

MEMÓRIA DE CÁLCULO

OBJETO:

**RECAPEAMENTO ASFÁLTICO EM VIAS PÚBLICAS DE TARUMÃ.
VILA DOURADOS, ÁGUA BONITA E RESIDENCIAL DOURADOS**

CONTRATO N°.:

1053800-79/2018

(01) Avenida Amazonas [trecho 01 – Av. Paranapanema x R. Parnaíba]: 5.069,91 m²

(02) Rua Piapara [trecho 02 – R. Piraiba x R. Mandi]: 553,95 m²

(03) Avenida Paraná [trecho 03 – Av. Paranapanema x R. Mamoré]: 649,98 m²

(04) Rua Guaporé [trecho 04 – Av. Paranapanema x Av. Paraná]: 447,64 m²

TOTAL A RECAPEAR: 6.721,48 m²

1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

Item 2.1. Engenheiro Civil

O macro item “administração local” é considerado como fixo, onde os serviços previstos para ele serão medidos proporcionalmente à execução dos eventos da documentação. Porém, em quantitativo foram considerados as seguintes horas trabalhadas:

(Quantidade x Custo Horário Produtivo) x visitas ao mês = Horas/Mês

$(1 \times 6) \times 3 = 18 \text{ horas/mês}$

Item 2.2. Encarregado Geral

O macro item “encarregado geral” também é considerado como fixo, onde os serviços previstos para ele serão medidos proporcionalmente à execução dos eventos da documentação. Porém, em quantitativo foram considerados as seguintes horas trabalhadas:

(Quantidade x Custo Horário Produtivo) x Dias ao mês = Horas/Mês

$(1 \times 8) \times 5 = 40 \text{ horas/mês}$

Item 2.3. Vigia Noturno

O macro item “vigia noturno” também é considerado como fixo, onde os serviços previstos para ele serão medidos proporcionalmente à execução dos eventos da documentação. Porém, em quantitativo foram considerados as seguintes horas trabalhadas:

$$\begin{aligned} &(\text{Quantidade} \times \text{Custo Horário Produtivo}) \times \text{Dias ao mês} = \text{Horas/Mês} \\ &(1 \times 12) \times 5 = \mathbf{60 \text{ horas/mês}} \end{aligned}$$

2. MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO DAS MÁQUINAS

Os custos de mobilização e desmobilização fazem necessários uma vez que um montante significativo de equipamentos serão mobilizados para o objeto “Recapeamento Asfáltico” se fazer exequível. Portanto, a mobilização compreende as despesas para transportar, de uma origem num raio de 200 km até o local de implantação da obra. Sendo para isto abordado os seguintes valores:

Distância: **75 km** *[distância considerada para empreitada].*

Velocidade Média: **60 km/h** *[velocidade considerada para cálculo].*

Tempo de 01 viagem: **1,25 h**

Item 3.1. Caminhão Trucado (c/ terceiro eixo) 22000 kg

$$\begin{aligned} &(\text{Tempo de 1 viagem} \times \text{n}^\circ \text{ de viagens}) \times 2 \\ &(1,666667\text{h} \times 5) \times 2 = \mathbf{12,500 \text{ CHP}} \end{aligned}$$

Item 3.2. Rolo Compactador Vibratório de um Cilindro Aço Liso

$$\begin{aligned} &\text{Tempo de 1 viagem} \times \text{Qtdd. de Equipamentos} \\ &1,666667\text{h} \times 1 = \mathbf{1,25 \text{ CHI}} \end{aligned}$$

Item 3.2. Rolo Compactador de Pneus Estático

$$\begin{aligned} &\text{Tempo de 1 viagem} \times \text{Qtdd. de Equipamentos} \\ &1,666667\text{h} \times 1 = \mathbf{1,25 \text{ CHI}} \end{aligned}$$

Item 3.3. Trator de Pneus – Tração 4x4 – Peso com lastro de 4.510 kg

Tempo de 1 viagem x Qtdd. de Equipamentos

$$1,666667h \times 1 = \mathbf{1,25 \text{ CHI}}$$

Item 3.4. Vassoura Mecânica Rebocável com Escova Cilíndrica

Tempo de 1 viagem x Qtdd. de Equipamentos

$$1,666667h \times 1 = \mathbf{1,25 \text{ CHI}}$$

Item 3.5. Espargidor de Asfalto Pressurizado, tanque de 6m³ com isolamento térmica, aquecido com 2 maçaricos.

Tempo de 1 viagem x Qtdd. de Equipamentos

$$1,666667h \times 1 = \mathbf{1,25 \text{ CHI}}$$

Item 3.6. Vibroacabadora de Asfalto sobre Esteiras

Tempo de 1 viagem x Qtdd. de Equipamentos

$$1,666667h \times 1 = \mathbf{1,25 \text{ CHI}}$$

3. SERVIÇOS PRELIMINARES

Item 1.1 - Placa de Obra

A seção a ser adotada para a placa de identificação da obra é de 2,00 m de largura por 1,25 m de altura. Com isto, a área da placa será de **2,50 m²**.

$$\text{Placa} = \text{Largura} \times \text{Altura}$$

$$\text{Placa} = 2,00 \times 1,25 \text{ m}$$

$$\text{Placa} = \mathbf{2,50 \text{ m}^2}.$$

4. RECAPEAMENTO ASFÁLTICO

Item 1.2 - Pintura de Ligação

A área da pintura de ligação é igual a área de projeto, que será de **6.721,48 m²**.

Item 1.3 – Fabricação e aplicação CBUQ

Será utilizado o Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) com espessura mínima de 3,0 cm, onde o mesmo será assentado sobrejacente ao revestimento existente e/ou recuperado, considerando peso específico de 2,4 toneladas por metro cúbico.

Portanto, a quantidade de CBUQ à fabricar e aplicar será de:

$$\text{Volume CBUQ} = (\text{Área a recapear} \times \text{Espessura do Pavimento})$$

$$6.721,48 \text{ m}^2 \times 0,03 \text{ m} = \mathbf{201,64 \text{ m}^3}$$

$$\text{Tonelada de CBUQ} = \text{volume} \times \text{peso específico}$$

$$201,64 \text{ m}^3 \times 2,4 \text{ t/m}^3 = \mathbf{483,94 \text{ ton}}$$

Vale frisar que essa somatória de áreas é residual da composição dos 04 (quatro) trechos supracitados, que separado tem peso de Fabricação e Aplicação de CBUQ igual a:

1. Avenida Amazonas: $5.069,91 \text{ m}^2 \times 0,03 \text{ m} = \mathbf{152,10 \text{ m}^3}$

2. Rua Piapara: $553,95 \text{ m}^2 \times 0,03 \text{ m} = \mathbf{16,62 \text{ m}^3}$

3. Avenida Paraná: $649,98 \text{ m}^2 \times 0,03 \text{ m} = \mathbf{19,50 \text{ m}^3}$

4. Rua Guaporé: $447,64 \text{ m}^2 \times 0,03 \text{ m} = \mathbf{13,43 \text{ m}^3}$

$$\Sigma = \mathbf{201,64 \text{ m}^3}$$

Item 1.4 – Transporte local de massa asfáltica

Considerando distância para transporte de 30,6 km, distância referente a cidade de Tarumã e a Usina de Massa Asfáltica utilizada para o cálculo, conforme imagens de localização em anexo, e considerando a espessura do CBUQ compactado e pretendido, de 3 cm.

$$(\text{Área Superficial} \times \text{Espessura CBUQ compactado}) \times \text{Distância Usina}$$

$$(6.721,48 \text{ m}^2 \times 0,03 \text{ m}) \times 30,6 \text{ km}$$

$$201,64 \text{ m}^3 \times 30,6 \text{ km} = \mathbf{6.170,184 \text{ m}^3/\text{km}}$$

O Material Usinado sai solto com uma densidade de 1.800 kg/m^3 , porém, quando aplicado e compactado passa a ter 2400 kg/m^3 , sendo assim, temos as seguintes massas específicas do material solto e compactado, com esses valores podemos calcular o fator de empolamento:

a) Fator de Empolamento:

$$E = (2400 / 1800) - 1 = 0,3333 \times 100 = \mathbf{33,33\%}$$

b) Volume a Transportar da Usina até Tarumã:

$$201,64 \text{ m}^3 \times 33,33\% = 67,21 \text{ m}^3 + 201,64 \text{ m}^3 = \mathbf{268,85 \text{ m}^3}$$

$$268,85 \text{ m}^3 \times 30,6 \text{ km} = \mathbf{8.226,89 \text{ m}^3/\text{km}}.$$

c) Volume a Transportar por frentes:

$$\text{Avenida Amazonas} = 5.069,91 \text{ m}^2 = 75,43 \% = \mathbf{6.205,41 \text{ m}^3/\text{km}}$$

$$\text{Rua Piapara} = 553,95 \text{ m}^2 = 8,24 \% = \mathbf{678,02 \text{ m}^3/\text{km}}$$

$$\text{Avenida Paraná} = 649,98 \text{ m}^2 = 9,67 \% = \mathbf{795,56 \text{ m}^3/\text{km}}$$

$$\text{Rua Guaporé} = 447,64 \text{ m}^2 = 6,66 \% = \mathbf{547,90 \text{ m}^3/\text{km}}$$

$$\Sigma = 6.721,48 \text{ m}^2 - 100,00 \% - \mathbf{8.226,89 \text{ m}^3/\text{km}}$$

Item 1.5 – Carga, Manobras e Descarga de Mistura Betuminosa

Para calcular o volume de massa a transportar dentro da obra, é possível concluir que será a área da pista de rolamento pela espessura da camada, sendo:

$$6.721,48 \text{ m}^2 \times 0,03 \text{ m} = 201,64 \text{ m}^3 \times 33,33 \% = \mathbf{268,85 \text{ m}^3 \text{ de CBUQ Solto.}}$$

1. Avenida Amazonas: $152,10 \text{ m}^3 \times 0,3333 = 50,69 \text{ m}^3 + 152,10 \text{ m}^3 = \mathbf{202,79 \text{ m}^3}$
2. Rua Piapara: $16,62 \text{ m}^3 \times 0,3333 = 5,54 \text{ m}^3 + 16,62 \text{ m}^3 = \mathbf{22,16 \text{ m}^3}$
3. Avenida Paraná: $19,50 \text{ m}^3 \times 0,3333 = 6,50 \text{ m}^3 + 19,50 \text{ m}^3 = \mathbf{26,00 \text{ m}^3}$
4. Rua Guaporé: $13,43 \text{ m}^3 \times 0,3333 = 4,48 \text{ m}^3 + 13,43 \text{ m}^3 = \mathbf{17,91 \text{ m}^3}$

Item 1.6 – Sinalização Viária Horizontal

Total Sinalização horizontal: **48,57 m²** [conforme somatória dos itens a seguir].

- PARE: 48,57 m² [conforme cálculo abaixo].
 - i. Letra “PARE”: $(1,95 \text{ m} \times 2,4 \text{ m} = 4,68 \text{ m}^2) \times 7 \text{ unid.} = 32,76 \text{ m}^2$
 - ii. Faixa Lateral: $([0,10 \text{ m} \times 5,00 \text{ m} = 0,50 \text{ m}] \times 2) \times 7 \text{ unid.} = 7,00 \text{ m}^2$
 - iii. Faixa Retenção: $(0,30 \text{ m} \times \text{eixo da via} = \text{área}) \times \text{unid.} = \text{valor.}$
 - a. Av. Amazonas: 6,69 m²
 1. Cruzamento Rua Tiete (A): $0,30 \times 3,92 = 1,176 \text{ m}^2$
 2. Cruzamento Rua Mamoré (B): $0,30 \times 3,84 = 1,152 \text{ m}^2$
 3. Cruzamento Rua Tiete (C): $0,30 \times 3,50 = 1,05 \text{ m}^2$
 4. Cruzamento Rua Mamoré (D): $0,30 \times 5,07 = 1,521 \text{ m}^2$
 5. Cruzamento Rua Parnaíba (E): $0,30 \times 5,98 = 1,794 \text{ m}^2$

b. Rua Guaporé: $(0,30 \text{ m} \times 3,51 = 1,053 \text{ m}^2) \times 2 = 2,11 \text{ m}^2$

Total Faixa de Retenção: 8,8 m².

Tarumã, 08 de Novembro de 2018.

ALEX AUGUSTO DIAS

Arquiteto e Urbanista

CAU/SP A126311-0

ANEXOS.

1. LOCALIZAÇÃO USINA DE MASSA ASFÁLTICA

Usina 01. Grupo Siqueira

Rodovia Raposo Tavares, km 442 – Distrito Industrial – Assis, SP.

Distante 30,6 km da Cidade de Tarumã, SP.

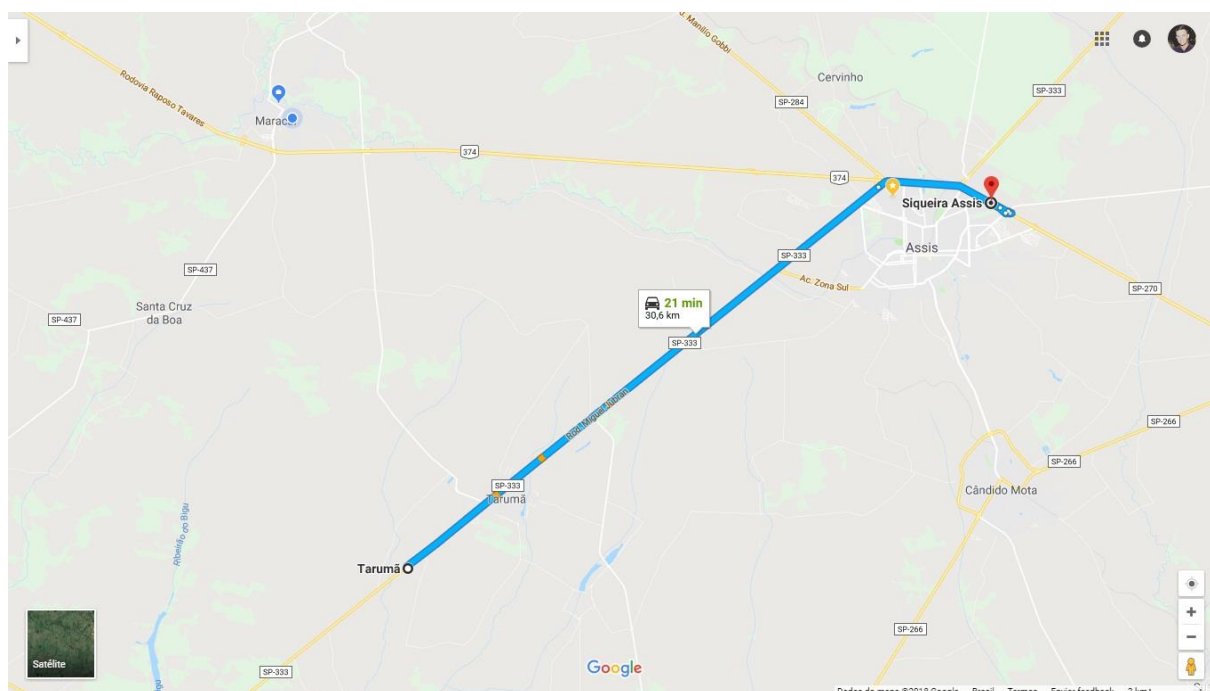


Imagem 01. Localização Grupo Siqueira Assis.
Fonte: Google Maps.