



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



MEMORIAL DE CÁLCULO



SUMÁRIO

1.	RECAPEAMENTO ASFÁLTICO EM C.B.U.Q.	2
1.1.	Serviços Preliminares	3
1.1.0.1.	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	3
1.2.	Administração de Obras	3
1.2.0.1.	Administração local	3
1.3.	Mobilização e Desmobilização	3
1.3.0.1.	Mobilização	3
1.3.0.2	Desmobilização	5
1.4.	Recapeamento Asfáltico	6
1.4.0.1.	Pintura de ligação com emulsão	6
1.4.0.2.	Transporte de material asfáltico, com caminhão com capacidade de 30000 litros em rodovia pavimentada para distâncias médias de transporte superiores a 100 km	7
1.4.0.3.	Transporte de material asfáltico, com caminhão com capacidade de 20000 litros em rodovia pavimentada para distâncias médias de transporte igual ou inferior a 100 km	8
1.4.0.4.	Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), camada de rolamento, com espessura de 4,0 cm exclusive transporte	8
1.4.0.5.	Carga, manobras e descarga de mistura betuminosa a quente, com caminhão basculante 6 m ³ , descarga em vibro-acabadora	8
1.4.0.6.	Transporte com caminhão basculante 10m ³ de massa asfáltica para pavimentação urbana	8
1.5.	Sinalização Viária	8
1.5.1.	Sinalização Horizontal	8
1.5.1.1.	Sinalização horizontal com tinta retrorrefletiva a base de resina acrílica com microesferas de vidro	9
1.5.2.	Placa de Logradouro	11
1.5.2.1.	Placa esmaltada para identificação número de rua	11
1.5.2.2.	Tubo de aço galvanizado	12
1.5.2.3.	Estaca a trado (Broca)	12



1. RECAPEAMENTO ASFÁLTICO EM C.B.U.Q.

1.1. Serviços Preliminares

1.1.0.1. Placa de obra em chapa de aço galvanizado

A placa de Obra será em chapa de aço galvanizado, com as seguintes dimensões: (2,00m de largura x 1,25m de altura x 1 unidade) = **2,50 m²**

1.2. Administração de Obras

1.2.0.1. Administração local

- Para o alcançar o número de semanas mensais, foi executado o seguinte cálculo:
 $(365 \text{ dias/ano} \div 12 \text{ meses}) \div 7 \text{ dias/semana} = 4,34 \text{ semanas/mês}$

Será requerido para administração da obra os seguintes profissionais:

Engenheiro Civil

Engenheiro Civil de Obra Junior com carga horária de 1,0 hora semanal, 4,34 semanas por mês, resultando em 4,34 horas/mês por um período de 2 meses, totalizando 8,68 horas de serviços prestados.

Encarregado Geral

Encarregado geral com carga horária de 6 horas diárias, 5 dias por semana, 4,34 semanas por mês, por um período de 2 meses, resultando em 130,20 horas/mês totalizando 260,40 horas de serviços prestados.



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



equipamento e caminhão e o tempo gasto por cada um estão discriminados abaixo:

- *Caminhão trucado*

Distância aproximada percorrida na rodovia = 14,6 km

Velocidade média da rodovia = 80 km/h

14,6 km a 80 km/h = 0,1825 horas

Distância aproximada percorrida na cidade = 4,8 km

Velocidade média na cidade = 20 km/h

4,8 km a 20 km/h = 0,24 horas

Total aproximado de viagem = 0,1825h + 0,24h

Total = 0,4225 horas

Tempo ida+volta = 0,4225 x 2,00

Tempo ida+volta = 0,845 horas

Serão necessárias 5 viagens com o caminhão trucado para mobilização dos equipamentos necessários. Logo,

Tempo total = 0,845 horas x 5 viagens

Tempo total = 4,225 horas

- *Caminhão trucado com hora improdutiva*

O tempo utilizado no embarque e desembarque das máquinas será:



- Tempo estimado improdutivo do maquinário que será transportado para realização do recapeamento.

Tempo para transporte, embarque e desembarque de cada máquina

Tempo _{cada máquina} = 0,1825 horas (rodovia) + 0,24 horas (cidade) + 0,08333 horas (embarque) + 0,08333 horas (desembarque)

Tempo _{cada máquina} = 0,59 horas

1.3.0.2 Desmobilização

- Caminhão trucado

Distância aproximada percorrida na rodovia = 14,6 km

Velocidade média da rodovia = 80 km/h

14,6 km a 80 km/h = 0,1825 horas

Distância aproximada percorrida na cidade = 4,8 km

Velocidade média na cidade = 20 km/h

4,8 km a 20 km/h = 0,24 horas

Total aproximado de viagem = 0,1825h + 0,24h

Total = 0,4225 horas

Tempo ida+volta = 0,4225 x 2,00

Tempo ida+volta = 0,845 horas



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



Tempo de embarque = 30 min = 0,5 horas

Tempo de desembarque = 5 min x 6 equipamentos

Tempo de desembarque = 30 min = 0,5 horas

Tempo improdutivo = 0,5 horas (embarque) + 0,5 horas (desembarque)

Tempo improdutivo = 1,00 hora

- Tempo estimado improdutivo do maquinário que será transportado para realização do recapeamento.

Tempo para transporte, embarque e desembarque de cada máquina

Tempo _{cada máquina} = 0,1825 horas (rodovia) + 0,24 horas (cidade) + 0,08333 horas (embarque) + 0,08333 horas (desembarque)

Tempo _{cada máquina} = 0,59 horas

1.4. Recapeamento Asfáltico

1.4.0.1. Pintura de ligação com emulsão

➤ Bairro Cidade Jardim

- Rua dos Gerânios

Entre av. das Rosas e rua das Margaridas:

360,50m (comprimento) x [(8,55m + 7,70m + 7,00m + 7,45m + 7,70m)/5]
(largura) = 2.768,64m²



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



Esquinas:

$$1,58\text{m}^2$$

$$\text{Subtotal parcial} = 574,98 \text{ m}^2$$

$$\text{Subtotal} = 1.695,75 \text{ m}^2$$

- Rua dos Cravos

Entre rua dos Gerânios e av. Vitória Régia:

$$62,60\text{m (comprimento)} \times [(9,30\text{m} + 9,20\text{m}/2)] = 579,05\text{m}^2$$

$$\text{Subtotal} = 579,05\text{m}^2$$

- Rua das Hortências

Entre rua dos Gerânios e av. Vitória Régia:

$$63,20\text{m (comprimento)} \times [9,30\text{m}/1] = 587,76\text{m}^2$$

Esquinas:

$$1,20\text{m}^2 + 2,00\text{m}^2 = 3,20\text{m}^2$$

$$\text{Subtotal} = 590,96\text{m}^2$$

- Rua das Papoulas

Entre av. Cidade Jardim e rua dos Gerânios:

$$128,50\text{m (comprimento)} \times [(8,90\text{m} + 8,80\text{m}/2)] \text{ (largura)} = 1.137,22\text{m}^2$$

Esquinas:

$$3,29\text{m}^2 + 2,91\text{m}^2 = 6,20\text{m}^2$$

$$\text{Subtotal} = 1.143,42 \text{ m}^2$$

$$\text{TOTAL BAIRRO CIDADE JARDIM} = 6.778,69 \text{ m}^2$$

A pintura de ligação será a área de recapeamento (calculada anteriormente), logo:

$$\mathbf{A = 6.778,69 \text{ m}^2}$$

1.4.0.2. Transporte de material asfáltico, com caminhão com capacidade de 30000



1.4.0.3. Transporte de material asfáltico, com caminhão com capacidade de 20000 litros em rodovia pavimentada para distâncias médias de transporte igual ou inferior a 100 km

Transporte do material betuminoso (asfalto diluído, emulsão asfáltica) para pintura de ligação (da usina mais próxima até a obra).

OBS: A emulsão RR-1C tem consumo de 0,0005 T/m² e DMT da usina até a obra é de 18,8 km, logo:

$$Z = 6.778,69 \times 0,0005 \text{ T/m}^2$$

$$Z = 3,39 \text{ T/m}^2 \times 24,9 \text{ km}$$

$$Z = 84,39 \text{ T/km}$$

1.4.0.4. Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), camada de rolamento, com espessura de 4,0 cm exclusive transporte

Será usada a capa de 4 centímetros, logo:

$$W = (0,04\text{m} \times 6.778,69\text{m}^2)$$

$$W = 271,15 \text{ m}^3$$

1.4.0.5. Carga, manobras e descarga de mistura betuminosa a quente, com caminhão basculante 6 m³, descarga em vibro-acabadora

Carga, manobra e descarga da massa asfáltica (da capa de CBUQ).

OBS: O volume de carga/transporte é o volume compactado multiplicado pelo coeficiente de contração (volume "solto").

$$Z' = (6.778,69 \times 0,04) \times 1,25 \text{ (coeficiente de contração da massa é 25\%)}$$

$$Z' = 338,93 \text{ m}^3$$

1.4.0.6. Transporte com caminhão basculante 10m³ de massa asfáltica para pavimentação urbana

Transporte da massa asfáltica - capa de CBUQ (da usina até a obra).



Indicações de “PARE” (Recapeamento Cidade Jardim)

➤ **Bairro Cidade Jardim**

• **Rua dos Gerânios**

Esquina com rua das Margaridas:

-Letras = $(0,50\text{m} \times 1,60\text{m}) \times 4 \text{ unidades} = 3,20\text{m}^2$

-Faixa Dupla = $(15\text{m} \times 0,10\text{m}) \times 2 \text{ unidades} = 3,00\text{m}^2$

-Faixa de Retenção = $[0,30\text{m} \times (8,55/2)] = 1,28\text{m}^2$

Subtotal = 7,48 m²

Esquina com rua dos Jasmins:

-Letras = $(0,50\text{m} \times 1,60\text{m}) \times 4 \text{ unidades} = 3,20\text{m}^2$

-Faixa Dupla = $(15\text{m} \times 0,10\text{m}) \times 2 \text{ unidades} = 3,00\text{m}^2$

-Faixa de Retenção = $[0,30\text{m} \times (8,55/2)] = 1,28\text{m}^2$

Subtotal = 7,48 m²

Esquina com rua dos Jasmins:

-Letras = $(0,50\text{m} \times 1,60\text{m}) \times 4 \text{ unidades} = 3,20\text{m}^2$

-Faixa Dupla = $(15\text{m} \times 0,10\text{m}) \times 2 \text{ unidades} = 3,00\text{m}^2$

-Faixa de Retenção = $[0,30\text{m} \times (7,70/2)] = 1,16\text{m}^2$

Subtotal = 7,36 m²

Esquina com rua dos Cravos:

-Letras = $(0,50\text{m} \times 1,60\text{m}) \times 4 \text{ unidades} = 3,20\text{m}^2$

-Faixa Dupla = $(15\text{m} \times 0,10\text{m}) \times 2 \text{ unidades} = 3,00\text{m}^2$

-Faixa de Retenção = $[0,30\text{m} \times (7,70/2)] = 1,16\text{m}^2$

Subtotal = 7,36 m²

Esquina com rua dos Cravos:



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



- Rua dos Jasmins

Esquina com av. Cidade Jardim:

-Letras = $(0,50\text{m} \times 1,60\text{m}) \times 4 \text{ unidades} = 3,20\text{m}^2$

-Faixa Dupla = $(15\text{m} \times 0,10\text{m}) \times 2 \text{ unidades} = 3,00\text{m}^2$

-Faixa de Retenção = $[0,30\text{m} \times (9,45/2)] = 1,41\text{m}^2$

Subtotal = 7,61 m²

Esquina com av. Vitória Régia:

-Letras = $(0,50\text{m} \times 1,60\text{m}) \times 4 \text{ unidades} = 3,20\text{m}^2$

-Faixa Dupla = $(15\text{m} \times 0,10\text{m}) \times 2 \text{ unidades} = 3,00\text{m}^2$

-Faixa de Retenção = $[0,30\text{m} \times (9,40/2)] = 1,41\text{m}^2$

Subtotal = 7,61 m²

Subtotal geral = 15,22 m²

- Rua dos Cravos

Esquina com av. Vitória Régia:

-Letras = $(0,50\text{m} \times 1,60\text{m}) \times 4 \text{ unidades} = 3,20\text{m}^2$

-Faixa Dupla = $(15\text{m} \times 0,10\text{m}) \times 2 \text{ unidades} = 3,00\text{m}^2$

-Faixa de Retenção = $[0,30\text{m} \times (9,30/2)] = 1,39\text{m}^2$

Subtotal = 7,59 m²

- Rua das Hortências

Esquina com rua dos Gerânios:

-Letras = $(0,50\text{m} \times 1,60\text{m}) \times 4 \text{ unidades} = 3,20\text{m}^2$

-Faixa Dupla = $(15\text{m} \times 0,10\text{m}) \times 2 \text{ unidades} = 3,00\text{m}^2$

-Faixa de Retenção = $[0,30\text{m} \times (9,30/2)] = 1,39\text{m}^2$

Subtotal = 7,59 m²

Esquina com av. Vitória Régia:

-Letras = $(0,50\text{m} \times 1,60\text{m}) \times 4 \text{ unidades} = 3,20\text{m}^2$

-Faixa Dupla = $(15\text{m} \times 0,10\text{m}) \times 2 \text{ unidades} = 3,00\text{m}^2$

-Faixa de Retenção = $[0,30\text{m} \times (9,30/2)] = 1,39\text{m}^2$

Subtotal = 7,59 m²



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



Esquina com av. Cidade Jardim:

-Letras = $(0,50\text{m} \times 1,60\text{m}) \times 4 \text{ unidades} = 3,20\text{m}^2$

-Faixa Dupla = $(15\text{m} \times 0,10\text{m}) \times 2 \text{ unidades} = 3,00\text{m}^2$

-Faixa de Retenção = $[0,30\text{m} \times (8,80/2)] = 1,32\text{m}^2$

Subtotal = $7,52 \text{ m}^2$

Subtotal geral = $15,06 \text{ m}^2$

Atotal = $97,45 \text{ m}^2$

1.5.2. Placa de Logradouro

1.5.2.1. Placa esmaltada para identificação número de rua

Placas de identificação do nome de ruas terão dimensões de 45x25 centímetros:

➤ *Bairro Cidade Jardim*

- Rua dos Jasmins

3 unidades x 2 placas/poste = **6 placas**

- Rua dos Cravos

2 unidades x 2 placas/poste = **4 placas**

- Rua das Hortências

2 unidades x 2 placas/poste = **4 placas**

- Rua das Papoulas

2 unidades x 2 placas/poste = **4 placas**



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



Os suportes para as placas de logradouro possuem comprimento de 3,00 metros, logo:

➤ *Bairro Cidade Jardim*

- Rua dos Jasmins

3 unidades x 3,00 metros de comprimento = **9,0 metros**

- Rua dos Cravos

2 unidades x 3,00 metros de comprimento = **6,0 metros**

- Rua das Hortências

2 unidades x 3,00 metros de comprimento = **6,0 metros**

- Rua das Papoulas

2 unidades x 3,00 metros de comprimento = **6,0 metros**

- Rua dos Gerânios

3 unidades x 3,00 metros de comprimento = **9,0 metros**

A poste = 12 unidades x 3,00 metros de comprimento

A poste = 36,00 m

1.5.2.3. Estaca a trado (Broca)

Para cada poste será enterrado 1,00m de tubo, logo:

- Rua dos Jasmins

3 unidades x 1,00 metro de comprimento = **3,0 metros**

- Rua dos Cravos

2 unidades x 1,00 metro de comprimento = **2,0 metros**

- Rua das Hortências

2 unidades x 1,00 metro de comprimento = **2,0 metros**



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



Thiemy Barbieri Jorge

Engenheira Responsável

CREA: 5069682799

ART: 28027230172938063

Alexandre J. S. Lasila

Secretário Adjunto de Obras

Milton Lot Junior

Secretário de Obras

Cristiano Salmeirão

Prefeito Municipal de Birigui