



# PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA RUA JOSÉ ARY GRIEBLER

## MEMORIAL DE CÁLCULO

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM PRINCÍPIO

Obra: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, DRENAGEM E SINALIZAÇÃO  
 Local: RUA JOSÉ ARY GRIEBLER  
 Trecho: ESTACA 0 A 53+13  
 Data Base: JUNHO/2021

Extensão: 1.073,00 m  
 Largura: 8,00 m  
 Área de Concordância: 439,00 m<sup>2</sup>  
 Área Total: 9.023,00 m<sup>2</sup>

### DADOS E PARÂMETROS DO PROJETO:

#### TRANSPORTE DE MATERIAIS:

Quadro de Distâncias		
LOCAL	DMT	UN
Bota-fora	10,00	km
Base e CBUQ	52,00	km
Reaproveitamento	0,50	km
Jazida	10,00	km
CAP	33,00	km
Brita	52,00	km

#### EMPOLAMENTO DE MATERIAIS:

Solo	1,2500
Rachão	1,3000
Base	1,2700
Lastro de Brita	1,1000
CBUQ	1,0000

#### DIMENSÕES DO PROJETO

PAVIMENTAÇÃO		LARGURAS		PASSEIO LE		PASSEIO LD	
EXTENSÃO:	1.073,00	REGULAR.:	9,40	LADOS:	-	LADOS:	-
LARGURA:	8,00	BRITA:	9,35	EXT.:	-	EXT.:	-
CONC.:	439,00	MACADAME:	9,10	LARG.:	-	LARG.:	-
DESCONTAR:	-	BASE:	8,75	CONC.:	-	CONC.:	-
ÁREA TOTAL:	9.023,00	IMPRIMAÇÃO	8,40	DESC.:	-	DESC.:	-
		PINTURA/CBUQ:	8,00	ÁREA:	-	ÁREA:	-

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	DESCRIPTIVO DOS CÁLCULOS	DESENVOLVIMENTO DOS CÁLCULOS
<b>1.</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>		
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 = <b>2,88 m<sup>2</sup></b>
1.1.2	Mobilização de equipamentos	custos com operação de transporte dos equipamentos, conforme discriminado no quadro em anexo.	Quantidade = <b>1,00 un</b>

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	DESCRIPTIVO DOS CÁLCULOS	DESENVOLVIMENTO DOS CÁLCULOS
<b>2.</b>	<b>TERRAPLENAGEM</b>		
<b>2.1</b>	<b>MARCAÇÃO DA OBRA</b>		
2.1.1	Serviços topográficos para pavimentação	Quantidade de horas necessárias para marcação da obra e acompanhamento de topógrafo.	N = 15 dias x 6 meses x 1 horas <span style="float: right;">90,00 h</span>
<b>2.2</b>	<b>CORTE DO GREIDE</b>		
2.2.1	Limpeza e desmatamento dos bordos	extensão da pista x largura de limpeza x 2 lados	Área = 1073m x 1m x 2 lados = <span style="float: right;">2.146,00 m<sup>2</sup></span>
2.2.2	Transporte de material de limpeza para bota fora - DMT = 4 KM	(Área de material de limpeza x altura x empolamento) a ser transportado para o bota fora	Momento = 2146m <sup>2</sup> x 0,10 x 1,25 x 10 km = <span style="float: right;">2.682,50 m<sup>3</sup>xkm</span>
2.2.3	Escavação em material de 1ª Categoria	(volumes de escavação x percentual de classificação do material)	Volume = (2056m <sup>3</sup> x 100 %) = <span style="float: right;">2.056,00 m<sup>3</sup></span>
2.2.4	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 = (1028m <sup>3</sup> x 1,25 ) x 0,5km = <span style="float: right;">642,50 m<sup>3</sup>xkm</span>
2.2.5	Transporte de material para o bota fora - DMT = 4 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 = (1028m <sup>3</sup> x 1,25 x 10km) = <span style="float: right;">12.850,00 m<sup>3</sup>xkm</span>
2.2.6	Espalhamento de material em bota-fora	volume dos itens 2.2.2 e 2.2.5 sem o empolamento	Volume = 1028m <sup>3</sup> + (2146m <sup>2</sup> x 0,10) = <span style="float: right;">1.242,60 m<sup>3</sup></span>

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	DESCRIPTIVO DOS CÁLCULOS	DESENVOLVIMENTO DOS CÁLCULOS
<b>2.3</b>	<b>ATERRO DO GREIDE</b>		
2.3.1	Escavação mecânica em mat. de 1ª categ., em jazida c/ escav. Hidr.	volume de aterro conforme projeto de terraplenagem	Volume = <b>379,00 m³</b>
2.3.2	Transporte de material de jazida para a pista - DMT = 10 KM	Transporte do material escavado na jazida x empolamento x DMT (Total de aterro - Aproveitamento do material de 1ª Cat)	Volume = <b>4.737,50 m³xkm</b>
2.3.3	Execução e Compactação de Aterro predominantemente Argiloso	volume de aterro conforme projeto de terraplenagem	Volume = 1407m³ <b>1.407,00 m³</b>
<b>2.4</b>	<b>SUBSTITUIÇÃO DE SOLOS INADEQUADOS</b>		
2.4.1	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 600 m, com altura média de 0,3m)	Volume = 600m x 1,5m x 0,3m x 2 lados <b>540,00 m³</b>
			<b>TOTAL 540,00 m³</b>
2.4.2	Transporte de material escavado para o bota fora - DMT = 4 Km	Volume de remoção de solos inadequados + percentual de empolamento, para transporte da obra até o local de bota-fora.	Momento = 540m³ + 25% x 10 km = <b>6.750,00 m³xkm</b>
2.4.3	Espalhamento de material em bota-fora	Volume do item 2.4.1	Volume = 600m x 1,5m x 0,3m x 2 lados <b>540,00 m³</b>
2.4.4	Reforço do subleito com rachão	volume de rachão compactado na pista, para substituição dos solos inadequados	Volume = 600m x 1,5m x 0,3m x 2 lados <b>540,00 m³</b>
2.4.5	Transporte de rachão (DMT 52 km)	Volume de Rachão x Consumo de material x a Distância da unidade industrial até o local da obra.	Momento = 540m³ x 1,3 m³/m³ x 52 km = <b>36.504,00 m³xkm</b>

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	DESCRIPTIVO DOS CÁLCULOS	DESENVOLVIMENTO DOS CÁLCULOS
<b>3.</b>	<b>DRENAGEM PLUVIAL</b>		
3.1	ESCAVAÇÃO PLUVIAL		
3.1.1	Escavação mecânica de vala bueiros em mat. de 1ª categoria	Porcentagem de classificação do material, 100% de 1ª categoria x largura da vala x altura da vala x extensão dos tubos.	Vol. (Ø40 PA2) = $100\% \times 1,10\text{m} \times 1,20\text{m} \times 152\text{m} = 200,64 \text{ m}^3$ Vol. (Ø60 PA2) = $100\% \times 1,30\text{m} \times 1,40\text{m} \times 77\text{m} = 140,14 \text{ m}^3$ Vol. (Ø1500 PA2) = $100\% \times 1100 \text{ m} \times \{[(2,35\text{m} + 5,25) \times 2,45\text{m}] / 2\} = 111,72 \text{ m}^3$  Volume Total = <b>452,50 m³</b>
3.1.2	Reaterro de vala com material reaproveitado	{(largura da vala x altura até a ger. superior dos tubos) - área dos tubos} x extensão dos tubos Área do lastro de brita x extensão dos tubos	Vol. (Ø40 PA2) = $\{[(1,10\text{m} \times 1,20\text{m}) - 0,19\text{m}^2 - 0,07\text{m}^2] \times 152\text{m}\} = 157,47 \text{ m}^3$ Vol. (Ø60 PA2) = $\{[(1,30\text{m} \times 1,40\text{m}) - 0,40\text{m}^2 - 0,09\text{m}^2] \times 77\text{m}\} = 62,06 \text{ m}^3$ Vol. (Ø1500 PA2) = $\{[(2,35\text{m} + 5,25) \times 2,45\text{m}] / 2\} - 2,01\text{m}^2 - 0,2\text{m}^2 \times 12\text{m} = 85,20 \text{ m}^3$  Volume Total = <b>304,73 m³</b>
3.1.3	Transporte de mat. escavado para bota-fora (DMT=4 km)	(volume de escavação de valas de drenagem - volume de material reaproveitado) + percentual de empolamento x dmt	Momento = $[(452,5 - 304,73) \times 1,25] \times 10\text{km} = 1.847,13 \text{ m}^3 \times \text{km}$
3.1.4	Espalhamento de material em bota-fora	volume do item anterior sem empolamento	Volume = $452,5 - 304,73 = 147,77 \text{ m}^3$

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	DESCRIPTIVO DOS CÁLCULOS	DESENVOLVIMENTO DOS CÁLCULOS
<b>3.2</b>	<b>CANALIZAÇÃO</b>		
3.2.1	Locação de redes de Drenagem	extensão total dos tubos conforme projeto	Extensão = <b>241,00 m</b>
3.2.2	Tubo de concreto armado PA2 PB DN 400mm	extensão de tubos conforme projeto	Extensão = <b>152,00 m</b>
3.2.3	Assentamento de Tubo DN 400 mm	extensão de tubos conforme projeto	Extensão = <b>152,00 m</b>
3.2.4	Tubo de concreto armado PA2 PB DN 600mm	extensão de tubos conforme projeto	Extensão = <b>77,00 m</b>
3.2.5	Assentamento de Tubo DN 600 mm	extensão de tubos conforme projeto	Extensão = <b>77,00 m</b>
3.2.6	Tubo de concreto armado PA2 PB DN 1500mm	extensão de tubos conforme projeto	Extensão = <b>12,00 m</b>
3.2.7	Assentamento de Tubo DN 1500 mm	extensão de tubos conforme projeto	Extensão = <b>12,00 m</b>
3.2.8	Lastro de brita 10cm	extensão de tubos x largura do lastro x espessura de material	Vol. (Ø40 PA2) = 152m x 0,7m x 0,10m = 10,64 m³ Vol. (Ø60 PA2) = 77m x 0,9m x 0,10m = 6,93 m³ Vol. (Ø1500 PA2) = 12m x 1,95m x 0,10m = 2,34 m³ Volume Total = <b>19,91 m³</b>
3.2.9	Transporte de brita (DMT=52 km)	volume de material x consumo do material x DMT	Momento = 19,91m³ x 1,1m³/m³ x 52km = <b>1.138,85 m³xkm</b>
<b>3.3</b>	<b>DISPOSITIVOS DE DRENAGEM</b>		
3.3.1	Boca de Bueiro DN 400 mm	quantidade conforme projeto	Quantidade = <b>3,00 un</b>
3.3.2	Boca de Bueiro DN 600 mm	quantidade conforme projeto	Quantidade = <b>11,00 un</b>
3.3.3	Boca de Bueiro DN 1500 mm	quantidade conforme projeto	Quantidade = <b>2,00 un</b>
3.3.4	Caixa Pluvial	quantidade conforme projeto	Quantidade = <b>3,00 un</b>

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	DESCRIPTIVO DOS CÁLCULOS	DESENVOLVIMENTO DOS CÁLCULOS
<b>4.</b>	<b>PAVIMENTAÇÃO</b>		
<b>4.1</b>	<b>LIGANTES</b>		
4.1.1	Imprimação com CM-30	(extensão da pista x largura da pista) + área de encaixes - áreas a descontar	Área = (1073m x 8,4m) + 439m <sup>2</sup> = <b>9.452,20 m<sup>2</sup></b>
4.1.2	Pintura de ligação com RR-2C	(extensão da pista x largura da pista) + área de encaixes - áreas a descontar	Área = (1073m x 8m) + 439m <sup>2</sup> = <b>9.023,00 m<sup>2</sup></b>
<b>4.2</b>	<b>ESTRUTURA</b>		
4.2.1	Regularização e compactação do subleito	(extensão da pista x largura da pista) + área de encaixes	Área = (1073m x 9,4m) + 439m <sup>2</sup> = <b>10.525,20 m<sup>2</sup></b>
4.2.2	Brita anti extrusiva 3cm	[(extensão da pista x largura da brita) + área de encaixes] x espessura do material	Volume = [(1073m x 9,35m) + 439m <sup>2</sup> ] x 0,03m = <b>314,15 m<sup>3</sup></b>
4.2.3	Transporte de brita (DMT=52 km)	Volume de Rachão x consumo de material x a distância da Unidade Industrial até a Obra	Momento = 314,15m <sup>3</sup> x 1,3 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> x 52 km = <b>21.236,54 m<sup>3</sup>xkm</b>
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 = [(1073m x 9,1m) + 439m <sup>2</sup> ] x 0,16m = <b>1.632,53 m<sup>3</sup></b>
4.2.5	Transporte de rachão (DMT=52 km)	Volume de Rachão x consumo de material x a distância da Unidade Industrial até a Obra	Momento = 1632,53m <sup>3</sup> x 1,3 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> x 52 km = <b>110.359,03 m<sup>3</sup>xkm</b>
4.2.6	Base de brita graduada 20 cm	[(extensão da pista x largura da pista) + área de encaixes] x espessura do material	Volume = [(1073m x 8,75m) + 439m <sup>2</sup> ] x 0,20m = <b>1.965,55 m<sup>3</sup></b>
4.2.7	Transporte de base (DMT=52 km)	Volume de Base de Brita Graduada x consumo de material x a distância da Unidade Industrial até a Obra	Momento = 1965,55m <sup>3</sup> x 1,27 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> x 52 km = <b>129.804,92 m<sup>3</sup>xkm</b>
4.2.8	CBUQ - capa de rolamento 5cm	[(extensão da pista x largura da pista) + área de encaixes] x espessura do material	Volume = [(1073m x 8m) + 439m <sup>2</sup> ] x 0,05m = <b>451,15 m<sup>3</sup></b>
4.2.9	Execução de lombada em CBUQ	Quantidade de lombadas x área x largura da pista.	Volume = 2 un x 0,25m <sup>2</sup> x 8 m = <b>4,00 m<sup>3</sup></b>
4.2.10	Transporte de CBUQ (DMT=52 km)	volume de CBUQ x DMT	Momento = 455,15m <sup>3</sup> x 52 km = <b>23.667,80 m<sup>3</sup>xkm</b>
4.2.11	Transporte de Mat. Asfáltico - Caminhão com cap. de 20 ton - rod. Pavim. (DMT=36 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 = 36 km) (Canoas a Portão)	Momento = 455,15m <sup>3</sup> x 2,5548ton/m <sup>3</sup> x 6% x 33 km = <b>2.302,38 txkm</b>

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	DESCRIPTIVO DOS CÁLCULOS	DESENVOLVIMENTO DOS CÁLCULOS
<b>5.</b>	<b>SINALIZAÇÃO VIÁRIA</b>		
<b>5.1</b>	<b>SINALIZAÇÃO HORIZONTAL</b>		
5.1.1	Pintura de faixa - tinta acrílica - espessura 0,5 mm	LFO-1 = extensão da linha simples contínua no eixo x largura da linha (Amarela) LBO = extensão da linha de continuidade nos bordos x largura da linha x lados (Branca) Pintura Lombadas = quantidade x extensão x largura	<p>Área LFO-1 = 1060m x 0,12m = 127,20 m<sup>2</sup></p> <p>Área LBO L.D. = 1060m x 0,12m X 1 LADOS = 127,20 m<sup>2</sup></p> <p>Área LBO L.E. = 1060m x 0,12m X 1 LADOS = 127,20 m<sup>2</sup></p> <p>Área Lombadas = 2 un x 8 m x 1,85 m = 29,60 m<sup>2</sup></p> <p>Área Total = <b>411,20 m<sup>2</sup></b></p>
<b>5.2</b>	<b>SINALIZAÇÃO VERTICAL</b>		
5.2.1	Fornecimento e Implantação de placa de regulamentação em aço, diâmetro = 0,80m	Placa de Regulamentação R-7 Placa de Regulamentação R-19 Placa de Regulamentação R-30b	<p>Quantidade R-7 = 2,00 un</p> <p>Quantidade R-19 = 2,00 un</p> <p>Quantidade R-30b = 4,00 un</p> <p>TOTAL = <b>8,00 un</b></p>
5.2.2	Fornecimento e Implantação de placa de regulamentação em aço, R-1 Lado = 0,414 m	Placa de Regulamentação R-1	<p>Quantidade R-1 = 4,00 un</p> <p>TOTAL = <b>4,00 un</b></p>
5.2.3	Fornecimento e Implantação de placa de advertência em aço, lado = 0,80m	Placa de Advertência a-2a Placa de Advertência a-2b Placa de Advertência a-9 Placa de Advertência a-18	<p>Quantidade a-2a = 1,00 un</p> <p>Quantidade a-2b = 1,00 un</p> <p>Quantidade a-9 = 3,00 un</p> <p>Quantidade a-18 = 8,00 un</p> <p>TOTAL = <b>13,00 un</b></p>

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	DESCRIPTIVO DOS CÁLCULOS	DESENVOLVIMENTO DOS CÁLCULOS
5.2.4	Fornecimento e Implantação de placa de aço - película I + I	Placa de Parada de ônibus - S-14	Área = 1 un x 0,50m x 0,70m 0,35 m²  TOTAL = <b>0,35 m²</b>
5.2.5	Fornecimento e Implantação de suporte metálico para placa de regulamentação em aço, diâmetro = 0,80m	Placa de Regulamentação R-7 Placa de Regulamentação R-19 Placa de Regulamentação R-30b	Quantidade R-7 = 2,00 un Quantidade R-19 = 2,00 un Quantidade R-30b = 4,00 un  <b>8,00 un</b>
5.2.6	Fornecimento e Implantação de suporte metálico para placa de regulamentação em aço, em aço, R-1 Lado = 0,414 m	Placa de Regulamentação R-1	Quantidade R-1 = 4,00 un  TOTAL = <b>4,00 un</b>
5.2.7	Fornecimento e Implantação de suporte metálico para placa de de advertência em aço, lado = 0,80m	Placa de Advertência a-2a Placa de Advertência a-2b Placa de Advertência a-9	Quantidade a-2a 1,00 un Quantidade a-2b 1,00 un Quantidade a-9 3,00 un  <b>5,00 un</b>
5.2.8	Fornecimento e Implantação de suporte metálico para placa especial	Placa de Parada de ônibus - S-14	Quantidade Placas de ônibus = 1,00 un  <b>1,00 un</b>
5.3	<b>CONDUÇÃO ÓTICA</b>		
5.3.1	Tacha refletivas bidirecionais	Quantidade de tachas no eixo e nos bordos da pista, com cadência de 8 m nas curvas e 16m nas tangentes.	<b>Tacha Amarela - Quant. Eixo =</b> Estaca 0 a 1+073 = (16/16) 67,00 un  <b>Tacha Branca - Quant. Bordo Esquerdo =</b> Estaca 0 a 1+073 = (8/8) 133,00 un  <b>Tacha Branca - Quant. Bordo Direito =</b> Estaca 0 a 1+073 = (8/8) 133,00 un  <b>QUANTIDADE TOTAL: 333,00 un</b>