

MEMÓRIA DE CÁLCULO

OBJETO:

**RECAPEAMENTO ASFÁLTICO EM VIAS PÚBLICAS DE TARUMÃ.
CENTRO E VILA DAS ÁRVORES.**

CONTRATO N°.:

1053825-03/2018

(01) Avenida Tarumã [trecho 01 – R. dos Crisântemos x R. Mato Grosso]: 1.473,31 m²

(02) Rua Brasil [trecho 02 – Rua Uruguai x R. dos Cravos]: 2.152,48 m²

(03) Rua Jasmim [trecho 03 – Av. dos Lírios x R. das Acácias]: 708,20 m²

(04) Avenida dos Flamboyants [trecho 04 – Av. dos Lírios x R. das Andorinhas]: 2.456,81 m²

TOTAL A RECAPEAR: 6.790,80 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

$$\begin{aligned} &(\text{Tempo de 1 viagem} \times \text{nº de viagens}) \times 2 \\ &(3,333333\text{h} \times 5) \times 2 = \mathbf{12,500 \text{ CHP}} \end{aligned}$$

Item 3.2. Rolo Compactador Vibratório de um Cilindro Aço Liso

$$\begin{aligned} &\text{Tempo de 1 viagem} \times \text{Qtdd. de Equipamentos} \\ &3,333333\text{h} \times 1 = \mathbf{1,25 \text{ CHI}} \end{aligned}$$

Item 3.2. Rolo Compactador de Pneus Estático

$$\begin{aligned} &\text{Tempo de 1 viagem} \times \text{Qtdd. de Equipamentos} \\ &3,333333\text{h} \times 1 = \mathbf{1,25 \text{ CHI}} \end{aligned}$$

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

Tempo de 1 viagem x Qtdd. de Equipamentos

$$3,333333h \times 1 = \mathbf{1,25 \text{ CHI}}$$

Item 3.4. Vassoura Mecânica Rebocável com Escova Cilíndrica

Tempo de 1 viagem x Qtdd. de Equipamentos

$$3,333333h \times 1 = \mathbf{1,25 \text{ CHI}}$$

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

$$3,333333h \times 1 = \mathbf{1,25 \text{ CHI}}$$

Item 3.6. Vibroacabadora de Asfalto sobre Esteiras

Tempo de 1 viagem x Qtdd. de Equipamentos

$$3,333333h \times 1 = \mathbf{1,25 \text{ CHI}}$$

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 **6.790,80 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:

Volume CBUQ = (Área a recapear x Espessura do Pavimento)

$$6.790,8 \text{ m}^2 \times 0,03 \text{ m} = \mathbf{203,72 \text{ m}^3}$$

Tonelada de CBUQ = volume x peso específico

$$203,72 \text{ m}^3 \times 2,4 \text{ t/m}^3 = \mathbf{488,928 \text{ ton}}$$

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 Tarumã: $1.473,31 \text{ m}^2 \times 0,03 \text{ m} = \mathbf{44,20 \text{ m}^3}$
 2. Rua Brasil: $2.152,48 \text{ m}^2 \times 0,03 \text{ m} = \mathbf{64,57 \text{ m}^3}$
 3. Rua Jasmim: $708,20 \text{ m}^2 \times 0,03 \text{ m} = \mathbf{21,25 \text{ m}^3}$
 4. Avenida dos Flamboyants: $2.456,81 \text{ m}^2 \times 0,03 \text{ m} = \mathbf{74,7 \text{ m}^3}$
- $$\Sigma = \mathbf{203,72 \text{ m}^3}$$

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.

(Área Superficial x Espessura CBUQ compactado) x Distância Usina

$$(6.790,80 \text{ m}^2 \times 0,03 \text{ m}) \times 30,6 \text{ km}$$

$$203,72 \text{ m}^3 \times 30,6 \text{ km} = \mathbf{6.233,832 \text{ m}^3/\text{km}}$$

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:

$$203,72 \text{ m}^3 \times 33,33\% = 67,90 \text{ m}^3 + 203,72 \text{ m}^3 = \mathbf{271,63 \text{ m}^3}$$

$$271,63 \text{ m}^3 \times 30,6 \text{ km} = \mathbf{8.311,73 \text{ m}^3/\text{km}}.$$

c) Volume a Transportar por frentes:

$$\text{Avenida Tarumã} = 1.473,31 \text{ m}^2 = 21,7\% = \mathbf{1.803,29 \text{ m}^3/\text{km}}$$

$$\text{Rua Brasil} = 2.152,48 \text{ m}^2 = 31,70\% = \mathbf{2.634,57 \text{ m}^3/\text{km}}$$

$$\text{Rua Jasmim} = 708,20 \text{ m}^2 = 10,43\% = \mathbf{866,82 \text{ m}^3/\text{km}}$$

$$\text{Avenida Flamboyants} = 2.456,81 \text{ m}^2 = 36,18\% = \mathbf{3.007,06 \text{ m}^3/\text{km}}$$

$$\Sigma = 6.790,8 \text{ m}^2 - 100,00\% - \mathbf{8.311,73 \text{ m}^3/\text{km}}$$

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:

$$6.790,8 \text{ m}^2 \times 0,03 \text{ m} = 203,72 \text{ m}^3 \times 33,33\% = \mathbf{271,63 \text{ m}^3 \text{ de CBUQ Solto.}}$$

1. Avenida Tarumã: $44,20 \text{ m}^3 \times 0,3333 = 14,73 \text{ m}^3 + 44,2 \text{ m}^3 = \mathbf{58,93 \text{ m}^3}$
2. Rua Brasil: $64,57 \text{ m}^3 \times 0,3333 = 21,52 \text{ m}^3 + 64,57 \text{ m}^3 = \mathbf{86,1 \text{ m}^3}$
3. Rua Jasmim: $21,25 \text{ m}^3 \times 0,3333 = 7,08 \text{ m}^3 + 21,25 \text{ m}^3 = \mathbf{28,33 \text{ m}^3}$
4. Avenida Flamboyants: $73,70 \text{ m}^3 \times 0,3333 = 24,57 \text{ m}^3 + 73,7 \text{ m}^3 = \mathbf{98,27 \text{ m}^3}$

Item 1.6 – Sinalização Viária Horizontal

Total Sinalização horizontal: **61,52 m²** [conforme somatória dos itens a seguir].

- PARE: 7,09 m² [conforme cálculo abaixo].
 - i. Letra “PARE”: (1,95 m x 2,4 m = 4,68 m²) x 1 unid. = 4,68 m²
 - ii. Faixa Lateral: ([0,10 m x 5,00 m = 0,50 m] x 2) x 1 unid. = 1,00 m²
 - iii. Faixa Retenção: (0,30 m x eixo da via = área) x unid. = valor.
 - a. Rua Brasil: 0,30 x 4,10 = 1,23 m²
- FAIXA DE PEDESTRES: 36,72 m² [conforme cálculo abaixo].

Rua Jasmim: largura da via – 9,18 m | largura da faixa – 4,00 m

$$A = 9,18 \times 4,00 = 36,72 \text{ m}^2.$$

- LOMBADAS: 17,71 m² [conforme cálculo abaixo].

Av. dos Flamboyants:

- (C): largura da via – 8,95 m | largura da lombada: 2,00 m
 $(8,95 \times 2) / 2 = 8,95 \text{ m}^2$
- (D): largura da via – 8,76 m | largura da lombada: 2,00 m
 $(8,76 \times 2) / 2 = 8,76 \text{ m}^2$

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.

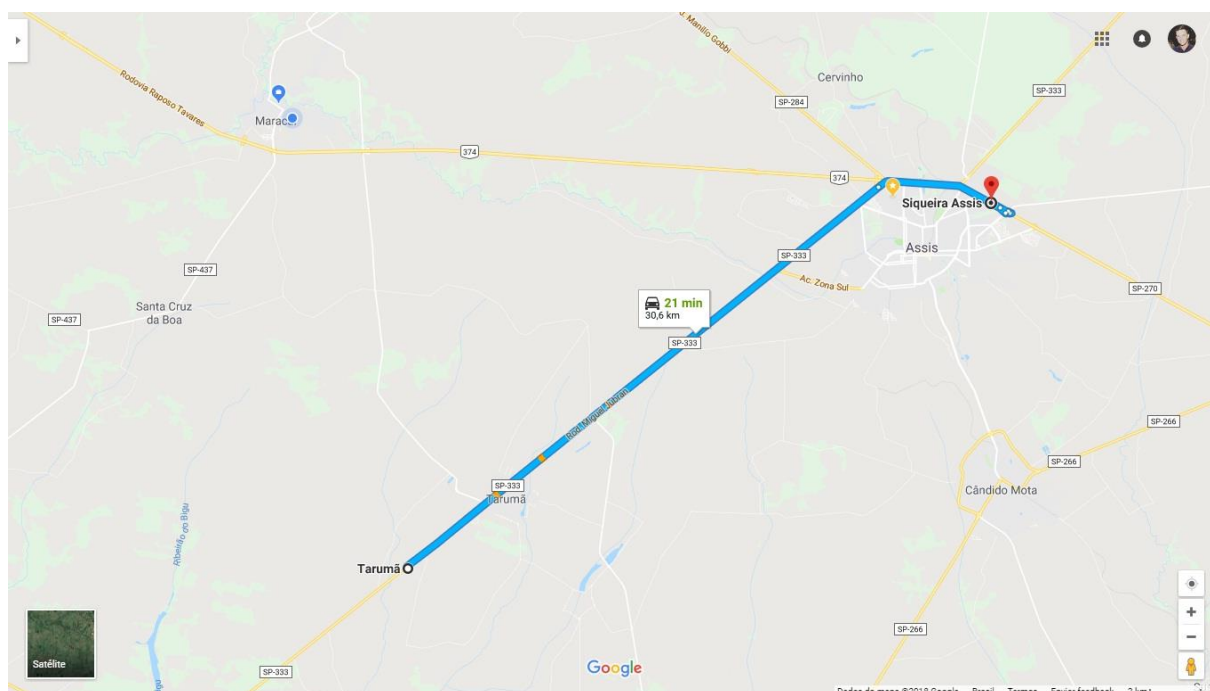


Imagem 01. Localização Grupo Siqueira Assis.
Fonte: Google Maps.