



PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA ESTRADA DE ACESSO AO MORRO TICO-TICO

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM PRINCÍPIO/RS

MEMORIAL DE CÁLCULO

Obra: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, DRENAGEM E SINALIZAÇÃO
Local: ESTRADA DE ACESSO AO MORRO TICO-TICO
Trecho: ESTACA 0 A 0+533,38 e 0 A 0+089,59
Data Base: MARÇO/2022

Extensão: 623,00 m
Largura: 11,00 m
Área de Concordância: 96,50 m²
Área Total: 6.949,50 m²

DADOS E PARÂMETROS DO PROJETO:

TRANSPORTE DE MATERIAIS:

Quadro de Distâncias

LOCAL	DMT	UN
Bota-fora	3,00	km
Base e CBUQ	50,00	km
Reaproveitamento	0,50	km
Jazida	17,00	km
CAP	33,00	km
Brita	50,00	km

EMPOLAMENTO DE MATERIAIS:

Solo	1,2500
Rachão	1,3000
Base	1,4700
Lastro de Brita	1,1000
CBUQ	1,4900

DIMENSÕES DO PROJETO

PAVIMENTAÇÃO	LARGURAS	PASSEIO LE	PASSEIO LD
EXTENSÃO: 623,00	REGULAR.: 11,00	LADOS: -	LADOS: -
LARGURA MÉDIA: 11,00	BRITA: 11,00	EXT.: -	EXT.: -
CONC.: 96,50	SUBBASE: 11,28	LARG.: -	LARG.: -
DESCONTAR: -	BASE: 11,28	CONC.: -	CONC.: -
ÁREA TOTAL: 6.949,50	IMPRIMAÇÃO: 11,00	DESC.: -	DESC.: -
	PINTURA/CBUQ: 11,00	ÁREA: 1.094,00	ÁREA: 1.182,00

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	DESCRIPTIVO DOS CÁLCULOS	DESENVOLVIMENTO DOS CÁLCULOS
1.	SERVIÇOS PRELIMINARES E ADMINISTRAÇÃO LOCAL		
1.1	SERVIÇOS PRELIMINARES		
1.1.1	Implantação de placa de obra	quantidade de placas x largura da placa x altura da placa	Área = 1un x 2,40m x 1,20m = 2,88 m²
1.1.2	Mobilização de equipamentos	custos com operação de transporte dos equipamentos, conforme discriminado no quadro em anexo.	Quantidade = 1,00 un
1.2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL		
1.2.1	Administração Local da Obra	Custos mensal necessários para manter equipe de administração local da obra conforme discriminado em composição anexa. De acordo com o cronograma de execução da obra	N = 6 meses 6,00 Mês

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	DESCRIPTIVO DOS CÁLCULOS	DESENVOLVIMENTO DOS CÁLCULOS
2.	TERRAPLENAGEM		
2.1	CORTE DO GREIDE		
2.1.1	Limpeza e desmatamento dos bordos	extensão da pista x largura de limpeza x 2 lados	Área = 6949,50 6.949,50 m²
2.1.2	Transporte de material de limpeza para bota fora - DMT = 3 KM	(Área de material de limpeza x altura x empolamento) a ser transportado para o bota fora	Momento = $6949,5m^2 \times 0,10 \times 1,25 \times 3 \text{ km} =$ 2.606,06 m³xkm
2.1.3	Escavação em material de 1ª Categoria	(volumes de escavação x percentual de classificação do material)	Volume = $(6379,27m^3 \times 5 \%) =$ 318,96 m³
2.1.4	Escavação em material de 2ª Categoria com acerto de taludes	(volumes de escavação x percentual de classificação do material)	Volume = $(6379,27m^3 \times 5\%) =$ 318,96 m³
2.1.5	Escavação em material de 3ª Categoria	(volumes de escavação x percentual de classificação do material)	Volume = $(6379,27m^3 \times 90\%) =$ 5.741,34 m³
2.1.6	Transporte de material para reaproveitamento - DMT = 0,5 KM - de material escavado	Transporte do material escavado, para reaproveitamento no aterro x empolamento x DMT (Aproveitamento do material de 1ª Cat)	Momento = $(318,96m^3 \times 1,25) \times 0,5km =$ 199,35 m³xkm
2.1.7	Transporte de material para o bota fora - DMT = 3 KM - de material escavado	Transporte excedente até o local do Bota-fora indicado pela Prefeitura. (Material de 1ª Cat. Não utilizado X Empolamento x DMT do Bota Fora)	Momento = $(6060,3m^3 \times 1,25 \times 3km) =$ 22.726,13 m³xkm
2.1.8	Espalhamento de material em bota-fora	volume dos itens 2.1.2 e 2.1.7 sem o empolamento	Volume = $6060,3m^3 + (6949,5m^2 \times 0,10) =$ 6.755,25 m³

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	DESCRIPTIVO DOS CÁLCULOS	DESENVOLVIMENTO DOS CÁLCULOS		
2.2	ATERRO DO GREIDE				
2.2.1	Escavação mecânica em mat. de 1ª categ., em jazida c/ escav. Hidr.	volume de aterro conforme projeto de terraplenagem	Volume =		2.734,12 m³
2.2.2	Argila, Argila vermelha ou Argila Arenosa (retirada na jazida sem transporte)	volume de aterro conforme projeto de terraplenagem	Volume =		2.734,12 m³
2.2.3	Transporte de material de jazida para a pista - DMT = 17 KM	Transporte do material escavado na jazida x empolamento x DMT (Total de aterro - Aproveitamento do material de 1ª Cat)	Volume =		58.100,05 m³xkm
2.2.4	Execução e Compactação de Aterro predominantemente Argiloso	volume de aterro conforme projeto de terraplenagem	Volume =		3.053,08 m³
2.3	SUBSTITUIÇÃO DE SOLOS INADEQUADOS				
2.3.1	Escavação de material com baixa capacidade de suporte	Volume de escavação do subleito para remoção de solos com baixa capacidade de suporte (considerada largura de 1,5m nos bordos na extensão de 186,9 m, com altura média de 0,3m)	Volume =	186,9m x 1,5m x 0,3m x 2 lados	168,21 m³
				TOTAL	168,21 m³
2.3.2	Transporte de material escavado para o bota fora - DMT = 3 Km	Volume de remoção de solos inadequados + percentual de empolamento, para transporte da obra até o local de bota-fora.	Momento =	168,21m³ + 25% x 3 km =	630,79 m³xkm
2.3.3	Espalhamento de material em bota-fora	Volume do item 2.3.1	Volume =	186,9m x 1,5m x 0,3m x 2 lados	168,21 m³
2.3.4	Reforço do subleito com rachão	volume de rachão compactado na pista, para substituição dos solos inadequados	Volume =	186,9m x 1,5m x 0,3m x 2 lados	168,21 m³
2.3.5	Transporte de rachão (DMT 50 km)	Volume de Rachão x Consumo de material x a Distância da unidade industrial até o local da obra.	Momento =	168,21m³ x 1,3 m³/m³ x 50 km =	10.933,65 m³xkm

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	DESCRIPTIVO DOS CÁLCULOS	DESENVOLVIMENTO DOS CÁLCULOS
3.	DRENAGEM PLUVIAL		
3.1	ESCAVAÇÃO PLUVIAL		
3.1.1	Escavação mecânica de vala bueiros em mat. de 1ª categoria	Porcentagem de classificação do material, 30% de 1ª categoria x largura da vala x altura da vala x extensão dos tubos.	Vol. (Ø40 PA2) = 30% x 1,10m x 1,20m x 116m = 45,94 m³ Vol. (Ø60 PA2) = 30% x 1,30m x 1,40m x 172m = 93,91 m³ Vol. (Ø80 PA2) = 30% x 1,55m x 1,65m x 95m = 72,89 m³ Vol. (Ø100 PA2) = 30% x [(1,75m + 3,95 m)/2] x 1,85m x 379m = 599,48 m³ Vol. (2 X Ø120 PA2) = 30% x [(4,00 m + 6,40m)/2]] x 2,10 m x 203m = 665,03 m³ Volume Total = 1.477,25 m³
3.1.2	Escavação mecânica de vala bueiros em mat. de 2ª categoria	Porcentagem de classificação do material, 20% de 1ª categoria x largura da vala x altura da vala x extensão dos tubos.	Vol. (Ø40 PA2) = 20% x 1,10m x 1,20m x 116m = 30,62 m³ Vol. (Ø60 PA2) = 20% x 1,30m x 1,40m x 172m = 62,61 m³ Vol. (Ø80 PA2) = 20% x 1,55m x 1,65m x 95m = 48,59 m³ Vol. (Ø100 PA2) = 20% x [(1,75m + 3,95 m)/2] x 1,85m x 379m = 399,66 m³ Vol. (2 x Ø120 PA2) = 20% x [(4,00 m + 6,40m)/2]] x 2,10 m x 203m = 443,35 m³ Volume Total = 984,83 m³
3.1.3	Escavação mecânica de vala bueiros em mat. de 3ª categoria	Porcentagem de classificação do material, 50% de 1ª categoria x largura da vala x altura da vala x extensão dos tubos.	Vol. (Ø60 PA2) = 50% x 1,10m x 1,20m x 116m = 76,56 m³ Vol. (Ø60 PA2) = 50% x 1,30m x 1,40m x 172m = 156,52 m³ Vol. (Ø80 PA2) = 50% x 1,55m x 1,65m x 95m = 121,48 m³ Vol. (Ø100 PA2) = 50% x [(1,75m + 3,95 m)/2] x 1,85m x 379m = 999,14 m³ Vol. (2 x Ø120 PA2) = 50% x [(4,00 m + 6,40m)/2]] x 2,10 m x 203m = 1.108,38 m³ Volume Total = 2.462,08 m³
3.1.4	Reaterro de vala com material reaproveitado	Reaproveitamento do Material de 1ª Categoria escavado	Vol. (Ø40 PA2) = 45,94 m³ Vol. (Ø60 PA2) = 93,91 m³ Vol. (Ø80 PA2) = 72,89 m³ Vol. (Ø100 PA2) = 599,48 m³ Vol. (2 X Ø120 PA2) = 665,03 m³ Volume Total = 1.477,25 m³
3.1.5	Aterro de vala com material Importado - argila	[(largura da vala x altura até a ger. superior dos tubos) - área dos tubos - Área do lastro de brita] x extensão dos tubos - (material reaproveitado)	Vol. (Ø40 PA2) = [(1,10m x 1,20m) - 0,20m²- 0,07m²] x 116m - 30,62 m³= 73,54 m³ Vol. (Ø60 PA2) = [(1,30m x 1,40m) - 0,40m²- 0,09m²] x 172m - 62,61 m³ = 134,85 m³ Vol. (Ø80 PA2) = [(1,55m x 1,65m) - 0,70m²- 0,12m²] x 95m - 48,59 m³ = 92,17 m³ Vol. (Ø100 PA2) = [([(1,75m + 3,95m)/2 x 1,85m)]) - 1,13m²- 0,14m²] x 379m - 399,66 m³ = 917,47 m³ Vol. (2 x Ø120 PA2) = [[(4,00m + 6,40 m)/2] x 2,10m) - 2,20m²- 0,32m²] x 203m - 443,35 m³ = 1.040,17 m³ Volume Total = 2.258,20 m³

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	DESCRIPTIVO DOS CÁLCULOS	DESENVOLVIMENTO DOS CÁLCULOS
3.1.6	Transporte de mat. escavado para bota-fora (DMT=3 km)	(volume de escavação de valas de drenagem - volume de material reaproveitado) + percentual de empolamento x dmt	Momento = $[(4924,16 - 1477,25) \times 1,25] \times 3\text{km} =$ 12.925,91 m³xkm
3.1.7	Transporte de material de jazida para a pista - DMT = 17 KM	(volume de escavação de valas de drenagem - volume de material reaproveitado) + percentual de empolamento x dmt	Momento = $[(2258,2) \times 1,1] \times 17\text{km} =$ 47.986,75 m³xkm
3.1.8	Espalhamento de material em bota-fora	volume do item anterior sem empolamento	Volume = $4924,16 - 1477,25 =$ 3.446,91 m³
3.2	CANALIZAÇÃO		
3.2.1	Tubo de concreto armado PA2 PB DN 400mm	extensão de tubos conforme projeto	Extensão = 116,00 m
3.2.2	Assentamento de Tubo DN 400 mm	extensão de tubos conforme projeto	Extensão = 116,00 m
3.2.3	Tubo de concreto armado PA2 PB DN 600mm	extensão de tubos conforme projeto	Extensão = 172,00 m
3.2.4	Assentamento de Tubo DN 600 mm	extensão de tubos conforme projeto	Extensão = 172,00 m
3.2.5	Tubo de concreto armado PA2 PB DN 800mm	extensão de tubos conforme projeto	Extensão = 95,00 m
3.2.6	Assentamento de Tubo DN 800 mm	extensão de tubos conforme projeto	Extensão = 95,00 m
3.2.7	Tubo de concreto armado PA2 PB DN 1000mm	extensão de tubos conforme projeto	Extensão = 379,00 m
3.2.8	Assentamento de Tubo DN 1000 mm	extensão de tubos conforme projeto	Extensão = 379,00 m
3.2.9	Tubo de concreto armado PA2 PB DN 1200mm	extensão de tubos conforme projeto	Extensão = 406,00 m
3.2.10	Assentamento de Tubo DN 1200 mm	extensão de tubos conforme projeto	Extensão = 406,00 m
3.2.11	Lastro de brita 10cm	extensão de tubos x largura do lastro x espessura de material	Vol. (Ø40 PA2) = $116\text{m} \times 0,7\text{m} \times 0,10\text{m} =$ 8,12 m³ Vol. (Ø60 PA2) = $172\text{m} \times 0,9\text{m} \times 0,10\text{m} =$ 15,48 m³ Vol. (Ø80 PA2) = $95\text{m} \times 1,20\text{m} \times 0,10\text{m} =$ 11,40 m³ Vol. (Ø100 PA2) = $379\text{m} \times 1,40\text{m} \times 0,10\text{m} =$ 53,06 m³ Vol. (2x Ø120 PA2) = $203\text{m} \times 3,20\text{m} \times 0,10\text{m} =$ 64,96 m³ Volume Total = 153,02 m³
3.2.12	Transporte de brita (DMT=50 km)	volume de material x consumo do material x DMT	Momento = $153,02\text{m}^3 \times 1,1\text{m}^3/\text{m}^3 \times 50\text{km} =$ 8.416,10 m³xkm
3.3	DISPOSITIVOS DE DRENAGEM		

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	DESCRIPTIVO DOS CÁLCULOS	DESENVOLVIMENTO DOS CÁLCULOS	
3.3.1	Boca de Bueiro Dupla- BDTC DN 1200 mm	quantidade conforme projeto	Quantidade =	2,00 un
3.3.2	Caixa de Inspeção Tipo 1 (1,20 x 1,20) - para Ø 400 mm	quantidade conforme projeto	Quantidade =	7,00 un
3.3.3	Caixa de Inspeção Tipo 2 (1,40 x 1,40) - para Ø 600 mm	quantidade conforme projeto	Quantidade =	7,00 un
3.3.4	Caixa de Inspeção Tipo 3 (1,60 x 1,60) - para Ø 800 mm	quantidade conforme projeto	Quantidade =	6,00 un
3.3.5	Caixa de Inspeção Tipo 4 (1,80 x 1,80) - para Ø 1000 mm	quantidade conforme projeto	Quantidade =	10,00 un
3.3.6	Caixa de Inspeção Tipo 5 (3,50 x 3,50) - para Ø 2 x 1200 mm	quantidade conforme projeto	Quantidade =	1,00 un
3.3.7	Meio-Fio de Concreto pré-fabricado para vias urbanas	Extensão de Meio Fio - Parte interna	Quantidade =	1.176,00 m
4.	PAVIMENTAÇÃO			
4.1	LIGANTES			
4.1.1	Imprimação com CM-30	(extensão da pista x largura da pista) + área de encaixes - áreas a descontar	Área = (623m x 11m) + 96,5m² =	6.949,50 m²
4.1.2	Pintura de ligação com RR-2C	(extensão da pista x largura da pista) + área de encaixes - áreas a descontar	Área = (623m x 11m) + 96,5m² =	6.949,50 m²
4.2	ESTRUTURA			
4.2.1	Regularização e compactação do subleito	(extensão da pista x largura da pista) + área de encaixes	Área = (623m x 11m) + 96,5m² =	6.949,50 m²
4.2.2	Brita anti extrusiva 3cm	[(extensão da pista x largura da brita) + área de encaixes] x espessura do material	Volume = [(623m x 11m) + 96,5m²] x 0,03m =	208,49 m3
4.2.3	Transporte de brita (DMT=50 km)	Volume de Rachão x consumo de material x a distância da Unidade Industrial até a Obra	Momento = 208,49m3 x 1,3 m³/m³ x 50 km =	13.551,85 m3xkm
4.2.4	Sub-base de Rachão 16 cm	[(extensão da pista x largura da sub-base) + área de encaixes] x espessura do material	Volume = [(623m x 11,2831460674157m) + 96,5m²] x 0,16m =	1.140,14 m3
4.2.5	Transporte de rachão (DMT=50 km)	Volume de Rachão x consumo de material x a distância da Unidade Industrial até a Obra	Momento = 1140,14m3 x 1,3 m³/m³ x 50 km =	74.109,10 m3xkm
4.2.6	Base de brita graduada 20 cm	[(extensão da pista x largura da pista) + área de encaixes] x espessura do material	Volume = [(623m x 11,2831460674157m) + 96,5m²] x 0,20m =	1.425,18 m³

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	DESCRIPTIVO DOS CÁLCULOS	DESENVOLVIMENTO DOS CÁLCULOS
4.2.7	Transporte de base (DMT=50 km)	Volume de Base de Brita Graduada x consumo de material x a distância da Unidade Industrial até a Obra	Momento = 1425,18m³ x 1,47 m³/m³ x 50 km = 104.750,73 m³xkm
4.2.8	CBUQ - capa de rolamento 5 cm	[(extensão da pista x largura da pista) + área de encaixes] x espessura do material	Volume = [(623m x 11m) + 96,5m²] x 0,05m = 347,48 m³
4.2.9	Transporte de CBUQ (DMT=50 km)	volume de CBUQ x DMT	Momento = 347,48m³ x 50 km = 17.374,00 m³xkm
4.2.10	Transporte de Mat. Asfáltico - Caminhão com cap. de 20 ton - rod. Pavim. (DMT=33 km)	Peso de CAP 50/70 x Distância da Refinaria à Usina (Taxa de CAP/ton de CBUQ= 6%) (Distância da Refinaria à Usina escolhida pela mediana = 60 km) (Canoas a Portão)	Momento = 347,48m³ x 2,5548ton/m³ x 6%x33 km = 1.757,73 txkm
5.	PASSEIO		
5.1	Regularização e compactação do subleito	Área de regularização do Passeio	Área = 2276,00 2.276,00 m²
5.2	Lastro com Preparo Mecânico de Fundo e Colchão de Pó de Brita - 10 cm	Área de regularização do Passeio x 10 cm de lastro de Pó de Brita	Volume = 227,60 227,60 m³
5.3	Transporte de Pó de Pedra (DMT=50 km)	Volume de pó de Brita x consumo de material x a distância da Unidade Industrial até a Obra	Momento = 227,6m³ x 1,1 m³/m³ x 50 km = 12.518,00 m³xkm
5.4	Execução de Passeio Bloco de Concreto Retangular Cor Natural 20X10 - espessura 6 cm	Áre do passeio	Área = 2276,00 2.276,00 m²
5.5	Meio Fio de Concreto pré-fabricado para delimitação de passeio	Extensão de Meio Fio de escoramento - parte externa do passeio	Extensão = 1036,00 1.036,00 m
6.	SINALIZAÇÃO VIÁRIA		
6.1	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		
6.1.1	Pintura de faixa - tinta acrílica - espessura 0,5 mm	LFO-1 = extensão da linha simples contínua no eixo x largura da linha (Amarela)	Área LFO-1= 74,76 m² Área Total = 74,76 m²
6.1.2	Pintura de meio-fio a base de cal	Extensão de meio fio - Pintura da face superior e frente.	Extensão = 1.176,00 m

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	DESCRIPTIVO DOS CÁLCULOS	DESENVOLVIMENTO DOS CÁLCULOS
6.2	SINALIZAÇÃO VERTICAL		
6.2.1	Fornecimento e Implantação de placa de regulamentação em aço, R-1 Lado = 0,331 m	Placa de Regulamentação R-1	Quantidade R-1 = 3,00 un TOTAL = 3,00 un
6.2.2	Fornecimento e Implantação de placa de regulamentação em aço, diâmetro = 0,80m	Placa de Regulamentação R-7 Placa de Regulamentação R-19	Quantidade R-7 = 2,00 un Quantidade R-19 = 2,00 un TOTAL = 4,00 un
6.2.3	Fornecimento e Implantação de suporte e travessa em madeira para placas	Placa de Regulamentação R-1 Placa de Regulamentação R-7 Placa de Regulamentação R-19	Quantidade R-1 = 3,00 un Quantidade R-7 = 2,00 un Quantidade R-19 = 2,00 un 7,00 un
6.3	CONDUÇÃO ÓTICA		
6.3.1	Tacha refletivas bidirecionais	Quantidade de tachas no eixo e nos bordos da pista, com cadência de 8 m nas curvas e 16m nas tangentes.	Tacha Amarela - Quant. Eixo = (16/16) retas (8/8) tangentes 39,00 un QUANTIDADE TOTAL: 39,00 un