000
	E36	2,250	0,000	19,922	45,093	0,000
	E37	2,277	0,000	19,922	54,735	0,000
	E38	3,218	0,000	13,927	56,801	0,000
	E38+13,950	4,939	0,000	6,047	30,444	0,000
	E39	5,131	0,000	20,000	73,480	0,000
	E40	2,217	0,000	11,984	20,894	0,000
	E40+11,980	1,270	0,000	8,016	24,248	0,000
	E41	4,780	0,000	7,677	57,201	0,000
	E41+7,680	10,122	0,000	12,323	102,700	0,000
	E42	6,546	0,000	20,000	75,320	0,000
	E43	0,986	0,000	20,000	106,730	0,000
	E44	9,687	0,000	20,000	107,260	68,440
	E45	1,039	6,844	18,030	18,300	61,697
	E45+18,030	0,991	0,000	1,970	1,420	0,011
	E46	0,450	0,011	20,000	7,330	5,730
	E47	0,283	0,562	9,563	4,361	2,687
	E47+9,560	0,629	0,000	10,437	14,759	3,476
	E48	2,199	0,666	20,000	21,990	11,080
	E49	0,000	0,442	15,220	22,259	4,003
	E49+15,220	2,925	0,084	4,780	17,810	0,411
	E50	4,527	0,088	20,000	150,500	0,880
	E51	10,523	0,000	2,392	16,302	0,000
	E51+2,390	3,109	0,000	17,402	38,040	0,000
	E52	1,263	0,000	19,698	12,439	7,318
	E53	0,000	0,743	16,375	5,903	7,262
	E53+16,550	0,721	0,144	0,000	0,000	0,000
	E53+16,550	0,721	0,144	3,454	3,637	0,466
	E54	1,385	0,126	20,000	16,990	3,150
	E55	0,314	0,189	12,926	7,471	1,221
	E55+12,930	0,842	0,000	7,074	2,978	3,343
	E56	0,000	0,945	20,000	0,340	12,810
	E57	0,034	0,336	1,248	0,065	0,353
	E57+1,250	0,071	0,230	18,752	14,074	2,157
	E58	1,430	0,000	14,113	19,815	0,000
	E58+14,110	1,378	0,000	5,887	4,548	1,213
	E59	0,167	0,412	20,000	7,510	7,340

E60	0,584	0,322	14,106	5,614	5,107
E60+14,110	0,212	0,402	5,894	0,884	2,319
E61	0,088	0,385	20,000	24,080	6,590
E62	2,320	0,274	7,869	14,121	1,440
E62+7,870	1,269	0,092			

Corte (m²): Área de corte; Aterro (m²): Área de aterro; Distância (m): Distância entre as seções; Vol. Corte (m³): Volume parcial de corte; Vol. Aterro (m³): Volume parcial de aterro; Fórmula da semi-soma: (Area1 + Area2) x Dist / 2

Volume total de corte:	2.110,681 m ³
Volume total de aterro:	369,412 m ³
Volume total:	2.480,093 m ³

1.4- Execução e compactação de aterro:

Total: 369,412 m³

1.5- Bota fora:

Volume total bota fora: 1741,27 m³

1.6- Mobilização:

Obra = Anta Gorda RS		Distância média para o transporte dos equipamentos		Velocidade Média= 50 Km/h Tempo = 1,40 h	
		70,20 Km		Data Base = 04/2021	
MOBILIZAÇÃO					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CÓDIGO	VIAGEM IDA E VOLTA	R\$	Total
1	Caminhão Prancha transporte (Motoniveladora)	89876	1,40	178,39	249,74
2	Caminhão Prancha transporte (Rolo Compactador de Pneus)	89876	1,40	178,39	249,74
3	Caminhão Prancha transporte (Rolo Compactador pé de carneiro)	89876	1,40	178,39	249,74
4	Caminhão Prancha transporte (Rolo compactador estático liso)	89876	1,40	178,39	249,74
5	Caminhão Prancha transporte (trator de pneus)	89876	1,40	178,39	249,74
6	Caminhão Prancha transporte (vibroacabadora)	89876	1,40	178,39	249,74
7	Caminhão Prancha transporte (maquinada demarcadora de faixa)	89876	1,40	178,39	249,74
8	Caminhão Prancha transporte (escavadeira)	89876	1,40	178,39	249,74
9	Caminhão espargidor	83362	0,70	163,21	114,25
10	Caminhão basculante	91386	0,70	141,03	98,72
11	Caminhão PIPA	6260	0,70	30,66	21,25
TOTAL DA MOBILIZAÇÃO				R\$	2.232,34

2- PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA CBUQ:

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

Área: $1.248,97\text{M} \times 7,00\text{M} = 8.742,82 \text{ M}^2$

2.2- Execução de sub-base em macadame seco (L= 7m, esp. 20cm):

Área: $8.742,82 \text{ m}^2 \times 0,20\text{m} = 1.748,56\text{m}^3$

2.3- Execução de base em brita graduada (L= 6,5m, esp. 15cm):

Área: $8.118,30\text{m}^2 \times 0,15\text{cm} = 1.217,75\text{m}^3$

2.4- Transporte comercial de macadame (DMT 7,6 Km):

DMT: $1.748,56\text{m}^3 \times 7,6 \text{ km} = 13.289,05 \text{ m}^3 \cdot \text{km}$

2.5- Transporte comercial de brita graduada (DMT 7,6 Km):

DMT: $1.217,74\text{m}^3 \times 7,6 \text{ km} = 9.254,90 \text{ m}^3 \cdot \text{km}$

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

Área: $8.118,30\text{m}^2$

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

Área: $7.743,61\text{m}^2$

2.8- Execução de pavimentação com CBUQ (L=6,20m, esp. 5cm)

Área: $7.743,61\text{m}^2 \times 0,05\text{m} = 387,18 \text{ m}^3$

2.9- Transporte de massa asfáltica (DMT 70,2 km):

DMT: $387,18\text{m}^3 \times 70,2 \text{ km} = 27.180,04 \text{ m}^3 \cdot \text{km}$

2.10- Desmobilização

Obra = Anta Gorda RS		Distância média para o transporte dos equipamentos	Velocidade Média= 50 Km/h Tempo = 1,40 h		
		70,20 Km	Data Base = 04/2021		
DESMOBILIZAÇÃO					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CÓDIGO	VIAGEM IDA E VOLTA	R\$	Total
1	Caminhão Prancha transporte (Motoniveladora)	89876	1,40	178,39	249,74
2	Caminhão Prancha transporte (Rolo Compactador de Pneus)	89876	1,40	178,39	249,74
3	Caminhão Prancha transporte (Rolo Compactador pé de carneiro)	89876	1,40	178,39	249,74
4	Caminhão Prancha transporte (Rolo compactador estático liso)	89876	1,40	178,39	249,74
5	Caminhão Prancha transporte (trator de pneus)	89876	1,40	178,39	249,74
6	Caminhão Prancha transporte (vibroacabadora)	89876	1,40	178,39	249,74
7	Caminhão Prancha transporte (maquinada demarcadora de faixa)	89876	1,40	178,39	249,74
8	Caminhão Prancha transporte (escavadeira)	89876	1,40	178,39	249,74
9	Caminhão espargidor	83362	0,70	163,21	114,25
10	Caminhão basculante	91386	0,70	141,03	98,72
11	Caminhão PIPA	6260	0,70	30,66	21,25
	TOTAL DE DESMOBILIZAÇÃO			R\$	2.232,34

3- SINALIZAÇÃO VIÁRIA:

3.1- Pintura em tinta retrorrefletiva na cor Branca:

- Área total de pintura Trecho Inicial Estaca E0 - Estaca Final E62+8.97
- Linha de bordo (LBO) - 1248,97m x 2 Faixas x 0,10 m = 249,794 m²
- Linha dupla contínua (LFO-3) - 1248,97m x 2 Faixas x 0,10 m = 249,794 m²

Linha de bordo: **249,794 m²**

Total= **249,794 m²**

3.2- Pintura em tinta retrorrefletiva na cor Amarela:

Linha dupla contínua: **Total cor amarela: 249,794 m²**

Total= **249,794 m²**

3.3- Placa de sinalização A-4a, curva acentuada a esquerda em chapa de aço galvanizada Num. 16 com pintura refletiva 80x80 cm.

Total= 3 unidades

3.4- Placa de sinalização A-4b, curva acentuada a direita em chapa de aço galvanizada Num. 16 com pintura refletiva 80x80 cm.

Total= 1 unidades

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

Total= 6 unidades

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

Total= 3 unidades

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

Total= 1 unidade

3.8- Placa de sinalização A-3b- pista sinuosa a esquerda - em chapa de aço num 16 com pintura refletiva 60x60cm.

Total= 2 unidades

3.9 Tachão bidirecional

Total= 624 unidades

3.10- Tachão Monodirecional

Total= 1.248,00 unidades

4- DRENAGEM PLUVIAL

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: $0,92 \text{ m}^3/\text{m}$

Ala do tubo (0,60m):

- Área do tubo: $A = \pi * 0,30^2 = 0,2826 \text{ m}^2$
- Área de forma P/un.= $1,20 \times 1,20 \times 2 \text{ lados} - \text{área do tubo} = 2,31\text{m}^2$
- Área de concreto: $1,20 \times 1,24 \times 0,30 - \text{área tubo} \times 0,30 = 0,35\text{m}^3$

Resumo:

- Bueiro B1 e B2 e B3 (0,60m)

- Brita 01: $1,44\text{m}^3 \times 42\text{m} = 60,48 \text{ m}^3$
- Concreto: $0,08\text{m}^3 \times 42\text{m} + 8 \text{ alas} \times 0,35 \text{ m}^3/\text{m} = 6,16\text{m}^3$
- Formas: $0,20 \text{ m}^2/\text{m} \times 42\text{m} + 8 \text{ alas} \times 2,31 = 26,88\text{m}^2$
- Escavação: $1,20\text{m} \times 1,20\text{m} \times 42 \text{ m} = 60,48 \text{ m}^3$
- Total de tubos = 42 unidades

4.1 - 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: 42 unidades

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

Total: 60,48m³

4.3 - Formas manuseáveis para ala de concreto moldada in loco.

Total: 26,88m²

4.4 - Concreto fck = 15mpa, traço 1:3,4:3,5 (cimento/ areia média/ brita 1) - preparo mecânico com betoneira 400 l. af_07/2016

Total: 6,16m³

4.5 - Lançamento com uso de baldes, adensamento e acabamento de concreto em estruturas. af_12/2015

Total: 6,16m³

4.6 - 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: 60,48m³

4.7 - Transporte comercial de brita (dmt 7,6km)

DMT: $60,48\text{m}^3 \times 7,6 \text{ km} = 459,65 \text{ m}^3 \cdot \text{km}$

4.8 - Reaterro

Total = 38,64 m³

Anta Gorda - RS, 18 de junho de 2021.

Willian De Col
Engenheiro Civil CREA RS233425

