

MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS FÍSICOS

OBJETO: Pavimentação Asfáltica – CBUQ.

LOCAL: Rua Aloísio Muller, Município de Ibirubá – RS.

Para o cálculo da distância média do transporte do material asfáltico da Refinaria de Canoas/RS até as Usinas de CBUQ e da massa asfáltica da Usina de CBUQ para a estrada do projeto, foi utilizado a média das usinas mais próximas:

1 – Refinaria de Canoas/RS em Relação as Usinas de CBUQ

- Indutar Tecno Metal Ltda – Ibirubá/RS: 280,00 KM
- Construtora Continental de São Paulo – Cruz Alta/RS – 343,00 KM
- Grupo MPX (Britagem Gayger e Cia Ltda) – Tio Hugo/RS – 239,00 KM

Média: 287,33 KM

2 – Usinas de CBUQ em relação ao Projeto

- Indutar Tecno Metal Ltda – Ibirubá/RS: 2,4 KM
- Construtora Continental de São Paulo – Cruz Alta/RS – 56,00 KM
- Grupo MPX (Britagem Gayger e Cia Ltda) – Tio Hugo/RS – 121,00 KM

Média: 59,80 KM

3 - Jazidas de Materiais Granulares em relação ao Projeto

- Brita Ibirubá – Ibirubá/RS: 10,90 KM;
- Compacta Sul – Ijuí/RS: 283,00 KM;
- Construbras – Sarandi/RS: 139,00 KM

Média: 144,30 KM

1. Administração Local de Obra

1.1. Administração Local de Obra - Composição 001: **01 unidade**

- Engenheiro: 4 dias / 30 dias (mês) x 2 meses = **0,2667**
- Encarregado Geral: **2 meses**
- Laboratorista: 4 dias / 30 dias (mês) x 2 meses = **0,2667**
- Auxiliar de Laboratório: 4 dias / 30 dias (mês) x 2 meses = **0,2667**

2. Serviços Preliminares

2.1. Sinalização de Canteiro de Obras - Composição 002: **60 unidades (02 meses)**

- Cavalete em polietileno zebreado com faixa refletiva - h=1,00 m - utilização de 600 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada:

4,00 unidades x dia

- Placa de advertência para sinalização de obras, montada em suporte metálico móvel, lado 1,00 m - utilização de 600 ciclos - fornecimento 01 implantação e 01 retirada:

4,00 unidades x dia

2.2. Canteiro de Obras – Locação Container - Composição 003: **01 unidade**

2.3. Mobilização e Desmobilização de Obra (Equipamentos Pesados e deslocamento de veículos leves) - Composição 004: **02 unidades (mobilização e desmobilização)**

- Cavalo mecânico com 2 reboques hidropneumáticos de 5 e 4 eixos e mesas de giro com capacidade de 130 T – 440 KW:



$$CM_{ob} = \frac{(DM \times K \times FU)}{V} \times CH$$

Onde,

CM_{ob} : Custo de mobilização em reais

DM : Distância de Mobilização em quilômetros

A distância média das usinas de CBUQ em relação ao projeto é de 39,90 Km. (Será considerado a distância mínima de 50 Km conforme manual DNIT).

K : Fator relacionado a necessidade de retorno do veículo a sua origem

Será utilizado o fator $K = 2$, visto que o veículo transportador retornará ao local de origem.

FU : Fator de utilização do veículo transportador

FU : 1,00 (Sicro E9679)

V : Velocidade média de transporte, em quilômetros por hora

V: 60 Km (Rodovia Pavimentada) – Tabela 1 – DNIT

CH : Custo horário do veículo transportador, em reais por hora

CH: 1.442,7995

$$CM_{ob} = \frac{(50,00 \times 2 \times 1)}{60} \times 1.442,7995$$

$$CM_{ob} = 2.404,6658 \times 2 \text{ (viagens – Obs. 01)} = 4.809,33$$

a. **Observação 01:** Serão realizadas 02 viagens, sendo:

2. - Viagem 1: Rolo de pneus e rolo liso
3. - Viagem 2 :Vibroacabadora, trator agrícola e vassoura mecânica



- a. **Observação 02:** Os equipamentos autopropelidos não estão inclusos nos custos de Mobilização/Desmobilização, pois entendemos que os mesmos já estão contemplados em itens de transporte dos materiais. Ressaltamos que por experiência local, tais itens não são necessários para a execução da obra.
- b. Fornecimento e Instalação de Placa de Chapa de Aço Galvanizada e Estrutura de Madeira – Sinapi 103689: 3,60 m x 1,80 m = **6,48 m²**.

4. Terraplenagem

- a. Execução de escavação / corte = 2.782,00m³ - definido por projeto.
- b. Volume de transporte de corte para bota fora. A Formula a seguir necessária para volume de transporte:
- c. $V_s = V_c (1 + E)$
- d. V_c - é o volume medido no corte;
- e. E – Empolamento.
- f. Sendo:
- g. $V_s = 2.782,823 (1 + 0.25)$
- h. $V_s = 3.478,53m^3 - 73,45m^3$ - de aterro compensado = 3.405,08m³ x 4,36km de bota fora = 14.746,14m³/km
- i. Execução de escavação / corte = 73,45m³ - definido por projeto, tendo seu total compensado.

5. Drenagem

5.1 Escavação mecanizada

Valas para tubulação de 400MM – 513,00m x 0,60m x 0,60m = 184,68m³;
Valas para tubulação de 600MM – 650,00m x 0,80m x 0,80m = 416,00m³;
Caixas - 1,2*1,00*1,3m = 1,56m³ x 27 unidades = 42,12m³



Total de volume de escavação = $642,80\text{m}^3$

Total de volume de transporte = $642,80\text{m}^3 \times 1,25$ (fator de empolamento) = $803,50\text{m}^3 \times 4,36\text{KM}$ de bota fora = $3.503,26\text{m}^3$.

5.2 Enchimento de material granular para dreno = $1.198,00\text{m}$ de extensão de vala x $1,20\text{m}$ de largura de vala x $0,03\text{m}$ de espessura de material = $43,13\text{m}^3$.

5.3 Transporte de material granular = $43,13\text{m}^3 \times 144,30\text{km}$ = $6.223,65\text{m}^3/\text{km}$.

6. Solos

Reforço de subleito = $10.405,00\text{m}^2 \times 0,10\text{m}$ espessura de camada = $1.040,50\text{m}^3$.

Transporte de material de 3 categoria = $1.040,50\text{m}^2 \times 1,5$ (densidade de macadame seco) x $144,30\text{km}$ = $225.216,23\text{t}=\text{m}^3/\text{km}$.

Base ou sub base de macadame = $10.405,00\text{m}^2 \times 0,15\text{m}$ espessura de camada = $1.560,75\text{m}^3$.

Base ou sub Base de brita graduada = $10.405,00\text{m}^2 \times 0,10\text{m}$ espessura da camada = $1.040,50\text{m}^3$

Carga, manobra e descarga de agregados = $1.040,50\text{m}^3 + 1.560,75\text{m}^3 + 1.040,50\text{m}^3 = 3.641,75\text{m}^3$

Transporte de material de base ou sub base = $(1.560,75\text{m}^2 + 1.040,50\text{m}^2) \times 1,5$ (densidade de macadame seco) x $144,30\text{km}$ = $563.040,56\text{m}^3/\text{km}$

7. Capa de Rolamento

Emulsões Asfálticas RR-1C, com impostos (ICMS, PIS, E COFINS) – Cotação ANP 003 (OUTUBRO 2024):

$10.400,50\text{ m}^2 \times 0,00045$ toneladas (coeficiente sicro 4011351) = **4,68 toneladas**



Imprimação com Asfalto Diluído CM30

1.040,50m x 10,00m largura = **10.405,00m²**

Pintura de Ligação – SICRO 4011353:

1.040,50 m x 10,00 m (largura) = **10.405,00 m²**

Transporte de Material Betuminoso com Caminhão Tanque Distribuidor, Rodovia Pavimentada – SICRO 5914622 4,68 T x 59,80 Km (média Usinas de CBUQ em relação ao projeto) = **280,00 TxKm**

Transporte de Material Betuminoso com Caminhão Tanque Distribuidor, Rodovia Pavimentada – SICRO 5914622

4,68 T x 287,33 Km (média Refinaria Canoas/RS em relação as Usinas de CBUQ) = **1.345,35 TxKm**

8. Cimento Asfáltico CAP 50/70, acrescidos de impostos (ICMS, PIS, E COFINS) – Cotação ANP 002 (OUTUBRO 2024):

10.405,00 m² x 0,04 m (espessura) x 2,5548 (densidade da massa asfáltica) x 0,06449 toneladas (coeficiente sicro 6416078) = **68,57 toneladas**

Concreto Asfáltico – Faixa C – Areia e Brita Comerciais – SICRO 4011463:

10.405,00 m² x 0,04 m (espessura) x 2,5548 (densidade da massa asfáltica) = **1.063,31 toneladas**

Transporte com Caminhão Basculante de 10 m³ - Rodovia Pavimentada – SICRO 5914389

1.057,69 T x 59,80 Km (média Usinas de CBUQ em relação ao projeto) = **63.585,80 TxKm**



Transporte de Material Betuminoso com Caminhão Tanque Distribuidor, Rodovia Pavimentada – SICRO 5914622

68,57 T x 287,33 Km (média Refinaria Canoas/RS em relação as Usinas de CBUQ)
= **19.703,00 TxKm**

6. Complementares

Meio Fio de concreto – Extensão total – 2.080,00m.

9. Controle Tecnológico

Imprimação

Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Ligante Betuminoso – referência SINAPI 74022 (data base 11/2018) – Composição 006: **3,00 unidades**

Pintura de Ligação

Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Ligante Betuminoso – referência SINAPI 74022 (data base 11/2018) – Composição 006: **3,00 unidades**

Concreto Asfáltico

Ensaio Marshall – Mistura Betuminosa Quente – referência SINAPI 74022 (data base 11/2018) – Composição 005: **3,00 unidades**

Ensaio de Controle de Grau de Compactação – Mistura Betuminosa Quente – referência SINAPI 74022 (data base 11/2018) – Composição 007: **11,00 unidades**

Ensaio de Percentagem de Betume – Mistura Betuminosa – referência SINAPI 74022 (data base 11/2018) – Composição 008: **4,00 unidades**

Ensaio de Equivalente de areia – referência SINAPI 74022 (data base 11/2018) – Composição 009: **4,00 unidades**

Ensaio Granulometria Peneiramento – referência SINAPI 74022 (data base 11/2018) – Composição 010: **4,00 unidades**

10. Sinalização Viária

Sinalização Horizontal

Pintura de faixa com tinta acrílica – espessura de 0,6 mm - SICRO 5213401:

161,00m – Faixa divisória de fluxos opostos simples continua;

820,00m – Faixa Tracejada de fluxos opostos;

463,16m – faixa de proibido estacionar;

1.626,41m - Linha de Bordo (LB0);

4,48m – faixa de retenção.

3.075,05m x 0,10 m (largura) = **307,50 m²**

Sinalização Vertical

Placa de Regulamentação em aço D = 0,60 m – Película retrorrefletiva tipo I + SI - Fornecimento e implantação – SICRO 5213440: **5,00 unidades**

Placa de Regulamentação em aço, R1 lado 0,414 m – Película retrorrefletiva tipo I + SI - Fornecimento e implantação – SICRO 5213446: **1,00 unidades**

Suporte metálico galvanizado para placa de advertência ou regulamentação – lado ou diâmetro de 0,60 m – Fornecimento e implantação – SICRO 5213863: **4,00 unidades**





Suporte metálico galvanizado para placa de regulamentação – R1 – Lado de 0,147 m - Fornecimento e implantação – SICRO 5213857: **4,00 unidades**

Ibirubá, 18 de julho 2025.

Jaqueline Brignoni Winsch
Prefeita Municipal

Mayara Lamberti
Eng.º Civil CREA/RS 249114.