

MEMORIAL DE CÁLCULO

OBRA: PAVIMENTAÇÃO E RECAPEAMENTO ASFÁLTICO

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PLATINA – SP

LOCAL DA PAVIMENTAÇÃO: RUA MIGUEL LOPES MONTES / ÁREA DE PAVIMENTAÇÃO: 505,94 m²

LOCAL DO RECAPEAMENTO: RUA SALVINO ANTONIO DA COSTA, RUA PREFEITO NESTOR DE SOUZA PEREIRA, TRAVESSA AQUILES DE ALMEIDA, RUA DOUTOR VITAL BRASIL, RUA CORONEL FRANCISCO SANCHES FIGUEIREDO E RUA FILOMENO ALVES FIGUEIREDO / ÁREA DE RECAPE: 7.279,33 m²

CONTRATO DE REPASSE Nº 829114 / 2016 / MCIDADES / CAIXA - PROCESSO Nº 2587.1030227-37/2016

Sumário

MEMORIAL DE CÁLCULO.....	1
1. SERVIÇOS PRELIMINARES	4
1.1. Placa de obra	4
1.2. Banheiro químico	4
1.3. Locação de container.....	4
2. RECAPEAMENTO ASFÁLTICO	4
2.1. Limpeza de superfície	4
2.2. Pintura de ligação	4
2.3. Fabricação e aplicação de C.B.U.Q. (Concreto Betuminoso Usinado à Quente)	4
2.4. Transporte.....	5
2.5. Carga, manobras e descarga	5
3. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA	5
3.1. PAVIMENTAÇÃO	5
3.1.1. Escavação.....	5
3.1.2. Espalhamento de material.....	5
3.1.3. Regularização e compactação do subleito	6
3.1.4. Base.....	6
3.1.5. Transporte	6
3.1.6. Carga, manobras e descarga.....	6
3.1.7. Imprimação	7
3.2. PAVIMENTO FLEXÍVEL.....	7
3.2.1. Pintura de ligação.....	7
3.2.2. Fabricação e aplicação de C.B.U.Q. (Concreto Betuminoso Usinado à Quente).....	7
3.2.3. Transporte	7
3.2.4. Carga, manobras e descarga.....	7
4. CALÇADA	8
4.1. Execução de passeio.....	8
5. ACESSIBILIDADE	8
5.1. Execução de rebaixamento total da largura da calçada	8

6.	SINALIZAÇÃO VIÁRIA	9
6.1.	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	9
6.1.1.	Sinalização horizontal com tinta retro refletiva	9
6.1.2.	Piso tátil.....	10
6.2.	SINALIZAÇÃO VERTICAL	10
6.2.1.	Placas de sinalização semi-refletiva.....	10
6.2.2.	Placas de sinalização para identificação das ruas	13
6.2.3.	Tube de aço galvanizado.....	15
7.	ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ASFALTO	17
7.1.	ENSAIOS DE IMPRIMAÇÃO	17
7.2.	ENSAIO DE COMPACTAÇÃO	17
7.3.	ENSAIOS DE CONCRETO ASFÁLTICO	17
7.4.	ENSAIO DE TEOR DE UMIDADE	18
7.5.	ENSAIO DE RESILIENCIA – SOLOS.....	18
7.6.	ENSAIO DE RESILIENCIA - MISTURAS BETUMINOSAS	18
7.7.	ENSAIO MARSHALL	18
7.8.	ENSAIO DE GRANULOMETRIA DO AGREGADO	18

1. SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1.Placa de obra

A placa de obra possui seção proporcional a $8Y \times 5Y$, sendo $Y=0,50$ m. Logo, sua área é de:

$$\begin{aligned}A &= (8 \cdot Y) \cdot (5 \cdot Y) \\A &= (8 \cdot 0,50) \cdot (5 \cdot 0,50) \\A &= (4,00) \cdot (2,50) \\A &= \mathbf{10,00 \text{ m}^2}\end{aligned}$$

1.2.Banheiro químico

A obra que visa a execução de Pavimentação e Recapeamento Asfáltico está programada para concluir em 05 (cinco) meses, conforme Cronograma. Sendo assim, será necessária a locação de banheiros químicos para uso dos trabalhadores e administradores da obra durante seu tempo de execução, do qual resultará em **05 unidades** de banheiros químicos, ou seja, 01 unidade ao mês.

1.3.Locação de container

A locação do container tem como objetivo o resguardo de materiais e ferramentas, do qual deverá ser previsto durante toda a duração da obra, de 05 (cinco) meses, conforme Memorial Descritivo. Sendo assim, será necessária a locação de **01 unidade** de container para a referida obra.

2. RECAPEAMENTO ASFÁLTICO

2.1.Limpeza de superfície

O total de vias a recapear é de 7.279,33 metros quadrados, conforme Projeto. Sendo assim, a área de limpeza de superfície é de **7.279,33 m²**.

2.2.Pintura de ligação

O total de vias a recapear é de 7.279,33 metros quadrados, conforme Projeto. Sendo assim, a área de pintura de ligação é de **7.279,33 m²**.

2.3. Fabricação e aplicação de C.B.U.Q. (Concreto Betuminoso Usinado à Quente)

Tem-se que a área a recapear é de 7.279,33 m² e a espessura da camada de rolamento será de 3,00 cm. Sendo assim, se adotarmos 2,40 tf/m³ para o peso específico do concreto betuminoso, o peso para fabricação e aplicação de C.B.U.Q. é de:

$$\begin{aligned}P &= A_{recape} \cdot \gamma_{\text{peso específico CBUQ}} \cdot e_{\text{espessura do recape}} \\P &= 7.279,33 \cdot 2,40 \cdot 0,03 \\P &= \mathbf{524,11 \text{ ton}}\end{aligned}$$

2.4. Transporte

O transporte do concreto asfáltico será realizado através de caminhões, uma vez que a usina mais próxima do município de Platina/SP, encontra-se a 25 km, situada no município de Assis/SP. Sendo assim, o transporte calculado em unidade de m³/km é de:

$$\begin{aligned} \text{Transporte} &= A_{\text{recape}} \cdot e_{\text{espessura do recape}} \cdot D_{\text{distância de transporte}} \\ \text{Transporte} &= 7.279,33 \cdot 0,03 \cdot 25 \\ \text{Transporte} &= \mathbf{5.459,50 \text{ m}^3/\text{km}} \end{aligned}$$

2.5. Carga, manobras e descarga

O volume de massa asfáltica que será lançada sobre o pavimento é de:

$$\begin{aligned} V &= A_{\text{recape}} \cdot e_{\text{espessura do recape}} \\ V &= 7.279,33 \cdot 0,03 \\ V &= \mathbf{218,38 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

3. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

3.1. PAVIMENTAÇÃO

3.1.1. Escavação

A área de pavimentação da via Rua Miguel Lopes Montes será de 505,94 m² e, conforme exposto em Justificativa, a altura a escavar da via será de 20 cm. O Projeto de Pavimentação apresenta a via a ser pavimentada. Sendo assim, o volume de escavação a ser realizado é de:

$$\begin{aligned} V &= A_{\text{via a pavimentar}} \cdot e_{\text{escavação}} \\ V &= 505,94 \cdot 0,20 \\ V &= \mathbf{101,19 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

3.1.2. Espalhamento de material

Após a escavação o material escavado deverá ser espalhado em bota fora. Sendo assim, o volume de espalhamento de material em bota fora é de:

$$\begin{aligned} V &= A_{\text{via a pavimentar}} \cdot e_{\text{espalhamento}} \\ V &= 505,94 \cdot 0,20 \\ V &= \mathbf{101,19 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

3.1.3. Regularização e compactação do subleito

Para a composição do pavimento o subleito deverá ser regularizado e compactado. Sendo assim, a área de regularização e compactação do subleito é de:

$$A = A_{via a pavimentar}$$
$$A = 505,94 m^2$$

3.1.4. Base

A base será executada com brita corrida na via a ser pavimentada. Sendo assim, o volume acabado de base a ser realizado é de:

$$V = A_{via a pavimentar} \cdot e_{base}$$
$$V = 505,94 \cdot 0,20$$
$$V = 101,19 m^3$$

3.1.5. Transporte

O transporte de solo para realização do pavimento será realizado através de caminhões basculante, uma vez que a jazida mais próxima do município de Platina/SP encontra-se a 3 km do mesmo, situada na Estrada Municipal PLN 346, em direção ao município de Assis/SP. Para o cálculo do transporte deverá ser efetuado um acréscimo no volume devido ao fator de empolamento, no qual será de 1,30. Sendo assim, o transporte calculado em unidade de m³/km é de:

$$Transporte = (A_{pavimento} \cdot e_{espessura da terra} \cdot D_{distância de transporte}) \cdot f_{empolamento}$$
$$Transporte = (505,94 \cdot 0,20 \cdot 3) \cdot 1,30$$
$$Transporte = (303,56) \cdot 1,30$$
$$Transporte = 394,63 m^3/km$$

3.1.6. Carga, manobras e descarga

O volume de solo que será lançado sobre o pavimento para a execução do mesmo será através de caminhão basculante. Para o cálculo do volume de carga, manobras e descarga será necessário acrescentar ao volume o fator de empolamento, no qual será de 1,30. Sendo assim, o volume de carga, manobras e descarga é de:

$$V = A_{pavimento} \cdot e_{espessura da camada} \cdot f_{empolamento}$$
$$V = 505,94 \cdot 0,20 \cdot 1,30$$
$$V = 131,54 m^3$$

3.1.7. Imprimação

A imprimação deverá ser realizada após a execução da base. Sendo assim, a área de imprimação de base de pavimentação a ser realizada é de:

$$A = A_{pavimentação}$$
$$A = 505,94 \text{ m}^2$$

3.2.PAVIMENTO FLEXÍVEL

3.2.1. Pintura de ligação

O total de vias a pavimentar é de 505,94 metros quadrados, conforme Projeto. Sendo assim, a área de pintura de ligação é de **505,94 m²**.

3.2.2. Fabricação e aplicação de C.B.U.Q. (Concreto Betuminoso Usinado à Quente)

Tem-se que a área a pavimentar é de 505,94 m² e a espessura da camada de rolamento será de 3,00 cm. Sendo assim, se adotarmos 2,40 tf/m³ para o peso específico do concreto betuminoso, o peso para fabricação e aplicação de C.B.U.Q. é de:

$$P = A_{pavimento} \cdot \gamma_{\text{peso específico CBUQ}} \cdot e_{\text{espessura do pavimento}}$$
$$P = 505,94 \cdot 2,40 \cdot 0,03$$
$$P = 36,43 \text{ ton}$$

3.2.3. Transporte

O transporte do concreto asfáltico será realizado através de caminhões, uma vez que a usina mais próxima do município de Platina/SP, encontra-se a 25 km, situada no município de Assis/SP. Sendo assim, o transporte calculado em unidade de m³/km é de:

$$\text{Transporte} = A_{pavimento} \cdot e_{\text{espessura do recape}} \cdot D_{\text{distância de transporte}}$$
$$\text{Transporte} = 505,94 \cdot 0,03 \cdot 25$$
$$\text{Transporte} = 379,46 \text{ m}^3/\text{km}$$

3.2.4. Carga, manobras e descarga

O volume de massa asfáltica que será lançada sobre o pavimento é de:

$$V = A_{pavimento} \cdot e_{\text{espessura da camada}}$$
$$V = 505,94 \cdot 0,03$$
$$V = 15,18 \text{ m}^3$$

4. CALÇADA

4.1. Execução de passeio

Conforme Projeto e Justificativa, as larguras das calçadas variam de 1,10 m a 1,20 m. Para os cálculos das áreas de calçada foram descontados os seus rebaixamentos. Logo, a área total de calçada é de:

$$\begin{aligned}A &= C_{calçada} \cdot L_{calçada\ 1,20} + C_{calçada} \cdot L_{calçada\ 1,10} \\A &= [(1,31 + 66,49 + 2,95 + 54,60 + 0,71) \cdot 1,20] + [(1,14 + 7,27) \cdot 1,10] \\A &= (126,06 \cdot 1,20) + (8,41 \cdot 1,10) \\A &= 151,27 + 9,25 \\A &= \mathbf{160,52\ m^2}\end{aligned}$$

5. ACESSIBILIDADE

5.1. Execução de rebaixamento total da largura da calçada

Conforme Projeto será executado o rebaixamento das calçadas, devido ao fato do passeio não ser suficiente para acomodar o rebaixamento e a fixa livre com largura mínima de 1,20 m. De modo que o Projeto atenda aos padrões de acessibilidade será adotada a opção proposta pela NBR 9050/2015, Capítulo 6: Acessos e Circulação, Item 6.12: Circulação Externa, Subitem 6.12.7.3.4.

Sendo assim, o detalhe 1 do rebaixamento da calçada possui área de:

$$\begin{aligned}A &= \{(b \cdot h) \cdot 2 + (b \cdot h)\} \cdot n_{Detalhe\ 01-3x} \\A &= \{[(0,50 \cdot 1,20) \cdot 2] + (1,50 \cdot 1,20)\} \cdot 3 \\A &= (1,20 + 1,80) \cdot 3 \\A &= \mathbf{9,00\ m^2}\end{aligned}$$

E, o detalhe 2 do rebaixamento da calçada possui área de:

$$\begin{aligned}A &= \{(b \cdot h) \cdot 2 + (b \cdot h)\} \cdot n_{Detalhe\ 02-1x} \\A &= \{[(0,50 \cdot 1,10) \cdot 2] + (1,50 \cdot 1,10)\} \cdot 1 \\A &= (1,10 + 1,65) \cdot 1 \\A &= \mathbf{2,75\ m^2}\end{aligned}$$

Logo, a área total do rebaixamento da calçada é de:

$$\begin{aligned}A &= A_{Detalhe\ 01} + A_{Detalhe\ 02} \\A &= 9,00 + 2,75 \\A &= \mathbf{11,75\ m^2}\end{aligned}$$

6. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

6.1.SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

6.1.1. Sinalização horizontal com tinta retro refletiva

A sinalização horizontal será executada nos cruzamentos apresentados em Projeto, seguindo as especificações do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN):

- Faixa de Pedestre: Será executada em toda largura da via e sua seção será de 0,30 m de largura por 3,00 m de extensão.
- Faixa de Retenção: Será executada na metade da largura da via e sua largura será de 0,30 m.
- Escrita PARE: Será executada na metade da largura da via e sua altura será de 1,60 m.
- Faixa Dupla Contínua: Terá extensão de 15,00 m e largura de 0,10 m. Serão executadas duas faixas duplas.
- Nas lombadas: Marcas oblíquas com largura de 0,25 m, espaçadas de, no máximo, 0,50 m alternadamente sobre o obstáculo.

Conforme Projeto, abaixo segue a relação de ruas e suas respectivas sinalizações horizontais.

Tabela 1: Sinalização Viária Horizontal

RELAÇÃO DE RUAS	Local da Sinalização na via	Faixa de Pedestre		Faixa de Retenção		Escrita PARE		Faixa Dupla Contínua		Pintura de Obstáculo	Subtotal (m²)	
Rua Salvino Antonio da Costa	Início	12*0,30*3	A= 10,80 m²	0,30*3,69	A= 1,11 m²	3,36*1,60	A= 5,38 m²	2*0,10*15,00	A= 3,00 m²		20,28	
	Meio	12*0,30*3	A= 10,80 m²	0,30*3,58	A= 1,07 m²	3,21*1,60	A= 5,14 m²	2*0,10*15,00	A= 3,00 m²		20,01	
		12*0,30*3	A= 10,80 m²	0,30*3,69	A= 1,11 m²	3,36*1,60	A= 5,38 m²	2*0,10*15,00	A= 3,00 m²		20,28	
	Fim	12*0,30*3	A= 10,80 m²	0,30*3,58	A= 1,07 m²	3,21*1,60	A= 5,14 m²	2*0,10*15,00	A= 3,00 m²		20,01	
Rua Prefeito Nestor de Souza Pereira	Início	12*0,30*3	A= 10,80 m²	0,30*3,56	A= 1,07 m²	3,21*1,60	A= 5,14 m²	2*0,10*15,00	A= 3,00 m²		20,00	
	Meio									10*0,25*3,20	A= 8,00 m²	8,00
	Fim	14*0,30*3	A= 12,60 m²	0,30*3,58	A= 1,07 m²	3,21*1,60	A= 5,14 m²	2*0,10*15,00	A= 3,00 m²		21,81	
Travessa Aquiles de Almeida	Início										0,00	
	Fim	10*0,30*3	A= 9,00 m²	0,30*3,72	A= 1,12 m²	2,98*1,60	A= 4,77 m²	2*0,10*15,00	A= 3,00 m²		17,88	
Rua Doutor Vital Brasil	Início										0,00	
	Meio	12*0,30*3	A= 10,80 m²	0,30*3,49	A= 1,05 m²	3,19*1,60	A= 5,10 m²	2*0,10*15,00	A= 3,00 m²		19,95	
		12*0,30*3	A= 10,80 m²	0,30*3,49	A= 1,05 m²	3,11*1,60	A= 4,98 m²	2*0,10*15,00	A= 3,00 m²		19,82	
		12*0,30*3	A= 10,80 m²	0,30*3,43	A= 1,03 m²	3,12*1,60	A= 4,99 m²	2*0,10*15,00	A= 3,00 m²		19,82	
		12*0,30*3	A= 10,80 m²	0,30*3,46	A= 1,04 m²	3,11*1,60	A= 4,98 m²	2*0,10*15,00	A= 3,00 m²		19,81	
Fim	12*0,30*3	A= 10,80 m²	0,30*3,53	A= 1,06 m²	3,16*1,60	A= 5,06 m²	2*0,10*15,00	A= 3,00 m²		19,92		
Rua Coronel Francisco Sanches Figueiredo	Início										0,00	
	Fim	11*0,30*3	A= 9,90 m²	0,30*3,34	A= 1,00 m²	2,96*1,60	A= 4,74 m²	2*0,10*15,00	A= 3,00 m²		18,64	
Rua Filomeno Alves Figueiredo	Início										0,00	
	Meio									8*0,25*1,90	A= 3,80 m²	3,80
	Fim	11*0,30*3	A= 9,90 m²	0,30*3,33	A= 1,00 m²	3,00*1,60	A= 4,80 m²	2*0,10*15,00	A= 3,00 m²		18,70	
Rua Miguel Lopes Montes	Início	12*0,30*3	A= 10,80 m²								10,80	
	Fim	11*0,30*3	A= 9,90 m²	0,30*4,32	A= 1,30 m²	3,74*1,60	A= 5,98 m²	2*0,10*15,00	A= 3,00 m²		20,18	

TOTAL (m²): 319,73

6.1.2. Piso tátil

Na calçada deverá ser executado piso tátil com seção de 25 cm x 25 cm para orientação, principalmente, às pessoas com deficiência visual ou baixa visão. Logo, a área total de piso tátil a executar é de:

$$\begin{aligned} A &= e_{\text{piso tátil}} \cdot L_{\text{piso tátil}} \cdot N_{\text{repetições do piso tátil}} \\ A &= (0,25 \cdot 1,20 \cdot 6) + (1,50 \cdot 0,25 \cdot 4) + [(66,09 + 61,47) \cdot 0,25] + (0,25 \cdot 1,10 \cdot 2) \\ A &= (1,50) + (1,50) + [127,56 \cdot 0,25] + (0,55) \\ A &= 3,85 + [31,89] \\ A &= 35,74 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

6.2.SINALIZAÇÃO VERTICAL

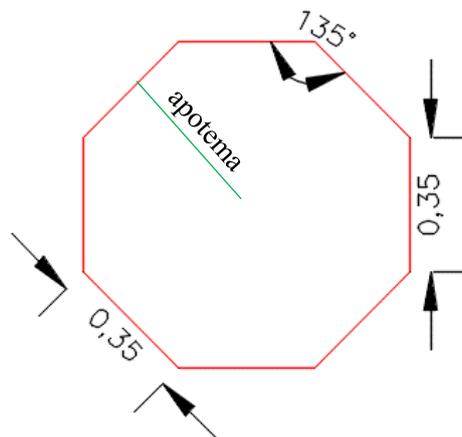
6.2.1. Placas de sinalização semi-refletiva

A sinalização vertical através de placas de regulamentação R-1 (PARE) será executada nos cruzamentos apresentados em Projeto. Abaixo, segue a relação de ruas e suas respectivas sinalizações.

Tabela 2: Relação de placas de regulamentação

RELAÇÃO DE RUAS	A (m ²)	Placa PARE
Rua Salvino Antonio da Costa	1.266,88	4,00
Rua Prefeito Nestor de Souza Pereira	2.199,31	2,00
Rua Miguel Lopes Montes - Pavimentação	505,94	1,00
Travessa Aquiles de Almeida	490,06	1,00
Rua Doutor Vital Brasil	2.250,40	5,00
Rua Coronel Francisco Sanches Figueiredo	545,04	1,00
Rua Filomeno Alvez Figueiredo	527,64	1,00
TOTAL (m²).:		15,00

A área do octógono é de:



$$A_{\text{octógono}} = 4 \cdot L \cdot \text{apotema}$$

O apotema é:

$$\text{tg} \left(\frac{45^\circ}{2} \right) = \frac{0,35/2}{\text{apotema}}$$

$$\text{apotema} = \frac{0,35/2}{\text{tg} \left(\frac{45^\circ}{2} \right)}$$

$$\text{apotema} = \frac{0,35/2}{\text{tg} (22,5^\circ)}$$

$$\text{apotema} = \frac{0,175}{0,4142}$$

$$\text{apotema} = 0,4225 \text{ m}$$

Sendo assim, temos que a área do octógono é de:

$$A_{\text{octógono}} = 4 \cdot L \cdot \text{apotema}$$

$$A_{\text{octógono}} = 4 \cdot 0,35 \cdot 0,4225$$

$$\mathbf{A = 0,59 \text{ m}^2}$$

Como são 15 placas padrão R-1, a área total é de:

$$A_{R-1} = A_{\text{octógono}} \cdot n_{\text{quantidade de placas}}$$

$$A_{R-1} = 0,59 \cdot 15$$

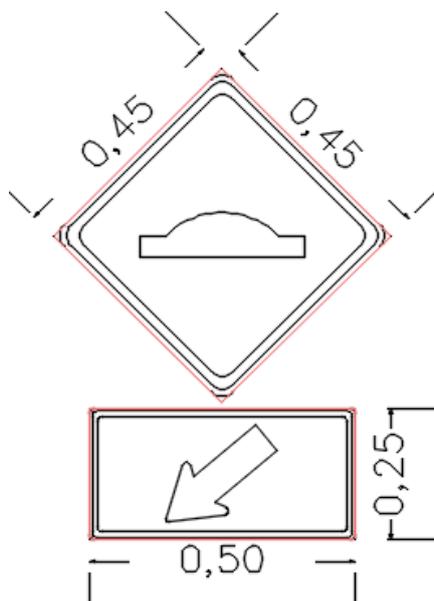
$$\mathbf{A_{R-1} = 8,85 \text{ m}^2}$$

A sinalização vertical também será através de placas de advertência A-18 (Saliência ou Lombada) com seta será executada próxima às lombadas existentes nas vias, conforme apresentado em Projeto. Abaixo, segue a relação de ruas e suas respectivas sinalizações.

Tabela 3: Relação de placas de advertência

RELAÇÃO DE RUAS	A (m²)	Placa A-18
Rua Salvino Antonio da Costa	1.266,88	-
Rua Prefeito Nestor de Souza Pereira	2.199,31	2,00
Rua Miguel Lopes Montes - Pavimentação	505,94	-
Travessa Aquiles de Almeida	490,06	-
Rua Doutor Vital Brasil	2.250,40	-
Rua Coronel Francisco Sanches Figueiredo	545,04	-
Rua Filomeno Alvez Figueiredo	527,64	2,00
TOTAL (m²):		4,00

As áreas do quadrado e do retângulo somam no total:



$$\begin{aligned}
 A_{Total} &= A_{quadrado} + A_{retângulo} \\
 A_{Total} &= [(b \cdot b) + (b \cdot h)] \cdot n_{placas} \\
 A_{Total} &= [(0,45 \cdot 0,45) + (0,50 \cdot 0,25)] \cdot 4 \\
 A_{Total} &= [(0,20) + (0,13)] \cdot 4 \\
 A_{Total} &= [0,33] \cdot 4 \\
 A_{Total} &= 1,32 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Logo, a área total de sinalização vertical com as placas padrão R-1 (PARE) e A-18 com seta é de **10,17 m²** (8,85 + 1,32).

6.2.2. Placas de sinalização para identificação das ruas

A sinalização vertical através de placas de identificação de logradouros serão instaladas com suporte (tudo de aço galvanizado) e sem suporte, conforme cruzamentos indicados em Projeto. Abaixo, segue a relação de ruas e suas respectivas sinalizações.

Tabela 4: Relação de placas de identificação de logradouros – Suporte com duas placas

Placas a serem instaladas nos cruzamentos (Suporte com duas placas)	
Via Contemplada	Cruzamento
RUA SALVINO ANTONIO DA COSTA	Rua Salvino Antonio da Costa Rua Miguel Lopes Montes
	Rua Salvino Antonio da Costa Rua João de Souza Martins
RUA MIGUEL LOPES MONTES	Rua Miguel Lopes Montes Rua João Manoel de Oliveira
RUA CORONEL FRANCISCO SANCHES FIGUEIREDO	Rua Coronel Francisco Sanches Figueiredo Rua Maria Edmeia de Oliveira
RUA PREFEITO NESTOR DE SOUZA PEREIRA	Rua Prefeito Nestor de Souza Pereira Rua Araceu Dias Payão
	Rua Prefeito Nestor de Souza Pereira Rua Salvino Antonio da Costa
	Rua Prefeito Nestor de Souza Pereira Rua Maria Felícia Gonçalves
	Rua Prefeito Nestor de Souza Pereira Rua José Sebastião de Almeida
TRAVESSA AQUILES DE ALMEIDA	Travessa Aquiles de Almeida Rua Filomeno Alves Figueiredo
	Travessa Aquiles de Almeida Rua Coronel Francisco Sanches Figueiredo
RUA DOUTOR VITAL BRASIL	Rua Doutor Vital Brasil Rua Davina Inocência de Oliveira
	Rua Doutor Vital Brasil Rua Francisco de Assis Nogueira
	Rua Doutor Vital Brasil Rua Miguel Lopes Montes
	Rua Doutor Vital Brasil Rua João de Souza Martins
	Rua Doutor Vital Brasil Rua Araceu Dias Payão
	Rua Filomeno Alves Figueiredo Rua Dionisio Dias Paião
RUA FILOMENO ALVES FIGUEIREDO	Rua Filomeno Alves Figueiredo Rua Messias Telles de Souza
	Rua Filomeno Alves Figueiredo Rua Joaquim Miguel de Souza Mello
TOTAL.:	36 placas 18 suportes

Tabela 5: Relação de placas de identificação de logradouros – Placas fixadas em postes existentes

Placas a serem instaladas nos cruzamentos (Poste em Concreto Armado - Existente)	
Via Contemplada	Cruzamento
RUA FILOMENO ALVES FIGUEIREDO	Rua Filomeno Alves Figueiredo Rua José Luis
TOTAL.:	1 placa

Logo, a quantidade total de placas esmaltadas para identificação NR de rua é de **37 placas** (36 + 1).

6.2.3. Tubo de aço galvanizado

A sinalização vertical através de placas de regulamentação, advertência e de identificação de logradouros serão instaladas em tubos de aço galvanizado nos cruzamentos apresentados em Projeto. Abaixo, segue a relação de ruas e suas respectivas sinalizações.

Tabela 6: Relação de placas de identificação de logradouro

Placas a serem instaladas nos cruzamentos (Suporte com duas placas)	
Via Contemplada	Cruzamento
RUA SALVINO ANTONIO DA COSTA	Rua Salvino Antonio da Costa Rua Miguel Lopes Montes
	Rua Salvino Antonio da Costa Rua João de Souza Martins
RUA MIGUEL LOPES MONTES	Rua Miguel Lopes Montes Rua João Manoel de Oliveira
RUA CORONEL FRANCISCO SANCHES FIGUEIREDO	Rua Coronel Francisco Sanches Figueiredo Rua Maria Edmeia de Oliveira
RUA PREFEITO NESTOR DE SOUZA PEREIRA	Rua Prefeito Nestor de Souza Pereira Rua Araceu Dias Payão
	Rua Prefeito Nestor de Souza Pereira Rua Salvino Antonio da Costa
	Rua Prefeito Nestor de Souza Pereira Rua Maria Felícia Gonçalves
	Rua Prefeito Nestor de Souza Pereira Rua José Sebastião de Almeida
TRAVESSA AQUILES DE ALMEIDA	Travessa Aquiles de Almeida Rua Filomeno Alves Figueiredo
	Travessa Aquiles de Almeida Rua Coronel Francisco Sanches Figueiredo
RUA DOUTOR VITAL BRASIL	Rua Doutor Vital Brasil Rua Davina Inocência de Oliveira
	Rua Doutor Vital Brasil Rua Francisco de Assis Nogueira
	Rua Doutor Vital Brasil Rua Miguel Lopes Montes
	Rua Doutor Vital Brasil Rua João de Souza Martins
	Rua Doutor Vital Brasil Rua Araceu Dias Payão
RUA FILOMENO ALVES FIGUEIREDO	Rua Filomeno Alves Figueiredo Rua Dionisio Dias Paião
	Rua Filomeno Alves Figueiredo Rua Messias Telles de Souza
	Rua Filomeno Alves Figueiredo Rua Joaquim Miguel de Souza Mello
TOTAL.:	36 placas 18 suportes

Conforme Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume I, do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), a altura livre entre a borda inferior da placa e a via deve estar entre 2,00 m e 2,50 m, sendo adotada um altura de 2,10 m.

Sendo assim, serão instalados 18 suportes metálicos para fixação das placas de identificação dos nomes das ruas, dos quais resultam em uma extensão de:

$$L = H_{\text{tubo de aço}} \cdot n_{\text{quantidade de todos instalados}}$$

$$L = 2,10 \cdot 18$$

$$L = \mathbf{37,80\ m}$$

As placas padrão R-1 também deverão ser fixadas em suportes metálicos. A tabela abaixo apresenta as ruas a serem recapeadas e pavimentadas, bem como a relação quantitativa das placas padrão R-1.

Tabela 7: Relação das placas de regulamentação R-1 (PARE)

RELAÇÃO DE RUAS	A (m²)	Placa PARE
Rua Salvino Antonio da Costa	1.266,88	4,00
Rua Prefeito Nestor de Souza Pereira	2.199,31	2,00
Rua Miguel Lopes Montes - Pavimentação	505,94	1,00
Travessa Aquiles de Almeida	490,06	1,00
Rua Doutor Vital Brasil	2.250,40	5,00
Rua Coronel Francisco Sanches Figueiredo	545,04	1,00
Rua Filomeno Alvez Figueiredo	527,64	1,00
TOTAL (m²):		15,00

Sendo assim, serão instalados 15 suportes metálicos para fixação das placas padrão R-1 (PARE), dos quais resultam em uma extensão de:

$$L = H_{\text{tubo de aço}} \cdot n_{\text{quantidade de todos instalados}}$$

$$L = 2,10 \cdot 15$$

$$L = \mathbf{31,50\ m}$$

As placas padrão A-18 também deverão ser fixadas em suportes metálicos. A tabela abaixo apresenta as ruas a serem recapeadas e pavimentadas, bem como a relação quantitativa das placas padrão A-18.

Tabela 8: Relação das placas de advertência A-18 (Saliência ou lombada)

RELAÇÃO DE RUAS	A (m ²)	Placa A-18
Rua Salvino Antonio da Costa	1.266,88	-
Rua Prefeito Nestor de Souza Pereira	2.199,31	2,00
Rua Miguel Lopes Montes - Pavimentação	505,94	-
Travessa Aquiles de Almeida	490,06	-
Rua Doutor Vital Brasil	2.250,40	-
Rua Coronel Francisco Sanches Figueiredo	545,04	-
Rua Filomeno Alvez Figueiredo	527,64	2,00
TOTAL (m²):		4,00

Sendo assim, serão instalados 4 suportes metálicos para fixação das placas padrão A-18 (Saliência ou lombada), dos quais resultam em uma extensão de:

$$L = H_{\text{tubo de aço}} \cdot n_{\text{quantidade de todos instalados}}$$

$$L = 2,10 \cdot 4$$

$$L = 8,40 \text{ m}$$

Logo, o total da extensão de tubos a serem instalados neste objeto é de:

$$L = L_{\text{placas de identificação de ruas}} + L_{\text{placas padrão R-1}} + L_{\text{placas padrão A-18}}$$

$$L = 37,80 + 31,50 + 8,40$$

$$L = 77,70 \text{ m}$$

7. ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ASFALTO

7.1. ENSAIOS DE IMPRIMAÇÃO

A empresa contratada deverá apresentar ao final da obra Ensaio de Imprimação – Asfalto Diluído, conforme NORMA DNIT 144/2014-ES, para os **505,94 m²** de pavimentação asfáltica.

7.2. ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

A empresa contratada deverá apresentar ao final da obra **01 (uma) unidade** do Ensaio de Compactação – Amostras Não Trabalhadas – Energia Normal – Solos, conforme NORMA DNIT 164/2013-ME, para as amostras de solo.

7.3. ENSAIOS DE CONCRETO ASFÁLTICO

A empresa contratada deverá apresentar ao final da obra Ensaio de Concreto Asfáltico, conforme NORMA DNIT 031/2004-ES, para as **36,43 toneladas** de Concreto Asfáltico.

7.4. ENSAIO DE TEOR DE UMIDADE

A empresa contratada deverá apresentar ao final da obra **01 (uma) unidade** do Ensaio de Teor de Umidade – Em Laboratório - Solos, conforme DNER-ME 213/94, para as amostras de solo.

7.5. ENSAIO DE RESILIENCIA – SOLOS

A empresa contratada deverá apresentar ao final da obra **01 (uma) unidade** do Ensaio de Resiliência - Solos, conforme NORMA DNIT 134/2014-ME, para as amostras de solo.

7.6. ENSAIO DE RESILIENCIA - MISTURAS BETUMINOSAS

A empresa contratada deverá apresentar ao final da obra **01 (uma) unidade** do Ensaio de Resiliência – Misturas Betuminosas, conforme DNER-ME 133/94, para as misturas betuminosas.

7.7. ENSAIO MARSHALL

A empresa contratada deverá apresentar ao final da obra **01 (uma) unidade** do Ensaio Marshall – Misturas Betuminosas à Quente, conforme DNER-ME 043/95, para as misturas betuminosas.

7.8. ENSAIO DE GRANULOMETRIA DO AGREGADO

A empresa contratada deverá apresentar ao final da obra **01 (uma) unidade** do Ensaio de Granulometria do Agregado, conforme DNER-ME 083/98, para agregados miúdos e graúdos.

Platina, 30 de janeiro de 2017.

Franciele Simone Dallevedove
Engenheira Civil
CREA/SP N° 506.346.939-8
ART 92221220161284854