

## MEMÓRIA DE CÁLCULO

### RECAPEAMENTO ASFÁLTICO EM VIAS PÚBLICAS URBANAS

**TOTAL A RECAPEAR: 81.595,88 m<sup>2</sup>**

#### 1.1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

##### 1.1.1. Engenheiro Civil

O macroitem “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:

$$\begin{aligned} &(\text{Quantidade} \times \text{Custo Horário Produtivo}) \times \text{visita ao mês} = \text{Horas/Mês} \\ &(1 \times 6) \times 5 = \mathbf{50 \text{ horas/mês}} \end{aligned}$$

##### 1.1.2. Encarregado Geral

O macroitem “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:

$$\begin{aligned} &(\text{Quantidade} \times \text{Custo Horário Produtivo}) \times \text{Dias ao mês} = \text{Horas/Mês} \\ &(1 \times 8) \times 10 = \mathbf{80 \text{ horas/mês}} \end{aligned}$$

##### 1.1.3. Vigia Noturno

O macroitem “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:

$$\begin{aligned} &(\text{Quantidade} \times \text{Custo Horário Produtivo}) \times \text{Dias ao mês} = \text{Horas/Mês} \\ &(2 \times 8) \times 10 = \mathbf{160 \text{ horas/mês}} \end{aligned}$$

#### 1.2. 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 X até o local de implantação da obra.  
Sendo para isto abordado os seguintes valores:

Distância: **200 km** [distância considerada para empreitada].

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

Tempo de 01 viagem: **3,33333 h**

#### 1.2.1 Caminhão Trucado (c/ terceiro eixo) 22000 kg

(Tempo de 1 viagem x nº de viagens) x 2

(3,33333h x 5) x 2 = **33,333 CHP**

#### 1.2.2 Rolo Compactador Vibratório de um Cilindro Aço Liso

Tempo de 1 viagem x Qtdd. de Equipamentos

3,33333h x 1 = **3,333 CHI**

#### 1.2.3 Rolo Compactador de Pneus Estático

Tempo de 1 viagem x Qtdd. de Equipamentos

3,33333h x 1 = **3,333 CHI**

#### 1.2.4 Trator de Pneus – Tração 4x4 – Peso com lastro de 4.510 kg

Tempo de 1 viagem x Qtdd. de Equipamentos

3,33333h x 1 = **3,333 CHI**

#### 1.2.5 Vassoura Mecânica Rebocável com Escova Cilíndrica

Tempo de 1 viagem x Qtdd. de Equipamentos

3,33333h x 1 = **3,333 CHI**

#### 1.2.6 Espargidor de Asfalto Pressurizado, tanque de 6m³ com isolamento térmica, aquecido com 2 maçaricos.

Tempo de 1 viagem x Qtdd. de Equipamentos

3,33333h x 1 = **3,333 CHI**

#### 1.2.7 Vibroacabadora de Asfalto sobre Esteiras

Tempo de 1 viagem x Qtdd. de Equipamentos

3,33333h x 1 = **3,333 CHI**

### 1.3. SERVIÇOS PRELIMINARES

#### 1.3.1. 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**.

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

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

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

### 1.4. RECAPEAMENTO ASFÁLTICO

#### 1.4.1 Pintura de Ligação

A área da pintura de ligação é igual a área de projeto, que será de **81.595,88 m²**.

#### 1.4.2 Construção 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 a fabricar e aplicar será de:

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

$$81.595,88 \text{ m}^2 \times 0,03 \text{ m} = \mathbf{2.447,876 \text{ m}^3}$$

#### 1.4.3 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, é possível chegar no valor de:

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

$$(81.595,88 \text{ m}^2 \times 0,03 \text{ m}) \times 30,6 \text{ km}$$

$$2.447,876 \text{ m}^3 \times 30,6 \text{ km} = \mathbf{74.905,017 \text{ m}^3/\text{km}}$$

O Material Usinado sai solto com uma densidade de 1.713 kg/m³, porém, quando aplicado e compactado passa a ter 2.540 kg/m³, 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:

$$E = (2540 / 1713) - 1 = 0,4827 \times 100 = \mathbf{48,27\%}$$

b) Volume a Transportar da Usina até Tarumã:

$$74.905,017 \text{ m}^3 \times 48,27\% = 36.156,652 \text{ m}^3$$

$$36.156,652 + 74.905,017 \text{ m}^3 = \mathbf{111.061,670 \text{ m}^3} \text{ de CBUQ solto a ser transportado.}$$

#### **1.4.4 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:

$$81.595,88 \text{ m}^2 \times 0,03 \text{ m} = 2.447,876 \text{ m}^3 \times 48,27\% = \mathbf{3.629,466 \text{ m}^3} \text{ de CBUQ Solto.}$$

Tarumã, 29 de novembro 2019.

---

**ALEX AUGUSTO DIAS**

Arquiteto e Urbanista  
CAU/SP A126311-0

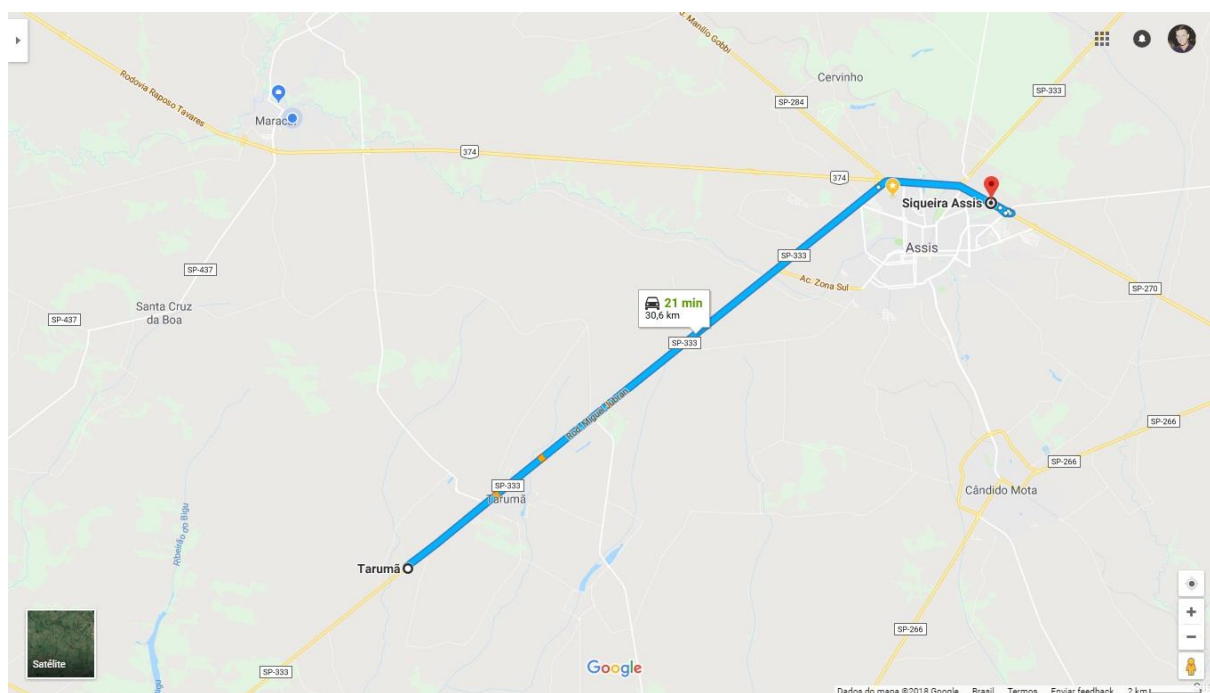
## ANEXOS.

### 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.**