



***Prefeitura Municipal de Birigui***

***ESTADO DE SÃO PAULO***

*CNPJ 46 151 718/0001-80*

*Secretaria de Obras*

# **MEMORIAL DE CÁLCULO**

**Avenida Pedro Gonçalves**



# ***Prefeitura Municipal de Birigui***

**ESTADO DE SÃO PAULO**

CNPJ 46 151 718/0001-80

Secretaria de Obras

## **SUMÁRIO**

<b>1. SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>3</b>
1.1 – Placa de identificação para obra	3
<b>2. RECAPEAMENTO ASFÁLTICO</b>	<b>3</b>
2.1 – Varrição de pavimento para recapeamento	3
2.2 – Imprimação betuminosa impermeabilizante	6
2.3 – Imprimação betuminosa ligante	6
2.4 – Revestimento de pré-misturado a quente	6
2.5 – Camada de rolamento em concreto asfáltico usinado a quente – CBUQ	6
<b>3. – ESCAVAÇÕES E MOVIMENTAÇÕES DE TERRA</b>	<b>7</b>
3.1 – Escavação horizontal, incluindo escarificação em solo de 2ª categoria	7
3.2 – Carga, manobra e descarga de solos em caminhão basculante	7
3.3 – Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana pavimentada	7
3.4 - Regularização e compactação de subleito de solo predominante argiloso	8
<b>4. – SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>	<b>8</b>
4.1 – Fornecimento e transporte de placa de aço	8
4.2 – Tubo de aço galvanizado	9
4.3 – Broca de concreto	9
<b>5. SARJETÕES</b>	<b>9</b>
5.1 – Escavação e carga mecanizada em solo de 1ª categoria	9
5.2 – Transporte com caminhão basculante de 6m³, em via urbana pavimentada	9
5.3 – Regularização e compactação mecanizada de superfície	10
5.4 – Forma em madeira	10
5.5 – Lastro de brita	10
5.6 – Tela de aço soldada nervurada CA-60, Q-138	10
5.7 – Concreto usinado, fck = 20 Mpa	10
5.8 – Lançamento, espalhamento e adensamento de concreto	11



# ***Prefeitura Municipal de Birigui***

**ESTADO DE SÃO PAULO**

CNPJ 46 151 718/0001-80

Secretaria de Obras

**Objeto: Recapeamento asfáltico das ruas do município de Birigui-SP.**

**Local: Avenida Thomaz Lopes Fernandes**

## **1. SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **1.1 – Placa de identificação para obra**

A = 5m x 2m

A = 10m<sup>2</sup>

Total da área da placa de identificação de obra = 10m<sup>2</sup>

## **2. RECAPEAMENTO ASFÁLTICO**

### **2.1 – Varrição de pavimento para recapeamento**

- Trecho entre rotatória com a Avenida Thomaz Lopes Fernandes e Rua Francisco Zambotti

- 64,19 (comprimento) x [(7,25m+7,43m)/2] (largura) = 471,15 m<sup>2</sup>
- 64,27 (comprimento) x [(7,09m+7,11m)/2] (largura) = 456,32 m<sup>2</sup>

Rotatória (área retirada do AutoCad) = 949,55 m<sup>2</sup>

Esquinas (áreas retiradas do AutoCad) = 60,95 m<sup>2</sup>

Retorno 1 (área retirada do AutoCad) = 63,90 m<sup>2</sup>

*Subtotal* = 471,15 + 456,32 + 949,55 + 60,95 + 63,90 = **1.998,87 m<sup>2</sup>**

- Trecho entre a Rua Francisco Zambotti e a Rua Ernesto Teixeira da Silva

- 65,48 (comprimento) x [(7,43m+7,30m)/2] (largura) = 482,26 m<sup>2</sup>
- 64,99 (comprimento) x [(7,11m+7,34m)/2] (largura) = 469,55 m<sup>2</sup>

Retorno 2 = 63,71 m<sup>2</sup>

*Subtotal* = 482,26 + 469,55 + 63,71 = **1.015,52 m<sup>2</sup>**

- Trecho entre a Rua Ernesto Teixeira da Silva e a Rua Ademir Braga de Souza

- 62,12 (comprimento) x [(7,30m+7,39m)/2] (largura) = 456,27 m<sup>2</sup>
  - 62,63 (comprimento) x [(7,34m+7,16m)/2] (largura) = 454,07 m<sup>2</sup>
- Esquinas (áreas retiradas do AutoCad) = 18,95 m<sup>2</sup> + 15,12 m<sup>2</sup> = 34,07 m<sup>2</sup>



## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

**ESTADO DE SÃO PAULO**

CNPJ 46 151 718/0001-80

Secretaria de Obras

Retorno 3 (área retirada do AutoCad) = 64,40 m<sup>2</sup>

**Subtotal = 456,27 + 454,07 + 34,07 + 64,40 = 1.008,81 m<sup>2</sup>**

- Trecho entre a Rua Ademir Braga de Souza e a Rua Ermando Zin

- 64,68 (comprimento) x [(7,39m+7,53m)/2] (largura) = 482,51 m<sup>2</sup>
- 64,73 (comprimento) x [(7,16m+7,30m)/2] (largura) = 468,00 m<sup>2</sup>

Esquinas (áreas retiradas do AutoCad) = 30,74 m<sup>2</sup> + 60,61 m<sup>2</sup> = 91,35 m<sup>2</sup>

Retorno 4 (área retirada do AutoCad) = 66,70 m<sup>2</sup>

**Subtotal = 482,51 + 468,00 + 91,35 + 66,70 = 1.108,56 m<sup>2</sup>**

- Trecho entre a Rua Ermando Zin e a Rua Maurício Stábile

- 64,11 (comprimento) x 7,53m (largura) = 482,75 m<sup>2</sup>
- 64,03 (comprimento) x [(7,30m+7,45m)/2] (largura) = 472,22 m<sup>2</sup>

Esquinas (áreas retiradas do AutoCad) = 7,92 m<sup>2</sup>

Retorno 5 (área retirada do AutoCad) = 60,71 m<sup>2</sup>

**Subtotal = 482,75 + 472,22 + 7,92 + 60,71 = 1.023,60 m<sup>2</sup>**

- Trecho entre a Rua Maurício Stábile e a Rua Jerônimo Sabotto

- 63,47 (comprimento) x [(7,53m+7,49m)/2] (largura) = 476,66 m<sup>2</sup>
- 63,51 (comprimento) x [(7,45m+7,52m)/2] (largura) = 475,37 m<sup>2</sup>

Esquinas (áreas retiradas do AutoCad) = 15,42 m<sup>2</sup>

Retorno 6 (área retirada do AutoCad) = 60,40 m<sup>2</sup>

**Subtotal = 476,66 + 475,37 + 15,42 + 60,40 = 1.027,85 m<sup>2</sup>**

- Trecho entre a Rua Jerônimo Sabotto, Rua Tokuji Tokunaga e a Rua Eclair Luís Hanauer

- 64,59 (comprimento) x [(7,49m+7,62m)/2] (largura) = 487,98 m<sup>2</sup>
- 64,59 (comprimento) x [(7,52m+7,53m)/2] (largura) = 486,04 m<sup>2</sup>

Esquinas (áreas retiradas do AutoCad) = 8,00 m<sup>2</sup>



## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

**ESTADO DE SÃO PAULO**

CNPJ 46 151 718/0001-80

Secretaria de Obras

Retorno 7 (área retirada do AutoCad) = 59,28 m<sup>2</sup>

*Subtotal* = 487,98 + 486,04 + 8,00 + 59,28 = **1.041,30 m<sup>2</sup>**

- Trecho entre a Rua Tokuji Tokunaga, Rua Eclair Luís Hanauer e a Rua Oduvaldo Dossi

- 63,99 (comprimento) x [(7,62m+7,77m)/2] (largura) = 492,40 m<sup>2</sup>
- 64,02 (comprimento) x 7,53m (largura) = 482,07 m<sup>2</sup>

Esquinas (áreas retiradas do AutoCad) = 5,24 m<sup>2</sup>

Retorno 8 (área retirada do AutoCad) = 60,40 m<sup>2</sup>

*Subtotal* = 492,40 + 482,07 + 5,24 + 60,40 = **1.040,11 m<sup>2</sup>**

- Trecho entre a Rua Oduvaldo Dossi e a Rua David Hunovitch

- 65,55 (comprimento) x [(7,77m+7,68m)/2] (largura) = 506,37 m<sup>2</sup>
- 65,53 (comprimento) x [(7,53m+7,51m)/2] (largura) = 492,79 m<sup>2</sup>

Esquinas (áreas retiradas do AutoCad) = 9,56 m<sup>2</sup>

Retorno 9 (área retirada do AutoCad) = 61,21 m<sup>2</sup>

*Subtotal* = 487,98 + 486,04 + 8,00 + 59,28 = **1.069,93 m<sup>2</sup>**

- Trecho entre a Rua David Hunovitch e a Rua Manoel Salgado

- 72,26 (comprimento) x [(7,68m+7,49m)/2] (largura) = 548,09 m<sup>2</sup>
- 71,98 (comprimento) x [(7,51m+7,45m)/2] (largura) = 538,41 m<sup>2</sup>

Esquinas (áreas retiradas do AutoCad) = 7,21 m<sup>2</sup>

Retorno 10 (área retirada do AutoCad) = 62,50 m<sup>2</sup>

*Subtotal* = 548,09 + 538,41 + 7,21 + 62,50 = **1.156,21 m<sup>2</sup>**

**ÁREA FINAL = 1.998,87 m<sup>2</sup> + 1.015,52 m<sup>2</sup> + 1.008,81 m<sup>2</sup> + 1.108,56 m<sup>2</sup> + 1.023,60 m<sup>2</sup> + 1.027,85 m<sup>2</sup> + 1.027,85 m<sup>2</sup> + 1.040,11 m<sup>2</sup> + 1.069,93 m<sup>2</sup> + 1.156,21 m<sup>2</sup> = **11.490,77m<sup>2</sup>****



## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

**ESTADO DE SÃO PAULO**

CNPJ 46 151 718/0001-80

Secretaria de Obras

### **2.2 – Imprimação betuminosa impermeabilizante**

- Trecho entre rotatória com a Avenida Thomaz Lopes Fernandes e Rua Francisco Zambotti

- 64,19 (comprimento) x [(7,25m+7,43m)/2] (largura) = 471,15 m<sup>2</sup>
- 64,27 (comprimento) x [(7,09m+7,11m)/2] (largura) = 456,32 m<sup>2</sup>

$$\text{Subtotal} = 471,15 + 456,32 = \mathbf{927,47 \text{ m}^2}$$

- Trecho entre a Rua Francisco Zambotti e a Rua Ernesto Teixeira da Silva

- 65,48 (comprimento) x [(7,43m+7,30m)/2] (largura) = 482,26 m<sup>2</sup>
- 64,99 (comprimento) x [(7,11m+7,34m)/2] (largura) = 469,55 m<sup>2</sup>

$$\text{Subtotal} = 482,26 + 469,55 = \mathbf{951,81 \text{ m}^2}$$

- Trecho entre a Rua Ernesto Teixeira da Silva e a Rua Ademir Braga de Souza

- 62,12 (comprimento) x [(7,30m+7,39m)/2] (largura) = 456,27 m<sup>2</sup>
- 62,63 (comprimento) x [(7,34m+7,16m)/2] (largura) = 454,07 m<sup>2</sup>

$$\text{Subtotal} = 456,27 + 454,07 = \mathbf{910,34 \text{ m}^2}$$

$$\mathbf{\underline{\underline{\text{Área total de imprimação betuminosa impermeabilizante} = 927,47 \text{ m}^2 + 951,81 \text{ m}^2 + 910,34 \text{ m}^2 = 2.789,62 \text{ m}^2}}}$$

### **2.3 – Imprimação betuminosa ligante**

A pintura de ligação será executada na área de limpeza (calculada anteriormente), logo:

$$\mathbf{\underline{\underline{\text{Área total de imprimação betuminosa ligante} = 11.490,77 \text{ m}^2}}}$$

### **2.4 – Revestimento de pré-misturado a quente**

$$\begin{aligned} V &= 11.490,77 \text{ m}^2 \times 0,01 \text{ m} \\ V &= 114,91 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\mathbf{\underline{\underline{\text{Volume total de revestimento de pré-misturado a quente} = 114,91 \text{ m}^3}}}$$

### **2.5 – Camada de rolamento em concreto asfáltico usinado a quente – CBUQ**

$$\begin{aligned} V &= 11.490,77 \text{ m}^2 \times 0,03 \text{ m} \\ V &= 344,72 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\mathbf{\underline{\underline{\text{Volume total da camada de rolamento em CBUQ} = 344,72 \text{ m}^3}}}$$



# **Prefeitura Municipal de Birigui**

**ESTADO DE SÃO PAULO**

CNPJ 46 151 718/0001-80

Secretaria de Obras

OBS: o item 54.03.250 do boletim referencial de custo da CPOS está considerando o peso específico do CBUQ já compactado (2,2t/m³).

## **3. – ESCAVAÇÕES E MOVIMENTAÇÕES DE TERRA**

### **3.1 – Escavação horizontal, incluindo escarificação em solo de 2ª categoria**

$V = 2.789,62 \text{ m}^2$  (área referente a pintura impermeabilizante) x 0,20 m

$V = 557,92 \text{ m}^3$

**Volume total de escavação horizontal, incluindo escarificação em solo de 2ª categoria = 557,92 m³**

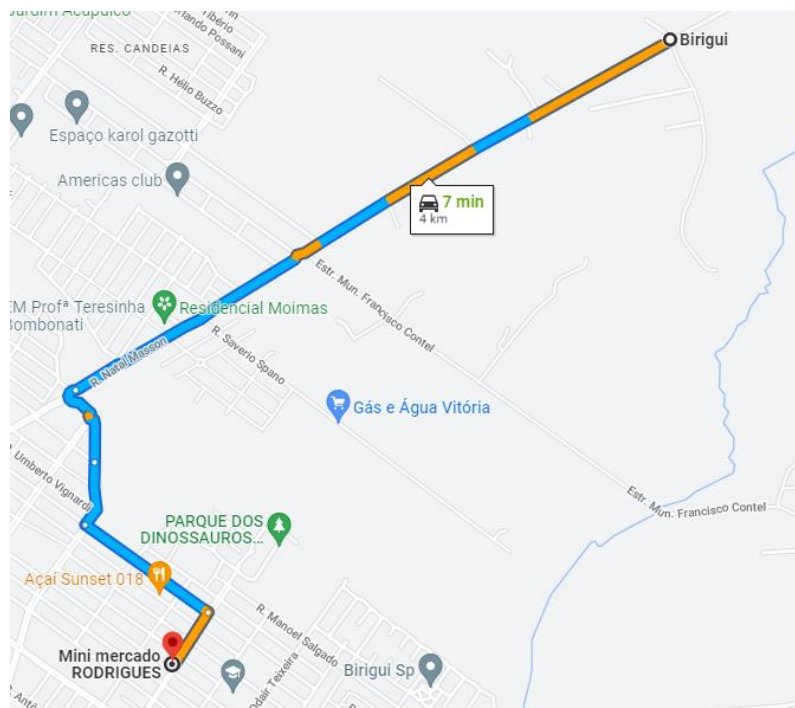
### **3.2 – Carga, manobra e descarga de solos em caminhão basculante**

$V = 2.789,62 \text{ m}^2$  (área referente a pintura impermeabilizante) x 0,20 m

$V = 557,92 \text{ m}^3$

**Volume total de carga, manobra e descarga de solos em caminhão basculante = 557,92 m³**

### **3.3 – Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana pavimentada**







## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

**ESTADO DE SÃO PAULO**

CNPJ 46 151 718/0001-80

Secretaria de Obras

Transporte = Volume de escavação x distância de transporte

557,92 m<sup>3</sup> x 4 km

2.231,70 m<sup>3</sup>xkm

**Total de transporte com caminhão basculante de 10 m<sup>3</sup>, em via urbana pavimentada = 2.231,70 m<sup>3</sup>xkm**

### **3.4 - Regularização e compactação de subleito de solo predominante argiloso**

- **Trecho entre rotatória com a Avenida Thomaz Lopes Fernandes e Rua Francisco Zambotti**

○ 64,19 (comprimento) x [(7,25m+7,43m)/2] (largura) = 471,15 m<sup>2</sup>

○ 64,27 (comprimento) x [(7,09m+7,11m)/2] (largura) = 456,32 m<sup>2</sup>

*Subtotal* = 471,15 + 456,32 = **927,47 m<sup>2</sup>**

- **Trecho entre a Rua Francisco Zambotti e a Rua Ernesto Teixeira da Silva**

○ 65,48 (comprimento) x [(7,43m+7,30m)/2] (largura) = 482,26 m<sup>2</sup>

○ 64,99 (comprimento) x [(7,11m+7,34m)/2] (largura) = 469,55 m<sup>2</sup>

*Subtotal* = 482,26 + 469,55 = **951,81 m<sup>2</sup>**

- **Trecho entre a Rua Ernesto Teixeira da Silva e a Rua Ademir Braga de Souza**

○ 62,12 (comprimento) x [(7,30m+7,39m)/2] (largura) = 456,27 m<sup>2</sup>

○ 62,63 (comprimento) x [(7,34m+7,16m)/2] (largura) = 454,07 m<sup>2</sup>

*Subtotal* = 456,27 + 454,07 = **910,34 m<sup>2</sup>**

**Área total de regularização e compactação de subleito predominante argiloso = 927,47 m<sup>2</sup> + 951,81 m<sup>2</sup> + 910,34m<sup>2</sup> = 2.789,62 m<sup>2</sup>**

## **4. – SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

### **4.1 – Fornecimento e transporte de placa de aço**

Área da placa = 0,50m x 0,25m = 0,125 m<sup>2</sup>

Quantidade de placas = 44 unidades

Área total de placas = 0,125 x 44 = 5,50 m<sup>2</sup>

**Área total de placas = 5,50 m<sup>2</sup>**





## **Prefeitura Municipal de Birigui**

**ESTADO DE SÃO PAULO**

CNPJ 46 151 718/0001-80

Secretaria de Obras

### **4.2 – Tubo de aço galvanizado**

Metragem por poste = 3 m

Quantidade de postes = 22 unidades

Metragem de postes de aço galvanizado = 3m x 22 = 66 m

**Metragem total de postes de aço galvanizado = 66 m**

### **4.3 – Broca de concreto**

Profundidade da broca = 0,50 m

Quantidade de postes = 22 unidades

Metragem de postes de aço galvanizado = 0,50m x 22 = 11 m

**Total de brocas de concreto = 11 m**

## **5. SARJETÕES**

ÁREA DE SARJETÕES						
ENDEREÇO	BAIRRO	SARJETÃO		RAMAL		ÁREA TOTAL
		LARGURA	COMPR.	LARGURA	COMPR.	
RUA MAURÍCIO STÁBILE X AV PEDRO GONÇALVES	SANTANA	1,00	25,26	1,00	6,00	31,26
RUA JERÔNIMO SABOTTO X AV PEDRO GONÇALVES	SANTANA	1,00	24,56	1,00	6,54	31,10
ÁREA TOTAL DOS SARJETÕES						<b>62,36</b>

### **5.1 – Escavação e carga mecanizada em solo de 1ª categoria**

$V = \text{área total dos sarjetões} \times 0,20\text{m}$

$V = 62,36 \times 0,2$

$V = 12,47 \text{ m}^3$

**Volume total de escavação e carga mecanizada em solo de 1ª categoria = 12,47 m³**

### **5.2 – Transporte com caminhão basculante de 6m³, em via urbana pavimentada**

Considerando a distância do item 3.3 = 4 km

Transporte = 12,47 x 4 = 49,89 m³xkm

**Total de transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana pavimentada = 49,89 m³xkm**



## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

**ESTADO DE SÃO PAULO**

CNPJ 46 151 718/0001-80

Secretaria de Obras

### **5.3 – Regularização e compactação mecanizada de superfície**

A = área total de sarjetões X 0,10m

A = 62,36 m<sup>2</sup> x 0,10 m

A = 6,24 m<sup>3</sup>

**Área total de regularização e compactação mecanizada de superfície = 6,24 m<sup>3</sup>**

### **5.4 – Forma em madeira**

A = ((25,26m + 24,56m + 6,00m + 6,54m) x 0,20m) x 2

A = 24,94 m<sup>2</sup>

**Área total de forma de madeira = 24,94 m<sup>2</sup>**

### **5.5 – Lastro de brita**

V = área total dos sarjetões x 0,03m

V = 62,36m<sup>2</sup> x 0,03m

V = 1,87 m<sup>3</sup>

**Volume total de lastro de brita = 1,87 m<sup>3</sup>**

### **5.6 – Tela de aço soldada nervurada CA-60, Q-138**

A = área total de sarjetões

A = 62,36 m<sup>2</sup>

**Área total de tela de aço nervurada CA-60, Q-138 = 62,36 m<sup>2</sup>**

### **5.7 – Concreto usinado, fck = 20 Mpa**

V = área total dos sarjetões x 0,17 m

V = 62,36m<sup>2</sup> x 0,17m

V = 10,60 m<sup>3</sup>

**Volume total de concreto usinado = 10,60 m<sup>3</sup>**



## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

***ESTADO DE SÃO PAULO***

*CNPJ 46 151 718/0001-80*

*Secretaria de Obras*

### **5.8 – Lançamento, espalhamento e adensamento de concreto**

$V = \text{área total dos sarjetões} \times 0,17 \text{ m}$

$V = 62,36\text{m}^2 \times 0,17\text{m}$

$V = 10,60 \text{ m}^3$

**Volume total de lançamento, espalhamento e adensamento de concreto =**  
**10,60 m<sup>2</sup>**

Birigui, 25 de janeiro de 2023

FERNANDA SCARDOVELLI DE ALMEIDA

Engenheira Civil

CREA: 5070799336

ROGÉRIO VENÍCIUS COSTA FERNANDES

Secretário de Obras