



MEMORIAL DE CÁLCULO

PROJETO: Revestimento Asfáltico sobre Pedras Irregulares na Rua Júlio de Castilhos

LOCAL: Rua Júlio de Castilhos entre as ruas Presidente Castelo Branco e Tiradentes

PROPONENTE: Prefeitura Municipal de Porto Xavier - RS

1 SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 Placa da Obra

A placa terá dimensões de 1,50m x 3,00m. Logo:

$$A = 1,50 \text{ m} \times 3,00 \text{ m} = 4,50 \text{ m}^2.$$

1.2 Mobilização e desmobilização de equipamentos

O custo de mobilização e desmobilização de equipamentos foi calculado levando-se em consideração uma DMT de 65 km, os equipamentos necessários para a execução da obra (motoniveladora, rolo compactador liso, rolo compactador de pneus, vibroacabadora e mini carregadeira) e uma velocidade média de 60 km/h.

Os equipamentos formam considerados sendo transportados da seguinte maneira:

Rolo compactador liso e rolo compactador de pneus = uma viagem

Vibroacabadora e mini carregadeira = uma viagem

Cada viagem é composta por ida e volta do cavalo mecânico com semirreboque.

Logo:

$$\text{Tempo para percorrer 65 km a 60 km/h} = 65\text{km}/60\text{km/h} = 1,08\text{h} \times 2 = 2,16\text{h/viagem}$$

$$\text{Tempo de transporte mobilização} = 2,16\text{h/viagem} \times 2 \text{ viagens} = 4,32\text{h}$$

$$\text{Tempo de transporte desmobilização} = 4,32\text{h}$$

1.3 Limpeza da pista

Será realizada limpeza da pista, em todos os locais onde será executada a pavimentação, com jato de ar ou água de alta pressão, logo:

$$\text{Comprimento de pista} = 3,00 + 14,00 + 2,50 + 100,50 + 100,00 = 220,00 \text{ m}$$



Largura da pista = 14,00 m

Área abas = $45,53 \text{ m}^2 + 31,75 = 77,28 \text{ m}^2$

Área de limpeza = $220,00 \text{ m} \times 14,00 \text{ m} + 77,28 \text{ m}^2 - 7,07 \text{ m}^2 \text{ (rótula)} = 3.150,21 \text{ m}^2$

2 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

A administração local é composta por encarregado geral de obras ou pavimentação (presente ininterruptamente nos horários de execução da obra) e engenheiro civil (presente para orientação e supervisionamento aleatório).

Considerou-se que serão executados aproximadamente 1.000 m^2 de revestimento com CBUQ por período diário trabalhado (8h/dia), logo:

Encarregado geral = $3.150,21 \text{ m}^2 / 1000 \text{ m}^2 = 3,15 \text{ dias} \times 8 \text{ h/dia} = 25,20 \text{ h}$

Engenheiro civil = $3,15 \text{ dias} \times 2 \text{ h/dia} = 6,30 \text{ h}$

3 PAVIMENTAÇÃO

3.1 Pintura de ligação com RR-2C

Em toda a área a ser pavimentada será realizada a pintura de ligação, logo:

Área de pintura = área de limpeza da pista = $3.150,21 \text{ m}^2$

3.2 Revestimento

Em toda a largura da rua será executada uma camada de revestimento de 4 cm, em toda a extensão da rua, logo:

Volume de CBUQ = $3.150,21 \text{ m}^2 \times 0,04 \text{ m} = 126,01 \text{ m}^3$

3.3 Transporte

3.3.1 Transporte de CBUQ

A DMT utilizada para o transporte do CBUQ é de 65 km, pois é a distância da usina de asfalto mais próxima à obra, logo:

Volume de CBUQ = $126,01 \text{ m}^3$

Peso de CBUQ = $126,01 \text{ m}^3 \times 2,55 \text{ t/m}^3 = 321,32 \text{ t}$

DMT = $321,32 \text{ t} \times 65 \text{ km} = 20.886,16 \text{ t} \times \text{km}$.



3.3.2 Transporte de CAP 50/70

O CAP 50/70 será transportado da refinaria em Canoas/RS até a usina, distante em média 65 km da obra. A distância de Canoas a Porto Xavier é de 545 km.

O CBUQ possui densidade, média, de 2,55 t/m³. O teor de CAP, em peso, da mistura asfáltica é, em média, 6,0%, logo:

$$\text{Peso de CAP} = 321,32 \text{ t} \times 0,06 = 19,28 \text{ t}$$

$$\text{DMT CAP} = 19,28 \text{ t} \times (545-65) \text{ km} = 9.254,17 \text{ t} \times \text{km}.$$

3.3.3 Transporte de RR-2C

A emulsão asfáltica RR-2C será transportado da refinaria em Canoas/RS até a da obra. A distância de Canoas a Porto Xavier é de 545 km.

O RR-2C possui taxa de aplicação, média, de 0,0004 t/m², logo:

$$\text{Área total de pintura} = 3.150,21 \text{ m}^2$$

$$\text{Peso de RR-2C} = 3.150,21 \text{ m}^2 \times 0,0004 \text{ t/m}^2 = 1,26 \text{ t}$$

$$\text{DMT RR-2C} = 1,26 \text{ t} \times 545 \text{ km} = 686,70 \text{ t} \times \text{km}.$$

3.3.4 Transporte do agregado da pedra até a usina

O transporte dos agregados será considerado com DMT de 70km, visto que pedra mais próxima à usina de asfalto fica a essa distância e que não há pedra junto a usina.

Considerando que em média 6% do peso do CBUQ é CAP, ou seja, 94% do peso é agregado, logo:

$$\text{Peso de agregados} = 321,32 \text{ t} \times 0,94 = 302,04 \text{ t}$$

$$\text{DMT agregados} = 302,04 \text{ t} \times 70 \text{ km} = 21.143,22 \text{ txkm}$$

4 SINALIZAÇÃO

4.1 Sinalização vertical

Serão instaladas 2 placas octogonais R-1 (parada obrigatória) em chapa de aço número 16, com 60 cm de diâmetro, com pintura reflexiva. Estas serão suportadas por tubos de aço galvanizado com diâmetro de 5cm. Logo:



Área das placas = $\pi \times 0,6^2 / 4 = 0,28 \text{ m}^2 \times 2 \text{ unidades} = 0,56 \text{ m}^2$

Comprimento dos suportes = 2,50 m (incluindo aterramento de 0,50 m) x 2 unidades = 5,00 m.

Os suportes serão fixados ao solo com concreto ciclópico em cavas de 20x20x50 cm (LxLxH).

Volume de concreto ciclópico = 2 unidades x (0,20x0,20x0,50)m = 0,04 m³.

4.2 Sinalização horizontal

A sinalização horizontal será composta da pintura do eixo da via e faixas de pedestres, logo:

Comprimento de faixa contínua = 100,00 m + 100,50 m = 200,50 m

Área de faixa de pedestres = 3,00m x 0,30m x 17 segmentos x 11 unidades = 168,30 m²

4.3 Identificação de logradouros

Todos os cruzamentos de ruas integrantes do projeto já possuem identificação de logradouros com placas padrão.

5 CALÇADAS E RAMPAS

5.1 Execução de calçadas

Nos trechos onde não há calçada, serão executadas em concreto moldado in loco com espessura de 5,0 cm, sobre lastro de brita de 4,0 cm de espessura, com piso tátil e visual instalado conforme a NBR 9050/2020.

O piso tátil e visual terá dimensões de 40 x 40 cm e espessura de 2,5 cm, e será inserido no centro da faixa livre da calçada, logo:

Comprimento de calçadas a executar = 20,00m + 60,00m = 80,00m

A largura da calçada é de 2,85 m, sendo que no centro irá o piso tátil e visual.

Área de calçada = 80,00m x 2,85,00m = 228,00 m²

O lastro de brita terá espessura de 4 cm, logo:

V = 80,00 m x 2,85 m x 0,04 m = 9,12 m³.



A espessura de concreto da calçada será de 5,0 cm, logo:

Volume de concreto = $(80,00\text{m} \times 2,45\text{m} \times 0,05\text{m}) + (80,00\text{m} \times 0,40\text{m} \times 0,025\text{m}) = 10,60 \text{ m}^3$.

5.2 Implantação de piso tátil visual em calçada existente

O piso tátil visual terá dimensões de 40 x 40 cm e espessura de 2,5 cm, e será inserido no centro da faixa livre da calçada, logo a cada metro de calçada são necessárias 2,5 unidades de piso tátil, logo:

Comprimento de calçadas a implantar piso tátil = $3,50\text{m} \times 10 \text{ trechos} + 3,10\text{m} \times 4 \text{ trechos} + 24,20\text{m} + 59,20\text{m} + 103,40\text{m} + 21,70\text{m} + 1,50\text{m} + 61,20\text{m} = 318,60 \text{ m}$

Quantidade de piso tátil = $318,60\text{m} \times 2,50 \text{ unidades/m} = 796,50 \approx 797 \text{ unidades}$

5.3 Rampas

Nas esquinas formadas pelo prolongamento da obra serão construídas, adequadas ou existem rampas de acessibilidade, logo:

Rampas a construir = 8 unidades (esquina Rua Castelo Branco)

Rampas a adequar = 8 unidades (esquina Rua Tiradentes)

Rampas a manter = 8 unidades (esquina Rua Miguel Frias)

Porto Xavier, março de 2022.

Alessandro Oziel Taube Xavier
Engenheiro Civil - CREA RS-233428

Gilberto Domingos Menin
Prefeito Municipal