

Prefeitura de São José dos Campos

Estado de São Paulo

**CONTRATO Nº 302/2020**

CONTRATO QUE ENTRE SI FAZEM O MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS E A URBANIZADORA MUNICIPAL S/A – URBAM.

OBJETO: CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA EXECUÇÃO DE OBRA DE RECAPEAMENTO ASFÁLTICO NA AVENIDA BENEDITO FRIGGI (JARDIM MOTORAMA) E RUA CIDADE WASHINGTON (VISTA VERDE).

PRAZO: 04 (QUATRO) MESES

VALOR: R\$ 809.178,25 (OITOCENTOS E NOVE MIL, CENTO E SETENTA E OITO REAIS E VINTE E CINCO CENTAVOS).

DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA: 65.10.4.4.90.51.26.451.0009.1.012.05 (RECURSO VINCULADO), 65.10.4.4.90.51.26.451.0009.1.012.01 (RECURSO PRÓPRIO).

PROCESSO ADMINISTRATIVO DIGITAL Nº: 54.895/2020

MODALIDADE: Dispensa de Licitação, nos termos do art. 24, inciso VIII da Lei Federal nº 8.666/93.

**DAS PARTES**

O MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, com sede à Rua José de Alencar nº 123, Vila Santa Luzia, inscrito no CNPJ sob o nº 46.643.466/0001-06, Inscrição Estadual nº isento, representado pelo Secretário de Mobilidade Urbana, Sr. Paulo Roberto Guimarães Junior, brasileiro, casado, RG nº 29.570.889-X e CPF nº 269.528.648-14, nos termos da delegação do Decreto Municipal nº 17.369/17 alterado pelo 17.396/17, nos termos da delegação do Decreto Municipal nº 17.369/17 alterado pelo 17.396/17, adiante designado simplesmente CONTRATANTE, e a URBANIZADORA MUNICIPAL S/A – URBAM, inscrita no CNPJ sob nº 45.693.777/0001-17, estabelecida neste Município, na Rua Ricardo Edwards, 100 - Vila Industrial, neste ato representada pelo seu Diretor-Presidente, Sr. José Nabuco Sobrinho, brasileiro, casado, portador da cédula de identidade, RG n.º 9.293.366 - SSP/SP, e do CPF n.º

019.719.638-10, adiante designada simplesmente CONTRATADA, em conformidade com os dispositivos pertinentes da Lei Federal nº 8666/93, têm entre si justo e contratado o seguinte:

#### CLÁUSULA 1ª - DO OBJETO

1.1. Por força do presente contrato, a CONTRATADA se obriga a realizar à CONTRATANTE as atividades necessárias à execução de obra de recapeamento asfáltico na Avenida Benedito Friggi (Jardim Motorama) e Rua Cidade Washington (Vista Verde), conforme projeto previsto no bojo do Processo Administrativo nº 54.895/2020.

1.2. Para todos os efeitos, no cumprimento do objeto contratual, ficam as partes vinculadas ao disposto no processo administrativo nº 54.895/2020, incluindo a proposta da CONTRATADA, bem como o disposto no Projeto básico, no memorial descritivo e no cronograma físico-financeiro e especificações correlatas, tudo fazendo parte do Anexo deste Contrato.

#### CLÁUSULA 2ª - DOS VALORES

2.1. Pela realização da obra ora contratada, a CONTRATANTE pagará à CONTRATADA o preço limite de R\$ 809.178,25 (oitocentos e nove mil, cento e setenta e oito reais e vinte e cinco centavos), sendo este o valor total do contrato;

2.2. Nas obras realizadas pela CONTRATADA, será observado o limite da quantidade contratada, conforme disposição do Projeto Básico;

2.3. O valor pago à CONTRATADA observará o apurado na medição realizada conforme disposto no Projeto Básico e memorial descritivo, atentando-se, ainda, ao disposto no cronograma físico-financeiro;

#### CLAUSULA 3ª - DAS OBRIGAÇÕES DAS PARTES

3.1. A CONTRATADA se obriga à execução integral do objeto deste contrato, pelo preço e nas condições oferecidas, não lhe cabendo o direito a qualquer ressarcimento por despesas decorrentes de custos, obras e/ou serviços não previstos em sua proposta, quer seja por erro ou omissão.

3.2. Compete à CONTRATANTE:

3.2.1. Prestar as informações e os esclarecimentos pertinentes solicitados pelos empregados da CONTRATADA ou por seus prepostos;

3.2.2. Efetuar o pagamento mensal nas condições estabelecidas neste contrato e no Projeto Básico;

3.2.3. Exercer a fiscalização e supervisão das atividades prestadas, por servidores designados, podendo sustar, recusar, mandar fazer ou desfazer qualquer obra que não esteja de acordo com as condições e exigências especificadas;

3.2.4. Comunicar oficialmente à CONTRATADA, quaisquer falhas verificadas no cumprimento do contrato, exigindo da CONTRATADA a correção das mesmas;

3.2.5. Exigir o imediato afastamento e/ou substituição de qualquer empregado da CONTRATADA, considerado inadequado à execução do objeto contratado.

3.3. Compete a CONTRATADA:

3.3.1. Responsabilizar-se pelo transporte do seu pessoal até o local de execução do contrato;



3.3.2. Fornecer todo o equipamento de segurança e uniformes aos seus funcionários, necessários para a execução do objeto, sendo os mesmos devidamente identificados por meio de crachá quando necessário;

3.3.3. Responsabilizar-se de forma exclusiva por todos os impostos, taxas encargos trabalhistas, previdenciários, civis, comerciais e securitários que recaírem sobre o objeto desta contratação, cabendo à CONTRATANTE somente o pagamento do valor previsto na cláusula segunda do contrato;

3.3.4. Responsabilizar-se por quaisquer danos causados diretamente à CONTRATANTE e/ou a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo na execução deste contrato, seja por atos seus, de seus empregados ou prepostos, não excluindo ou reduzindo essa responsabilidade a fiscalização ou o acompanhamento pela CONTRATANTE;

3.3.5. Recrutar, selecionar e encaminhar à CONTRATANTE os empregados necessários à realização do objeto, fornecendo relação nominal dos empregados contendo endereço completo e os respectivos cargos;

3.3.6. Providenciar a imediata substituição de qualquer empregado considerado inadequado à execução do objeto contratado;

3.3.7. Providenciar a substituição, em 24 (vinte e quatro) horas, dos empregados que tenham que se ausentar por mais de 72 (setenta e duas) horas;

3.3.8. Prestar esclarecimentos, à CONTRATANTE, sobre eventuais atos ou fatos noticiados que a envolvam, bem como relatar toda e qualquer irregularidade observada em função da execução do objeto contratado;

3.3.9. Encaminhar mensalmente à unidade fiscalizadora as faturas do objeto executado, junto com a relação nominal dos empregados e os comprovantes exigidos pela Secretaria de Gestão Administrativa e Finanças do Município;

3.3.10. Cumprir a jornada de trabalho em conformidade com as leis trabalhistas;

3.3.11. Manter, durante o período de vigência do contrato, sua compatibilidade para com as obrigações trabalhistas, todas as condições da proposta e, também, todas as demais condições que o habilitaram para a contratação;

3.3.12. Fornecer treinamento sobre Segurança no Trabalho relacionado ao serviço prestado pelo empregado;

3.3.13. Assumir a responsabilidade por todas as obrigações estabelecidas na legislação específica de acidentes de trabalho, quando, em ocorrência da espécie, forem vítimas os seus empregados na execução de serviços inerentes a este contrato;

3.3.14. Assumir a responsabilidade, incluindo os encargos derivados, por possível demanda trabalhista, civil ou penal, relacionada à execução deste contrato, originariamente ou vinculada por prevenção, conexão ou continência;

3.3.15. Manter, no canteiro de obras, cópia da documentação de comprovação de vínculo profissional de toda a equipe de trabalho, inclusive ASO – Atestado de Saúde Ocupacional.

#### CLÁUSULA 4ª - DOS RECURSOS FINANCEIROS

4.1. As despesas decorrentes da execução deste contrato serão atendidas pela dotação

orçamentária de nº 65.10.4.4.90.51.26.451.0009.1.012.05 (RECURSO VINCULADO), 65.10.4.4.90.51.26.451.0009.1.012.01 (RECURSO PRÓPRIO), constante do exercício de 2020.

#### CLÁUSULA 5ª - DO SUPORTE LEGAL

5.1. O presente contrato é celebrado com base nos seguintes dispositivos legais:

- a) Constituição da República Federativa do Brasil;
- b) Lei Orgânica do Município de São José dos Campos;
- c) Lei Federal nº 8.666/93 de 21/06/93 e alterações;
- d) Demais disposições legais aplicáveis, inclusive, subsidiariamente, os princípios gerais de Direito.

#### CLÁUSULA 6ª - DA EXECUÇÃO CONTRATUAL

6.1. A CONTRATADA deverá executar o objeto deste contrato, conforme descrito no anexo deste instrumento, especialmente ao disposto no cronograma físico-financeiro;

6.2. Não será permitida a execução do objeto contratado sem que a Secretaria competente emita, previamente, a respectiva Requisição de Compra/Ordem de Serviço;

6.3. Durante a vigência do contrato, a execução do objeto avençado será fiscalizada por representante designado pela CONTRATANTE;

6.4. Correrão, por conta exclusiva da CONTRATADA, quaisquer tributos, taxas ou preços públicos porventura devidos, em decorrência deste contrato;

6.5. É vedada a subcontratação total do objeto deste contrato, sendo admitida, no entanto, a subcontratação parcial desde que aprovada por escrito pela CONTRATANTE;

6.6. Será admitida a celebração de termo aditivo, entre as partes contratantes, sempre que juridicamente exigido ou cabível, com o objetivo de se proceder com adequações que se fizerem necessárias, em face de eventuais alterações na legislação federal que regulamenta a matéria;

6.7. A CONTRATADA deverá fornecer todo o material, equipamento e suporte para a perfeita execução do objeto contratado, dentro das normas deste Contrato.

#### CLÁUSULA 7ª - DOS REAJUSTES

7.1 Não haverá reajuste de qualquer natureza e os preços não serão objeto de atualização financeira por via de aplicação de qualquer índice de correção em cumprimento à legislação aplicável a matéria.

#### CLÁUSULA 8ª - DOS PAGAMENTOS

8.1. As verificações das etapas concluídas serão feitas a cada 30 (trinta) dias e os pagamentos serão feitos em 15 (quinze) dias corridos após o respectivo recebimento e competente nota fiscal/fatura acompanhada do Relatório Técnico de Recebimento emitido pela Secretaria competente, desde que devidamente processado, sendo consideradas as obras efetivamente realizadas, considerando-se, ainda, a obediência ao cronograma físico-financeiro, também componente do presente contrato;

8.1.1. Os pagamentos deverão ocorrer através de crédito em conta corrente, devendo a

CONTRATADA indicar o banco de sua preferência dentre os seguintes bancos: Banco do Brasil ou Caixa Econômica Federal.

8.2. O pagamento fora do prazo estabelecido sujeitará a CONTRATANTE à multa de 1% (um por cento) em favor da CONTRATADA, além de juros de mora de 0,5% (zero vírgula cinco por cento) ao mês.

8.3. Por tratar-se de obra financiada com recursos federais, para a concretização do disposto no item 8.1. deste Contrato, o pagamento também ficará subordinado à existência do crédito específico disponível, conforme as regras oriundas do CONTRATO DE REPASSE nº 885446/2019/MDR/CAIXA e considerando as regras de aprovação das despesas.

#### CLÁUSULA 9ª - DA RESCISÃO

9.1. Independentemente de interpelação judicial, o contrato será rescindido nas hipóteses previstas pela Lei Federal nº 8.666/93.

9.2. A CONTRATADA reconhece os direitos da Administração em caso de rescisão administrativa deste Contrato, nos moldes do inciso IX do art. 55 da Lei Federal nº 8.666/93.

#### CLÁUSULA 10ª - DO PRAZO

10.1. Este contrato será celebrado pelo prazo de 04 (quatro) meses, após o recebimento, pela CONTRATADA, da Ordem de Serviço que será emitida pela Secretaria competente, podendo ser prorrogado por iguais e sucessivos períodos, até o limite permitido pela legislação.

10.2. Como condição para recebimento da Ordem de Serviço (OS), o CONTRATADO deverá apresentar ao representante da Divisão de Fiscalização da Secretaria requisitante a relação dos funcionários com comprovação de vínculo profissional, cronograma físico-financeiro, histograma de mão de obra (quantidade de pessoal por mês, hora e função), marca dos produtos a serem utilizados na obra, relação de equipamentos e indicação do preposto da obra.

#### CLÁUSULA 11ª - DO RECEBIMENTO

11.1. O objeto deste contrato será recebido conforme sua progressiva prestação, a ser indicada na medição ou relatório, na seguinte forma:

11.1.1 Provisoriamente, dentro do prazo de 15 (quinze) dias contados da entrega da medição/relatório, para efeito de posterior verificação da conformidade do objeto com a especificação;

11.1.2. Definitivamente, após realizada, pelo fiscal do contrato, o atestamento do objeto.

11.2. A CONTRATADA deverá indicar um representante para, conjuntamente com o representante da CONTRATANTE, proceder ao recebimento do objeto deste contrato.

#### CLÁUSULA 12ª - DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

12.1. O atraso na execução do objeto contratado, segundo definido no presente contrato e na Ordem de Serviço expedida com a anuência da Secretaria competente, poderá sujeitar à CONTRATADA à multa de 0,5% (zero vírgula cinco por cento), do valor do contrato, por dia de atraso, até o 20º (vigésimo) dia de atraso; e multa de mora no percentual de 10% (dez por cento), calculada sobre o valor total do contrato, a partir do 21º (vigésimo primeiro) dia de atraso na execução do contrato, o que poderá ensejar a rescisão do contrato sem prejuízo das demais penalidades previstas na Lei Federal nº 8.666/93;

12.2. Pela execução do objeto avençado em desacordo com o especificado, a CONTRATADA será notificada a apresentar defesa prévia para efeitos de aplicação da penalidade definida no subitem abaixo, ou sanar as irregularidades no prazo de até 48 (quarenta e oito) horas (este prazo poderá ser reduzido ou ampliado a critério da CONTRATANTE);

12.2.1. Decorrido o prazo da defesa prévia, a CONTRATANTE poderá aplicar multa de 10% (dez por cento) do valor total do contrato, enquanto persistir a irregularidade.

12.3. As multas a que aludem os itens 12.1. e 12.2 e seu subitem não impedem que a CONTRATANTE rescinda unilateralmente o contrato e aplique as outras sanções previstas na Lei.

12.4. Pela inexecução total ou parcial do contrato a CONTRATANTE poderá, garantida a defesa prévia e observado o disposto no item 12.6 deste instrumento, aplicar a CONTRATADA as seguintes sanções:

12.4.1. Advertência;

12.4.2. Multa de 30% (trinta por cento) pela inexecução total, calculada sobre o valor total do item contratado;

12.4.3. Multa de 10% (dez por cento) pela inexecução parcial, calculada sobre o valor do total do item contratado;

12.4.4. Suspensão temporária de participação em licitação e impedimento de contratar com o Município, por prazo não superior a 02 (dois) anos; e

12.4.5. Declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja promovida a reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade, que será concedida sempre que a CONTRATADA ressarcir o Município pelos prejuízos resultantes e após decorrido o prazo da sanção com base no item anterior.

12.5. Os prazos para defesa prévia serão de 05 (cinco) dias úteis, na hipótese de advertência, multa ou impedimento de contratar com o Município, e de 10 (dez) dias na hipótese de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública.

12.6. As penalidades aqui previstas são autônomas e suas aplicações, que poderão ser cumulativas, serão regidas pelo artigo 87, da Lei Federal nº 8.666/93, conforme aplicável.

12.7. O valor das multas aplicadas será recolhido aos cofres do Município de São José dos Campos, dentro de 15 (quinze) dias úteis da data de sua notificação, mediante guia de recolhimento oficial.

12.8. Ultrapassado o prazo previsto no item anterior, sem que a CONTRATADA tenha efetuado o recolhimento, o valor da multa poderá ser descontado da Nota Fiscal ou do crédito da CONTRATADA existente na Administração, sendo que, caso o valor da multa seja superior ao crédito existente, a diferença será cobrada conforme disposição legal.

## CLÁUSULA 13ª - DAS CONDIÇÕES DE CONTRATAÇÃO

13.1. É obrigação da CONTRATADA demonstrar à Secretaria de Gestão Administrativa e Finanças da CONTRATANTE, durante todos os meses de duração do contrato, que mantém condição de regularidade relativo aos seus encargos previdenciários.

13.2. Caberá à CONTRATANTE exigir a demonstração, mês a mês, da situação regular junto ao INSS e com relação ao FGTS.

#### CLÁUSULA 14ª - DO FORO

14.1. Para todas as questões suscitadas na execução deste contrato, não resolvidas administrativamente, o foro será o da Comarca de São José dos Campos, com renúncia de qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

Lido e achado conforme, assinam este instrumento, as partes e testemunhas.

São José dos Campos,

P S J C  
DIVISÃO DE  
FORMALIZAÇÃO E ATOS  
**14/07/2020**

Data da Formalização do Contrato



PAULO ROBERTO GUIMARAES JUNIOR  
SECRETÁRIO(A) DE MOBILIDADE URBANA

#### URBANIZADORA MUNICIPAL S/A – URBAM



Documento assinado eletronicamente por **JOSÉ NABUCO SOBRINHO, CPF 019.719.638-10, RG 9293366X**, Cargo Proprietário, data de nascimento 05/05/1961, Endereço Jornalista Napoleão Monteiro, 451 Jardim das Colinas - São José dos Campos Telefone institucional: 12981297111 E-mail institucional: nabuco@urbam.com.br, empresa URBANIZADORA MUNICIPAL S.A. URBAM - 45.693.777/0001-17, em 14/07/2020, Às 09:28, conforme o Decreto 17.620/2017.

#### TESTEMUNHAS:



TATIANA ALMEIDA DE OLIVEIRA FERNANDES  
CHEFE  
Matricula: 662754



SUSI TIEMI STABILE KONDO  
ESCRITURÁRIA (O)  
Matricula: 15719



A veracidade do documento pode ser conferida no site  
<https://servicos.sjc.sp.gov.br/ConsultaAssinaturaContrato/Consulta.aspx?p=54895&a2020&c3014> ou informando os seguintes dados: Nº Processo: **54895** Ano: **2020** Identificador: **3014**



Obra: Recapeamento Asfáltico

Local: Av. Benedito Friggi e R. Cidade de Washington

| ITEM        | ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO                                                                                                            | UNID. | QUANT.    | PREÇO UNIT. | PREÇO TOTAL       |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------|-------------|-------------------|
| <b>1.</b>   | <b>RECAPEAMENTO ASFÁLTICO NA AV. BENEDITO FRIGGI E RUA CIDADE WASHINGTON</b>                                                        |       |           |             |                   |
| <b>1.1.</b> | <b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>                                                                                                        |       |           |             |                   |
| 1.1.1.      | PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO                                                                                           | M2    | 16,00     | 456,35      | 7.301,60          |
|             | <b>Subtotal</b>                                                                                                                     |       |           |             | <b>7.301,60</b>   |
| <b>1.2.</b> | <b>RECAPEAMENTO ASFÁLTICO</b>                                                                                                       |       |           |             |                   |
| 1.2.1.      | EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C. AF_11/2019                                                              | M2    | 13.040,00 | 2,10        | 27.384,00         |
| 1.2.2.      | EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE BINDER - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019              | M3    | 75,60     | 960,42      | 72.607,75         |
| 1.2.3.      | EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019           | M3    | 500,00    | 1.015,51    | 507.755,00        |
| 1.2.4.      | CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE, COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3, DESCARGA EM VIBRO-ACABADORA                | M3    | 575,60    | 4,96        | 2.854,98          |
| 1.2.5.      | TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3 DE MASSA ASFALTICA PARA PAVIMENTAÇÃO URBANA                                                | M3XKM | 27.321,12 | 1,04        | 28.413,96         |
|             | <b>Subtotal</b>                                                                                                                     |       |           |             | <b>639.015,69</b> |
| <b>1.3.</b> | <b>SINALIZAÇÃO VIÁRIA</b>                                                                                                           |       |           |             |                   |
| 1.3.1.      | SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRILICA COM MICROESFERAS DE VIDRO                                | M2    | 410,00    | 16,75       | 6.867,50          |
| 1.3.2.      | TACHÃO REFLETIVO MONODIRECIONAL - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO                                                                          | UNID  | 21,00     | 41,78       | 877,38            |
|             | <b>Subtotal</b>                                                                                                                     |       |           |             | <b>7.744,88</b>   |
|             | <b>TOTAL - CONVÊNIO</b>                                                                                                             |       |           |             | <b>654.062,17</b> |
| <b>2.</b>   | <b>RECURSOS PRÓPRIOS - Os serviços abaixo serão custeados pela PMSJC</b>                                                            |       |           |             |                   |
| <b>2.1</b>  | <b>Mobilização e Sinalização Provisória de Obra</b>                                                                                 |       |           |             |                   |
| 2.1.1       | PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO                                                                                           | M2    | 36,00     | 369,54      | 13.303,44         |
| 2.1.2       | Placas de obra - fundo, tarja e letras refletivas (1,10m x 0,70m)                                                                   | unid. | 10,00     | 71,37       | 713,70            |
| 2.1.3       | Placa de regulamentação - fundo, tarja e letras refletivas (diâm.= 0,40m)                                                           | unid. | 10,00     | 10,99       | 109,90            |
| 2.1.4       | Placa de advertência - fundo, tarja e letras refletivas (lado = 0,45m)                                                              | unid. | 10,00     | 18,30       | 183,00            |
| 2.1.5       | Cavelete de madeira                                                                                                                 | unid. | 30,00     | 75,89       | 2.276,70          |
| 2.1.6       | Cilindro canalizador de tráfego                                                                                                     | unid. | 30,00     | 120,05      | 3.601,50          |
| 2.1.7       | Mobilização de equipamentos e pessoal                                                                                               | vb    | 2,00      | 719,00      | 1.438,00          |
| 2.1.8       | Canteiro de obra                                                                                                                    | vb    | 1,00      | 7.190,00    | 7.190,00          |
|             | <b>Subtotal</b>                                                                                                                     |       |           |             | <b>28.816,24</b>  |
| <b>2.2</b>  | <b>Demolições</b>                                                                                                                   |       |           |             |                   |
| 2.2.1       | Demolição de concreto simples                                                                                                       | m³    | 14,28     | 92,56       | 1.321,76          |
| 2.2.2       | Carga mecanizada de entulho em caminhão basculante                                                                                  | m³    | 18,56     | 1,96        | 36,38             |
| 2.2.3       | Momento extraordinário de transporte até 10 km                                                                                      | m³.km | 185,60    | 2,32        | 430,59            |
| 2.2.4       | Fresagem de pavimento asfáltico com espessura até 5cm, em vias expressas, inclusive remoção do material fresado até 10km e varrição | m²    | 11.150,00 | 8,78        | 97.897,00         |
|             | <b>Subtotal</b>                                                                                                                     |       |           |             | <b>99.685,73</b>  |
| <b>2.3</b>  | <b>Guias e Sarjetas</b>                                                                                                             |       |           |             |                   |
| 2.3.1       | Abertura, preparo e melhoria de caixa até 0,40 m                                                                                    | m²    | 122,40    | 10,40       | 1.272,96          |
| 2.3.2       | Base de brita graduada (e = 0,15 m)                                                                                                 | m³    | 18,36     | 150,97      | 2.771,81          |
| 2.3.3       | Guia pré-fabricada de concreto                                                                                                      | m     | 204,00    | 50,60       | 10.322,40         |
| 2.3.4       | Sarjeta de concreto moldada in loco                                                                                                 | m³    | 10,20     | 612,38      | 6.246,28          |
|             | <b>Subtotal</b>                                                                                                                     |       |           |             | <b>20.613,45</b>  |
| <b>2.4</b>  | <b>Serviços Complementares</b>                                                                                                      |       |           |             |                   |
| 2.4.1       | Rebaixamento ou levantamento da laje de tampão de poço de visita existente                                                          | unid  | 22,00     | 200,03      | 4.400,66          |
| 2.4.2       | Limpeza da obra e remoção das placas de obra                                                                                        | vb    | 2,00      | 800,00      | 1.600,00          |
|             | <b>Subtotal</b>                                                                                                                     |       |           |             | <b>6.000,66</b>   |
|             | <b>TOTAL - RECURSOS PRÓPRIOS</b>                                                                                                    |       |           |             | <b>155.116,08</b> |
|             | <b>TOTAL GERAL</b>                                                                                                                  |       |           |             | <b>809.178,25</b> |



Eng. Elaine C.F. Tozi  
Gerente de Obras



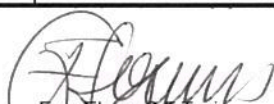
Eng. Eduardo Nakanishi Pereira  
Diretor de Obras



## Cronograma Físico Financeiro

### Recapeamento Asfáltico Av. Benedito Friggi e R. Cidade de Washington

| semana                                                  |                            | 1         | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 |
|---------------------------------------------------------|----------------------------|-----------|---|---|---|------------|---|---|---|------------|---|---|---|------------|---|---|---|
| mês                                                     |                            | mês 1     |   |   |   | mês 2      |   |   |   | mês 3      |   |   |   | mês 4      |   |   |   |
| físico acumulado (%)                                    |                            | 6,30%     |   |   |   | 54,72%     |   |   |   | 98,59%     |   |   |   | 100,00%    |   |   |   |
| financeiro acumulado (R\$)                              |                            | 50.954,59 |   |   |   | 442.779,42 |   |   |   | 797.738,81 |   |   |   | 809.178,25 |   |   |   |
| físico - semanal                                        |                            | 1         | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 |
| financeiro - mensal                                     |                            | mês 1     |   |   |   | mês 2      |   |   |   | mês 3      |   |   |   | mês 4      |   |   |   |
| <b>1. CONVÊNIO</b>                                      |                            |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | físico acumulado (%)       | 0,56%     |   |   |   | 52,93%     |   |   |   | 99,66%     |   |   |   | 100,00%    |   |   |   |
|                                                         | financeiro acumulado (R\$) | 3.650,80  |   |   |   | 346.171,62 |   |   |   | 651.827,00 |   |   |   | 654.062,17 |   |   |   |
| <b>1.1. SERVIÇOS PRELIMINARES</b>                       |                            |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | físico                     |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | físico acumulado (%)       | 50,00%    |   |   |   | 50,00%     |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | financeiro (R\$)           | 3.650,80  |   |   |   | 3.650,80   |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | financeiro acumulado (R\$) | 3.650,80  |   |   |   | 7.301,60   |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
| <b>1.2. RECAPEAMENTO ASFÁLTICO</b>                      |                            |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | físico                     |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | físico acumulado (%)       |           |   |   |   | 53,03%     |   |   |   | 46,97%     |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | financeiro (R\$)           |           |   |   |   | 338.870,02 |   |   |   | 300.145,67 |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | financeiro acumulado (R\$) |           |   |   |   | 338.870,02 |   |   |   | 639.015,69 |   |   |   |            |   |   |   |
| <b>1.3. SINALIZAÇÃO VIÁRIA</b>                          |                            |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | físico                     |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | físico acumulado (%)       |           |   |   |   |            |   |   |   | 71,14%     |   |   |   | 28,86%     |   |   |   |
|                                                         | financeiro (R\$)           |           |   |   |   |            |   |   |   | 5.509,71   |   |   |   | 2.235,17   |   |   |   |
|                                                         | financeiro acumulado (R\$) |           |   |   |   |            |   |   |   | 5.509,71   |   |   |   | 7.744,88   |   |   |   |
| <b>2. RECURSOS PRÓPRIOS</b>                             |                            |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | físico acumulado (%)       | 30,50%    |   |   |   | 62,28%     |   |   |   | 94,07%     |   |   |   | 100,00%    |   |   |   |
|                                                         | financeiro acumulado (R\$) | 47.303,79 |   |   |   | 96.607,80  |   |   |   | 145.911,81 |   |   |   | 155.116,08 |   |   |   |
| <b>2.1 Mobilização e Sinalização Provisória de Obra</b> |                            |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | físico                     |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | físico acumulado (%)       | 25,00%    |   |   |   | 50,00%     |   |   |   | 75,00%     |   |   |   | 100,00%    |   |   |   |
|                                                         | financeiro (R\$)           | 7.204,06  |   |   |   | 7.204,06   |   |   |   | 7.204,06   |   |   |   | 7.204,04   |   |   |   |
|                                                         | financeiro acumulado (R\$) | 7.204,06  |   |   |   | 14.408,12  |   |   |   | 21.612,18  |   |   |   | 28.816,22  |   |   |   |
| <b>2.2 Demolições</b>                                   |                            |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | físico                     |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | físico acumulado (%)       | 33,33%    |   |   |   | 66,67%     |   |   |   | 100,00%    |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | financeiro (R\$)           | 33.228,58 |   |   |   | 33.228,58  |   |   |   | 33.228,59  |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | financeiro acumulado (R\$) | 33.228,58 |   |   |   | 66.457,16  |   |   |   | 99.685,75  |   |   |   |            |   |   |   |
| <b>2.3 Guias e Sarjetas</b>                             |                            |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | físico                     |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | físico acumulado (%)       | 33,33%    |   |   |   | 66,67%     |   |   |   | 100,00%    |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | financeiro (R\$)           | 6.871,15  |   |   |   | 6.871,15   |   |   |   | 6.871,14   |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | financeiro acumulado (R\$) | 6.871,15  |   |   |   | 13.742,30  |   |   |   | 20.613,44  |   |   |   |            |   |   |   |
| <b>2.4 Serviços Complementares</b>                      |                            |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | físico                     |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
|                                                         | físico acumulado (%)       |           |   |   |   | 33,33%     |   |   |   | 66,67%     |   |   |   | 100,00%    |   |   |   |
|                                                         | financeiro (R\$)           |           |   |   |   | 2.000,22   |   |   |   | 2.000,22   |   |   |   | 2.000,22   |   |   |   |
|                                                         | financeiro acumulado (R\$) |           |   |   |   | 2.000,22   |   |   |   | 4.000,44   |   |   |   | 6.000,66   |   |   |   |

  
Eng. Elaine C.F. Tozi  
Gerente de Obras

  
Eng. Eduardo Nakanishi Pereira  
Diretor de Obras



**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS  
SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**

**PI 54895/2020**

---

**DECLARAÇÃO**

**OBJETO:** “Execução de serviços de recapeamento asfáltico na Avenida Benedito Friggi (Jardim Motorama) e Rua Cidade de Washington (Vista Verde)”.

Declaramos que os documentos: planilha de orçamento, cronograma físico-financeiro, e projetos, constituem o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a realização do objeto, nos termos do art. 6º, IX da Lei 8.666/93<sup>1</sup>, estando os documentos aprovados pela autoridade competente, considerando a fundamental necessidade de contratação de serviços que possibilitam a execução de recapeamento asfáltico na Avenida Benedito Friggi (Jardim Motorama) e Rua Cidade de Washington (Vista Verde).

São José dos Campos, 30 de junho de 2020.



---

Ronaldo Rodrigues da Cunha Filho  
Diretor – Secretaria de Mobilidade Urbana

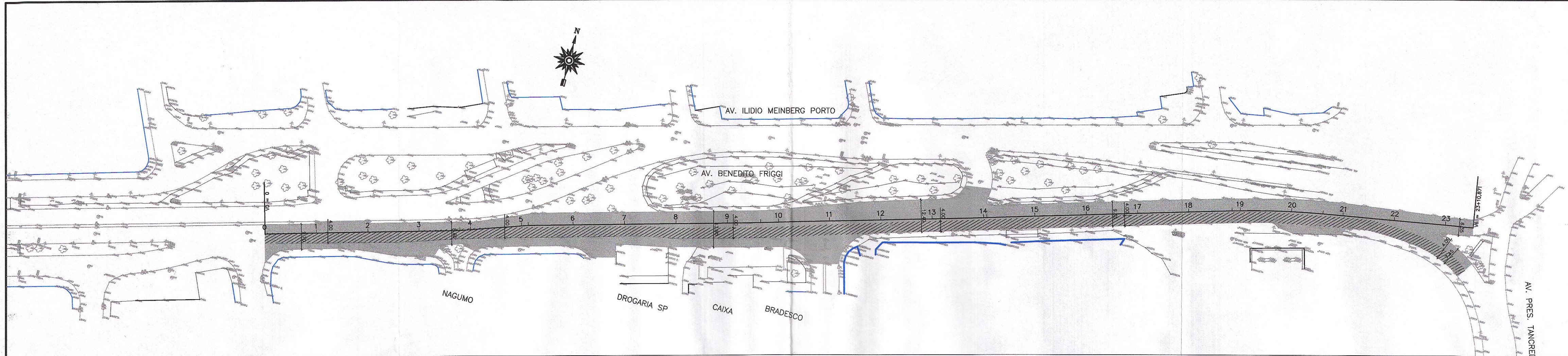


---

Paulo Roberto Guimarães Junior  
Secretário de Mobilidade Urbana

<sup>1</sup> IX – Projeto Básico: conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos (...)





### Dados de Projeto:.

Via Coletora Principal  $N_p = 2 \times 10^6$

No trecho do Pavimento existente: Com a ausência dos ensaios necessários, conforme Normas de Pavimentação – Instruções de Projeto da PMSP e Especificações de Serviços de Pavimentação da Prefeitura Municipal de São José dos Campos, o recape foi estimado, mas caso seja feito os ensaios necessários, o resultado da solução poderá ser diferente.

Normas de Projeto – Prefeitura do Município de São Paulo.  
– Prefeitura São José dos Campos – SP.

### 1 – RECAPEAMENTO (Faixa do corredor)

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| 1 – CBUQ                  | e = 4,0cm |
| 2 – Imp. Ligante          |           |
| 3 – Binder                | e = 4,0cm |
| 4 – Imp. Ligante          |           |
| 5 – Pav. Existente Fresar |           |

|                                                               |
|---------------------------------------------------------------|
| 1. Rolamento: CBUQ / Faixa II (PMSP/SP)                       |
| 2. Imprimação: Ligante RR-1C ou RR-2C                         |
| 3. Binder: CBUQ / Faixa II (PMSP/SP)                          |
| 4. Imprimação: Ligante RR-1C ou RR-2C                         |
| 5. Pavimento Existente: Fresar o pavimento existente em 5,0cm |

RECAPEAMENTO  
 $N_p = 2 \times 10^6$

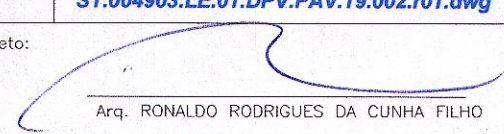
### 2 – RECAPEAMENTO (Faixa esquerda)

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| 1 – CBUQ                  | e = 4,0cm |
| 2 – Imp. Ligante          |           |
| 3 – Pav. Existente Fresar |           |

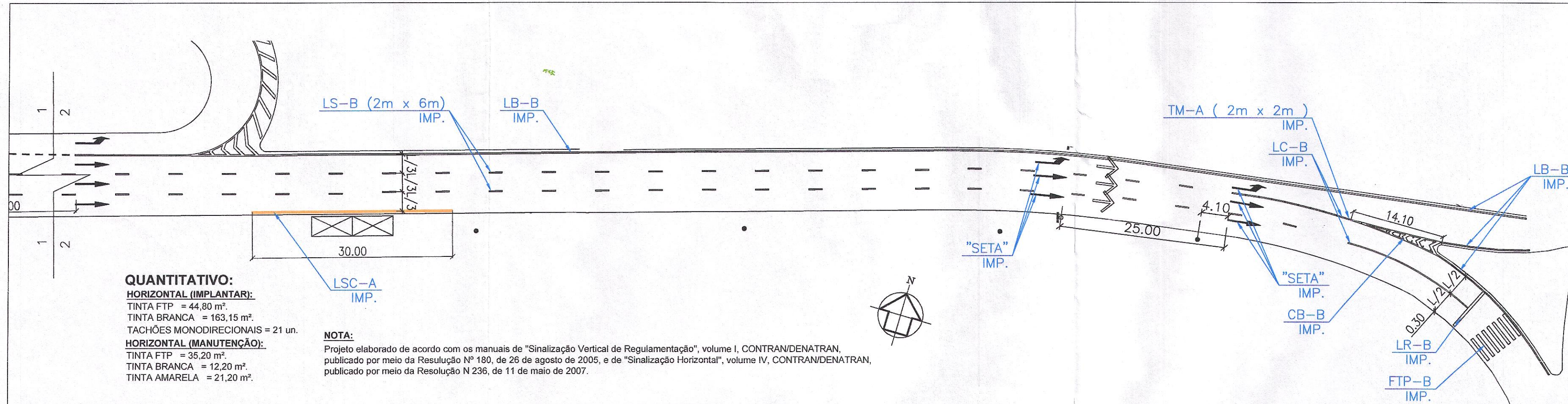
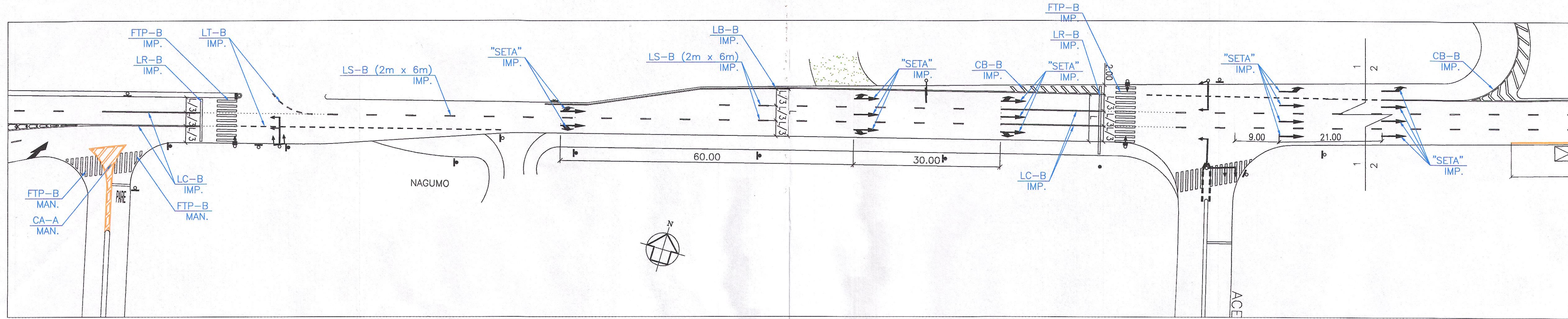
|                                                               |
|---------------------------------------------------------------|
| 1. Rolamento: CBUQ / Faixa II (PMSP/SP)                       |
| 2. Imprimação: Ligante RR-1C ou RR-2C                         |
| 3. Pavimento Existente: Fresar o pavimento existente em 2,0cm |

RECAPEAMENTO  
 $N_p = 2 \times 10^6$

|                                                                                                                               |                        |            |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------|---------|
| 002                                                                                                                           |                        |            |         |
| 001                                                                                                                           | (MODIFICAÇÃO)          | XX/XX/2019 | AUTOR   |
| REVISÃO Nº                                                                                                                    | DESCRIÇÃO DA ALTERAÇÃO | DATA       | PROJETO |
| LEGENDA                                                                                                                       |                        |            |         |
|  ÁREA A RECAPEAR (ESTRUTURA 1) – 1.890m² |                        |            |         |
|  ÁREA A RECAPEAR (ESTRUTURA 2) – 3.860m² |                        |            |         |
| ÁREA A RECAPEAR TOTAL – 5.750m²                                                                                               |                        |            |         |

|                                                                                                                                                                                                                          |                                                   |                                                                                                   |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS</b><br><b>SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA</b><br><b>DIVISÃO DE PROJETOS VIÁRIOS</b> |                                                   |                                                                                                   |  |
| título<br>PROJETO PARA RECAPEAMENTO DA AVENIDA BENEDITO FRIGGI.                                                                                                                                                          |                                                   | desenho<br>Arq. Diego                                                                             |  |
| LOCAL: Vista Verde–Região Leste                                                                                                                                                                                          |                                                   | escala<br>1:1000                                                                                  |  |
| data<br>06/04/2020                                                                                                                                                                                                       | arquivo<br>ST.004903.LE.01.DPV.PAV.19.002.r01.dwg | folha<br><b>ÚNICA</b>                                                                             |  |
| Responsável pelo projeto:<br><br>Arq. RONALDO RODRIGUES DA CUNHA FILHO<br>CAU: A109286-3<br>RRT 9031780                             |                                                   | região do projeto<br>LESTE<br>secretário de mobilidade urbana<br>Engº Paulo Roberto Guimarães Jr. |  |





**QUANTITATIVO:**  
**HORIZONTAL (IMPLANTAR):**  
 TINTA FTP = 44,80 m².  
 TINTA BRANCA = 163,15 m².  
 TACHÕES MONODIRECIONAIS = 21 un.  
**HORIZONTAL (MANUTENÇÃO):**  
 TINTA FTP = 35,20 m².  
 TINTA BRANCA = 12,20 m².  
 TINTA AMARELA = 21,20 m².

**NOTA:**  
 Projeto elaborado de acordo com os manuais de "Sinalização Vertical de Regulamentação", volume I, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da Resolução Nº 180, de 26 de agosto de 2005, e de "Sinalização Horizontal", volume IV, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da Resolução N 236, de 11 de maio de 2007.

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS  
 SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA

PROCESSO Nº

EM 02.06.20 CONFERIDO

EM 28.06.20 APROVADO

Aqtº Ronaldo R. C. Filho  
 Diretor

#### LEGENDA

|                                   |                              |                                          |                                   |
|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|
| LDC-A LINHA DUPLA CONTÍNUA        | LTB-B LINHA TRACEJADA BRANCA | POSTE EBE                                | ABRIGO                            |
| LSC-A LINHA SIMPLES CONTÍNUA      | LB-B LINHA DE BORDO          | PLACA EM COLUMA COM BRAÇO PROJETADO      | GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE         |
| LSS-A LINHA SIMPLES SECCIONADA    | CB-B CANALIZAÇÃO BRANCA      | PLACA EM COLUMA DUPLA DE 4"              | GRUPO FOCAL REPETIDOR             |
| LTA-A LINHA TRACEJADA AMARELA     | TM-B/A TACHÃO MONODIRECIONAL | PLACA EM POSTE DA EBE                    | GRUPO FOCAL PRINCIPAL E REPETIDOR |
| CA-A CANALIZAÇÃO AMARELA          | TB TACHÃO BIDIRECIONAL       | DUAS PLACAS EM POSTE DA EBE              | ÁRVORE IMP.                       |
| OT-A OBSTÁCULO TRANSVERSAL        | TAM-B/A TACHA MONODIRECIONAL | PLACA EM POSTE PRÓPRIO (PP) DE 2 1/2"    | MAN. IMPLANTAR                    |
| LC-B LINHA CONTÍNUA               | TAB TACHA BIDIRECIONAL       | DUAS PLACAS EM POSTE PRÓPRIO (PP) 2 1/2" | SUB. MANUTENÇÃO                   |
| FTP-B FAIXA TRAVESSA DE PEDESTRES | PRI PRISMA                   | LUMINÁRIA TIPO A                         | LIMPAR                            |
| LR-B LINHA DE RETENÇÃO            | AC-A ÁREA DE CONFLITO        | LUMINÁRIA TIPO B                         | ROTACIONAR                        |
| LS-B LINHA SECCIONADA             |                              | CONTROLOADOR SEMAFÓRICO                  | PERMANECER                        |
|                                   |                              | SENTIDO DE CIRCULAÇÃO PROPOSTO           | RET.                              |
|                                   |                              | SENTIDO DE CIRCULAÇÃO EXISTENTE          |                                   |

| #        | DESCRIÇÃO | AUTOR | DATA     |
|----------|-----------|-------|----------|
| 1        | -         | -     | 00/00/00 |
| REVISÕES |           |       |          |

SITUAÇÃO:



**Prefeitura de São José dos Campos**  
**Secretaria de Mobilidade Urbana**

Arquivo  
 ST.004903.LE.01.DPV.PSN.19.001.r01.dwg

Assunto  
 Projeto para implantação de sinalização horizontal.

Local  
 Avenida Benedito Friggi - Jd. São Vicente. Região Leste.

Escala  
 1:500

Data  
 01 / 06 / 2020

Responsável pelo projeto:  
 Aqt. Ronaldo Rodrigues da Cunha Filho  
 CAU A 109286-3  
 RRT 9031780

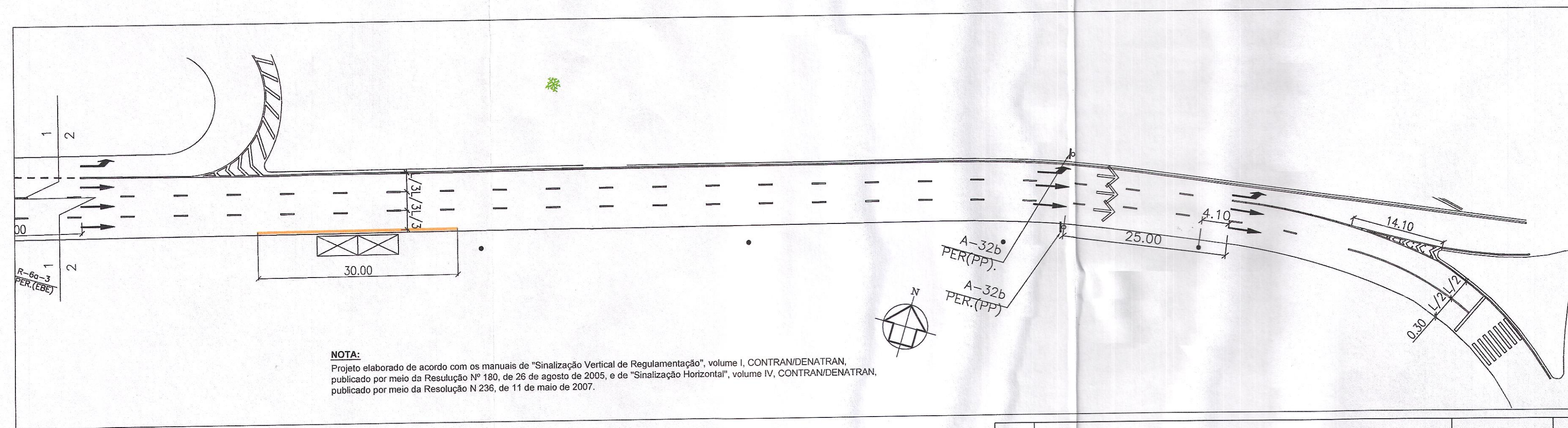
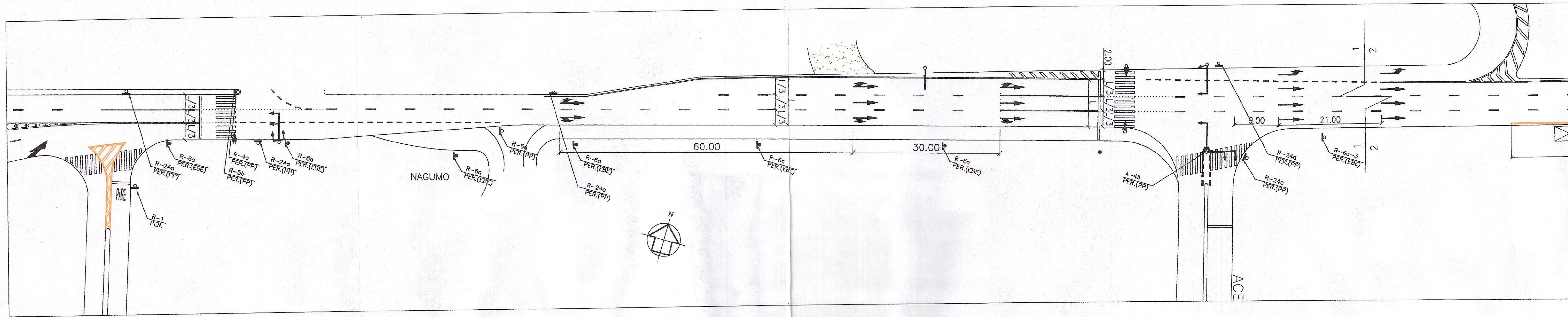
**PSN**

PROJETO DE  
 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

SIN. HORIZONTAL

Folha ÚNICA  
 Revisão R1





**NOTA:**  
Projeto elaborado de acordo com os manuais de "Sinalização Vertical de Regulamentação", volume I, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da Resolução Nº 180, de 26 de agosto de 2005, e de "Sinalização Horizontal", volume IV, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da Resolução N 236, de 11 de maio de 2007.

| 1        | -         | 00/00/00 |
|----------|-----------|----------|
| #        | DESCRIÇÃO | AUTOR    |
| REVISÕES |           |          |

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS  
SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA

PROCESSO Nº

EM 02.06.20

EM 02.06.20

CONFERIDO Arq. Luiz Alexandre

APROVADO Arq. Ronaldo R. C. Filho

Secretaria de Mobilidade Urbana

| LEGENDA                                  |                               |
|------------------------------------------|-------------------------------|
| LDC-A LINHA DUPLA CONTINUA               | LTD-B LINHA TRACELADA BRANCA  |
| LSC-A LINHA SIMPLES CONTINUA             | LDB-B LINHA DE BORDO          |
| LSS-A LINHA SIMPLES SECCIONADA           | CB-B CANALIZAÇÃO BRANCA       |
| LTA-A LINHA TRACELADA AMARELA            | TM-B/A TACHÃO MONODIRECIONAL  |
| CA-A CANALIZAÇÃO AMARELA                 | TB TACHÃO BIDIRECIONAL        |
| OT-A OBSTÁCULO TRANSVERSAL               | TAM-B/A TACHÃO MONODIRECIONAL |
| LC-B LINHA CONTINUA                      | TAB TACHÃO BIDIRECIONAL       |
| LR-B LINHA DE RETENÇÃO                   | AC-A ÁREA DE CONFLITO         |
| LS-B LINHA SECCIONADA                    |                               |
| POSTE EBE                                |                               |
| PLACA EM COLUNA COM BRAÇO PROJETADO      |                               |
| PLACA EM COLUNA DUPLA DE 4"              |                               |
| PLACA EM POSTE DA EBE                    |                               |
| DUAS PLACAS EM POSTE DA EBE              |                               |
| PLACA EM POSTE PRÓPRIO (PP) DE 2 1/2"    |                               |
| DUAS PLACAS EM POSTE PRÓPRIO (PP) 2 1/2" |                               |
| LUMINÁRIA TIPO A                         |                               |
| LUMINÁRIA TIPO B                         |                               |
| CONTROLADOR SEMAFÓRICO                   |                               |
| SENTIDO DE CIRCULAÇÃO PROPOSTO           |                               |
| SENTIDO DE CIRCULAÇÃO EXISTENTE          |                               |
| ABRIGO                                   |                               |
| GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE                |                               |
| GRUPO FOCAL REPETIDOR                    |                               |
| GRUPO FOCAL PRINCIPAL E REPETIDOR        |                               |
| ÁRVORE IMPLANTAR                         |                               |
| MAN. SUBSTITUIR                          |                               |
| LIMPAR                                   |                               |
| ROTACIONAR                               |                               |
| PERMANECER                               |                               |
| RETRAI                                   |                               |

SITUAÇÃO:



**Prefeitura de São José dos Campos**  
**Secretaria de Mobilidade Urbana**

Arquivo

ST.004903.LE.01.DPV.PSN.19.001.r01.dwg

Assunto

Projeto para implantação de sinalização vertical.

Local

Avenida Benedito Friggi - Jd. São Vicente. Região Leste.

Escala

1:500

Data

01 / 06 / 2020

Responsável pelo projeto:

Arq. Ronaldo Rodrigues da Cunha Filho  
CAU A 109286-3  
RRT 9031780

**PSN**

PROJETO DE  
SINALIZAÇÃO VIÁRIA

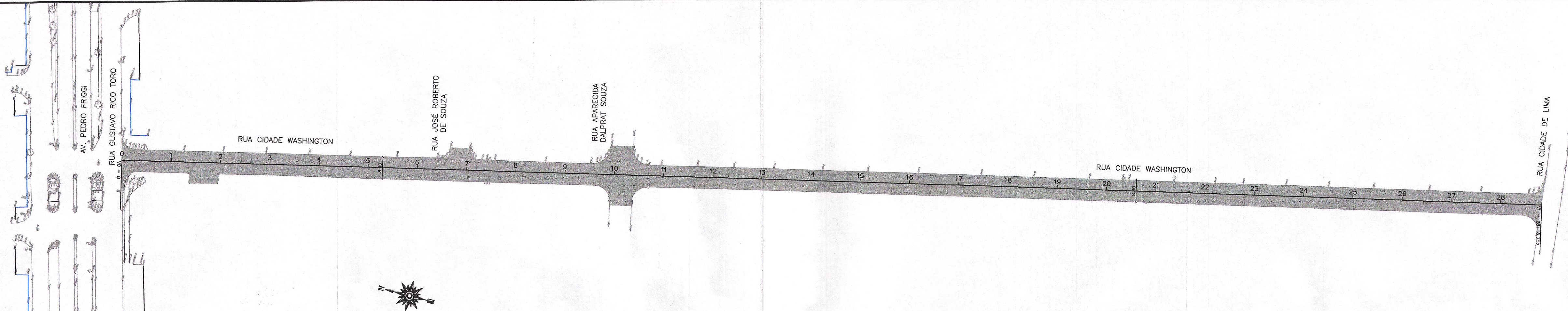
SIN. VERTICAL

Folha

ÚNICA R1

Revisão





Recape de Pavimento

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| 1 - CBUQ                    | e = 0,05m |
| 2 - RR-1C ou RR-2C          |           |
| 3 - FRESAR PAVIMENTO ANTIGO | e = 0,04m |

|                                                         |
|---------------------------------------------------------|
| 1. CBUQ - faixa III - PMSJC ES-P 17/95                  |
| 2. Pintura de Ligação RR-1C ou RR-2C - PMSJC ES-P 14/95 |
| 3. Fresar o pavimento antigo em 4 cm.                   |

RECAPEAMENTO  
 $N_p = 5 \times 10^5$

Dados de Projeto:

Via Local -  $N_p = 5 \times 10^5$

No trecho do Pavimento existente: Com a ausência dos ensaios necessários, conforme Normas de Pavimentação - Instruções de Projeto da PMSP e Especificações de Serviços de Pavimentação da Prefeitura Municipal de São José dos Campos, o recape foi estimado, mas caso seja feito os ensaios necessários, o resultado da solução poderá ser diferente.

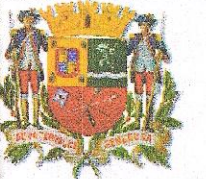
- Normas de Projeto
- Prefeitura do Município de São Paulo.
  - Prefeitura São José dos Campos - SP.

|            |                        |            |         |
|------------|------------------------|------------|---------|
| 002        | Alteração de projeto   | 02/12/2019 |         |
| 001        | (MODIFICAÇÃO)          | XX/XX/2019 | AUTOR   |
| REVISÃO N° | DESCRIÇÃO DA ALTERAÇÃO | DATA       | PROJETO |

LEGENDA

ÁREA A RECAPEAR - 5.400m²





**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**

|                                                                                                     |                                                   |                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| título<br>PROJETO PARA RECAPEAMENTO DA RUA CIDADE WASHINGTON.                                       |                                                   | desenho<br>Arq. Diego                                                                             |
| LOCAL: Vista Verde-Região Leste                                                                     |                                                   | escala<br>1:1000                                                                                  |
| data<br>06/04/2020                                                                                  | arquivo<br>ST.004904.LE.01.DPV.PAV.19.002.r01.dwg | folha<br>ÚNICA                                                                                    |
| Responsável pelo projeto:<br>Arq. RONALDO RODRIGUES DA CUNHA FILHO<br>CAU: A109286-3<br>RRT 9031780 |                                                   | região do projeto<br>LESTE<br>secretário de mobilidade urbana<br>Engº Paulo Roberto Guimarães Jr. |



SITUAÇÃO:

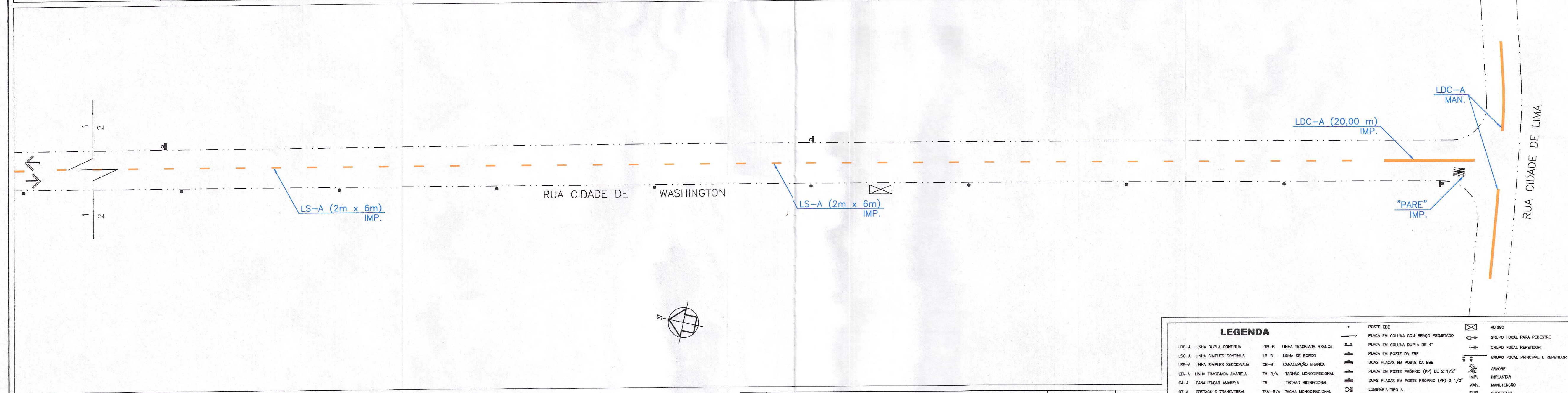


## PSN

**SIN. HORIZONTAL**

Folha                      Revisão

ÚNICA                  R1

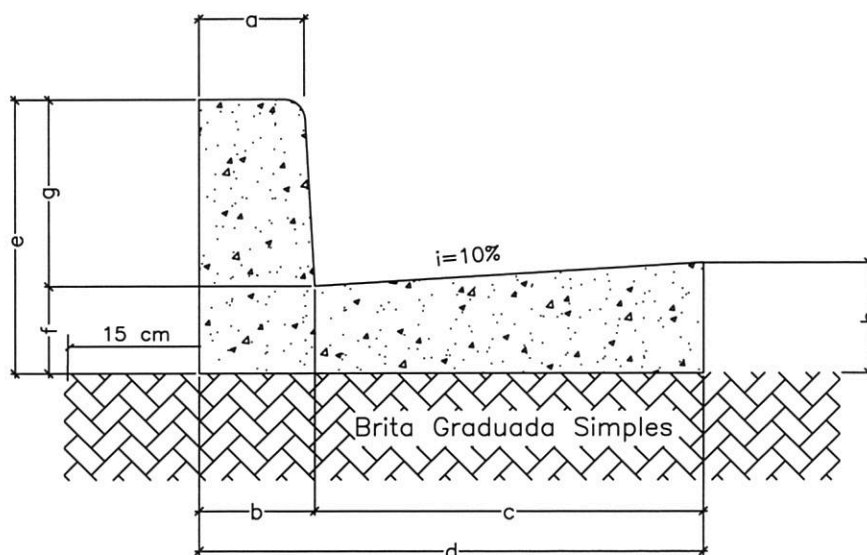


| LEGENDA                             |                               |  |                                          |                                   |
|-------------------------------------|-------------------------------|--|------------------------------------------|-----------------------------------|
| LDC-A LINHA DUPLA CONTINUA          | LTB-B LINHA TRACEGADA BRANCA  |  | POSTE EBE                                | ABRIGO                            |
| LSC-A LINHA SIMPLES CONTINUA        | LJB-B LINHA DE BORDO          |  | PLACA EM COLUMA COM BRAÇO PROJETADO      | GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE         |
| LSB-A LINHA SIMPLES SECCIONADA      | CS-B CANALIZAÇÃO BRANCA       |  | PLACA EM COLUMA DUPLA DE 4"              | GRUPO FOCAL REPETIDOR             |
| LTA-A LINHA TRACEGADA AMARELA       | TMB-B/TACHO MONODIRECCIONAL   |  | DIAS PLACAS EM POSTE DA EBE              | GRUPO FOCAL PRINCIPAL E REPETIDOR |
| CA-A CANALIZAÇÃO AMARELA            | TB-A TACHO BIDIRECCIONAL      |  | PLACA EM POSTE PRÓPRIO (PP) DE 2 1/2"    | ARBÓRE                            |
| OT-A OBSTÁCULO TRANSVERSAL          | TAM-B/A TACHA MONODIRECCIONAL |  | DIAS PLACAS EM POSTE PRÓPRIO (PP) 2 1/2" | IMC                               |
| LC-B LINHA CONTINUA                 | TAB-A TACHA BIDIRECCIONAL     |  | LUMINÁRIA TIPO A                         | MAN.                              |
| FTP-B FAIXA TRANSVERSA DE PEDESTRES | PRL PRISMA                    |  | LUMINÁRIA TIPO B                         | SUB.                              |
| LR-B LINHA DE RETENÇÃO              | AC-A ÁREA DE CONFLITO         |  | CONTROLDADOR SEMAFÓRICO                  | LIMP.                             |
| LS-B LINHA SECCIONADA               |                               |  | SENTIDO DE CIRCULAÇÃO PROPOSTO           | ROT.                              |
|                                     |                               |  | SENTIDO DE CIRCULAÇÃO EXISTENTE          | PER.                              |
|                                     |                               |  |                                          | RET.                              |









| TIPO<br>SARJETA | DIMENSÕES (m) |      |      |      |      |       |       |       | CONSUMO DE<br>CONCRETO 18MPa | APLICAÇÃO      |
|-----------------|---------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------------------------------|----------------|
|                 | a             | b    | c    | d    | e    | f     | g     | h     |                              |                |
| A               | 0.10          | 0.15 | 0.30 | 0.45 | 0.22 | 0.07  | 0.15  | 0.10  | 0.055 (m³/m)                 | VIAS LOCAIS    |
| B               | 0.10          | 0.15 | 0.37 | 0.52 | 0.26 | 0.083 | 0.177 | 0.105 | 0.070 (m³/m)                 | VIAS COLETORAS |
| C               | 0.12          | 0.15 | 0.45 | 0.60 | 0.26 | 0.10  | 0.16  | 0.13  | 0.090 (m³/m)                 | VIAS ARTERIAIS |
| D               | 0.12          | 0.15 | 0.50 | 0.65 | 0.30 | 0.135 | 0.165 | 0.15  | 0.114 (m³/m)                 | VIAS EXPRESSAS |

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS  
SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA

PROCESSO Nº \_\_\_\_\_

EM 07/06/19 CONFERIDO \_\_\_\_\_

EM 07/06/19 APROVADO \_\_\_\_\_

Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

Milton Eliiti Takahashi  
Secretaria de Mobilidade Urbana

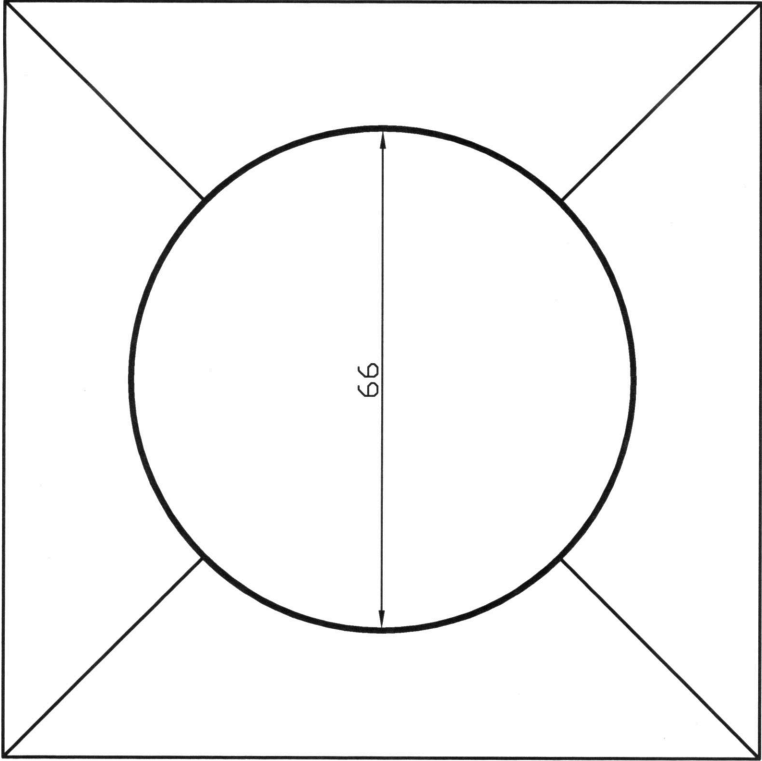
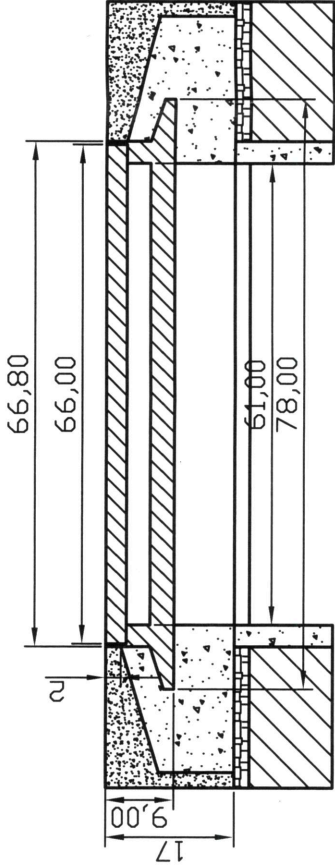


**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**

|                                                                  |                            |                                                                     |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| título<br>DETALHE GUIA E SARJETA                                 |                            | desenho<br>DIOV                                                     |
|                                                                  |                            | escala<br>S/ESCALA                                                  |
| data<br>06/06/2019                                               | arquivo<br>guiasarjeta.dwg | folha<br>ÚNICA                                                      |
| diretor do departamento<br>Arq. Ronaldo Rodrigues da Cunha Filho |                            | secretário de mobilidade urbana<br>Engº Paulo Roberto Guimarães Jr. |



TAMPÃO DE PV  
unidade = cm

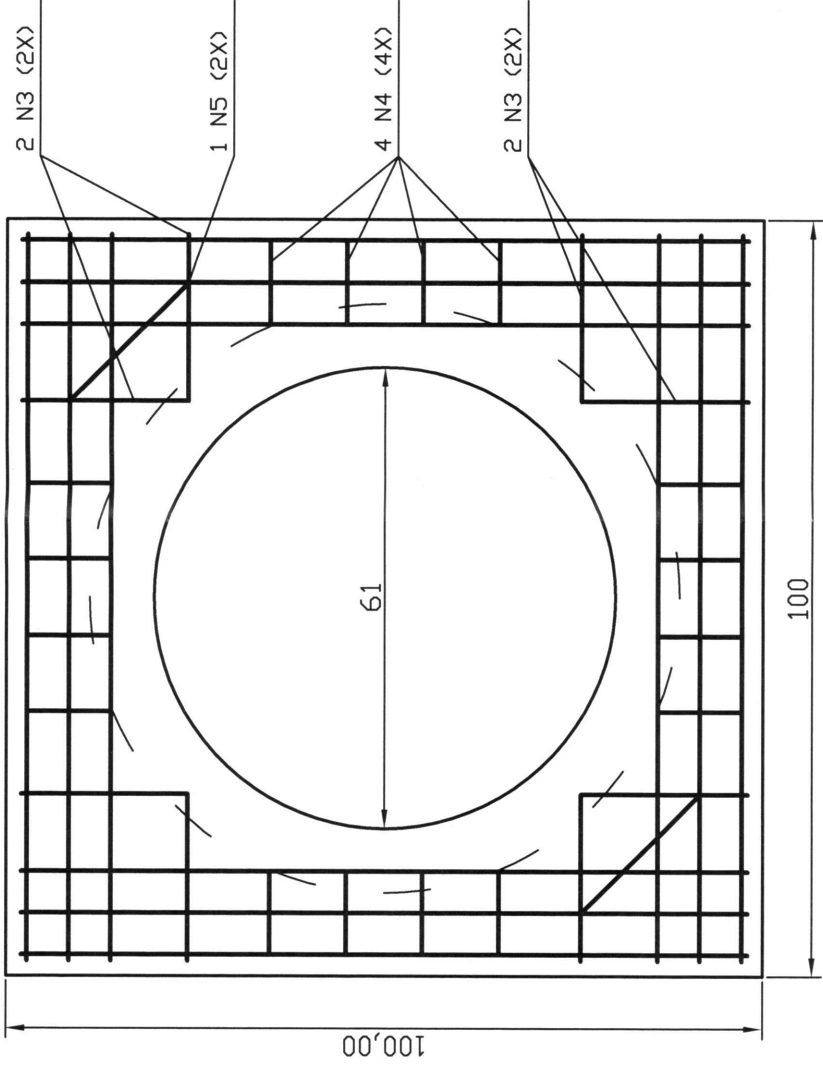
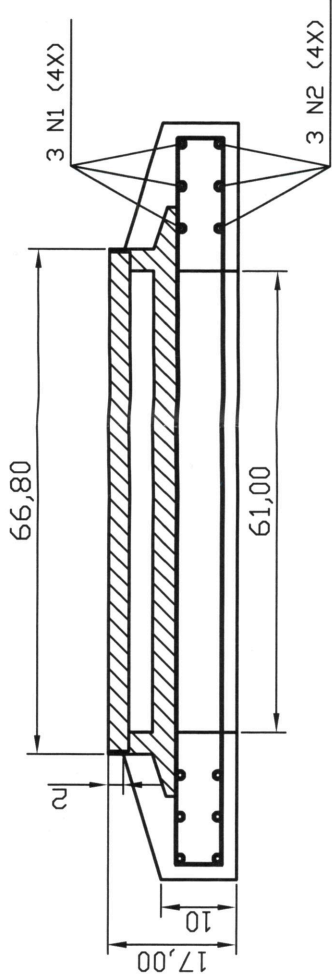


- CONCRETO fck 20 MPa
- C.B.U.Q
- ARGAMASSA DE REGULARIZAÇÃO
- BASE COMPACTADA

PESO: 300 kg

OBS.: A laje deverá ser confeccionada fora do leito carroçável e com antecedência mínima de 28 dias para a cura do concreto

ARMAÇÃO DA LAJE  
unidade = cm



- N1 - 12 Ø8 C=96
- N2 - 12 Ø8 C=128
- N3 - 8 Ø8 C=68
- N4 - 16 Ø8 C=50
- N5 - 2 Ø8 C=60

TABELA DE ARMAÇÃO

| N | Ø | Q  | COMPRIMENTO |       |
|---|---|----|-------------|-------|
|   |   |    | UNITÁRIO    | TOTAL |
| 1 | 8 | 8  | 96          | 768   |
| 2 | 8 | 8  | 128         | 1024  |
| 3 | 8 | 8  | 68          | 544   |
| 4 | 8 | 16 | 50          | 800   |
| 5 | 8 | 2  | 60          | 120   |
|   |   |    | COMP. TOTAL | 3256  |
|   |   |    | PESO        | 14 kg |

CONCRETO fck 20 MPa; 0,09 m³  
FORMA = 0,40 m²

TAMPÃO

TRAF. LEVE: CL50  
TRAF. MÉDIO: CL125  
TRAF. PESADO: CL300

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS  
SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA  
PROCESSO Nº  
EM 07/06/2019 CONFERIDO  
EM 07/06/2019 APROVADO  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana



PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS  
SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA

|                                                                      |                          |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| título<br>DETALHE LAJE TAMPÃO DE PV                                  | desenho<br>DIOV          |
|                                                                      | escala<br>S/ESCALA       |
| data<br>06/06/2019                                                   | arquivo<br>tampão PV.dwg |
| diretor do departamento<br>Arq. Ronaldo Rodrigues da Cunha Filho     |                          |
| secretário de mobilidade urbana<br>Eng.º Paulo Roberto Guimarães Jr. |                          |



**PREPARO E MELHORIA DO SUBLEITO DO PAVIMENTO**

---

**INTRODUÇÃO**

Esta especificação de serviço define os critérios de execução do preparo e melhoria do subleito do pavimento de obras sob a jurisdição da Prefeitura do Município de São José dos Campos.

**1. DESCRIÇÃO**

A presente especificação compreende as operações necessárias para a execução do preparo e melhoria do subleito do pavimento, que consiste nos serviços de terraplenagem através de cortes e aterros com até 40 cm de altura e a conformação e compactação da camada final. Visa a obtenção da superfície final do subleito em condições adequadas para receber as demais camadas do pavimento, obedecendo as condições geométricas caracterizadas pelo alinhamento, perfis e seções transversais do projeto.

**2. MATERIAIS**

Nos aterros, os solos a serem utilizados deverão ter características uniformes e possuir qualidades iguais ou superiores às do material do subleito existente. Em qualquer caso, não será admitida a utilização de solos turfosos, micáceos ou que contenham substâncias orgânicas, ou que apresentem expansão superior à 1%.

As exigências acima não eximirão as firmas empreiteiras das responsabilidades futuras com relação às condições mínimas de resistência e estabilidade que o solo deverá satisfazer.

**3. EQUIPAMENTO**

O conjunto de equipamentos deverá ser capaz de executar os serviços desta norma nos prazos fixados no cronograma contratual e deverá compreender, no mínimo:

- a) Caminhões para transporte dos materiais, com caçamba basculante;
- b) Pá carregadeira;
- c) Motoniveladora;
- d) Irrigadeira de no mínimo 5.000 litros, equipada com moto bomba, capaz de distribuir água sob pressão regulável e uniformemente;
- e) Pulvimisturadora rebocável ou autopropelida com grade de discos;
- f) Escarificador e grade de disco equipados com dispositivos para controle da profundidade de trabalho;

---

MARÇO/95

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



## **PREPARO E MELHORIA DO SUBLEITO DO PAVIMENTO**

---

g) Rolo compactador compatível com as características do material a ser compactado capaz de produzir o grau de compactação e o acabamento especificado;

h) Compactador vibratório portátil ou sapos mecânicos;

i) Régua de madeira ou metálica, com arestas vivas e 3,0 metros de comprimento;

j) Pequenas ferramentas, tais como pás, enxadas, garfos, rastelos, etc.

Outros equipamentos, desde que aprovados pela Fiscalização, poderão ser utilizados.

### **4. EXECUÇÃO**

#### **4.1 Condições Físicas da Camada de Apoio**

a) Quando a elevação do greide se fizer em aterro inferior a 20 cm de espessura, a superfície do leito existente deverá ser previamente escarificado, de maneira a garantir uma perfeita ligação com a camada sobrejacente.

b) A camada inferior ao subleito que será preparado não pode estar com excesso de umidade. Se o teor de umidade da superfície for superior a 3% em relação à umidade ótima, a camada superficial deverá ser escarificada para secar até que as condições de umidade satisfaçam o limite indicado. Se essa umidade for causada por contribuição de lençol freático deverá ser executada uma drenagem profunda antes de se executar o preparo e melhoria do subleito.

#### **4.2 Condições Gerais**

A terraplenagem do subleito, limitada lateralmente na maioria das vezes pelas faces contínuas das sarjetas, consistirá em serviços de corte, carga, transporte, descarga e aterro, assim como substituição de materiais instáveis, por materiais apropriados, de acordo com o projeto do pavimento.

#### **4.3. Compactação**

##### **4.3.1. Os serviços de compactação deverão obedecer às seguintes operações:**

---

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

MARÇO/95  
  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana



#### **PREPARO E MELHORIA DO SUBLEITO DO PAVIMENTO**

a) Determinação da massa específica aparente seca máxima e do teor de umidade ótima do material a ser compactado, obtida em ensaio de compactação na energia normal, de conformidade com o método ME-7 / PMSP;

b) Compactação do material mediante equipamentos adequados;

c) Controle da massa específica aparente seca máxima alcançada, a fim de comprovar se o material foi devidamente compactado.

#### **4.3.2. No caso de cortes deverão ser atendidos os seguintes requisitos:**

a) A camada superficial final do subleito resultante após o corte deverá ser escarificada e destorroada numa espessura mínima de 15 cm até que o solo apresente pelo menos 60% do total em peso, excluindo o material graúdo, passando pela peneira 4,8 mm (nº 4);

b) Caso o teor de umidade do material destorroado seja superior em 2% ao teor ótimo determinado pelo ensaio de compactação executada de acordo com o método ME-7 / PMSP, proceder a aeração do mesmo com equipamento adequado, até reduzi-lo àquele limite. Se o teor de umidade do solo destorroado for inferior em mais de 2% ao teor ótimo de umidade acima referido, será procedida a irrigação até alcançar aquele valor. Concomitantemente com a irrigação deverá ser executada a homogeneização do material a fim de garantir uniformidade de umidade;

c) O material aerado ou umedecido e homogeneizado em toda a largura do leito deverá, após a compactação, ter uma espessura da ordem de 15 cm.

#### **4.3.3. No caso dos aterros deverão ser atendidos os seguintes requisitos:**

a) O solo importado para o aterro será distribuído uniformemente sobre o subleito, devendo ser destorroado, nos casos de correção de umidade, até que pelo menos 60% do total em peso, excluindo o material graúdo, passe na peneira 4,8 mm (nº 4);

b) Para o ajuste do teor de umidade do material destorroado procede-se como no item 4.3.2., alínea b).

c) O material aerado ou umedecido e homogeneizado será distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de tal forma que após a compactação, sua espessura esteja compreendida entre 10 e 15 cm;

d) A execução de camada com espessura superior a 15 cm, só será permitida pela fiscalização desde que se comprove que o equipamento empregado, seja capaz de compacta-la em espessuras maiores, de modo a garantir a uniformidade do grau de compactação mínimo exigido em toda a profundidade de camada.

MARCO/95

  
Giovanni S. Ar Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



## **PREPARO E MELHORIA DO SUBLEITO DO PAVIMENTO**

---

### **4.3.4. Processo de Compactação**

a) A compactação deverá ser realizada através de equipamentos adequados ao tipo de solo, tais como: rolo pé-de-carneiro, pneumático ou vibratório e deverá progredir das bordas para o centro nos trechos retos e da borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo a ser pavimentado;

b) Para auxiliar a compactação no caso em que não se tenha rolo de pressão variável no serviço, recomenda-se passar com caminhões carregados sobre as bordas, próximo às sarjetas. Esse procedimento permite identificar áreas mal compactadas, que dariam problemas após a construção do pavimento.

c) Sugere-se o uso de compactadores tipo pé-de-carneiro, estático ou vibratório, quando o solo a ser compactado tenha características argilosas. No caso de solos siltosos e arenosos recomenda-se o uso de rolo pneumático e/ou liso vibratório.

### **4.4. Conformação e Acabamento**

a) Concluída a compactação do subleito, a superfície deverá ser conformada com motoniveladora, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto. No caso de pavimento de macadame betuminoso selado, diretamente sobre o subleito, a superfície deverá ser conformada sempre operando em corte, para evitar lamelas de complementação.

b) O acabamento da superfície deverá ser obtido através de equipamentos tipo rolo pneumático de pressão variável e/ou rolo liso, até que se apresente lisa, sem sulcos e isenta de partes soltas.

## **5. CONTROLE**

### **5.1. Controle de Execução**

a) Um ensaio de compactação do solo a ser efetuado pelo método ME-7 / PMSP, com energia normal, a cada 400 m<sup>2</sup> de pista, com um mínimo de 3 ensaios para cada trecho, ou para cada jazida de solo a ser utilizada, para determinação dos seguintes parâmetros:

- . massa específica aparente seca máxima ( $\gamma_{\text{máx.}}$ );
- . umidade ótima ( $H_o$ ).

---

MARÇO/95

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana



## **PREPARO E MELHORIA DO SUBLEITO DO PAVIMENTO**

b) Determinação do teor de umidade pelo método ME-10 / PMSP, com umidímetro Speedy ou similar, em cada camada, à razão de uma determinação para cada 400 m<sup>2</sup> de pista, ou no mínimo 3 determinações, em cada trecho, com amostras representativas de toda a espessura da camada e colhidas após conclusões de umedecimento e homogeneização, para decidir se é possível, ou não iniciar a compactação;

c) Determinação da massa específica aparente do solo "IN SITU", com emprego do frasco de areia, pelo método ME-12 / PMSP, com amostras retiradas na profundidade de, no mínimo, 75% da espessura da camada, à razão de, no mínimo, uma determinação para cada 400 m<sup>2</sup> de extensão de camada compactada ou no mínimo 3 determinações para cada trecho.

### **5.2. Controle Geométrico**

O controle geométrico deverá atender:

a) Determinação das cotas de eixo longitudinal do subleito, com medidas a cada 20 m;

b) Determinação das cotas de projeto das bordas das seções transversais do subleito, com medidas a cada 20 m.

### **5.3. Controle de Recebimento**

O preparo do subleito, executado de conformidade com esta especificação será recebido quando atender os requisitos a seguir:

#### **5.3.1. Recebimento com Base no Controle Tecnológico da Camada Executada**

a) O teor de umidade da camada executada deverá ser igual ou inferior ao teor ótimo (hot) de compactação, obtido na energia de projeto, mais 2% (hot + 2%);

b) O grau de compactação, calculado a partir dos resultados obtidos nos ensaios referidos no item 5.1. alíneas, a) e c), deverá atender os seguintes requisitos:

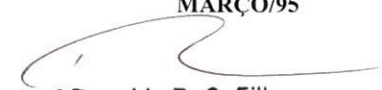
- não for obtido nenhum valor menor que 100% ou
- atender estatisticamente a seguinte condição:

$$\bar{X} - K \times S \geq 100\%$$

onde:

MARÇO/95

  
Giovanni S. A. Júnior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



#### PREPARO E MELHORIA DO SUBLEITO DO PAVIMENTO

---

$\bar{X}$  : média aritmética dos graus de compactação obtidos;

S : desvio padrão;

K : coeficiente indicado na Tabela da folha 8.

Os trechos do subleito que não se apresentarem devidamente compactados, deverão ser escarificados e os materiais pulverizados e recompactados.

#### 5.3.2. Recebimento Com Base no Controle Geométrico

a) As cotas de projeto do eixo longitudinal do subleito, não deverão apresentar variações superiores a 1,5 cm;

b) As cotas de projeto das bordas das seções transversais do subleito, não deverão apresentar variações superiores a 1 cm;

#### 6. OBSERVAÇÕES DE ORDEM GERAL

a) Durante todo o tempo que durar a construção, até o recebimento da melhoria do subleito, os materiais e os serviços serão protegidos contra ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. É obrigação da empreiteira a responsabilidade desta conservação;

b) A melhoria do subleito não deve ser submetida à ação direta das cargas e da abrasão do trânsito. No entanto, a fiscalização poderá autorizá-la a seu critério, caso os danos que venham a ser causados à superfície acabada, não prejudiquem a qualidade da camada do pavimento que será construída sobre a melhoria em questão;

c) Toda a sinalização de trânsito para eventuais desvios de tráfego ou interrupções de vias visando a segurança, serão de responsabilidade da empreiteira.

#### 7. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

##### 7.1. Medição

a) Quando os cortes e aterros tiverem espessuras iguais ou inferiores a 40 cm, a totalidade dos serviços "de preparo e melhoria do subleito" será paga por metro quadrado executado. Os

---

MARÇO/95

Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana



#### **PREPARO E MELHORIA DO SUBLEITO DO PAVIMENTO**

preços unitários a serem utilizados serão dois, um para espessura de até 25 cm e outro para espessuras entre 25 cm e 40 cm.

b) Quando os aterros ou cortes tiverem espessuras superiores a 40 cm, os serviços de "preparo do subleito" serão pagos por metro quadrado executado, acrescido do volume das camadas de aterro ou dos cortes que excederem os 40 cm, que serão pagos separadamente como serviços de terraplanagem.

#### **7.2. Pagamento**

No preço unitário deverão estar incluídas todas as despesas de aquisição, escavação, carga, transporte, descarga, esparramação e compactação, bem como as de administração, despesas indiretas, encargos diversos, etc.

#### **8. BIBLIOGRAFIA**

- 8.1. Especificações Técnicas do PMSJC.
- 8.2. Manual de Normas do DER-SP.
- 8.2. Manual de Normas do DNER.
- 8.3. Manual de Normas da P.M.S.P.
- 8.4. Manual de Normas do DURSARP.

MARÇO/95

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



PREPARO E MELHORIA DO SUBLEITO DO PAVIMENTO

VALOR DO COEFICIENTE "K"  
PARA CONTROLE ESTATÍSTICO DO GRAU DE COMPACTAÇÃO

| N | K    | N  | K    | N   | K    |
|---|------|----|------|-----|------|
| 3 | 1,05 | 10 | 0,77 | 30  | 0,66 |
| 4 | 0,95 | 12 | 0,75 | 40  | 0,64 |
| 5 | 0,89 | 14 | 0,73 | 50  | 0,63 |
| 6 | 0,85 | 16 | 0,71 | 100 | 0,60 |
| 7 | 0,82 | 18 | 0,70 | ∞   | 0,52 |
| 8 | 0,80 | 20 | 0,69 | -   | -    |
| 9 | 0,78 | 25 | 0,67 | -   | -    |

Condição necessária:

$$\bar{X} - K \times S \geq 100\%$$

onde:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{(N-1)}}$$

N - número de elementos da amostra;

Xi - valores individuais da amostra;

MARÇO/95

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana



**BASE DE BRITA GRADUADA**

---

## **INTRODUÇÃO**

Esta especificação de serviço define os critérios que orientam a execução de bases de Brita Graduada (**BG**) de obras sob a jurisdição da Prefeitura do Município de São José dos Campos.

## **1. DESCRIÇÃO**

Os serviços consistem no fornecimento, carga, transporte, descarga e usinagem dos materiais britados, necessária à obtenção da Brita Graduada, assim como a mão-de-obra e equipamentos necessários à execução e ao controle de qualidade da camada de Brita Graduada de conformidade com a norma apresentada a seguir e detalhes executivos contidos no projeto.

Base de Brita graduada é a camada constituída de uma mistura, composta em usina, de produtos de britagem, apresentando granulometria contínua, cuja estabilização é obtida pela ação mecânica do equipamento de compactação.

## **2. MATERIAIS**

A camada de base de Brita Graduada será executada com materiais que atendam aos seguintes requisitos:

**a)** Os agregados utilizados, obtidos a partir da britagem e classificação de rocha sã, deverão ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração, e de outras substâncias ou contaminações prejudiciais, tais como torrões;

**b)** Quando submetidos à avaliação da durabilidade com solução de sulfato de sódio, em cinco ciclos, pelo método DNER-ME 89-64, os agregados utilizados deverão apresentar perdas inferiores aos seguintes limites:

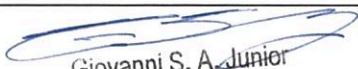
- agregados graúdos, fração retida na peneira 4,8 mm ..... 15%

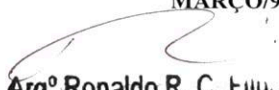
- agregados miúdos, fração que passa na peneira 4,8 mm .... 18%

**c)** Para o agregado retido na peneira 2,00 mm (nº 10) a porcentagem de desgaste no ensaio de Abrasão "Los Angeles" (ME 23 / PMSP) não deverá ser superior a 40%;

**d)** A composição granulométrica da Brita Graduada poderá estar enquadrada em uma das seguintes faixas:

---

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

MARÇO/95  
  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



BASE DE BRITA GRADUADA

| PENEIRAS DE<br>MALHA QUADRADA<br>(EM-7 / PMSP) | PORCENTAGEM, EM PESO, QUE PASSA |       |
|------------------------------------------------|---------------------------------|-------|
|                                                | I                               | II    |
| 50 mm (2")                                     | 100                             |       |
| 38 mm (1 1/2")                                 | 90-100                          | 100   |
| 19 mm (3/4")                                   | 50-85                           | 60-95 |
| 9,5 mm (3/8")                                  | 35-65                           | 40-75 |
| 4,8 mm n° 4                                    | 25-45                           | 25-60 |
| 2,0 mm n° 10                                   | 18-35                           | 15-45 |
| 0,420 mm n° 40                                 | 8-22                            | 8-25  |
| 0,075 mm n° 200                                | 3-9                             | 2-10  |

A porcentagem de material que passa na peneira 0,075 mm (N° 200) não deverá ultrapassar a 2/3 da porcentagem que passa na peneira 0,42 mm (n° 40);

e) Para camadas de base, a porcentagem que passa na peneira 0,42 mm (n° 40) não deverá ser inferior a 12%;

f) A diferença entre as porcentagens que passa nas peneiras 4,8 mm (n° 4) e 0,42 mm (n° 40) deverá estar compreendida entre 20 e 30%;

g) A fração que passa na peneira 4,8 mm (n° 4) deverá apresentar o equivalente de areia, determinado pelo método DNER-ME 54-63, superior a 40%;

h) O índice de suporte Califórnia, obtido através do ensaio ME-9 / PMSP, com a energia intermediária, não deverá ser inferior a 100%.

i) Para o agregado graúdo, fração retida na peneira 4,8 mm (n° 4), a porcentagem de grãos de forma defeituosa, determinada como indicada abaixo, não poderá ser superior a 20%;

$$I + 1,25g \geq 6e$$

onde:

I - maior dimensão de grão;

e - afastamento mínimo de dois planos paralelos, entre os quais pode ficar contido o grão;

g - a medida das aberturas de duas peneiras, entre as quais fica retido o grão;

MARÇO/95

Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana



**BASE DE BRITA GRADUADA**

---

**3. EQUIPAMENTOS**

O conjunto de equipamentos deverá ser inspecionado pela Fiscalização, devendo dela receber aprovação, sem o que não será dada a autorização para o início dos serviços. Caso necessário, a Fiscalização poderá exigir vistoria desses equipamentos por engenheiro mecânico ou técnico responsável.

O conjunto de equipamentos básicos para a execução da camada de Brita Graduada compreende as seguintes unidades:

- a) Instalação de britagem, própria ou de terceiros, adequadamente projetada de forma a produzir bitolas que permitam a obtenção da granulometria pretendida para a Brita Graduada;
- b) Pá-carregadeira;
- c) Central de mistura dotada de unidade dosadora com, no mínimo três silos, dispositivo de adição de água com controle de vazão e misturador do tipo "pugmill";
- d) Caminhão basculante;
- e) Caminhão-tanque irrigador;
- f) Motoniveladora;
- g) Distribuidor de agregados autopropelido;
- h) Rolo compactador do tipo liso vibratório;
- i) Rolo compactador pneumático de pressão variável;
- j) Compactador portátil, manual ou mecânico;
- l) Ferramentas manuais diversas;

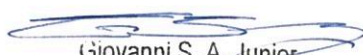
Outros equipamentos, desde que aprovados pela Fiscalização, poderão ser utilizados.

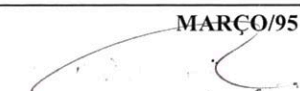
**4. EXECUÇÃO**

**4.1. Condição Física da Camada de Apoio da Camada Brita Graduada**

- a) A camada sobre a qual será executada a Base de Brita Graduada deverá ter sido construída de acordo com as condições fixadas pela especificação de serviço da PMSJC;

---

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

MARÇO/95  
  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



**BASE DE BRITA GRADUADA**

---

**b)** Caso a execução da camada de Brita Graduada não seja efetuada logo após a construção da camada de apoio (camada subjacente) e, de modo especial, quando esta camada de apoio estiver exposta à chuvas devem ser efetuadas, nesta camada, as seguintes determinações:

**b1)** Teor de umidade, que deverá ser menor do que o teor de umidade ótimo de compactação da camada, mais 3%. Se o teor de umidade for superior, a camada deverá secar até que as condições de umidade satisfaçam o limite indicado;

**b2)** Grau de compactação, deverá atender as exigências indicadas no controle de recebimento da camada executada.

**c)** As áreas nas quais o grau de compactação for inferior ao limite necessário, deverão ser reconstruídas antes da execução da camada de Brita Graduada.

#### **4.2. Considerações Gerais**

As seguintes recomendações de ordem geral são aplicáveis a execução da camada de Brita Graduada:

**a)** Não será permitida a execução dos serviços durante dias de chuva;

**b)** O confinamento lateral da Brita Graduada é dado pela sarjeta;

**c)** A camada de Brita Graduada deverá ser drenada através de um lastro sob a sarjeta. Este lastro deverá estar interligado à caixa receptora das "bocas de lobo" ou drenos laterais à via, afim de permitir o escoamento d'água;

**d)** Quando se desejar camadas de base de espessura superior a 17 cm, os serviços deverão ser executados em mais de uma camada.

#### **4.3. Preparo da Superfície da Camada Subjacente**

**a)** A superfície a receber a camada de base de Brita Graduada deverá estar perfeitamente limpa e desempenada, devendo ter recebido a prévia aprovação por parte da Fiscalização;

**b)** Eventuais defeitos existentes deverão ser necessariamente reparados, antes da distribuição da camada de Brita Graduada.

#### **4.4. Produção da Brita Graduada**

**a)** A rocha sã extraída da pedreira indicada, será previamente britada e classificada em bitolas, a serem definidas em função da granulometria objetivada para a mistura;

---

Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

Giovanni S. A. Júnior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

MARÇO/95



**BASE DE BRITA GRADUADA**

---

b) A usina deverá ser calibrada racionalmente, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura;

c) As bitolas obtidas, acumuladas nos silos da central de mistura, serão combinadas no misturador, acrescentando-se ainda a água necessária à condução da mistura de agregados à respetiva umidade ótima, mais o acréscimo destinado a fazer frente às perdas verificadas nas operações construtivas subseqüentes. Deverá ser previsto o eficiente abastecimento, de modo a evitar a interrupção da produção.

**4.5. Transporte da Brita Graduada**

a) A Brita Graduada produzida na central será descarregada diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida transportada para a pista;

b) Não será permitida a estocagem do material usinado;

c) Não será permitido o transporte da Brita Graduada para a pista, quando o subleito ou a camada subjacente estiver molhada, não sendo capaz de suportar, sem se deformar, a movimentação dos equipamentos e a compactação de forma a atingir o grau de compactação preconizado.

**4.6. Distribuição da Mistura**

a) A definição da espessura do colchão de material solto que, após compressão, permita a obtenção da espessura de projeto e sua conformação adequada, deverá ser obtida a partir da criteriosa observação de panos experimentais previamente executados;

b) A distribuição da mistura, sobre a camada subjacente, será realizada com distribuidor de agregados, capaz de distribuir a Brita Graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação;

c) Opcionalmente, e a exclusivo juízo da Fiscalização, a distribuição da Brita Graduada poderá ser procedida pela ação de motoniveladora. Neste caso, a Brita Graduada será descarregada dos basculantes em leira, sobre a camada subjacente liberada pela Fiscalização, devendo ser estabelecidos os critérios de trabalho que assegurem a qualidade do serviço;

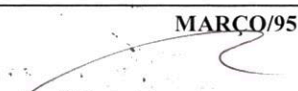
d) Será vedado o uso, no espalhamento, de equipamentos ou processos que causem segregação do material;

e) A espessura de cada camada individual acabada deverá se situar no intervalo de 10 cm no mínimo, a 17 cm no máximo;

f) A distribuição da mistura deverá ser procedida de forma a evitar conformação adicional da camada. Caso, isto seja necessário, admite-se a conformação pela atuação da motoniveladora, exclusivamente por ação de corte, previamente ao início da compactação.

---

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

MARÇO/95  
  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



BASE DE BRITA GRADUADA

---

**4.7. Compactação**

a) Tendo em vista a importância das condições de compactação da camada de Brita Graduada, recomenda-se a execução de panos experimentais, com a finalidade de definir os tipos de equipamentos de compressão e a seqüência executiva mais apropriada objetivando alcançar, de forma mais eficaz, o grau de compactação especificado;

b) A energia de compactação a ser adotada como referência para a execução da camada de Brita Graduada será, no mínimo, a da energia correspondente ao proctor intermediário (ME-8 / PMSP);

c) O teor de umidade da mistura, por ocasião da compactação da camada de Brita Graduada, deverá estar compreendido no intervalo de  $\pm 1,5 \%$  em relação à umidade ótima obtida no ensaio de compactação executado com a energia especificada;

d) A compactação da camada de Brita Graduada será executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos, e de rolos pneumáticos de pressão variável;

e) Nos trechos em tangente a compactação deverá evoluir partindo dos bordos para o eixo, e nas curvas partindo do bordo interno para o bordo externo. Em cada passada o equipamento utilizado deverá recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente comprimida;

f) Durante a compactação, se necessário, poderá ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego do caminhão-tanque irrigador;

g) Eventuais manobras do equipamento de compactação, que impliquem em variações direcionais prejudiciais, deverão ocorrer fora da área de compressão;

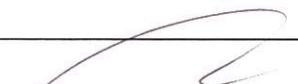
h) A compactação da camada deverá evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima da energia especificada. O número de passadas do trem de compactação, será definido em função dos panos experimentais executados;

i) Em lugares inacessíveis aos equipamentos de compressão, ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação requerida será feita à custa de compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

**5. OBSERVAÇÕES DE ORDEM GERAL**

a) A camada de base de Brita Graduada não deverá ser submetida à ação direta do tráfego. Em caráter excepcional, a Fiscalização poderá autorizar a liberação ao tráfego, por curto espaço de tempo e desde que tal fato não prejudique a qualidade do serviço;

---

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

MARÇO/95



**BASE DE BRITA GRADUADA**

---

b) Quando for prevista a imprimação impermeabilizante da camada de Brita Graduada, a mesma deverá ser realizada após a conclusão da compactação, tão logo se constate a evaporação do excesso de umidade superficial. Antes da aplicação da pintura betuminosa, a superfície deverá ser perfeitamente limpa, mediante emprego de processos e equipamentos adequados.

## **6. CONTROLE**

### **6.1. Controle Tecnológico dos Materiais**

Serão procedidos os seguintes ensaios:

a) Um ensaio de abrasão "Los Angeles" sempre que houver variação nas características da pedreira em exploração, ou cada 7000 m<sup>2</sup>, no mínimo;

b) Um ensaio de durabilidade com sulfato de sódio sempre que houver variação nas características da pedreira em exploração, ou a cada 7000 m<sup>2</sup>;

c) Controle das características da mistura na usina, com amostras coletadas na saída do misturador:

c1) Quatro determinações do teor de umidade pelo "método expedito da frigideira", por dia de trabalho;

c2) Dois ensaios de granulometria por via lavada, por dia de trabalho.

### **6.2. Controle de Execução**

#### **6.2.1. Controle Tecnológico da Camada Executada**

a) Uma determinação do teor de umidade na pista pelo "método expedito da frigideira", a cada 200 m de pista, imediatamente antes do início das operações de compactação;

b) Uma determinação da massa específica aparente seca "in situ" (ME-12 / PMSP) imediatamente após a conclusão das operações de compactação, a cada 70 m de pista, alternando bordo direito, eixo, bordo esquerdo, etc.;

c) Um ensaio de compactação, com a energia especificada utilizando amostras coletadas a cada 150m de pista, e no mínimo, um ensaio por dia de trabalho;

d) Um ensaio do índice de suporte Califórnia por mês, ou sempre que houver variação nas características do agregado utilizado;

---

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

MARÇO/95  
  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



**BASE DE BRITA GRADUADA**

e) Um ensaio de granulometria, por via lavada (ME-20 / PMSP) cada 2 dias ou a cada 3000 m<sup>2</sup>, com amostras coletadas em locais da determinação da massa específica aparente seca "in situ";

f) Um ensaio de equivalente de areia (DNER-ME 54-63) cada 2 dias trabalho ou, no mínimo, um ensaio a cada 3000 m<sup>2</sup> de pista;

g) Um ensaio da porcentagem de grãos de forma defeituosa, segundo o item 2 alínea i, sempre que houver variação nas características do agregado utilizado ou cada 7000 m<sup>2</sup>.

**6.2.2. Controle Geométrico e de Acabamento**

a) Controle de Espessura: após a execução da camada, proceder-se-á à locação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, a cada 20 m, pelo menos, envolvendo no mínimo cinco pontos da seção transversal;

b) Controle de Acabamento da Superfície: as condições de acabamento da superfície serão apreciadas pela Fiscalização, em bases visuais. Especial atenção deverá ser conferida à verificação da presença de segregação superficial.

**6.3. Controle de Recebimento**

**6.3.1. Condições de Recebimento com Base no Controle Tecnológico Materiais**

Os serviços executados serão aceitos, sob o ponto de vista tecnológico, desde que sejam atendidas as seguintes condições:

a) Os valores individuais dos ensaios de abrasão "Los Angeles", durabilidade, lamelaridade, equivalente de areia e índice de suporte Califórnia, atendam aos limites definidos nesta especificação;

b) A composição granulométrica das amostras de Brita Graduada ensaiadas atenda aos requisitos estabelecidos nas alíneas e, f e g do item 2 desta especificação;

c) A composição granulométrica das amostras de Brita Graduada ensaiadas, além de estar enquadradas na faixa selecionada, estejam contidas nas "faixas de trabalho" definidas a partir da granulometria de projeto e dos seguintes limites:

| PENEIRAS DE MALHA QUADRADA<br>(EM-7 / PMSP) | TOLERÂNCIA PARA FAIXA DE<br>TRABALHO<br>(% PASSANDO EM PESO) |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 50,8 mm 2"                                  | ± 5                                                          |
| 4,8 a 38,1 mm n° 4 a 1 1/2"                 | ± 5                                                          |
| 0,42 a 2,0 mm n° 40 a n° 1                  | ± 3                                                          |

MARÇO/95

Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana



**BASE DE BRITA GRADUADA**

|                        |            |
|------------------------|------------|
| <b>0,074 mm n° 200</b> | <b>± 3</b> |
|------------------------|------------|

Nota Importante: Não serão aceitas composições granulométricas de amostras de Brita Graduada ensaiadas que, embora estejam contidas nas "faixas de trabalho", não atendam aos requisitos estabelecidos nas alíneas e, f e g do item 3 desta especificação.

**6.3.2. Condições de Recebimento com Base no Controle de Execução da Camada**

a) O teor de umidade da camada executada deverá ser igual ou inferior ao teor ótimo (hot) de compactação, obtido na energia de projeto, mais 2% (hot + 2%);

b) No que diz respeito ao grau de compactação, calculado com base na massa específica aparente seca "in situ", e referida à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio de compactação realizado :

- se não for obtido nenhum valor menor que 100%; ou

- se for satisfeita a seguinte condição:

$$\bar{X} - K \cdot S \geq 100\%$$

onde:

$\bar{X}$  : média aritmética dos graus de compactação obtidos;

S : desvio padrão;

K : coeficiente indicado na Tabela da folha 12.

**6.3.3. Condições de recebimento com Base no Controle Geométrico e de Acabamento**

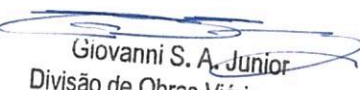
O serviço executado será aceito, à luz do controle geométrico e de acabamento, desde que atendidas as seguintes condições:

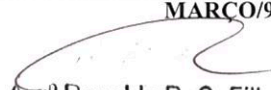
a) Quanto à espessura da camada acabada:

- A espessura média da camada será determinada pela expressão:

$$e = \bar{X} - \frac{K * S}{N}$$

onde:

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

MARCO/95  
  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



**BASE DE BRITA GRADUADA**

---

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \quad \text{e} \quad S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{(N-1)}}$$

**N** - nº de determinações efetuadas;

**K** - coeficiente indicado na Tabela da folha 13;

**S** - desvio padrão.

- A espessura média, calculada estatisticamente, como acima, não deverá ser menor do que a espessura de projeto menos 1 cm;

- Não serão tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo +2 e -1 cm em relação à espessura de projeto;

- Em caso de aceitação, dentro das tolerâncias estabelecidas, de uma camada de Brita Graduada com espessura média inferior à de projeto, a diferença será compensada estruturalmente na camada a ser superposta;

- Em caso de aceitação de camada de Brita Graduada, dentro das tolerâncias estabelecidas, com espessura superior à de projeto, a diferença não será deduzida da espessura da camada superior;

**b)** As condições de acabamento, apreciadas pela Fiscalização em bases visuais, sejam julgadas satisfatórias, em especial a não ocorrência de segregação superficial;

## **7. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

### **7.1. Medição**

A medição dos serviços, executados e recebidos na norma descrita, serão medidos em metros cúbicos de base de Brita Graduada compactada na pista, segundo a seção transversal de projeto.

No cálculo dos volumes, obedecidas as tolerâncias especificadas, será considerada a espessura média  $\bar{X}$ , calculada como indicado anteriormente desde que  $\bar{X}$  não seja inferior à espessura de projeto. No caso de  $\bar{X}$  ser maior do que a espessura de projeto, será considerada a de projeto para o cálculo do volume.

---

Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

MARÇO/95



**BASE DE BRITA GRADUADA**

---

**7.2. Pagamento**

O pagamento será feito após a aceitação da medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representará a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e outros gastos eventuais necessários à completa execução dos serviços.

**8. BIBLIOGRAFIA**

- 8.1. Manual de Normas da P.M.S.P.
- 8.2. Especificações Técnicas da P.M.S.J.C.
- 8.3. Manual de Normas do DER-SP.
- 8.4. Manual de Normas do DNER.

---

Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

MARÇO/95  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



**VALOR DO COEFICIENTE "K"  
PARA CONTROLE ESTATÍSTICO DO GRAU DE COMPACTAÇÃO**

| N | K    | N  | K    | N   | K    |
|---|------|----|------|-----|------|
| 3 | 1,05 | 10 | 0,77 | 30  | 0,66 |
| 4 | 0,95 | 12 | 0,75 | 40  | 0,64 |
| 5 | 0,89 | 14 | 0,73 | 50  | 0,63 |
| 6 | 0,85 | 16 | 0,71 | 100 | 0,60 |
| 7 | 0,82 | 18 | 0,70 | ∞   | 0,52 |
| 8 | 0,80 | 20 | 0,69 | -   | -    |
| 9 | 0,78 | 25 | 0,67 | -   | -    |

Condição necessária:

$$\bar{X} - K \times S \geq L$$

onde:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{(N-1)}}$$

**N** - número de elementos da amostra;

**Xi** - valores individuais da amostra;

**L** - valor limite especificado na amostra.

MARÇO/95

Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana



**VALOR DO COEFICIENTE "K"  
PARA CONTROLE ESTATÍSTICO DA ESPESSURA DA CAMADA**

| N | K    | N  | K    | N   | K    |
|---|------|----|------|-----|------|
| 3 | 1,88 | 10 | 1,38 | 30  | 1,31 |
| 4 | 1,63 | 12 | 1,36 | 40  | 1,30 |
| 5 | 1,53 | 14 | 1,35 | 50  | 1,29 |
| 6 | 1,47 | 16 | 1,34 | 100 | 1,28 |
| 7 | 1,44 | 18 | 1,33 | ∞   | 1,28 |
| 8 | 1,41 | 20 | 1,33 | -   | -    |
| 9 | 1,40 | 25 | 1,32 | -   | -    |

Condição necessária:

$$e = \bar{X} - \frac{K}{N}$$

onde:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

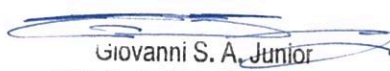
$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{(N-1)}}$$

**N** - número de elementos da amostra;

**Xi** - valores individuais da amostra;

**e** - valor especificado na norma.

MARÇO/95

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



## IMPRIMAÇÕES BETUMINOSAS

---

### INTRODUÇÃO

Esta especificação de serviço define os critérios da utilização de imprimações betuminosas em camadas de pavimentos, de obras sob a jurisdição da Prefeitura do Município de São José dos Campos.

### 1. DESCRIÇÃO

Os serviços aos quais se refere a presente especificação, consistem no fornecimento, carga, transporte e descarga do material betuminoso, eventualmente de melhorador de adesividade, de mão-de-obra e equipamentos necessário à execução e controle de qualidade de imprimações betuminosas de diversos tipos, de conformidade com a norma apresentada a seguir e detalhes executivos contidos no projeto ou em instruções da Fiscalização.

As imprimações podem ser de dois tipos:

**a) Impermeabilizante** - consiste na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma camada de pavimento concluída, objetivando: aumentar a coesão da superfície, pela penetração do material betuminoso; impermeabilizar a camada e, promover condições de aderência entre a base e a camada asfáltica a ser sobreposta.

Deve ser executada com materiais que possuem baixa viscosidade na temperatura de aplicação, e cura suficientemente demorada;

**b) Ligante** - consiste na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma camada de pavimento, antes da execução de um revestimento betuminoso, objetivando: promover a aderência entre este revestimento e a camada imprimada.

Deve ser executada com materiais que possuem alta viscosidade, na temperatura de aplicação e cura ou ruptura rápida.

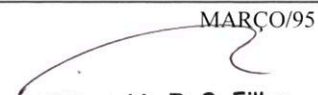
### 2. MATERIAIS

#### 2.1. Materiais para Imprimação Impermeabilizante

Deverão ser empregados asfaltos diluídos de cura média, dos tipos CM-30 e CM-70, satisfazendo as exigências contidas na EM-6 / PMSP.

---

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

MARÇO/95  
  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



## IMPRIMAÇÕES BETUMINOSAS

A temperatura de aplicação deverá ser escolhida de modo a ser obtida viscosidade Saybolt-Furol entre 20 e 60 segundos.

### 2.2. Materiais para Imprimação Ligante

Poderão ser empregados:

- a) Emulsões betuminosas catiônicas, tipo RR-1C, RR-2C, RM-1C e RM-2C satisfazendo as exigências contidas na EM-7 / PMSP;
- b) Outros materiais, desde que autorizados pela Fiscalização.

A temperatura de aplicação deverá ser escolhida de modo a ser obtida viscosidade Saybolt-Furol entre 25 e 100 segundos.

### 2.3. Taxas de Aplicação

Para fins orientativos de aplicação admitir-se-á o consumo de materiais indicados no quadro a seguir:

| TIPO DE IMPRIMAÇÃO | QUANTIDADES (1/m2) |
|--------------------|--------------------|
| Impermeabilizante  | 0,8 a 1,2          |
| Ligante            | 0,4 a 0,6          |

Para cada caso específico de material a ser utilizado e tipo de superfície sobre a qual será executada a imprimação, as taxas de projeto deverão ser fixadas através de dosagem nos primeiros panos.

No caso de Bases de Solo Arenoso Fino Laterítico recomenda-se a dosagem da Imprimadura preconizada no trabalho "Imprimadura Asfáltica em Bases de Solo Arenoso Fino Laterítico" 23ª. Reunião de Pavimentação - Florianópolis SC.

## 3. EQUIPAMENTO

O equipamento deverá ser capaz de executar os serviços especificados nesta norma dentro dos prazos fixados no cronograma contratual, e deverá compreender:

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

MARÇO/95



## **IMPRIMAÇÕES BETUMINOSAS**

---

a) Recipientes para armazenamento de material betuminoso. No caso de asfaltos diluídos os recipientes devem ser equipados com dispositivos para aquecimento e instalados de modo a evitar a entrada de água;

b) Equipamento de limpeza consistindo em vassouras manuais e mecânicas e equipamentos capazes de produzir jatos de ar e de água;

c) Distribuidores de material betuminoso, com sistema de aquecimento, bomba de pressão regulável, barra de distribuição com circulação plena e dispositivos para regulação horizontal e vertical, bicos de distribuição calibrados para aspersão em leque, tacômetro, manômetros de fácil leitura, mangueira de operação manual para aspersão em lugares inacessíveis à barra;

d) Pequenas ferramentas e utensílios tais como, regadores tipo "bico de pato", bandejas, etc.

Se o equipamento não satisfizer as condições mínimas para sua utilização, será rejeitado pela Fiscalização.

Outros equipamentos, a critério da Fiscalização, poderão ser utilizados, desde que aprovados pela mesma.

## **4. EXECUÇÃO**

### **4.1. Serviços Preliminares**

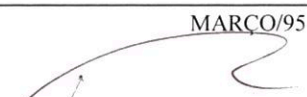
Antes de iniciar a distribuição do material betuminoso, o empreiteiro deverá providenciar, o que for necessário, para evitar que o material espargido atinja guias, sarjetas, guarda-rodas, calçadas, guarda-corpos, etc.

### **4.2. Limpeza de Superfície**

A superfície sobre a qual será executada a imprimação deverá ser varrida com vassoura manuais ou mecânicas, de modo a remover materiais estranhos, tais como solos, poeira e materiais orgânicos. Se ainda existir poeira após a varredura, a limpeza deverá prosseguir com jatos de ar ou de água desde que não existam fendas ou depressões capazes de recolher e reter a água utilizada. Por esse motivo, a Fiscalização deverá ser consultada sobre o procedimento a adotar.

---

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

MARÇO/95  
  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



## IMPRIMAÇÕES BETUMINOSAS

---

### 4.3. Condições Atmosféricas

A aplicação do material betuminoso não deverá ser executada, quando as condições atmosféricas reinantes forem desfavoráveis.

### 4.4. Regulagem da Barra de Distribuição

Antes de iniciar a distribuição do material betuminoso, deverão ser medidas, e comparadas entre si, as vazões dos bicos da barra de distribuição.

Recomenda-se o emprego de caixas metálicas de base retangular e cerca de 15 cm de altura. O comprimento das caixas será igual à distância entre os bicos. A largura será de cerca de 30 cm. Serão utilizadas tantas caixas quanto forem os bicos. A barra será fixada na altura provável de operação normal. As caixas serão apoiadas no solo e encostadas umas às outras, de modo que os centros coincidam com as verticais que passam pelos bicos.

O material betuminoso será espargido sobre as caixas até que na caixa mais cheia, atinja a altura de cerca de 10 cm. Medem-se as alturas de material betuminoso em todas as caixas. Calcula-se a média aritmética das alturas das medidas. Substituem-se os bicos responsáveis pelo enchimento das caixas nas quais forem medidas alturas que difiram de mais de 10%, para mais ou menos, da altura média calculada. Repete-se o teste com os novos bicos e procede-se da forma descrita, até que se obtenha um conjunto de bicos que satisfaça a condição de uniformidade de aspersão acima estabelecida. A critério do empreiteiro, as caixas poderão ser subdivididas em compartimentos iguais e estanques, de modo a facilitar a identificação dos bicos responsáveis pelas desuniformidades de distribuição.

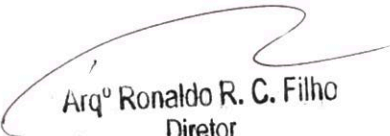
### 4.5. Aquecimento do Material Betuminoso

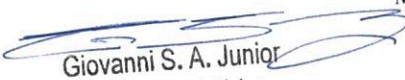
A distribuição do material betuminoso não poderá ser iniciada enquanto não for atingida e mantida, no material existente dentro do veículo distribuidor, a temperatura necessária à obtenção da viscosidade adequada à distribuição.

### 4.6. Distribuição

O veículo distribuidor deverá percorrer a extensão a ser imprimada em velocidade uniforme, segundo trajetória equidistante do eixo da pista. O tacômetro, os manômetros e os termômetros deverão estar em perfeitas condições de funcionamento. Os operadores do veículo e da barra de distribuição deverão estar devidamente treinados.

MARÇO/95

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana



## **IMPRIMAÇÕES BETUMINOSAS**

---

A distribuição será executada com a mangueira de operação manual, sempre que a superfície a imprimir, em virtude da sua forma (trechos de largura variável) ou de suas dimensões, não permitir a utilização da barra de distribuição. Nas fendas a aplicação será executada com o regador tipo "bico de pato".

### **4.7. Proteção dos Serviços**

Durante todo o tempo necessário às operações construtivas, à cura ou ruptura do material betuminoso e até o recobrimento da imprimação com outra camada de pavimento, os serviços executados ou em execução deverão ser protegidos, por responsabilidade da Empreiteira, contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los.

### **4.8. Abertura ao Trânsito**

As imprimações impermeabilizantes e ligantes não deverão ser submetidas à ação direta das cargas e da abrasão do trânsito. No entanto, a Fiscalização poderá, a seu critério e excepcionalmente, autorizar o trânsito sobre:

- a) Imprimações impermeabilizantes curadas;
- b) Imprimações ligantes, em locais de cruzamento com outras vias, desde que a imprimação seja coberta por espessa camada de areia, capaz de evitar o afloramento e a conseqüente remoção do material ligante.

## **5. CONTROLE**

### **5.1. Controle Tecnológico dos Materiais**

Controle da qualidade dos materiais betuminosos consistindo na realização de um conjunto de ensaios previstos na especificação correspondente da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para cada tipo de material betuminoso a ser utilizado, para cada entrega de material.

### **5.2. Controle de Execução**

Controle de quantidade de material aplicado consistindo na determinação e no registro das taxas de aplicação dos materiais betuminosos ( $1/m^2$ ). As quantidades de aplicação poderão ser determinadas de acordo com as seguintes alternativas:

---

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

MARÇO/95  
  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



## IMPRIMAÇÕES BETUMINOSAS

---

- a) Pesando o veículo distribuidor, antes e depois da aplicação;
- b) Determinando a quantidade de material consumida, por intermédio da diferença de leitura da régua, aferida e graduada em litros, que acompanha o veículo distribuidor;
- c) Pelo método da bandeja que deve ser utilizado somente nos locais em que a distribuição do material se realizou com a barra espargidora.

### 5.3. Controle de Recebimento

As imprimações dos diversos tipos, executadas de conformidade com as especificações contidas nesta norma e no projeto, serão recebidas no que diz respeito a distribuição e ao alinhamento, se não existirem falhas nem diferenças de taxas de aplicações, relativamente às especificadas maiores que  $0,1 \text{ l/m}^2$ ;

## 6. OBSERVAÇÕES DE ORDEM GERAL

- a) Durante todo o tempo que durar os serviços, até o recebimento da camada de rolamento, a imprimadura será protegida contra ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-la. É obrigação da empreiteira a responsabilidade desta conservação.
- b) Não será permitido nenhum trânsito sobre a imprimadura concluída, enquanto ela não estiver seca.
- c) Toda a sinalização de trânsito para eventuais desvios de tráfego ou interrupção de vias, exigidas pela Fiscalização visando a segurança, serão de responsabilidade da empreiteira.

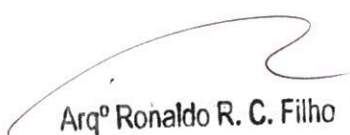
## 7. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

### 7.1. Medição

Os serviços recebidos serão medidos em metros quadrados de imprimação de cada um dos tipos utilizados.

### 7.2. Pagamento

MARÇO/95

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana



## **IMPRIMAÇÕES BETUMINOSAS**

---

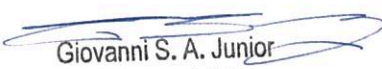
O pagamento será feito, após a aceitação e medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representarão a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

### **8. BIBLIOGRAFIA**

- 8.1.** Especificações Técnicas da PMSJC.
- 8.2.** Especificações Técnicas do DURSARP.
- 8.3.** Manual de Normas da P.M.S.P..
- 8.4.** Manual de Normas do DER-SP.
- 8.5.** Manual de Normas do DNER.
- 8.6.** Villibor, D.F.; Nogami, J.S.; Fabri, G.T.P.(1988) "Imprimadura Asfáltica em Bases de Solo Arenoso Fino Laterítico", Anais da 23ª. Reunião Anual de Pavimentação, Florianópolis SC.

---

MARÇO/95

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



## **CAMADAS DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE**

### **INTRODUÇÃO**

Esta especificação de serviço define os critérios que orientam a execução de camadas constituídas de misturas betuminosas do tipo concreto betuminoso usinado à quente, em obras sob a jurisdição da Prefeitura do Município de São José dos Campos.

### **1. DESCRIÇÃO**

Os serviços consistem no fornecimento, carga, transporte e descarga e a usinagem de materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários a execução e ao controle de qualidade de camadas de concreto betuminoso usinado à quente **(CBUQ)**.

Concreto betuminoso usinado à quente é uma mistura betuminosa executada em usina apropriada, composta de agregados minerais e cimento asfáltico de petróleo, espalhada e comprimida a quente.

De acordo com a posição relativa e a função na estrutura, a mistura de concreto betuminoso deverá atender a características especiais em sua formulação, recebendo geralmente as seguintes designações:

- Camada de rolamento: camada destinada a receber diretamente a ação do tráfego. A mistura empregada deverá apresentar estabilidade e flexibilidade compatíveis com o funcionamento elástico da estrutura e condições de rugosidade que proporcionem segurança ao tráfego, mesmo sob condições climáticas e geométricas adversas.

- Camada de ligação ou "binder": camada posicionada logo abaixo da de rolamento. Geralmente apresenta uma maior percentagem de vazios e menor consumo de ligante, em relação à camada de rolamento.

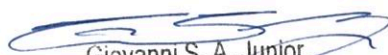
- Camada de nivelamento ou "reperfilagem": camada executada com massa asfáltica de graduação fina, com função de corrigir deformações ocorrentes na superfície de um antigo revestimento e, simultaneamente, promover a selagem de fissuras existentes.

### **2. MATERIAIS**

#### **2.1. Materiais Asfálticos**

É recomendado o emprego de cimento asfáltico de petróleo do tipo CAP-20 e CAP-55, atendendo as exigências contidas na EM-5 / PMSP. O emprego de outros tipos de cimentos asfálticos especificados pela ABNT poderão ser admitidos, desde que aprovado pela Fiscalização.

MARÇO/95

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



## **CAMADAS DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE**

### **2.2. Agregados**

#### **2.2.1. Agregado Graúdo**

O agregado graúdo, assim considerado o retido na peneira 4,8 mm (nº 4) será constituído por pedra britada de granito ou gnaisses, apresentando partículas sãs, limpas e duráveis, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas, atendendo aos seguintes requisitos:

- a) Quando submetidos à avaliação da durabilidade com solução de sulfato de sódio, em cinco ciclos (método DNER-ME 89-64), os agregados deverão apresentar perdas inferiores a 12%;
- b) Para o agregado retido na peneira 2,0 mm (nº 10), a percentagem de desgaste no ensaio de abrasão "Los Angeles" (ME-23 / PMSP) não deverá ser superior a 40%;
- c) Deve apresentar boa adesividade com material asfáltico. Caso isto não ocorra, deve ser empregado um melhorador de adesividade;
- d) A percentagem de grãos de forma lamelar, determinada como indicado abaixo, não poderá ser superior a 20%;

$$l + 1,25g \geq 6e$$

onde:

l - maior dimensão de grão;

e - afastamento mínimo de dois planos paralelos, entre os quais pode ficar contido o grão;

g - a média das aberturas de duas peneiras, entre as quais fica retido o grão.

e) A percentagem de grãos defeituosos (conchoidais, de alteração de rocha, esféricos e etc.) não deverá ser superior a 5%.

#### **2.2.2. Agregado Miúdo**

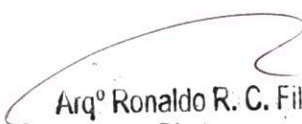
O agregado miúdo, assim considerado o que passa na peneira 4,8 mm (nº 4) , será constituído por areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos, apresentando partículas individuais resistentes, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas. Deverão ser atendidos, ainda, os seguintes requisitos:

- a) O equivalente de areia (DNER-ME 54-63) de cada fração componente do agregado miúdo (pó-de-pedra e/ou areia) deverá ser igual ou superior a 55%;
- b) É vedado o emprego de areia proveniente de depósitos em barrancas de rios.

#### **2.2.3. Material de Enchimento ("Filler")**

O material do enchimento deverá ser constituído por cimento Portland, cal extinta, pós calcários ou cinzas volantes. Quando da aplicação, o "filler" deverá estar seco e isento de grumos. A granulometria a ser atendida deverá obedecer aos seguintes limites:

MARÇO/95

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana



**CAMADAS DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE**

| PENEIRA (EM-4 / PMSP) | % EM PESO QUE PASSA |
|-----------------------|---------------------|
| 0,420 mm (Nº 40)      | 100                 |
| 0,175 mm (Nº 80)      | 95 - 100            |
| 0,075 mm (Nº 200)     | 65 - 100            |

**2.2.4. Melhorador de Adesividade**

A necessidade do emprego de melhorador de adesividade deverá ser avaliada através de ensaio de adesividade (ME-24 / PMSP).

**2.3. Composição da Mistura**

A faixa granulométrica a ser utilizada deverá ser selecionada em função da utilização prevista para o concreto betuminoso.

A composição da mistura deverá satisfazer os requisitos do quadro a seguir:

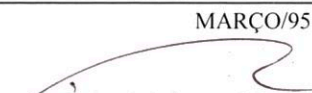
| PENEIRA<br>(ME-4 / PMSP)         |  |  | % EM PESO QUE PASSA |                          |                      |                           |                   |
|----------------------------------|--|--|---------------------|--------------------------|----------------------|---------------------------|-------------------|
|                                  |  |  | I                   | II                       | III                  | IV                        | V                 |
| 50 mm (2")                       |  |  | 100                 |                          |                      |                           |                   |
| 38 mm (1 1/2")                   |  |  | 95-100              | 100                      |                      |                           |                   |
| 25 mm (1")                       |  |  | 75-100              | 95-100                   |                      |                           |                   |
| 19 mm (3/4")                     |  |  | 60-90               | 80-100                   | 100                  |                           |                   |
| 12,5 mm (1/2")                   |  |  | -                   | -                        | 85-100               | 100                       |                   |
| 9,52 mm (3/8")                   |  |  | 35-65               | 45-80                    | 75-100               | 92-100                    | 100               |
| 4,8 mm Nº 4                      |  |  | 25-50               | 28-60                    | 50-85                | 74-90                     | 75-100            |
| 2,0 mm Nº 10                     |  |  | 20-40               | 20-45                    | 30-75                | 35-60                     | 50-90             |
| 0,42 mm Nº 40                    |  |  | 10-30               | 10-32                    | 15-40                | 30-50                     | 20-50             |
| 0,175 mm Nº 80                   |  |  | 5-20                | 8-20                     | 8-30                 | 16-32                     | 7-28              |
| 0,075 mm Nº 200                  |  |  | 1-8                 | 3-8                      | 5-10                 | 6-12                      | 3-10              |
| UTILIZAÇÃO COMO                  |  |  | LIGA-<br>ÇÃO        | LIGA-<br>ÇÃO E<br>ROLAM. | ROLAMENTO            |                           | REPERFI-<br>LAGEM |
| TIPO DE TRÁFEGO<br>(P-01 / PMSP) |  |  | QUALQUER            |                          | MÉDIO<br>A<br>PESADO | LEVE E<br>MUITO -<br>LEVE | QUAL-<br>QUER     |
| ASFÁLTO SOLÚVEL<br>NO CS 2 (%)   |  |  | 3,5 a 5,0           | 4,0 a 5,5                | 4,5 a 6,5            | 5,5 a 7,5                 | 4,5 a 7,0         |
| ESPESSURA<br>COMPACTADA (cm)     |  |  | 4,0 a 6,0           |                          | 3,0 a 5,0            |                           | 1,0 a 2,5         |

Nota: As Faixas I, II e III são as Faixas A, B e C do DNER-ES-P 22/71

Deverão ser obedecidos, ainda, os seguintes requisitos:

a) A faixa a ser usada deve ser aquela, cujo diâmetro máximo seja igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada de revestimento;

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

MARÇO/95  
  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



**CAMADAS DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE**

**b)** A espessura da camada compactada, a ser executada de uma única vez, deverá situar-se entre 1,5 a 3,0 vezes o diâmetro máximo da mistura de agregados;

**c)** A fração retida entre duas peneiras consecutivas, com exceção das duas de maior malha de cada faixa, não deverá ser inferior a 4% do total;

**d)** As granulometrias dos agregados miúdos (fração < 2,0 mm) deverão ser obtidas por "via lavada";

**e)** Pelo menos 50% do material passando na peneira 0,074 mm (nº 200), deverá ser constituído de filler, no caso de mistura para a camada de rolamento e de reperfilagem;

**f)** As condições obtidas no ensaio Marshall (ME-42 / PMSP) para a estabilidade, fluência, % de vazios e relação betume-vazios deverão atender aos seguintes limites:

| ITEM                           | TRÁFEGO (P-01 / PMSP)                                |                                                              |
|--------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                                | MUITO LEVE E<br>LEVE<br>(N TÍPICO: $10^4$ E $10^5$ ) | MÉDIO, PESADO E<br>MUITO PESADO<br>( N TÍPICO: $\geq 10^6$ ) |
| Nº DE GOLPES / FACE            | 50                                                   | 75                                                           |
| ESTABILIDADE (Kgf)             | 400 - 1000                                           | 750 - 1500                                                   |
| FLUÊNCIA (2,54 mm)             | 8 - 18                                               | 8 -16                                                        |
| % DE VAZIOS TOTAIS             |                                                      |                                                              |
| · REPERFILAGEM                 | 3 a 5                                                |                                                              |
| · LIGAÇÃO                      | 4 a 7                                                |                                                              |
| · ROLAMENTO                    | 3 a 5                                                |                                                              |
| RELAÇÃO BETUME /<br>VAZIOS (%) |                                                      |                                                              |
| · REPERFILAGEM                 | 75 a 82                                              |                                                              |
| · LIGAÇÃO                      | 65 a 72                                              |                                                              |
| · ROLAMENTO                    | 75 a 82                                              |                                                              |

Valores de estabilidade superiores ao limite máximo aqui estabelecido poderão ser admitidos, desde que a compatibilidade elástica da estrutura, verificada através de análise mecanística, não seja comprometida.

Nos casos da utilização de misturas betuminosas para camada de rolamento e de reperfilagem (**Faixas II, III, IV e V**), os vazios do agregado mineral (% VAM) deverão atender aos seguintes valores, definidos em função do diâmetro máximo do agregado empregado:

| DIÂMETRO MÁXIMO | % VAM, MÍNIMO |
|-----------------|---------------|
| 38 mm (1 1/2")  | 13            |
| 25 mm (1")      | 14            |
| 19 mm (3/4")    | 15            |
| 16 mm (5/8")    | 15            |

MARÇO/95

Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

Giovanni S. A. Junier  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana



**CAMADAS DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE**

---

**3. EQUIPAMENTO**

Todo equipamento deverá ser inspecionado pela Fiscalização, devendo dela receber aprovação, sem o que não será dada a autorização para o início dos serviços. Caso necessário, a Fiscalização poderá exigir a vistoria do equipamento por engenheiro mecânico ou técnico qualificado.

**3.1. Depósito para Cimento Asfáltico**

Os depósitos para o cimento asfáltico deverão ser capazes de aquecer o material, conforme as exigências técnicas estabelecidas, atendendo aos seguintes requisitos:

- a) O aquecimento deverá ser efetuado por meio de serpentinas a vapor, óleo, eletricidade ou outros meios, de modo a não haver contato direto de chamas com o depósito;
- b) O sistema de circulação do cimento asfáltico deverá garantir a circulação desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação;
- c) Todas as tubulações e acessórios deverão ser dotados de isolamento térmico, a fim de evitar perdas de calor;
- d) A capacidade dos depósitos de cimento asfáltico deverá ser suficiente para o atendimento de, no mínimo, três dias de serviço.

**3.2. Depósitos para Agregados (Silos)**

- a) Os silos deverão ser divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações dos agregados;
- b) Cada compartimento deverá possuir dispositivos adequados de descarga, possíveis de regulação;
- c) O sistema de alimentação deverá ser sincronizado, de forma a assegurar a adequada proporção dos agregados frios e a constância de alimentação;
- d) O material de enchimento ("filler") será armazenado em silo apropriado, conjugado com dispositivos que permitam a sua dosagem;
- e) Em conjunto, a capacidade de armazenamento dos silos deverá ser, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador.

**3.3. Usinas para Misturas Asfálticas**

- a) A usina utilizada deverá apresentar condições de produzir misturas betuminosas uniformes, devendo ser totalmente revisada e aferida em todos os seus aspectos antes do início da produção. Preferencialmente, serão empregadas usinas gravimétricas;

---

MARÇO/95

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



#### **CAMADAS DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE**

b) A usina empregada deverá ser equipada com unidade classificadora de agregados após o secador, a qual distribuirá o material para os silos quentes;

c) As balanças utilizadas nas usinas gravimétricas para pesagem de agregados e para pesagem do ligante asfáltico, devem apresentar precisão de 0,5%, quando aferidas através do emprego de massa-padrão. São necessários, no mínimo, 10 (dez) massas padrão, cada qual com 25 kg  $\pm$  15 g;

d) O sistema de coleta do pó deverá ser comprovadamente eficiente, a fim de minimizar os impactos ambientais. O material fino coletado deverá ser devolvido, no todo ou em parte, ao misturador;

e) O misturador deverá ser do tipo "pugmill", com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis e removíveis, devendo possuir dispositivo de descarga de fundo ajustáveis e controlador do ciclo completo da mistura;

f) A usina deverá ser equipada com os seguintes sistemas de controle de temperatura:

- Um termômetro de mercúrio, com escala em "dial", pirômetro elétrico ou outros instrumentos termométricos adequados, colocados na descarga do secador e em cada silo quente, para registrar a temperatura dos agregados;

- Um termômetro com proteção metálica e graduação de 90° a 120°C, instalado na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga no misturador;

g) Especial atenção deverá ser conferida à segurança dos operadores da usina, particularmente no que tange à eficácia dos corrimãos das plataformas e escadas, à proteção de peças móveis e à de circulação dos equipamentos de alimentação de silos e transporte da mistura.

#### **3.4. Caminhões para Transporte da Mistura**

O transporte da mistura betuminosa deverá ser efetuada através de caminhões basculantes com caçambas metálicas, providas de lona para proteção da mistura.

#### **3.5. Equipamentos para Distribuição**

a) A distribuição da mistura betuminosa será normalmente efetuada através de acabadora automotriz, capaz de espalhar e conformar a mistura do alinhamento, cotas e abaulamento requeridos;

b) A acabadora deverá ser preferencialmente equipada com esteiras metálicas para sua locomoção. O uso de acabadoras de pneus só será admitido se for comprovado que a qualidade do serviço não é afetada por variações na carga acabadora;

c) A acabadora deverá possuir, ainda:

- sistema composto por parafuso de rosca-sem-fim, capaz de distribuir adequadamente a mistura, em toda a largura da faixa de trabalho;

- sistema rápido e eficiente de direção, além de marchas para a frente e para trás;

MARÇO/95

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana



#### **CAMADAS DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE**

- alisadores, vibradores e dispositivos para seu aquecimento à temperatura especificada, de modo que não haja irregularidade na distribuição da massa;

#### **3.6. Equipamento para Compressão**

a) A compressão da mistura betuminosa será efetuada pela ação combinada de rolo de pneumáticos e rolo liso tandem, ambos autopropelidos;

b) O rolo pneumático deverá ser dotado de dispositivos que permitam a mudança automática da pressão interna dos pneus, na faixa de 35 a 120 lb/pol<sup>2</sup>. É obrigatória a utilização de pneus uniformes, de modo a se evitar marcas indesejáveis na mistura comprimida;

c) O rolo compressor de rodas metálicas lisas, tipo tandem, deverá ter peso compatível com a espessura da camada;

d) O emprego de rolos lisos vibratórios poderá ser admitido, desde que a frequência e a amplitude vibratório possa ser ajustadas às necessidades do serviço, e que sua utilização tenha sido comprovada em serviços similares;

e) Em qualquer caso, os equipamentos utilizados deverão ser eficientes no que tange à obtenção das densidades, preconizadas para a camada, no período em que a mistura se apresentar em condições de temperatura que lhe assegurem adequada trabalhabilidade.

#### **3.7. Ferramentas e Equipamentos Acessórios**

Serão utilizados, complementarmente, os seguintes equipamentos e ferramentas:

a) Soquetes mecânicos ou placas vibratórias, para a compressão de áreas inacessíveis aos equipamentos convencionais;

b) Pás, enxadadas, garfos, rodos e ancinhos, para operações complementares.

### **4. EXECUÇÃO**

#### **4.1. Considerações Gerais**

As seguintes recomendações de ordem geral são aplicáveis a execução do CBUQ:

a) No caso do uso de camada de rolamento esbelta (inferior a 5 cm) em pavimento cuja a base é granular (Brita Graduada, Macadame Hidráulico, etc.), deverá ser executado um tratamento superficial simples de acordo com a PMSJC/SP ES-P 08/92, sobre a base previamente impermeabilizada. Este tratamento visa melhorar as condições da interface da base com a camada de rolamento;

b) Não será permitida a execução dos serviços durante dias de chuva;

c) A camada de rolamento deve ser confinada lateralmente pela borda superior biselada (chanfrada) da sarjeta, com a finalidade de evitar trincamento próximo a borda;

MARÇO/95

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



#### **CAMADAS DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE**

---

d) No caso de desdobramento da espessura total de concreto betuminoso em duas camadas, a pintura de ligação entre estas poderá ser dispensada, se a execução da segunda camada ocorrer logo após à execução da primeira.

#### **4.2. Preparo da Superfície**

a) A superfície que irá receber a camada de concreto betuminoso deverá apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais;

b) Eventuais defeitos existentes deverão ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura;

c) A pintura de ligação deverá apresentar película homogênea e promover adequadas condições de aderência, quando da execução do concreto betuminoso. Se necessário, nova pintura de ligação deverá ser aplicada, previamente à distribuição da mistura;

#### **4.3. Produção do Concreto Betuminoso**

a) O concreto betuminoso deverá ser produzido em usina apropriada, que atenda aos requisitos apresentados no item 3.3 desta especificação. A usina deverá ser calibrada racionalmente, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura;

b) A temperatura de aquecimento do cimento asfáltico empregado deverá ser, necessariamente, determinada em função da relação temperatura x viscosidade do ligante. A temperatura mais conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta viscosidade Saybolt-Furol na faixa de 75 a 95 segundos, admitindo-se no entanto, viscosidade situada no intervalo de 75 a 150 segundos;

c) Não é permitido o aquecimento do cimento asfáltico acima de 177°C;

d) A temperatura de aquecimento dos agregados, medida nos silos quentes, deverá ser de 5 a 10°C superior à temperatura definida para o aquecimento do ligante, desde que não supere a 187°C;

e) A produção de concreto betuminoso e a frota de veículos de transporte deverão assegurar a operação contínua da vibroacabadora.

#### **4.4 Transporte do Concreto Betuminoso**

a) O concreto betuminoso será transportado da usina ao local de aplicação, em caminhões basculantes com caçambas metálicas;

b) A aderência da mistura às chapas da caçamba será evitada mediante a aspersão prévia de solução de cal (uma parte de cal para três de água) ou água e sabão. Em qualquer caso, o excesso de solução deverá ser retirado, antes do carregamento da mistura, basculando-se a caçamba;

c) As caçambas dos veículos serão cobertas com lonas impermeáveis durante o transporte, de forma a proteger a massa asfáltica quanto à ação de chuvas ocasionais, eventual contaminação por poeira, especialmente, perda de temperatura e queda de partículas durante o transporte.

---

MARÇO/95

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana



## **CAMADAS DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE**

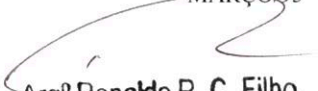
### **4.5. Distribuição da Mistura**

- a) A distribuição do concreto betuminoso somente será permitida quando a temperatura ambiental se encontrar acima de 10°C, e com tempo não chuvoso;
- b) A temperatura da mistura, no momento da distribuição, não deverá ser inferior a 120°C;
- c) Para o caso de emprego de concreto betuminoso como camada de rolamento ou de ligação, a mistura deverá ser distribuída por uma ou mais acabadoras, atendendo aos requisitos anteriormente especificados;
- d) Deverá ser assegurado, previamente ao início dos trabalhos, o conveniente aquecimento da mesa alisadora da acabadora, à temperatura compatível com a da massa a ser distribuída. Observar que o sistema de aquecimento destina-se exclusivamente ao aquecimento da mesa alisadora, e nunca de massa asfáltica que eventualmente tenha esfriado em demasia;
- e) Caso ocorram irregularidades na superfície da camada acabada, estas deverão ser corrigidas de imediato, pela adição manual de massa, sendo o espalhamento desta efetuado por meio de ancinhos e/ou rodos metálicos. Esta alternativa deverá ser, no entanto, minimizada, já que o excesso de reparo manual é nocivo à qualidade do serviço;
- f) Para o caso de distribuição de massa asfáltica de graduação "fina" em serviços de reperfilagem, será empregada motoniveladora, observando-se a temperatura mínima para distribuição de 120°C.

### **4.6. Compressão**

- a) A compressão da mistura betuminosa terá início imediatamente após a distribuição da mesma;
- b) A fixação da temperatura de rolagem está condicionada à natureza da massa e às características do equipamento utilizado. Como norma geral, deve-se iniciar a compressão à temperatura mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada experimentalmente, em cada caso;
- c) A prática mais freqüente de compactação de misturas betuminosas densas usinadas a quente contempla o emprego combinado de rolo de pneumáticos de pressão regulável e rolo metálico tandem de rodas lisas, de acordo com as seguintes premissas:
  - Inicia-se a rolagem com o rolo pneumático atuando com baixa pressão;
  - À medida que a mistura for sendo compactada, e com o conseqüente crescimento de sua resistência, seguem-se coberturas, com incremento gradual da pressão do pneu;
  - A compactação final será efetuada com o rolo metálico tandem de rodas lisas, quando então a superfície da mistura deverá apresentar-se bem desempenada;
  - O número de coberturas de cada equipamento será definido experimentalmente, de forma a se atingir as condições de densidade previstas, enquanto a mistura se apresentar com trabalhabilidade adequada.

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

MARÇO/95  
  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



#### **CAMADAS DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE**

**d)** As coberturas dos equipamentos de compressão utilizados deverão seguir as seguintes orientações gerais:

- A compressão será executada em faixas longitudinais, sendo sempre iniciada pelo ponto mais baixo da seção transversal, e progredindo no sentido do ponto mais alto;

- Em cada passada, o equipamento deverá recobrir, ao menos, a metade da largura rolada na passada anterior;

**e)** A compressão através do emprego de rolo vibratório de rodas lisas, quando admitida pela Fiscalização, deverá ser testada experimentalmente, na obra, de forma a permitir a definição dos parâmetros mais apropriados à sua aplicação (número de coberturas, frequência e amplitude da vibrações). As regras clássicas de compressão de misturas betuminosas, anteriormente estabelecidas, permanecem no entanto inalteradas;

**f)** As espessuras máximas de cada camada individual, após compressão, deverão ser definidas na obra pela Fiscalização, em função das características de trabalhabilidade da mistura e da eficiência do processo de compressão, porém nunca deverão ser superior a 7,5 cm, e nem inferiores a 3 cm.

#### **4.7. Juntas**

O processo de execução das juntas transversais e longitudinais, deverá assegurar adequadas condições de acabamento.

#### **4.8. Abertura ao Tráfego**

A camada de concreto betuminoso recém-acabada somente será liberada ao tráfego após o seu completo resfriamento.

### **5. CONTROLE**

#### **5.1. Controle Tecnológico de Materiais**

Este controle abrange os ensaios e determinações para verificar se as condições dos materiais, exigidos no projeto estão sendo atendidas.

##### **5.1.1. Cimento Asfáltico**

**a)** Para todo carregamento que chegar à obra, serão realizados os seguintes ensaios:

- Um ensaio de viscosidade Saybolt-Furol (ME-31 / PMSP);
- Um ensaio de ponto de fulgor (ME-27 / PMSP);
- Aquecimento do ligante a 175°C, para observar se há formação de espuma.

MARÇO/95

  
**Arqº Ronaldo R. C. Filho**  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
**Giovanni S. A. Júnior**  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana



## **CAMADAS DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE**

---

b) Para os três primeiros carregamentos, e posteriormente a cada dez carregamentos, serão executados ensaios de viscosidade Saybolt-Furol, a várias temperaturas (no mínimo três valores), que permitam o traçado da curva "viscosidade-temperatura", (Sugere-se três valores: 120°, 145° e 177°C);

c) Para cada conjunto de vinte carregamentos, será coletada uma amostra do cimento asfáltico utilizado, para execução de ensaios completos, previstos na especificação da ABNT.

### **5.1.2. Agregados e "Filler"**

a) Diariamente será feita inspeção à britagem e aos depósitos, visando garantir que os agregados estejam limpos, isentos de pó e outras contaminações prejudiciais;

b) Quando se constar alteração mineralógica (visual) na bancada da pedreira em exploração, e no mínimo uma vez por mês, deverão ser executados:

- Três ensaios de abrasão "Los Angeles" (ME-23 / PMSP);
- Três ensaios de durabilidade (DNER-ME 89-64);
- Três ensaios de adesividade (ME-24 / PMSP).

c) Diariamente, serão realizados dois ensaios de granulometria de cada agregado empregado, e dois ensaios de equivalente de areia, para o agregado miúdo;

d) Para o agregado miúdo, será realizado, para cada dia de trabalho, um ensaio de equivalente de areia (DNER-ME 54-63);

e) O controle do "filler" envolverá a realização de ensaio de granulometria, a cada três dias de trabalho;

f) Serão realizados, ainda, para amostras de agregados coletadas nos silos quentes, dois ensaios de granulometria por "via lavada" (ME-20 / PMSP), por dia de trabalho.

### **5.1.3. Melhorador de Adesividade**

A eficácia do melhorador de adesividade, quando utilizado, deverá ser verificada pela execução de três ensaios de adesividade (ME-24 / PMSP), no início da obra e sempre que forem constatadas mudanças no agregado.

## **5.2. Controle da Execução**

### **5.2.1. Controle de Temperatura**

a) O controle de temperatura, durante a produção de massa, compreenderá as leituras de temperaturas, envolvendo:

---

MARÇO/95

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



#### **CAMADAS DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE**

- Agregado nos silos quentes;
  - O cimento asfáltico, antes da entrada do misturador;
  - A massa asfáltica, nos caminhões carregados na usina.
- b) O controle de temperatura, na pista, envolverá a leitura de temperatura:
- Em cada caminhão que chega à pista;
  - Na massa asfáltica distribuída, no momento do espalhamento e no início da compressão.

#### **5.2.2 Controle da Quantidade de Ligante e da Graduação da Mistura de Agregados**

Para cada 200 t de massa, e ao menos uma vez por dia de trabalho, será coletada, imediatamente após a passagem da acabadora, uma amostra da mistura distribuída. Cada amostra será submetida aos seguintes ensaios:

- a) Extração de betume (DNER-ME 53-63 ou, preferencialmente, ensaio de extração por refluxo - "Soxhlet" de 1000 ml);
- b) Análise granulométrica da mistura de agregados resultante das extrações (ME-20 / PMSP), e com amostras representativas de no mínimo 1000 g.

#### **5.2.3. Controle das Características de Estabilidade e Fluência da Mistura**

- a) Para cada 400 t de massa, e ao menos uma vez por dia de trabalho, será coletada, imediatamente após a passagem da acabadora, uma amostra da mistura distribuída, com a qual serão moldados três corpos de prova Marshall, com a energia de compactação especificada;
- b) Cada corpo de prova será submetido a rompimento na prensa Marshall, determinando-se a estabilidade e a fluência.

#### **5.2.4. Controle da Compressão da Mistura**

- a) A cada 100 t de massa compactada, será obtida uma amostra indeformada extraída com sonda rotativa ( $\varnothing=4"$ ), em local correspondente, aproximadamente, à trilha de roda externa. Um destes pontos deverá, necessariamente, coincidir com o ponto de coleta de amostras para extração de betume e moldagem de corpos de prova Marshall, descrito em 5.2.2 e 5.2.3;
- b) De cada amostra extraída com sonda rotativa, será determinada a respectiva massa específica aparente (ME-45 / PMSP), estabilidade e fluência Marshall (ME-42 / PMSP);
- c) Comparando-se os valores obtidos para as massas específicas aparentes dos corpos de prova extraídas com rotativa e a massa específica aparente da dosagem, serão determinados os correspondentes graus de compactação.

MARÇO/95

Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana



## **CAMADAS DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE**

---

### **5.2.5. Controle Geométrico e de Acabamento**

#### **5.2.5.1. Controle de Espessura**

A espessura da camada de concreto betuminoso será avaliada nos corpos de prova extraída com sonda rotativa, ou pelo nivelamento da seção transversal, antes e depois do espalhamento da mistura. Neste último caso, serão nivelados cinco pontos para as camadas de rolamento ou "binder" (eixo, bordos e dois pontos intermediários) e sete pontos para as camadas de reperfilagem (eixo, bordos e trilhas de roda).

#### **5.2.5.2. Controle de Acabamento da Superfície**

As condições de acabamento da superfície serão apreciadas pela Fiscalização, em bases visuais. Em particular, serão avaliadas as condições de desempenho da camada, a quantidade das juntas executadas e a inexistência de marcas decorrentes de má qualidade da distribuição e/ou de compressão inadequada.

Durante a execução deverá ser feito diariamente um controle de acabamento da superfície do revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,0 m e outra de 0,90 m, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da pista, respectivamente. A variação da superfície entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,5 cm, quando verificada com qualquer das réguas.

### **5.3. Controle de Recebimento**

#### **5.3.1. Recebimento com Base no Controle Tecnológico dos Materiais**

##### **5.3.1.1. Cimento Asfáltico**

O cimento asfáltico recebido no canteiro será aceito, desde que atendidos os seguintes requisitos:

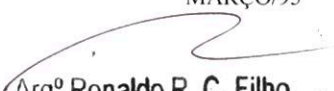
- a) Os valores de viscosidade, e ponto de fulgor, estejam de acordo com os valores especificados pela PMSJC;
- b) O material não produza espuma, quando aquecido a 175°C;
- c) Para cada conjunto de vinte carregamentos, os resultados dos ensaios de controle de qualidade do CAP, previsto na especificação da PMSJC, sejam julgados satisfatórios.

##### **5.3.1.2. Agregados e "Filler"**

O agregado graúdo, o agregado miúdo e o "filler" utilizados serão aceitos, desde que atendidas as seguintes condições:

---

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

MARÇO/95  
  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



**CAMADAS DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE**

- a) O agregado graúdo atenda aos requisitos do item 2.2.1. desta especificação no que tange à abrasão "Los Angeles", durabilidade e percentagem de grãos defeituosos;
- b) O agregado miúdo atenda aos requisitos do item 2.2.2. desta especificação no que se refere aos ensaios de equivalente de areia e durabilidade;
- c) O "filler" apresentar-se seco, sem grumos, e enquadrado na granulometria especificada;
- d) As variações ocorridas nas granulometrias, com amostras coletadas nos silos quentes, estejam contidas dentro dos limites estabelecidos.

**5.3.1.3. Melhorador de Adesividade**

- a) O melhorador de adesividade, quando utilizado, deverá produzir "adesividade satisfatória", no ensaio (ME-24 / PMSP);
- b) A quantidade, a forma de incorporação ao cimento asfáltico e o tempo de circulação deverão estar de acordo com os critérios estabelecidos pela Fiscalização.

**5.3.2. Recebimento com Base no Controle de Execução**

**5.3.2.1. Temperaturas**

- a) A produção da mistura betuminosa será aceita, com vistas ao controle de temperaturas, se:
  - As temperaturas medidas na linha de alimentação do cimento asfáltico, efetuado ao longo do dia de produção, encontrarem-se situadas na faixa desejável, definida em função da curva "viscosidade x temperatura" do ligante empregado. Constantes variações ou desvios significativos em relação à faixa de temperatura desejável indicam a necessidade de suspensão temporária do processo de produção, providenciando-se os necessários ajustes;
  - Temperaturas do cimento asfáltico superiores a 177°C ou dos agregados superiores a 187°C, implicam na rejeição da massa produzida;
  - Temperaturas de cimento asfáltico inferiores a 120°C, ou dos agregados inferiores a 125°C, igualmente implicam na condenação do "traço" produzido;
- b) A massa asfáltica chegada à pista será aceita, sob o ponto de vista de temperatura, se:
  - A temperatura medida no caminhão não for menor do que o limite inferior da faixa de temperatura prevista para a mistura na usina, menos 15°C, e nunca inferior a 120°C;
  - A temperatura da massa, no decorrer da rolagem, propicie adequadas condições de compressão tendo em vista o equipamento utilizado, e o grau de compactação objetivado.

**5.3.2.2. Quantidade de Ligante e Graduação da Mistura de Agregados**

- a) A quantidade de cimento asfáltico obtida pelo ensaio de extração por refluxo "SOXHLET", em amostras individuais, não deverá variar, em relação ao teor de projeto, de mais do

MARÇO/95

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana



**CAMADAS DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE**

que 0,3%, para mais ou para menos. A média aritmética obtida, para conjuntos de 9 (nove) valores individuais, não deverá, no entanto, ser inferior ao teor de projeto;

b) Durante a produção, a granulometria da mistura poderá sofrer variações em relação à curva de projeto, respeitadas as seguintes tolerâncias e os limites da faixa granulométrica adotada:

| PENEIRA DE MALHAS QUADRADAS<br>(EM-4 / PMSP) | % PASSANDO EM PESO |
|----------------------------------------------|--------------------|
| 9,5 a 38 mm (3/8" a 1 1/2")                  | ± 7                |
| 0,42 a 4,8 mm nº 40 a nº 4                   | ± 5                |
| 0,175 mm nº 80                               | ± 3                |
| 0,075 mm nº 200                              | ± 2                |

**5.3.2.3. Características de Estabilidade e Fluência da Mistura**

a) Os valores de estabilidade e fluência Marshall, deverão atender ao prescrito no item 2.3., alínea f);

b) A eventual ocorrência de valores que não atendam ao especificado, poderá resultar na não aceitação do serviço. As falhas ocorrentes deverão ser corrigidas mediante ajustes racionais na formulação do traço e/ou no processo executivo.

**5.3.2.4. Compressão**

No que diz respeito ao grau de compactação haverá aceitação se:

a) Não for obtido nenhum valor inferior a 100%;

b) For satisfeita a relação seguinte:

$$\bar{X} - K \times S \geq 100\%$$

onde:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \quad \text{e} \quad S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{(N-1)}}$$

N - nº de determinação efetuadas;

K - coeficiente indicado na Tabela valor do coeficiente "K"  
folhas 17;

Xi - valores individuais da amostra.

MARÇO/95

Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



## CAMADAS DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE

### 5.3.3. Recebimento com Base no Controle Geométrico

Os serviços executados serão aceitos, à luz do controle geométrico, desde que atendidas as seguintes condições:

a) Quanto à espessura da camada acabada:

- A espessura média determinada estatisticamente deverá situar-se no intervalo de  $\pm 5\%$ , em relação à espessura prevista em projeto;

- A determinação estatística da espessura média da camada é efetuada pela expressão seguinte:

$$e = \bar{X} - \frac{K * S}{N}$$

onde:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \quad \text{e} \quad S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{(N-1)}}$$

N - nº de determinações efetuadas;

K - coeficiente indicado na Tabela valor do c "K"  
folha 18;

S - desvio padrão.

- Não serão tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo de  $\pm 10\%$ , em relação à espessura prevista em projeto;

b) Eventuais regiões em que se constate deficiência de espessura serão objeto de amostragem complementar, através de novas extrações de corpos de prova com sonda rotativa. As áreas deficientes, devidamente delimitadas, deverão ser reforçadas, às expensas da executante.

### 5.3.4. Aceitação do Acabamento

O serviço será aceito, sob o ponto de vista de acabamento, desde que atendidas as seguintes condições:

a) As juntas executadas apresentem-se homogêneas, em relação ao conjunto da mistura, isentas de desníveis e saliências;

b) A superfície apresente-se desempenada, não ocorrendo:

- marcas indesejáveis do equipamento de compressão

- ondulações decorrentes de variações na carga da vibroacabadora.

MARÇO/95

Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

Giovanni S. A. Júnior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana



**CAMADAS DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE**

---

**6. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTOS**

**6.1. Medição**

A medição do serviço de concreto betuminoso, executado e recebido na forma descrita, será medido e pago por volume de mistura aplicada e compactada, expressa em metro cúbico (m<sup>3</sup>), para qualquer uma das camadas, ou seja, camada de rolamento, camada de ligação ou de nivelamento.

**6.2. Pagamento**

O pagamento será feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representará a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

**7. BIBLIOGRAFIA**

- 7.1. Manual de Normas da P.M.S.P.
- 7.2. Especificações Técnicas da P.M.S.J.C.
- 7.3. Manual de Normas do DER-SP.
- 7.4. Manual de Normas do DNER.

---

MARÇO/95

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



CAMADAS DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE

**VALOR DO COEFICIENTE "K"  
PARA CONTROLE ESTATÍSTICO DO GRAU DE COMPACTAÇÃO**

| N | K    | N  | K    | N   | K    |
|---|------|----|------|-----|------|
| 3 | 1,05 | 10 | 0,77 | 30  | 0,66 |
| 4 | 0,95 | 12 | 0,75 | 40  | 0,64 |
| 5 | 0,89 | 14 | 0,73 | 50  | 0,63 |
| 6 | 0,85 | 16 | 0,71 | 100 | 0,60 |
| 7 | 0,82 | 18 | 0,70 | ∞   | 0,52 |
| 8 | 0,80 | 20 | 0,69 | -   | -    |
| 9 | 0,78 | 25 | 0,67 | -   | -    |

Condição necessária:

$$\bar{X} - K \times S \geq L$$

onde:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{(N-1)}}$$

N - número de elementos da amostra;

Xi - valores individuais da amostra;

L - valor limite especificado na amostra.

MARÇO/95

Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana



**CAMADAS DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE**

**VALOR DO COEFICIENTE "K"  
PARA CONTROLE ESTATÍSTICO DA ESPESSURA DA CAMADA**

| N | K    | N  | K    | N   | K    |
|---|------|----|------|-----|------|
| 3 | 1,88 | 10 | 1,38 | 30  | 1,31 |
| 4 | 1,63 | 12 | 1,36 | 40  | 1,30 |
| 5 | 1,53 | 14 | 1,35 | 50  | 1,29 |
| 6 | 1,47 | 16 | 1,34 | 100 | 1,28 |
| 7 | 1,44 | 18 | 1,33 | ∞   | 1,28 |
| 8 | 1,41 | 20 | 1,33 | -   | -    |
| 9 | 1,40 | 25 | 1,32 | -   | -    |

Condição necessária:

$$e = \bar{X} - \frac{K}{N}$$

onde:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{(N-1)}}$$

**N** - número de elementos da amostra;

**Xi** - valores individuais da amostra;

**e** - valor especificado na norma.

MARÇO/95

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana





SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

|        |               |       |        |
|--------|---------------|-------|--------|
| CÓDIGO | ET-DE-P00/038 | REV.  | A      |
| EMIÇÃO | jun/2006      | FOLHA | 1 de 6 |

TÍTULO

**FRESAGEM DE PAVIMENTO ASFÁLTICO**

ÓRGÃO

DIRETORIA DE ENGENHARIA

PALAVRAS-CHAVE

Fresagem.

APROVAÇÃO

PROCESSO

PR 010372/18/DE/2006

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

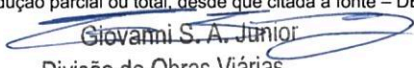
DERSA DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A. ET-P0/022 – **Fresagem de Pavimento Asfáltico**. São Paulo, 1997.

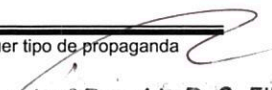
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ. **DER/PR ES-P 31/05**. Pavimentação: Fresagem a Frio. Curitiba, 2005

OBSERVAÇÕES

| REVISÃO | DATA | DISCRIMINAÇÃO |
|---------|------|---------------|
|         |      |               |
|         |      |               |
|         |      |               |
|         |      |               |

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte – DER/SP – mantido o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

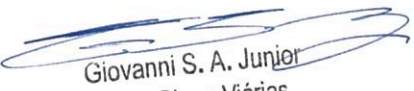




|        |               |       |        |
|--------|---------------|-------|--------|
| CÓDIGO | ET-DE-P00/038 | REV.  | A      |
| EMIÇÃO | jun/2006      | FOLHA | 2 de 6 |

## ÍNDICE

|     |                                                    |   |
|-----|----------------------------------------------------|---|
| 1   | OBJETIVO.....                                      | 3 |
| 2   | DEFINIÇÃO .....                                    | 3 |
| 3   | EQUIPAMENTOS.....                                  | 3 |
| 4   | EXECUÇÃO .....                                     | 4 |
| 5   | CONTROLE.....                                      | 5 |
| 5.1 | Controle da Superfície Fresada .....               | 5 |
| 5.2 | Controle do Desempenho da Superfície Fresada ..... | 5 |
| 5.3 | Controle da Espessura Fresada.....                 | 5 |
| 6   | ACEITAÇÃO DO CONTROLE.....                         | 5 |
| 7   | CONTROLE AMBIENTAL .....                           | 5 |
| 8   | CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO.....              | 6 |

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana





|        |               |       |        |
|--------|---------------|-------|--------|
| CÓDIGO | ET-DE-P00/038 | REV.  | A      |
| EMIÇÃO | jun/2006      | FOLHA | 3 de 6 |

## 1 OBJETIVO

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição do serviço de fresagem de à frio em pavimentos asfálticos em obras rodoviárias, sob a jurisdição do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo – DER/SP.

## 2 DEFINIÇÃO

Fresagem a frio consiste no corte ou desbaste de uma ou mais camadas do pavimento asfáltico por meio de processo mecânico a frio. É realizada através de cortes por movimento rotativo contínuo, seguido de elevação do material fresado para caçamba do caminhão basculante.

A fresagem deve produzir uma superfície de textura aparentemente uniforme, sobre a qual o rolamento do tráfego seja suave. A superfície deve ser isenta de saliências diferenciadas, sulcos contínuos e outras imperfeições de construção, quando o pavimento permitir.

A fresagem de pavimento tem como finalidade a remoção de pavimentos previamente à execução de novo revestimento asfáltico. É executada em áreas com ocorrência de remendos em mau estado, áreas adjacentes a painéis, rupturas plásticas e corrugações, áreas com grande concentração de trincas e outros defeitos.

A fresagem do pavimento aplica-se também na remoção de revestimento betuminoso existente sobre o tabuleiro de obras de arte especiais, em áreas de intensa deteriorização, regularização de pavimento de encontros, e como melhoria de coeficiente de atrito nas pistas em locais de alto índice de derrapagem.

A fresagem do pavimento é também a etapa preliminar para a reciclagem de pavimentos asfálticos.

No processo a frio a fresagem é executada sem qualquer pré-aquecimento.

Os serviços descritos nesta especificação abrangem o corte, desbaste, carga, transporte e descarga dos resíduos resultantes da operação de fresagem.

## 3 EQUIPAMENTOS

Todos os equipamentos devem ser examinados antes do início da execução da obra e devem estar de acordo com esta especificação.

Os equipamentos básicos necessários para execução dos serviços são:

- a) máquina fresadora com as seguintes características:
  - capacidade mecânica e dimensões que permitam a execução da fresagem de maneira uniforme, com dispositivos que permitam graduar corretamente a profundidade de corte;
  - possuir comando hidráulico que permita variações na espessura de fresagem, com uma largura mínima de 0,20 m até a largura de 3,80;
  - capacidade de nivelamento automático e precisão de corte que permitam o contro-





ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA (CONTINUAÇÃO)

le de conformação da inclinação transversal para satisfazer o projeto geométrico;

- dispositivo que permita a remoção do material cortado simultaneamente à operação de fresagem, com a elevação do material removido na pista para a caçamba do caminhão basculante;
- os dentes do tambor fresador devem ser cambiáveis e permitir que sejam extraídos e montados através de procedimentos simples e práticos, visando o controle de largura de corte.
- dispositivo que permita a asperção de água para controlar a emissão de poeira emitida na operação de fresagem

- b) caminhões basculantes;
- c) vassouras mecânicas;
- d) compressores de ar;
- e) caminhão tanque de água;
- f) minicarregadeiras;
- g) retroescadeira de pneus;
- h) materiais de consumo: bits, jogos de dentes.

#### 4 EXECUÇÃO

A remoção do pavimento asfáltico deve ser executada através de fresagem mecânica a frio do pavimento, respeitando a espessura indicada no projeto e a área demarcada previamente.

Quando o material da fresagem for destinado a reciclagem, previamente à fresagem deve ser retirado o excesso de sujeira e resíduos da superfície do pavimento, por meio de varrição mecânica.

O material resultante da fresagem deve ser imediatamente elevado para carga no caminhão e transportado para o local em que for reaproveitado ou para o bota-fora. Os locais de estocagem devem ser previstos no projeto ou em locais obtidos pela construtora e devidamente aprovados pela fiscalização.

Na ocorrência de placas de material de revestimento devido à variação de espessura da camada de revestimento a ser removida, deve-se aumentar a profundidade da fresagem para eliminação desses resíduos.

Durante a fresagem deve ser mantida a operação de jateamento de água, para resfriamento dos dentes da fresadora e controlar a emissão de poeira.

Para limpeza da área fresada, devem ser utilizadas vassouras mecânicas que disponham de caixa para recebimento do material e jateamento de ar comprimido.

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana





|        |               |       |        |
|--------|---------------|-------|--------|
| CÓDIGO | ET-DE-P00/038 | REV.  | A      |
| EMIÇÃO | jun/2006      | FOLHA | 5 de 6 |

## 5 CONTROLE

### 5.1 Controle da Superfície Fresada

A fresagem deve obedecer aos limites da área demarcada previamente.

A superfície fresada deverá apresentar textura uniforme, sendo que os sulcos resultantes não devem ultrapassar a 0,5 cm.

### 5.2 Controle do Desempeno da Superfície Fresada

O desempenho da superfície deve ser verificado visualmente, e é considerado satisfatório desde que não se observe caimentos para centro da pista.

### 5.3 Controle da Espessura Fresada

Deve-se medir a espessura da fresagem a cada passada, admitindo-se variações de mais ou menos 0,3 cm em relação à profundidade indicada no projeto.

## 6 ACEITAÇÃO DO CONTROLE

Os serviços são aceitos desde que atendam às tolerâncias de desempenho da superfície fresada, espessura e textura da superfície.

## 7 CONTROLE AMBIENTAL

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e da segurança viária. Os seguintes procedimentos devem ser observados na execução da fresagem do pavimento:

- devem ser implantadas a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;
- deve ser proibido o tráfego desnecessário dos equipamentos fora do corpo da estrada para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;
- as áreas destinadas ao estacionamento e manutenção dos veículos devem ser devidamente sinalizadas, e localizadas de forma que os resíduos de lubrificantes ou combustíveis não sejam carregados para os cursos d'água. As áreas devem ser recuperadas ao final das atividades;
- todos os resíduos de lubrificantes ou combustíveis utilizados pelos equipamentos, seja na manutenção ou operação dos equipamentos, devem ser recolhidos em recipientes adequados e dada a destinação apropriada;
- caso o material fresado não venha a ser utilizado na execução de novos serviços e venha a ser estocado, deve-se nivelar o terreno do estoque, de modo permitir a drenagem conveniente da área e a retirada do material fresado quando necessário.
- é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.





## 8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O serviço deve ser medido em metro cúbico de fresagem asfáltica. O volume é calculado multiplicando-se a extensão obtida a partir do estaqueamento pela largura da seção transversal e espessura de projeto dos locais efetivamente fresados.

O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme o respectivo preço unitário contratual, no qual estão inclusos: o transporte, descarga e armazenamento do material resultante da fresagem; abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos necessários aos serviços, executados de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.

### DESIGNAÇÃO

### UNIDADE

23.10.01 – Fresagem de pavimento, independente da espessura

m<sup>3</sup>

37.03.18 – Fresagem de pavimento, independente da espessura

m<sup>3</sup>

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana





**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  
SERVIÇO DE SEGURANÇA VIÁRIA  
INSTALAÇÃO DE TACHÕES

**PSJC**  
**ETE-SG**  
**02**

ATUALIZADO  
EM 22/02/2018

### 1 OBJETIVO:

Fixar os procedimentos para execução de serviços de instalação de tachões retrorrefletivos mono e bidirecionais fixados em pavimento asfáltico de vias de tráfego.

### 2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS:

As normas relacionadas a seguir constituem prescrições para esta especificação técnica. Cabe a contratada usar sempre as normas da ABNT vigentes, sendo de sua responsabilidade buscar tal informação na ABNT:

NBR – 15576 – Sinalização horizontal viária – Tachões – Requisitos e métodos de ensaios.  
Normas regulamentadoras NR6 da lei federal nº 6.514, aprovada pela portaria nº 3214 do Ministério do Trabalho.

### 3 DEFINIÇÕES:

Os termos técnicos utilizados nesta norma são definidos na NBR 15576.

### 4 REQUISITOS:

#### 4.1 Sinalização de segurança

Os serviços de instalação de tachões só podem ser iniciados após instalação de todos os elementos de segurança para uma sinalização de obra adequada para cada local de serviço. Os elementos devem atender às normas do Código de Trânsito Brasileiro.

#### 4.2 Equipamentos

##### 4.2.1 Equipamentos de limpeza

Deverá possuir as ferramentas necessárias para a retirada do material residual proveniente da operação. Este material deverá ser recolhido e depositado pela contratada em aterro de lixo apropriado para esse tipo de fim.

##### 4.2.2 Equipamentos de aplicação

A PSJC fornecerá as tachões, cola e catalisador. Quantidade de tachões: 1.000 (mil) unidades.

Para a fixação do tachão será necessária a perfuração do revestimento do solo por meio de ferramenta elétrica operacional do tipo martelo perfurador rompedor com potência adequada para executar a perfuração rapidez e eficiência com broca de diâmetro de 19mm (3/4") e 300mm de comprimento, ou na retirada do tachão danificado por talhadeira apropriada.

#### 4.3 Equipe Técnica

4.3.1 A contratada deverá possuir equipe operacional experiente, devidamente provida com equipamentos de proteção individual para operação em vias de tráfego, como também delineadores, cones para desvio de fluxo de veículos e demarcação de área de segurança.

4.3.2 Os serviços deverão ser executados por aplicadores de comprovada competência profissional. Antes do início dos serviços o responsável técnico da contratada deverá apresentar os procedimentos, etapas de instalação e retirada das tachões para parecer e liberação dos trabalhos à área técnica da contratante.

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana





**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**  
**SERVIÇO DE SEGURANÇA VIÁRIA**  
**INSTALAÇÃO DE TACHÕES**

**PSJC**  
**ETE-SG**  
**02**

ATUALIZADO  
EM 22/02/2018

#### 4.4 Preparação do Pavimento

O pavimento asfáltico deverá estar limpo e seco. Caso haja a necessidade da retirada de tachão avariado já fixado ao solo, a contratada deverá proceder com cuidado à remoção do dispositivo para não danificar o pavimento asfáltico.

#### 4.5 Pré-marcação

Antes das perfurações, será necessário executar a pré-marcação da sinalização para garantir o correto alinhamento, espaçamento e posicionamento das peças sobre o pavimento. O espaçamento entre os tachões deverá seguir o projeto viário, podendo variar conforme a necessidade e efeito da sinalização. Qualquer dúvida o serviço deverá ser suspenso temporariamente até o parecer da área técnica da contratante.

### 5 APLICAÇÃO:

5.1. São de livre escolha da contratada os métodos empregados para o desenvolvimento dos serviços, estando sujeitos, todavia, as sugestões e aprovações da fiscalização da PSJC, quando se tornar necessário salvaguardar a característica, o cronograma e os resultados de todos os serviços executados.

5.2. Se a fiscalização da PSJC venha julgar os métodos executivos inadequados, poderá exigir da contratada, sem qualquer ônus para a contratante, melhor qualidade, melhor segurança, ferramentas e equipamentos adequados, no que deverá ser atendida de imediato,

5.3. Os trabalhos deverão ser executados em observância às ordens de serviços fornecidas, bem como as demais disposições do Contrato e da presente especificação.

5.4. Todos os serviços deverão ter seu desenvolvimento compatível com a data e à hora definidas pela PSJC, não se admitindo que o serviço atrapalhe ou interfira na fluidez do trânsito e na segurança dos pedestres do sistema viário. Os serviços em locais de grande volume de tráfego serão efetuados no período noturno em dias de semana e diurno nos domingos e feriados.

5.5 A abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita após, no mínimo, 30 minutos após o término da aplicação.

5.6 As duas perfurações para instalação dos tachões deverão possuir a profundidade mínima de 08 (oito) cm. O ângulo de perfuração em relação à linha do solo deverá ser de 90°. Os furos deverão estar alinhados, distanciados conforme comprimento do intervalo dos dois pinos, terem os diâmetros uniformes, sem desgastes e irregularidades laterais que possam interferir no nivelamento de encaixe dos pinos dos tachões em relação ao solo.

5.7 Após efetuar as perfurações, o material residual proveniente da operação deverá ser recolhido e depositado pela contratada em aterro de lixo apropriado para esse tipo de fim. A superfície da área da instalação e as perfurações deverão ser limpas e livres de qualquer tipo de sujeira, partículas ou material estranho que possa prejudicar a aderência da tacha ao pavimento.





**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**  
**SERVIÇO DE SEGURANÇA VIÁRIA**  
**INSTALAÇÃO DE TACHÕES**

**PSJC**  
**ETE-SG**  
**02**

ATUALIZADO  
EM 22/02/2018

5.8 A instalação do tachão ao solo deverá ser fixada por meio de cola apropriada misturada com catalisador de endurecimento. Catalisar a cola na proporção recomendada (1%/Max), preenchendo os furos com o adesivo de maneira que um excedente do produto seja depositado sobre o pavimento ao redor da perfuração da área de ocupação da base do tachão. Implantar o tachão exercendo uma leve pressão contra a peça sobre o pavimento, de modo a garantir um perfeito nivelamento e alinhamento direcional dos elementos refletivos, entre a tachão e o substrato. Em hipótese alguma o adesivo poderá recobrir total ou parcialmente os elementos refletivos da tachão. A peça não deverá estar em contato direto com o pavimento. O tempo de secagem da cola deverá ser respeitado e conferido à liberação da via ao tráfego.

## **6 CONTROLE DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS:**

6.1 Se a fiscalização da PSJC, julgar os métodos executivos inadequados, poderá exigir do fornecedor, sem qualquer ônus para a PSJC, equipamento adequado, no que deverá ser atendida de imediato.

6.2 A contratada deverá manter um técnico de segurança, um encarregado do serviço e os empregados uniformizados, todos identificados com crachá da empresa e com os devidos EPI's (equipamentos de proteção individual) indispensáveis à adequada execução dos serviços. Os veículos automotores utilizados deverão possuir dispositivos de segurança, como barra sinalizadora emergencial veicular na cor âmbar.

## **7 GARANTIA:**

7.1 Em caso de falhas de aplicação ou eventual falta de qualidade dos materiais aplicados o proponente deverá retirar e repor o trecho falho, sem qualquer ônus adicional a PSJC.

7.2 A garantia da execução da instalação de tachões deverá ser de 12 (doze) meses a contar da data de aplicação.

## **8 ORDENS DE SERVIÇOS, PRAZOS, MEDIÇÕES E PAGAMENTOS:**

8.1 O contrato terá início na data de emissão da primeira ordem de serviço.

8.2 A contratada deverá executar os serviços no prazo de 10 (dez) dias a contar da data de recebimento da respectiva ordem de serviço referente à frente de trabalho indicada pela fiscalização da PSJC.

8.3 A contratada deverá iniciar efetivamente o serviço no prazo de 48 (quarenta e oito) horas após o recebimento da respectiva ordem de serviço.

8.4 As ordens de serviços serão emitidas de acordo com as necessidades de sinalização da PSJC, e poderão contemplar um ou mais locais de aplicação.

8.5 As medições serão mensais. Só serão computados os quantitativos dos projetos executados em sua totalidade.

8.6 Mensalmente a empresa deverá enviar a PSJC:

8.6.1 Relatório diário detalhado dos locais, metragem quadrada e datas de aplicação especificando o tipo de material utilizado e identificando o lote de cada um deles. Essa planilha padronizada será fornecida pela PSJC para o devido preenchimento pelo encarregado da contratada e conferida pela fiscalização da PSJC.

*Giovanni S. A. Junior*  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

*Arqº Ronaldo R. C. Filho*  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

EXECUÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - TACHÕES

3/5





**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**  
**SERVIÇO DE SEGURANÇA VIÁRIA**  
**INSTALAÇÃO DE TACHÕES**

**PSJC**  
**ETE-SG**  
**02**

ATUALIZADO  
EM 22/02/2018

8.6.2 Relatório resumido quantificando os serviços realizados dentro do mês em referência, separados por tipos de materiais.

8.6.3 Nota fiscal correspondente à medição mensal realizada.

8.7 O pagamento será efetuado no prazo de 30 (trinta) dias a contar da data de liberação da medição e nota fiscal.

8.8 Em caso de discordância entre os valores apresentados nas medições e os valores medidos pela PSJC, o pagamento será suspenso até que seja realizada uma vistoria em conjunto com a contratada à regularização da situação.

**9 OBRIGAÇÕES E RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA:**

9.1 Colocar nos locais onde serão executados os serviços placas de advertência e dispositivos de sinalização viária de segurança.

9.2 Isolar a área durante as atividades a fim de preservar a segurança dos pedestres e veículos.

9.3 Ter toda e qualquer responsabilidade pela segurança do trabalho, dos equipamentos, de seus empregados e pelos atos por eles praticados.

9.4 Os materiais entregues à contratada que não forem utilizados na execução dos serviços, bem como os materiais retirados de campo, devem ser devolvidos a PSJC, no estado em que se encontravam como também todos os acessórios entregues ou retirados junto aos materiais, correndo por conta da contratada todo e qualquer dano causado pelo uso de meios, métodos inadequados de retirada, guarda ou transporte.

9.5 A contratante efetuará o controle mensal dos materiais, através dos relatórios de serviços das equipes e de todos os documentos de requisição e devolução de materiais.

9.6 Os materiais solicitados pela contratada e não utilizados em campo deverão ser entregues no Almoxarifado da Divisão de Sinalização para sua devida baixa, caso contrário serão considerados como entregues à contratada e não utilizados, sendo debitado a custo de reposição.

9.7 A contratada é responsável por todo dano material e moral provocado a terceiros ou a PSJC no andamento e execução dos serviços.

9.8 Prazo contratual: 08 (oito) meses.

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana





**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS  
SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA  
DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

**PSJC  
ETE-SG  
02**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  
SERVIÇO DE SEGURANÇA VIÁRIA  
INSTALAÇÃO DE TACHÕES**

ATUALIZADO  
EM 22/02/2018

**ANEXO DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

Para demonstração da sua capacidade técnica, deverão as empresas licitantes apresentar os seguintes documentos:

Certidão de Registro junto ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA) da empresa e dos responsáveis técnicos, na modalidade **Engenharia Civil, Arquitetura ou outra modalidade com habilitação em engenharia civil**.

Comprovação de aptidão para desempenho de atividades pertinentes e compatíveis em características semelhantes e complexidade tecnológica e operacional equivalente ao objeto da presente licitação, através de comprovação da licitante de possuir em seu quadro permanente, na data prevista para entrega da proposta, profissional de nível superior ou outro devidamente reconhecido pela entidade competente, detentor de Certificado de Acervo Técnico, emitido pelo CREA – Conselho de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, na modalidade **engenharia Civil, Arquitetura ou outra modalidade com habilitação em engenharia civil** e atestados de responsabilidade técnica fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado por execução e/ou coordenação de serviços de características semelhantes às parcelas de maior relevância, a saber, **execução de serviços de sinalização viária horizontal**;

Declaração de disponibilidade para a execução dos serviços, em pelo menos 03 (três) frentes de trabalho simultâneas com equipes completas para cada uma das frentes. Entenda-se por equipe completa aquela formada por pelo menos 01 (um) encarregado, 01 (um) motorista e 03 (três) ajudantes, além dos equipamentos para cada frente de trabalho.

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana





**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  
TINTA PARA DEMARCAÇÃO DE PAVIMENTO À BASE DE RESINA ACRÍLICA  
PADRÃO DER 3.09

**PSJC**  
**ETM-H**  
**01**

**1 OBJETIVO:**

Esta norma especifica as características mínimas exigíveis para fornecimento de tinta para demarcação de pavimento, destinada à sinalização viária horizontal, à base de resina acrílica, aplicado pelo processo mecânico (máquinas apropriadas) e/ou manual (rolo ou trincha).

**2 COR:**

2.1 A cor da tinta poderá ser branca ou amarela e deverá coincidir com a do padrão adotado pelo DER, conforme Código Munsell e indicações a seguir:

- a) Branca N 9,5 , obedecida a tolerância N 9.
- b) Amarela 10 YR - 7,5/14, obedecida às tolerâncias;  
10 YR - 7/14 e 10 YR - 8/16.

2.2 Para fins de verificação da cor, a tinta será aplicada sobre uma placa metálica, com a espessura úmida de 0,4mm, deixando-se secar durante 24 horas.

**3 COMPONENTES:**

3.1 Veículo:

O veículo da tinta será constituído por resina acrílica, dissolvida em solvente adequado. Poderão ser empregadas quantidades suficientes de aditivos, para produzir perfeita dispersão e suspensão dos componentes sólidos no meio líquido.

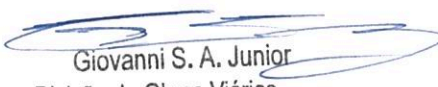
3.2 Pigmentos:

Poderá ser utilizada qualquer combinação de pigmentos, desde que a tinta satisfaça as exigências desta especificação.

**4 APARÊNCIA DENTRO DO RECIPIENTE:**

4.1 A tinta deverá satisfazer as seguintes exigências:

- a) Não deve apresentar, logo após a abertura do recipiente, sedimentos ou grumos que não possam ser facilmente dispersos por agitação manual.
- b) Quando guardada em lata de 900ml (1/4 galão), que tenha permanecido fechada durante 48 horas, não deverá apresentar nata (ou pele) em sua superfície livre.
- c) Após agitação manual, deverá adquirir aspecto liso e homogêneo.

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana





**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**  
**TINTA PARA DEMARCAÇÃO DE PAVIMENTO À BASE DE RESINA ACRÍLICA**  
**PADRÃO DER 3.09**

**PSJC**  
**ETM-H**  
**01**

**5 CONTROLE DE QUALIDADE:**

5.1 A amostragem para fins de controle de qualidade será de 1% do lote a ser entregue.

5.2 A contratada deverá realizar as suas expensas em laboratório de idoneidade reconhecida, bem conceituada, capacitado técnica e instrumentalmente para efetuar os ensaios necessários para atender esta especificação técnica conforme Tabela 1 e Tabela 2. Não serão permitidos ensaios parciais desta especificação técnica. O relatório de ensaio deverá constar o peso da quantidade de tinta contida em cada embalagem, conforme item 6 nas observações - letra d.

5.3 A elaboração do laudo deverá seguir os seguintes procedimentos:

1. Todos os baldes pertencentes ao lote deverão ser lacrados por selo de inspeção padronizado e inviolável do laboratório responsável pelos ensaios, com numeração sequencial crescente, ainda nas instalações do fabricante, sendo retiradas amostras necessárias para os devidos ensaios deste lote lacrado, por escolha aleatória do responsável técnico, capacitado e autorizado do próprio laboratório.

2. A emissão do laudo conclusivo deverá constar à numeração inicial e final dos selos de inspeção referente ao lote a ser entregue, a especificação técnica solicitada, destino da entrega (PSJC), quantidade, descritivo do material, cor, número do lote, data de emissão, resultados finais e conclusivos dos ensaios.

3. A contratada deverá fornecer a documentação original do laudo conclusivo emitido pelo laboratório junto com a entrega do material.

**6 APLICAÇÃO:**

6.1 Viscosidade:

A tinta deverá possuir, sem ser necessário adicionar solvente, a viscosidade adequada à sua pronta aplicação por intermédio de máquina de pintura. Para controle exclusivo em campo, considera-se adequada à viscosidade entre 120 e 150 segundos, verificada no copo Ford nº 4.

6.2 Diluição:

A tinta deverá conservar aspecto uniforme e homogêneo, sem separações ou precipitações, quando diluída na proporção de oito partes de tinta e uma parte de solvente recomendado pelo fabricante.

6.3 Aspersão:

A tinta, no seu estado original ou diluída na proporção indicada no item anterior, deverá permitir fácil aspersão, quando aplicada em película úmida de 0,38mm, sobre lâmina metálica conservada na posição horizontal, antes e depois da aplicação.

6.4 Secagem:

A tinta quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao tráfego no período máximo de tempo de 30 minutos.

Giovanni S. A. Júnior

Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor

Secretaria de Mobilidade Urbana

TINTA A BASE DE RESINA ACRÍLICA PADRÃO DER 3.09

2/5





**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

**PSJC**  
**ETM-H**  
**01**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**  
**TINTA PARA DEMARCAÇÃO DE PAVIMENTO À BASE DE RESINA ACRÍLICA**  
**PADRÃO DER 3.09**

A tinta deve manter integralmente a sua coesão e cor, após aplicação no pavimento, adquirindo aspecto uniforme e aspereza úmida.

**TABELA 1**

**MÉTODOS DE ENSAIOS E EXIGÊNCIAS QUANTITATIVAS.**

| <b>ENSAIOS E REQUISITOS</b>                              | <b>MÉTODOS</b> | <b>VALORES</b> |               |
|----------------------------------------------------------|----------------|----------------|---------------|
|                                                          |                | <b>MÍNIMO</b>  | <b>MÁXIMO</b> |
| Amostragem e inspeção                                    | M-153-88       | -              | -             |
| Estabilidade na armazenagem                              | M-154-88       | -              | 5             |
| Pigmento (% em massa da tinta)                           | M-178-88       | 40             | -             |
| Dióxido de titânio (% no pigmento)                       | M-179-88       | 28             | -             |
| Cromato de chumbo (% no pigmento)                        | M-180-88       | 24             | -             |
| Veículo (% em massa da tinta)                            | M-181-88       | -              | 60            |
| Veículo não volátil (% em massa do veículo)              | M-181-88       | 38             | -             |
| Cor da tinta                                             | M-174-88       | Padrão         |               |
| Massa específica em g/cm <sup>3</sup>                    | M-176-88       | 1,30           | -             |
| Viscosidade (sem micro-esfera, unidades Krebs)           | M-158-88       | 75             | 90            |
| Resistência à água                                       | M-172-88       | Inalterada     |               |
| Estabilidade na diluição                                 | M-175-88       | total          |               |
| Formação da nata                                         | M-173-88       | Ausência       |               |
| Resistência à abrasão em litros (0,3mm) de película seca | M-155-88       | 80             | -             |
| Sangramento                                              | M-156-88       | Ausência       |               |
| Flexibilidade (cilindro 12,7mm), 180                     | M-157-88       | Satisfatória   |               |
| Tempo de secagem ao tráfego em minutos:                  | M-159-88       |                |               |
| Película úmida de .....0,4 mm                            |                | -              | 12            |
| Película úmida de .....0,6 mm                            |                | -              | 20            |
| Intemperismo (horas)                                     | M-177-88       | 600            | -             |
| Breu e derivados                                         | M-182-88       | Ausência       |               |
| Resistência ao calor                                     | M-190-88       | Inalterada     |               |

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana





**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  
TINTA PARA DEMARCAÇÃO DE PAVIMENTO À BASE DE RESINA ACRÍLICA  
PADRÃO DER 3.09

**PSJC**  
**ETM-H**  
**01**

**TABELA 2**

**DURAÇÃO DE DEMARCAÇÃO DE PAVIMENTO, EXECUTADA COM TINTAS À BASE DE RESINAS ACRÍLICAS.**

|                    | VOLUMES            | DIÁRIOS            | MÉDIOS (VDM)       |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                    | 3.000 - 5.000      | 5.000 - 10.000     | 10.000 - 15.000    |
| ESPESSURAS<br>(mm) | DURAÇÃO<br>(meses) | DURAÇÃO<br>(meses) | DURAÇÃO<br>(meses) |
| 0,4                | 18                 | 12                 | 8                  |
| 0,6                | 24                 | 18                 | 12                 |

**OBSERVAÇÕES:**

- a) Para todos os materiais é previsto um desgaste de 60% no final do período da duração.
- b) As espessuras acima indicadas são consideradas úmidas.
- c) A duração exigida na presente tabela refere-se a material aplicado em linhas centrais, em linhas demarcadoras de faixa ou em linhas de bordo.
- d) O peso da quantidade de tinta em cada embalagem deverá ser igual a massa específica encontrada no laudo conclusivo multiplicado por 18 litros, descontado o peso da embalagem vazia.

**7 EMBALAGEM:**

7.1 O material deverá ser entregue acondicionado em baldes de 18 litros.

7.2 A tinta deve ser fornecida e embalada em recipientes metálicos, cilíndricos, possuindo tampa removível com diâmetro igual ao da embalagem. Estes recipientes devem trazer no seu corpo, bem legível, as seguintes informações:

- a) Nome do produto:  
TINTA PARA DEMARCAÇÃO DE PAVIMENTO À BASE DE RESINA ACRÍLICA.
- b) Nome comercial.
- c) Cor da tinta.
- d) Referência quanto à natureza química da resina.
- e) Data de fabricação e prazo de validade.
- f) Composição básica.
- g) Número do lote.
- h) Nome e endereço do fabricante.
- i) Quantidade contida no recipiente, em litro.
- j) Nome do químico responsável e o número de identificação no Conselho Regional dos Químicos.

7.3 Os baldes deverão conter um segundo rótulo contendo as instruções de uso e as recomendações do fornecedor quanto à aplicação.

Giovanni S. A. Junior

Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

Argº Ronaldo R. C. Filho

Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

TINTA A BASE DE RESINA ACRÍLICA PADRÃO DER 3.09

4/5





**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  
TINTA PARA DEMARCAÇÃO DE PAVIMENTO À BASE DE RESINA ACRÍLICA  
PADRÃO DER 3.09

**PSJC**  
**ETM-H**  
**01**

7.4 A contratada é responsável pela entrega do material e deverá possuir a mão-de-obra necessária à para efetuá-la, observando-se os horários estabelecidos pela PSJC.

**8 SOLVENTE:**

O solvente deverá ser fornecido pelo mesmo fabricante que fornecer a tinta acrílica, observada a especificação técnica ETM-H-09 da PSJC.

**9 UNIDADE DE COMPRA:**

A unidade de compra é balde com 18 (dezoito) litros.

**10 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO:**

10.1 Caso os resultados de ensaio não atenda as exigências desta especificação técnica, o lote será rejeitado.

10.2 A PSJC poderá rejeitar total ou parcialmente o lote, a vista das embalagens, que não poderão ter avarias, bem como amassados, ferrugem ou qualquer dano verificado no momento da entrega.

10.3 Será de exclusivo critério da PSJC ser dispensado provisoriamente a apresentação de um ou mais ensaios para recebimento do material.

10.4 Fica a critério da contratante o direito de solicitar um novo laudo conclusivo de cada lote de material entregue, caso haja necessidade de nova avaliação técnica devido a constatação ou dúvida de alguma irregularidade no material, em laboratório de sua escolha, de idoneidade reconhecida, bem conceituada, capacitado técnica e instrumentalmente para efetuar os ensaios necessários visando conferir os parâmetros desta especificação técnica, sendo que as despesas com as análises correrão por conta da contratada.

10.5 Caso venha ser constatado alguma irregularidade no laudo conclusivo nesta segunda análise, a contratada deverá fornecer um novo lote de material laudado e recolher o que foi reprovado, no prazo e condições que a contratante solicitar.

10.6 Será exigido da contratada apresentação à contratante de atestado de fornecimento de material com a mesma natureza, quantidade e porte exigidos neste Edital, emitido pelo poder público e/ou privado, que comprovem a capacidade técnica da contratada, com as indicações que foi fornecida.

**11 GARANTIA:**

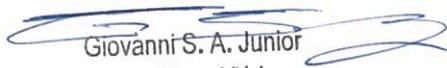
Deverá ser de 12 (doze) meses para consumo, embalagem e armazenamento.

**12 PRAZO DE ENTREGA:**

Os baldes de tinta deverão ser entregues em um prazo máximo de 30 (trinta) dias corridos a partir da data do recebimento da autorização de fornecimento expedida pela PMSJC à contratada.

**13 LOCAL DE ENTREGA:**

Os materiais deverão ser entregues na PSJC, situado na Rua Felício Savastano nº 401, Vila Industrial, no horário das 7h00 às 15h00, acompanhadas da nota fiscal e laudos técnicos correspondentes.

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana





**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**  
**SOLVENTE/DILUENTE PARA TINTA DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

**PSJC**  
**ETM-H**  
**09**

## **1 OBJETIVO:**

A presente especificação técnica tem por objetivo fixar as características e condições mínimas em solvente para diluição de tintas a base de resina acrílica para demarcação de solo.

## **2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS:**

As normas relacionadas a seguir constituem prescrições para esta especificação técnica. Cabe a contratada usar sempre as normas da ABNT vigentes, sendo de sua responsabilidade buscar tal informação na ABNT:

NBR 5829 – Tintas, vernizes e derivados – Determinação da massa específica – Método de ensaio.

NBR 7125 – Determinação da faixa de destilação de líquidos orgânicos voláteis – Métodos de Ensaio.

NBR 11862 – Tintas para sinalização horizontal à base de resina acrílica.

## **3 DEFINIÇÕES:**

Denomina-se solvente aquela substância que permite a dispersão de outra substância em seu meio. Normalmente o dissolvente estabelece o estado físico da solução.

## **4 CONDIÇÕES GERAIS:**

4.1 O solvente deverá ser fornecido pelo mesmo fabricante que fornecer a tinta acrílica.

4.2 O solvente deverá ser limpo e transparente.

4.3 O solvente deve ser fornecido para uso em diluição e/ou correções de viscosidade/consistência de tintas usadas na sinalização horizontal e/ou limpeza de materiais e equipamentos em geral.

4.4 o solvente deve ter condições para ser aplicado em proporções de até no máximo 5% (cinco por cento) de solvente em volume sobre a tinta, compatível com a mesma para acerto de viscosidade.

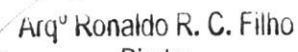
4.5 O solvente deve ter fácil incorporação a tinta e manter integralmente suas características, não devendo ocasionar espessamento, coagulação ou qualquer tipo de incompatibilidade com a resina;

4.6 O solvente quando utilizado com a finalidade de diluir tinta, em quantidade especificada, não pode de forma alguma retardar ou comprometer a secagem da mesma e permitir a liberação ao tráfego no período máximo de 30 minutos conforme NBR 11862.

4.7 O solvente quando utilizado para diluir tinta, deve manter as características do filme de tinta aplicado sem permitir o afloramento de manchas (sangramento);

4.8 O solvente não deve modificar as características da tinta (devendo apresentar, após agitação, aspecto homogêneo). Os solventes também podem ser aplicados na limpeza de materiais e equipamentos da aplicação.

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana





**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

**PSJC**  
**ETM-H**  
**09**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

**SOLVENTE/DILUENTE PARA TINTA DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

4.9 O solvente deve ser fornecido e embalado em recipientes metálicos, cilíndrico, possuindo tampa plástica retrátil com diâmetro de 42mm e rosca. Estes recipientes devem trazer no seu corpo, bem legível, as seguintes informações:

a) Nome do produto:

SOLVENTE / DILUENTE PARA TINTA DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA

b) Nome comercial;

c) Data de fabricação e prazo de validade;

f) Identificação da partida de fabricação;

g) Nome e endereço do fabricante;

h) Quantidade contida no recipiente, em litro.

i) Nome do químico responsável e o número de identificação no Conselho Regional dos Químicos.

**5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS:**

Requisitos quantitativos e qualitativos

Conforme Tabela

**6 INSPEÇÃO:**

**6.1 Tabela - Requisitos Quantitativos e Qualitativos**

| Ensaio Quantitativos e Qualitativos |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Não aromatizados (%)                | Máximo de 1,5                        |
| Aspecto Visual                      | Líquido, limpo e transparente        |
| Tolueno (%)                         | Mínimo 99,5                          |
| Densidade relativa (20°C)           | 0,870 a 0,865                        |
| Faixa de destilação (°C)            | 105 a 117                            |
| Volume (litro)                      | 18                                   |
| Massa específica (g/cm³)            | 0,805 a 0,880                        |
| Composição química                  | Hidrocarbonetos de rápida evaporação |
| Benzeno                             | Ausência                             |

**6.2 Laudos e custos**

6.2.1 A contratada deverá realizar as suas expensas, em laboratório de idoneidade reconhecida, bem conceituada, capacitado técnica e instrumentalmente para efetuar todos os ensaios relacionados nesta especificação, o laudo conclusivo atestando que o seu produto satisfaz as exigências contidas nesta especificação técnica conforme itens 04, 05 e 06.

6.3. A elaboração do laudo deverá seguir os seguintes procedimentos:

6.3.1 Todos os baldes pertencentes ao lote deverão ser lacrados por selo padronizado e inviolável de inspeção do laboratório responsável pelos ensaios, com numeração seqüencial crescente, ainda nas instalações do fabricante, sendo retirada às amostras necessárias para os devidos ensaios do lote lacrado, por escolha aleatória do responsável técnico capacitado e autorizado do próprio laboratório.

6.3.2 A emissão do laudo conclusivo deverá constar à numeração inicial e final dos selos de inspeção referente ao lote entregue, a especificação técnica solicitada, destino da entrega (PSJC),





**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**  
**SOLVENTE/DILUENTE PARA TINTA DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

**PSJC**  
**ETM-H**  
**09**

quantidade, tipo de material, número do lote, data de emissão e resultados finais e conclusivos dos ensaios.

6.3.3 A contratada deverá fornecer a documentação original do laudo conclusivo emitido pelo laboratório junto com a entrega do material.

6.3.4 A amostragem para fins de controle de qualidade será de 1% do lote a ser entregue.

**7 EMBALAGEM:**

7.1 O material deverá ser entregue acondicionado em baldes de 18 litros.

7.2 O solvente deve ser fornecido e embalado em recipientes conforme item 4.9

7.3 Os baldes deverão conter um segundo rótulo contendo as instruções de uso e as recomendações do fornecedor quanto à aplicação.

7.4 A contratada é responsável pela entrega do material e deverá possuir a mão-de-obra necessária para efetuá-la.

**8 UNIDADE DE COMPRA:**

A unidade de compra é balde com 18 (dezoito) litros.

**9 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO:**

9.1 Caso os resultados de ensaio não atendam as exigências desta especificação técnica, o lote será rejeitado.

9.2 A PSJC poderá rejeitar total ou parcialmente o lote, a vista das embalagens, que não poderão ter avarias, bem como amassados, ferrugem ou qualquer dano verificado no momento da entrega.

9.3 Será de exclusivo critério da PSJC ser dispensado provisoriamente a apresentação de um ou mais ensaios para recebimento do material.

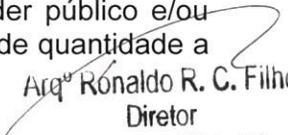
9.4 Fica a critério da contratante o direito de solicitar um novo laudo conclusivo do lote do material entregue caso haja necessidade de nova avaliação técnica devido a constatação ou dúvida de alguma irregularidade no material, em laboratório de sua escolha, de idoneidade reconhecida, bem conceituada, capacitado técnica e instrumentalmente para efetuar os ensaios necessários visando conferir os parâmetros desta especificação técnica, sendo que as despesas com as análises correrão por conta da contratada.

9.5 Caso venha ser constatado alguma irregularidade no laudo conclusivo nesta segunda análise, a contratada deverá fornecer um novo lote de material laudado e recolher o que foi reprovado, no prazo e condições que a contratante solicitar.

9.6 Será exigido da contratada apresentação à contratante de atestado de fornecimento de material com a mesma natureza e porte exigidos neste Edital, emitido pelo poder público e/ou privado, que comprovem a capacidade técnica da contratada, com as indicações de quantidade a ser fornecida.

**10 GARANTIA:**

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana





**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  
SOLVENTE/DILUENTE PARA TINTA DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA

**PSJC**  
**ETM-H**  
**09**

Deverá ser de 12 (doze) meses para consumo, embalagem e armazenamento.

**11 PRAZO DE ENTREGA:**

Os baldes deverão ser entregues em um prazo máximo de 30 (trinta) dias corridos a partir da data do recebimento da autorização de fornecimento expedida pela PSJC à contratada.

**12 LOCAL DE ENTREGA:**

Os materiais deverão ser entregues na PSJC, situado na Rua Felício Savastano nº 401, Vila Industrial, no horário das 7h00 às 15h00, acompanhadas da nota fiscal e laudos técnicos correspondentes.

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana





**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

**PSJC**  
**ETM-H**  
**15**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

**ESFERAS E MICROESFERAS DE VIDRO RETRORREFLETIVAS**

**1 OBJETIVO:**

Esta especificação técnica fixa as características mínimas exigíveis no fornecimento de esferas e microesferas de vidro retrorrefletivas, destinadas à aplicação em produtos utilizados na demarcação de sinalização viária horizontal.

**2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS:**

A norma relacionada a seguir constituem prescrições para esta especificação técnica. Cabe a contratada usar sempre as normas da ABNT vigentes, sendo de sua responsabilidade buscar tal informação na ABNT:

NBR 16184 / 2013 – Esferas e microesferas de vidro – Requisitos e métodos.

NBR NM ISO 2395 – Peneira de ensaio e ensaio de peneiramento – Vocabulário.

NBR NM ISO 3310-1 – Peneiras de ensaio – Requisitos técnicos e verificação – Parte 1: Peneiras de ensaio com tela de tecido metálico (ISO 3310-1, IDT).

NBR NM ISO 3310-2 – Peneiras de ensaio – Requisitos técnicos e verificação – Parte 2: Peneiras de ensaio de chapa metálica perfurada (ISO 3310-2, IDT).

ASTM C 169, Standard Test Methods for Chemical Analysis of Soda-Lime and Borosilicate Glass.

**3 TERMOS E DEFINIÇÕES:**

**3.1 Aparência**

Aspecto apresentado pela amostra, quando examinada em microscópio.

**3.2 Defeitos das esferas e microesferas**

Defeitos caracterizados pela constatação na amostra de:

- a) Partículas não esféricas: Algumas unidades são ovóides, deformadas ou geminadas (ligadas entre si por fusão).
- b) Partículas angulares: Algumas unidades se apresentam como vidro não fundido e/ou quebradas.
- c) Elementos estranhos: Algumas unidades não são esferas ou microesferas de vidro do tipo soda-cal.
- d) Partículas contendo bolhas gasosas: Uma esfera ou microesfera é considerada defeituosa quando 25% ou mais de sua seção transversal, vista ao microscópio, estiver ocupada por bolhas gasosas.

**3.3 Esferas de vidro**

Aquelas com diâmetro superior a 1.000µm.

**3.4 Microesferas de vidro**

Aquelas com diâmetro igual ou inferior a 1.00µm.

**4 CLASSIFICAÇÃO:**

**4.1** As esferas de vidro classificam-se quanto ao seu uso em:

- a) Tipos I-A, V e VI – Aquelas aplicadas incorporadamente às massas termoplásticas durante sua fabricação, de modo a permanecerem internas à película aplicada, permitindo a retrorrefletorização apenas após os desgastes da superfície da película aplicada, quando se tornam expostas. Os tipos V e VI são específicos para situações em que as massas

  
Giovanni S. A. Júnior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Argº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

MICROESFERAS RETRORREFLETIVAS

1/7



**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

**PSJC**  
**ETM-H**  
**15**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

**ESFERAS E MICROESFERAS DE VIDRO RETRORREFLETIVAS**

termoplásticas são aplicadas em trechos sujeitos a condições adversas de clima (chuva e neblina).

b) Tipo I-B – Aquelas incorporadas à tinta e que podem ser incorporadas ao plástico a frio conforme recomendação do fabricante, antes de sua aplicação, de modo que permaneçam internas à película aplicada, permitindo a retrorrefletorização somente após o desgaste de superfície da película aplicada, quando se tornam expostas.

c) Tipos II-A, II-B, II-C, II-D, III e IV – Aquelas aplicadas por aspersão, concomitantemente com tinta ou o termoplástico, por aspersão ou extrusão, de modo que permaneçam na superfície aplicada, permitindo sua imediata retrorrefletorização. Os tipos III e IV são específicos para situações em que as tintas ou as massas termoplásticas são aplicadas em trechos sujeitos a condições adversas de clima (chuva e neblina).

d) Tipo VII – Microesferas com IR maior que 1,9, as quais são aplicadas por aspersão, concomitantemente com a tinta ou o termoplástico por aspersão ou extrusão, de modo que permaneçam na superfície da película aplicada, permitindo sua imediata retrorrefletorização. São particularmente especificadas para pistas de aeroportos e/ou locais onde a conspicuidade das marcas deva ser maximizada.

## **5. REQUISITOS**

### **5.1 Esferas e microesferas de vidro**

a) A utilização das esferas e microesferas de vidro tipos II-A, II-B, II-C, II-D e VII são definidas por critérios técnicos entre o cliente e o fornecedor.

b) As microesferas de vidro tipos II-A e II-B devem receber um revestimento para melhorar algumas características, como aderência às resinas, reforço mecânico do sistema de demarcação e aumento da retrorrefletividade inicial.

c) As microesferas de vidro tipo II-A e II-B devem ser tratadas para aumentar a sua fluidez durante sua utilização.

d) As esferas e microesferas de vidro tipos II-C, II-D, III e IV devem receber um revestimento para aumentar a aderência a cada tipo de sistema de demarcação.

e) As esferas e microesferas de vidro tipos II-C, II-D, III, IV e VII pode ser aplicadas seguida e concomitantemente à aplicação de microesferas de vidro tipo II-A ou II-B para maximizar a retrorrefletividade e a vida útil da demarcação.

f) O polimetil metacrilato (PMMA) eventualmente requer a utilização de microesferas de vidro tipos II-A e II-C, tratados conforme recomendação do fabricante, incorporados durante o processo produtivo.

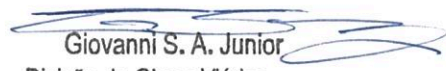
g) A utilização das esferas e microesferas de vidro tipos II-C, II-D, III, IV e VII em tintas ou termoplásticos, associadas ou não à aplicação concomitante de microesferas de vidro tipos II-A e II-B, requer o uso de microesferas de vidro tipo I-B, no caso das tintas, ou I-A, no caso de termoplásticos. Eventualmente a aplicação de plástico a frio pode exigir a aplicação de microesferas tipo II-b incorporado.

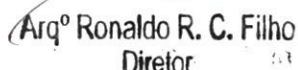
## **6. ENSAIOS:**

6.1 Os requisitos das esferas e microesferas de vidro e seus ensaios são apresentados conforme:

**Tabela 1** – Requisitos das esferas e microesferas de vidro.

6.1.1 Os ensaios de granulometria, defeitos e revestimento(s) devem ser realizados em todos os lotes.

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

MICROESFERAS RETRORREFLETIVAS

2/7





**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

**PSJC**  
**ETM-H**  
**15**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**  
**ESFERAS E MICROESFERAS DE VIDRO RETRORREFLETIVAS**

**Tabela 1 - Requisitos das esferas e microesferas de vidro**

| Características                                                 | Requisitos                                                                                                                                                                                                                                                       | Ensaio     |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Natureza do Vidro                                               | Tipo soda-cal (tipo I, II, III, IV, V, VI).<br>Tipo titanato de Bário (tipo VII).                                                                                                                                                                                | ASTM C 169 |
| Resistência ao cloreto de cálcio                                | Não podem apresentar superfície embaçada.                                                                                                                                                                                                                        | 7.1        |
| Resistência ao ácido clorídrico                                 | Não podem apresentar superfície embaçada.                                                                                                                                                                                                                        | 7.2        |
| Resistência à água                                              | Não podem apresentar superfície embaçada e não podem gastar mais do que 4,5 mL de HCl, 10 N para neutralização da solução.                                                                                                                                       | 7.3        |
| Resistência ao sulfeto de sódio                                 | Não podem apresentar superfície embaçada.                                                                                                                                                                                                                        | 7.4        |
| Teor de sílica                                                  | O vidro soda-cal deve ter o mínimo de 65% em massa.<br>O vidro titanato de bário apresenta formulação variável.                                                                                                                                                  | 7.6        |
| Aparência e defeitos (tipos I-A; I-B; II-A; II-B; V, VI, E VII) | Limpas, claras, redondas, incolores e isentas de matérias estranhas.<br>No máximo 3% podem ser quebradas ou conter partículas de vidro não fundido e elementos estranhos.<br>No máximo 30% podem ser fragmentos ovóides deformados, geminados ou bolhas gasosas. | 7.7        |
| Aparência e defeitos (tipos II-C, II-D)                         | Limpas, claras, redondas, incolores e isentas de matérias estranhas.<br>No máximo 1% pode ser quebrada ou conter partículas de vidro não fundido e elementos estranhos.<br>No máximo 10% podem ser fragmentos ovóides deformados, geminados ou bolhas gasosas.   | 7.7        |
| Aparência e defeitos (tipos III e IV)                           | Limpas, claras, redondas, incolores e isentas de matérias estranhas.<br>No máximo 1% pode ser quebrada ou conter partículas de vidro não fundido e elementos estranhos.<br>No máximo 15% podem ser fragmentos ovóides deformados, geminados ou bolhas gasosas.   | 7.7        |
| Índice de refração                                              | Mínimo 1,50 (tipos I-A, I-B, II-A, II-B, II-C, II-D, III, IV, V, VI).<br>Mínimo 1,90 (Tipo VII).                                                                                                                                                                 | 7.8        |
| Densidade de massa                                              | 2,4 g/cm <sup>3</sup> a 2,6 g/cm <sup>3</sup> (tipo I-A, I-B, II-A, II-B, II-C, II-D, III, IV, V, VI).<br>4 g/cm <sup>3</sup> a 4,5 g/cm <sup>3</sup> (tipo VII).                                                                                                | 7.9        |
| Granulometria                                                   | Conforme a Tabela 2.                                                                                                                                                                                                                                             | 7.5        |
| Fluidez (tipos II-B e II-C)                                     | Presença do tratamento.                                                                                                                                                                                                                                          | 7.10       |
| Aderência (tipos II-C, II-D, III, IV e VII)                     | O produto deve ser considerado conforme quando a amostra apresentar a coloração castanha verde.                                                                                                                                                                  | 7.11       |
| Elementos tóxicos As, Pb e Sb                                   | Máxima 200 ppm.                                                                                                                                                                                                                                                  | Anexo A    |

**Tabela 2 Faixas granulométricas das esferas e microesferas de vidro**

| Peneiras - conforme:<br>ABNT NBR NM-ISO 2395<br>ABNT NBR NM-ISO 3310-1 e<br>ABNT NBR NM-ISO 3310-2 |          | % Passando |   |         |     |        |        |          |         |         |         |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|---|---------|-----|--------|--------|----------|---------|---------|---------|----------|
| Número                                                                                             | Abertura | Tipo I     |   | Tipo II |     |        |        | Tipo III | Tipo IV | Tipo V  | Tipo VI | Tipo VII |
|                                                                                                    |          | A          | B | A       | B   | C      | D      |          |         |         |         |          |
| 6                                                                                                  | 3350     |            |   |         |     |        |        |          |         |         | 100     |          |
| 8                                                                                                  | 2360     |            |   |         |     |        |        |          |         | 100     | 95-100  |          |
| 10                                                                                                 | 2000     |            |   |         |     |        |        |          | 100     | 95-100  | 80-95   |          |
| 12                                                                                                 | 1700     |            |   |         |     |        |        | 100      | 95-100  | 80-95   | 10 a 40 |          |
| 14                                                                                                 | 1400     |            |   |         |     |        |        | 95-100   | 80-95   | 10 a 40 | 0-5     |          |
| 16                                                                                                 | 1180     |            |   |         |     |        |        | 80-95    | 10 a 40 | 0-5     | 0-2     | 100      |
| 18                                                                                                 | 1000     |            |   | 100     |     | 100    | 100    | 10 a 40  | 0-5     | 0-2     |         |          |
| 20                                                                                                 | 850      | 100        |   | 98-100  | 100 | 90-100 | 95-100 | 0-5      | 0-2     |         |         | 95-100   |
| 25                                                                                                 | 710      |            |   |         |     |        |        | 0-2      |         |         |         |          |

Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

MICROESFERAS RETRORREFLETIVAS

3/7



**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

**PSJC**  
**ETM-H**  
**15**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**  
**ESFERAS E MICROESFERAS DE VIDRO RETRORREFLETIVAS**

|     |     |        |       |        |        |         |        |  |  |  |  |       |
|-----|-----|--------|-------|--------|--------|---------|--------|--|--|--|--|-------|
| 30  | 600 | 90-100 |       | 75-95  |        | 10 a 30 | 85-100 |  |  |  |  | 55-75 |
| 40  | 425 |        |       |        | 90-100 |         |        |  |  |  |  | 15-35 |
| 50  | 300 | 18-35  | 100   | 9 a 35 |        | 0-5     | 0-10   |  |  |  |  | 0-5   |
| 70  | 212 |        | 85-10 |        | 0-10   |         | 0      |  |  |  |  |       |
| 80  | 180 |        |       | 0-5    |        |         |        |  |  |  |  |       |
| 100 | 150 | 0-10   | 15-55 |        | 0-5    |         |        |  |  |  |  |       |
| 140 | 106 |        |       |        |        |         |        |  |  |  |  |       |
| 200 | 75  | 0-2    |       |        |        |         |        |  |  |  |  |       |
| 230 | 63  |        | 0-10  |        |        |         |        |  |  |  |  |       |

## 6.2 Grão abrasivo

A resistência à derrapagem das faixas de demarcação horizontal pode ser aumentada quando da mistura de grãos abrasivos de vidro às esferas ou microesferas de vidro.

6.2.1 Os grãos abrasivos de vidro devem ser tratados quimicamente para aderência, com o mesmo revestimento usado nas esferas e microesferas de vidro, e o tratamento evidenciado deve ser ensaiado conforme verificação da presença de revestimento para aderência em resina acrílica.

6.2.2 Os requisitos dos grãos abrasivos e seus ensaios são apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3 – Requisitos dos grãos abrasivo**

| Características                  | Requisitos                                                                                                                 | Ensaio     |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Natureza do Vidro                | Tipo soda-cal .                                                                                                            | ASTM C 169 |
| Resistência ao cloreto de cálcio | Não podem apresentar superfície embaçada.                                                                                  | 7.1        |
| Resistência ao ácido clorídrico  | Não podem apresentar superfície embaçada.                                                                                  | 7.2        |
| Resistência à água               | Não podem apresentar superfície embaçada e não podem gastar mais do que 4,5 mL de HCl, 10 N para neutralização da solução. | 7.3        |
| Resistência ao sulfeto de sódio  | Não podem apresentar superfície embaçada.                                                                                  | 7.4        |
| Teor de sílica                   | Mínimo de 65% em massa.                                                                                                    | 7.6        |
| Densidade de massa               | 2,4 g/cm <sup>3</sup> a 2,6 g/cm <sup>3</sup> .                                                                            | 7.9        |
| Granulometria                    | Conforme a Tabela 4.                                                                                                       | 7.5        |

**Tabela 4 Faixas granulométricas dos grãos abrasivos de vidro**

| Peneiras – conforme:<br>ABNT NBR NM-ISO 2395<br>ABNT NBR NM-ISO 3310-1 e<br>ABNT NBR NM-ISO 3310-2 |          | % Passando |   |         |       |       |       |          |         |        |         |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|---|---------|-------|-------|-------|----------|---------|--------|---------|----------|
| Número                                                                                             | Abertura | Tipo I     |   | Tipo II |       |       |       | Tipo III | Tipo IV | Tipo V | Tipo VI | Tipo VII |
|                                                                                                    |          | A          | B | A       | B     | C     | D     |          |         |        |         |          |
| 6                                                                                                  | 3350     |            |   |         |       |       |       |          |         | 100    | 100     |          |
| 8                                                                                                  | 2360     |            |   |         |       |       |       | 100      | 100     |        |         |          |
| 10                                                                                                 | 2000     |            |   |         |       |       |       |          |         | 70-90  | 70-90   |          |
| 12                                                                                                 | 1700     |            |   |         |       |       |       | 70-90    | 70-90   |        |         |          |
| 14                                                                                                 | 1400     |            |   |         |       |       |       |          |         | 0-20   | 0-20    | 100      |
| 16                                                                                                 | 1180     |            |   | 100     |       | 100   | 100   | 0-20     | 0-20    |        |         |          |
| 18                                                                                                 | 1000     |            |   |         |       |       |       |          |         | 0-2    | 0-2     | 95-100   |
| 20                                                                                                 | 850      |            |   | 75-95   | 100   | 75-95 | 75-95 | 0-2      | 0-2     |        |         |          |
| 25                                                                                                 | 710      |            |   |         |       |       |       |          |         |        |         | 40-70    |
| 30                                                                                                 | 600      |            |   | 0-20    | 75-95 | 0-20  | 0-20  |          |         |        |         |          |
| 40                                                                                                 | 425      |            |   |         |       |       |       |          |         |        |         | 0-20     |
| 50                                                                                                 | 300      |            |   |         | 0-20  | 0-2   |       |          |         |        |         | 0-2      |
| 70                                                                                                 | 212      |            |   | 0-2     |       |       | 0-20  |          |         |        |         |          |
| 80                                                                                                 | 180      |            |   |         | 0-2   |       |       |          |         |        |         |          |

Giovanni S. A. Junior

Divisão de Obras Viárias  
 Secretaria de Mobilidade Urbana

Arqº Ronaldo R. C. Filho  
 Diretor

Secretaria de Mobilidade Urbana

MICROESFERAS RETRORREFLETIVAS

4/7





**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

**PSJC**  
**ETM-H**  
**15**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**  
**ESFERAS E MICROESFERAS DE VIDRO RETRORREFLETIVAS**

|     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 100 | 150 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 140 | 106 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 200 | 75  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 230 | 63  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**NOTA:** Os tipos de grãos correspondem aos tipos de esferas e microesferas de vidro integrantes da Tabela 2.

## **7. AMOSTRAGEM:**

A amostragem para execução de todos os ensaios desta norma, para fins de elaboração de laudo conclusivo deverá ser de 1% do lote a ser entregue.

## **8 MÉTODOS DE ENSAIO:**

8.1 Deverão contemplar as seguintes verificações para elaboração do laudo conclusivo, conforme a NBR 16184/2013:

- Verificação da resistência ao cloreto de cálcio.
- Verificação da resistência ao ácido clorídrico.
- Verificação da resistência a água.
- Verificação da resistência ao sulfeto de sódio.
- Análise granulométrica.
- Determinação do teor de sílica.
- Determinação de defeitos.
- Verificação do índice de refração.
- Determinação da densidade de massa.
- Determinação da presença de revestimento para fluidez.
- Verificação da presença de revestimento para aderência em resina acrílica.

## **9 CONDIÇÕES GERAIS:**

9.1 A unidade de acondicionamento das esferas ou microesferas de vidro é o saco de 25kg. Os sacos de papel ou juta devem ser internamente um saco de polietileno.

9.2 Os lotes de fabricação das esferas e microesferas devem ser embalados separadamente em sacos identificados externamente com as informações a seguir:

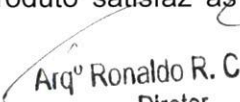
- Esfera e microesfera de vidro tipo \_\_\_\_ (classificação).
- Número desta norma.
- Nome e endereço do fabricante.
- Identificação da partida de fabricação.
- Data de fabricação.
- Quantidade de microesferas contidas, em Kg.
- Se siliconizadas ou não.

## **10 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS:**

### **10.1 Laudos e custos**

10.1.1 A contratada deverá realizar as suas expensas, em laboratório de idoneidade reconhecida, bem conceituada, capacitado técnica e instrumentalmente para efetuar todos os ensaios relacionados nesta especificação, o laudo conclusivo atestando que o seu produto satisfaz as exigências contidas nesta especificação.

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**  
**ESFERAS E MICROESFERAS DE VIDRO RETRORREFLETIVAS**

**PSJC**  
**ETM-H**  
**15**

10.2 A elaboração do laudo deverá seguir os seguintes procedimentos:

1. Todos os sacos pertencentes ao lote deverão ser lacrados por selo padronizado e inviolável de inspeção do laboratório responsável pelos ensaios, com numeração seqüencial crescente, ainda nas instalações do fabricante, sendo retirada às amostras necessárias para os devidos ensaios do lote lacrado, por escolha aleatória do responsável técnico capacitado e autorizado do próprio laboratório.
2. A emissão do laudo conclusivo deverá constar à numeração inicial e final dos selos de inspeção referente ao lote entregue, a especificação técnica solicitada, destino da entrega (PSJC), quantidade, tipo de material, número do lote, data de emissão e resultados finais e conclusivos dos ensaios.
3. A contratada deverá fornecer a documentação original do laudo conclusivo emitido pelo laboratório junto com a entrega do material.

**11 EMBALAGEM:**

11.1 O material deverá ser acondicionado em sacos multifoliados conforme item 9.1.

11.2 Os sacos deverão conter um segundo rótulo contendo as instruções de uso e as recomendações do fornecedor quanto à aplicação.

**12 UNIDADE DE COMPRA:**

A unidade de compra é saco com 25 (vinte cinco) kg.

**13 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO:**

13.1 No laudo conclusivo deverá constar todos os ensaios efetuados no lote de esferas ou microesferas, satisfazendo as condições dos itens 6, 7 e 8 desta especificação, caso contrário o lote será rejeitado.

13.2 Será de exclusivo critério da PSJC decidir ser dispensado um ou mais ensaios para recebimento do material.

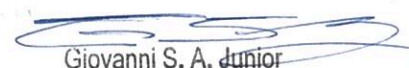
13.3 Se os resultados dos ensaios atenderem as exigências desta norma, o lote deve ser aceito pela PSJC, caso contrário, deverá ser rejeitado.

13.4 A PSJC poderá rejeitar total ou parcialmente o lote, a vista das embalagens, que não poderão ter avarias ou qualquer dano verificado no momento da entrega.

13.5 Fica a critério da contratante o direito de solicitar um novo laudo conclusivo do lote do material entregue caso haja necessidade de nova avaliação técnica devido a constatação ou dúvida de alguma irregularidade no material, em laboratório de sua escolha, de idoneidade reconhecida, bem conceituada, capacitado técnica e instrumentalmente para efetuar os ensaios necessários visando conferir os parâmetros desta especificação técnica, sendo que as despesas com as análises correrão por conta da contratada.

13.6 Caso venha ser constatado alguma irregularidade no laudo conclusivo nesta segunda análise, a contratada deverá fornecer um novo lote de material laudado e recolher o que foi reprovado, no prazo e condições que a contratante solicitar.

13.7 Será exigido da contratada apresentação à contratante de atestado de fornecimento de material com a mesma natureza e porte exigidos neste Edital, emitido pelo poder público e/ou

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

MICROESFERAS RETRORREFLETIVAS

6/7





**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**  
**ESFERAS E MICROESFERAS DE VIDRO RETRORREFLETIVAS**

**PSJC**  
**ETM-H**  
**15**

privado, que comprovem a capacidade técnica da contratada, com as indicações de quantidade a ser fornecida.

**14 GARANTIA:**

Deverá ser de 24 (vinte quatro) meses para consumo, embalagem e armazenamento.

**15 PRAZO DE ENTREGA:**

Os sacos de microesferas deverão ser entregues em um prazo máximo de 30 (trinta) dias corridos a partir da data do recebimento da autorização de fornecimento expedida pela PSJC à contratada.

**16 LOCAL DE ENTREGA:**

Os materiais deverão ser entregues na PSJC, situado na Rua Felício Savastano nº 401, Vila Industrial, no horário das 7h00 às 15h00, acompanhadas da nota fiscal e laudos técnicos correspondentes.

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana



**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**  
**TACHÕES REFLETIVOS PARA SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

**PSJC**  
**ETM-SG**  
**01**

ATUALIZADA  
EM 22/02/2018

## **1 OBJETIVO:**

Esta especificação técnica fixa as condições exigíveis para o fornecimento e o recebimento de tachões refletivos destinados à sinalização de segurança viária.

## **2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS:**

As especificações técnicas relacionadas a seguir constituem prescrições para esta norma. Cabe a contratada usar sempre as normas da ABNT vigentes, sendo de sua responsabilidade buscar tal informação na ABNT:

ASTM D 4280:1996 – Standard Specification for Extended Life Type, Nonplowable, Prismatic, Raised, Retroreflective Pavement Markers

NBR 15576:2008 – Tachões refletivos viários – Requisitos e métodos de ensaio.

## **3 DEFINIÇÕES:**

3.1 Os tachões são dispositivos delineadores de faixas e/ou pistas, dispostos em série, com formato retangular e constituído por materiais diversos tendo como principal finalidade a de complementar a sinalização horizontal.

3.2 De acordo com o número de elementos refletivos podem ser classificados em:

- a) Monodirecionais – com 01 (um) elemento refletivo;
- b) Bidirecionais – com 02 (dois) elementos refletivos;
- c) Cegos – sem elementos refletivos.

## **4 CONDIÇÕES GERAIS:**

4.1 O material do objeto deverá ser fornecido em embalagens ou recipientes apropriados, sem que o mesmo seja danificado durante ou após o transporte;

4.2 As embalagens deverão trazer no seu corpo, bem legível, as seguintes informações:

- a) Nome do produto:  
TACHÕES REFLETIVOS VIÁRIOS;
- b) Nome comercial;
- c) Cor (nome e código Munsell);
- d) Data de fabricação;
- e) Prazo de validade;
- f) Identificação da partida de fabricação/lote;
- g) Nome e endereço do fabricante;
- h) Quantidade contida na embalagem, em peças e em kg;
- i) Nome do químico responsável e o número de identificação no Conselho Regional dos Químicos.

4.3 Os materiais deverão ainda, ser embalados individualmente e acondicionados em embalagens apropriadas, garantindo assim sua integridade quanto ao corpo e ao(s) elemento(s) refletivo(s).

4.4 O(s) tachão(ões) deve(m) ser fornecido(s) para uso em superfície betuminosa, concreto de cimento Portland;

4.5 O(s) tachão(ões) deverá(ão) ser confeccionado(s) em resina de poliéster nas cores solicitadas pela PSJC;

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

TACHÕES REFLETIVOS

1/5





**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**  
**TACHÕES REFLETIVOS PARA SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

**PSJC**  
**ETM-SG**  
**01**

ATUALIZADA  
EM 22/02/2018

4.6 Sua forma deve ser trapezoidal, sendo necessário a identificação da empresa fabricante impresso na superfície superior da peça;

4.7 A (s) cor(es) do(s) tachão(ões) poderá(ão) ser branco(s) ou amarelo(s) conforme descrito abaixo:

**Branca** – Notação do Código Munsell N 9,5 com tolerância N 9,0;

**Amarela** – Indelével às condições ambientais (intempéries, etc), notação do Código Munsell 10YR7, 5/14, com tolerância 10YR 8/16.

4.8 O(s) elemento(s) refletivo(s) deverá(ão) manter a reflexão durante o período de garantia da peça e deverá(ão) estar perfeitamente embutido no corpo do tachão. Deve(m) ser prismático(s) em plástico injetado, tipo colméia. Deve(m) resistir aos impactos pneumáticos e às condições de intempéries, com tratamento UV;

4.9 O(s) tachão(ões) deverá(ão) apresentar um rendimento óptico de retrorrefletância mínima de:

**Branco** =  $280 \text{ mcd.lx}^{-1}$  mínimo;

**Amarelo** =  $167 \text{ mcd.lx}^{-1}$  mínimo.

4.10 O(s) tachão(ões) deverá(ão) possuir dois pinos de aço de 1/2" de diâmetro com 4,0cm livre de comprimento - mínimo (Obs.: a "cabeça" do parafuso interno deverá ser arredondada e o pino deverá ter sua superfície rosqueada para permitir melhor aderência dos pinos ao material de fixação e nos diferentes tipos de pavimento) e ainda, os pinos deverão estar fixados a uma barra transversal (150,0 x 30,0 x 1,00)mm, também em aço, para garantir a perpendicularidade com a base da peça e a padronização da distância entre os pinos;

4.11 Deve-se tomar conhecimento do Anexo I para a verificação e comprovação das medidas solicitadas;

4.12 Resistência à penetração de água. Conforme item 6.2 da NBR 15576;

4.13 Resistência ao calor. Conforme item 6.3 da NBR 15576.

## **5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS:**

5.1 Dimensão e formato:

Os tachões devem apresentar as dimensões constantes na Tabela 1.

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

**Tabela 1 – Dimensões do Tachão**

| Parâmetro                       | Especificação        |
|---------------------------------|----------------------|
| Comprimento                     | (150 +/- 5) mm       |
| Largura                         | (250 +/- 5) mm       |
| Altura                          | (50 +/- 3) mm        |
| Diâmetro do pino de fixação     | ½" (12,7 +/- 1,3) mm |
| Altura do pino de fixação       | (40 +/- 5) mm        |
| Comprimento mínimo do refletivo | 110 mm               |
| Largura mínima do refletivo     | 20 mm                |
| Espaçamento entre pinos         | Mínimo 120 mm        |

O(s) tachão(ões) deve(rão) apresentar dimensões e formato de acordo com o desenho do ANEXO I.

Obs: Internamente, a(s) peça(s) deverá(ão) ser estruturada (reforçada) para evitar estilhaçamento no caso de quebra e a altura da peça deverá ser de 50mm ± 0,8 (Sujeito à inspeção no ato da entrega);

#### 5.2 Coeficientes de intensidade luminosa do elemento refletivo.

O elemento refletivo dos tachões deve apresentar o coeficiente de intensidade luminosa, de acordo com a Tabela 2.

**Tabela 2 – Coeficientes de intensidade luminosa**

| Ângulo de observação | Ângulo de incidência | Coeficiente de intensidade luminosa (mcd/lux) |         |
|----------------------|----------------------|-----------------------------------------------|---------|
|                      |                      | Branco                                        | Amarelo |
| 0,2°                 | 0°                   | 280                                           | 167     |

#### 5.3 Resistência à compressão:

5.3.1 O(s) tachão(ões) deverá(ão) suportar uma carga mínima de resistência à compressão de 30.000kgf.

5.3.2. Quando ensaiadas conforme normas técnicas vigentes no mercado de sinalização viária horizontal:

(Exemplo: Caderno Técnico – Especificações de Sinalização Rodoviária – Seção 3.15 – item 6. Controle de Qualidade – “Teste de compressão” ou outras especificações similares).

### 6 INSPEÇÃO:

6.1 Serão exigidos pela PSJC à contratada os laudos técnicos conforme ensaios especificados nos itens 4.6 a 4.13 / 5.1 a 5.3 desta referida especificação técnica;

Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

TACHÕES REFLETIVOS

3/5





**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

**TACHÕES REFLETIVOS PARA SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

**PSJC**  
**ETM-SG**  
**01**

ATUALIZADA  
EM 22/02/2018

6.2 Os tachões deverão conter, individualmente, selos de inspeção não reutilizáveis do laboratório que realizou o laudo conclusivo, que atestem a conformidade com esta especificação técnica. Estes selos deverão ser fixados na parte superior dos tachões, de forma a não cobrir o(s) elemento(s) refletivo(s).

6.3 Para análise e amostragem do(s) tachão(ões) deverá(ão) ser recolhido(s) 1% (um por cento) do fornecimento total de cada cor por lote fabricado/fornecido.

Obs.: Entende-se por lote a quantidade de produto fabricado de uma única partida de produção (o fabricante deverá comprovar e atestar a sua capacidade máxima produtiva).

**6.4 Laudos e custos**

6.4.1 A contratada deverá realizar as suas expensas, em laboratório de idoneidade reconhecida, bem conceituada, capacitado técnica e instrumentalmente para efetuar todos os ensaios relacionados nesta especificação técnica, o laudo conclusivo atestando que o seu produto satisfaz as exigências contidas nesta especificação.

6.5 A elaboração do laudo deverá seguir os seguintes procedimentos:

6.5.1 Todas as peças pertencentes ao lote deverão ser lacradas por selo padronizado e inviolável de inspeção do laboratório responsável pelos ensaios, com numeração seqüencial crescente, ainda nas instalações do fabricante, sendo retirada às amostras necessárias para os devidos ensaios do lote lacrado, por escolha aleatória do responsável técnico capacitado e autorizado do próprio laboratório.

6.5.2 A emissão do laudo conclusivo deverá constar à numeração inicial e final dos selos de inspeção referente ao lote entregue, a especificação técnica solicitada, destino da entrega (PSJC), quantidade, cor, tipo de material, número do lote, data de emissão e resultados finais e conclusivos dos ensaios.

6.5.3 A contratada deverá fornecer a documentação original do laudo conclusivo emitido pelo laboratório junto com a entrega do material.

**7 ENTREGA:**

7.1 O material deverá ser fornecido em embalagens de papelão reforçado com fitas de amarração, sem que o mesmo seja danificado durante ou após o transporte. Deverá constar na embalagem a informação do tipo de material e a quantidade. Não será aceita embalagem violada;

7.2 A contratada será responsável pela mão de obra para descarregar o material de modo a garantir a integridade física do produto, sem gerar qualquer ônus a PSJC;

7.3 O material deverá ser apresentado no Almoxarifado Central da PSJC, na Rua Felício Savastano, nº401, Vila Industrial, no horário das 7h15 às 15h00, acompanhadas pelo laudo conclusivo e da nota fiscal correspondente.

7.4 Prazo de entrega do material: 30 (trinta) dias.

**8 UNIDADE DE COMPRA:**

A compra é feita por unidade.



**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

**TACHÕES REFLETIVOS PARA SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

**PSJC**  
**ETM-SG**  
**01**

ATUALIZADA  
EM 22/02/2018

**9 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO:**

9.1 O material que não satisfizer as exigências técnicas contidas nesta especificação técnica será rejeitado, e a empresa fornecedora terá o prazo de 05 (cinco) dias úteis, contados da data da nova ordem de fornecimento, para entrega de novos materiais, os quais deverão estar de acordo com as referidas exigências do órgão requisitante;

9.2 Caso os novos materiais não satisfaçam todas as condições e exigências técnicas, contidas nesta especificação técnica, os materiais fornecidos serão devolvidos. A contratada deverá retirá-los no prazo de 03 (três) dias úteis. A contratada estará sujeita as sanções estabelecidas pela PSJC.

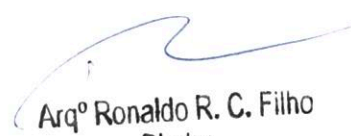
9.3 A PSJC poderá rejeitar total ou parcialmente o lote, vista das embalagens, que não poderão ter avarias ou qualquer dano verificado no momento da entrega.

9.4 Será de exclusivo critério da PSJC ser dispensado provisoriamente a apresentação de um ou mais ensaios para recebimento do material.

**10 GARANTIA:**

Deverá ser de 24 (vinte e quatro) meses para armazenamento.

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana





**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  
COLA ADESIVA PARA FIXAÇÃO DE TACHAS / TACHÕES

**PSJC**  
**ETM-SG**  
**03**

ATUALIZADA  
EM 22/02/2018

### 1 OBJETIVO:

Esta especificação técnica fixa as condições exigíveis para o fornecimento e o recebimento de cola adesiva bi componente para fixação de tachas / tachões refletivos destinados à sinalização horizontal viária.

### 2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS:

O estudo desta especificação baseia-se, apenas para procedimento de consulta:

NBR 7396 – Material para sinalização horizontal.

### 3 DEFINIÇÕES:

As colas adesivas para tachas / tachões são substâncias empregadas na sinalização horizontal que servem para proporcionar aderência perfeita da(s) peça(s) – tachas / tachões - ao pavimento, seja ele de concreto ou de asfalto e ainda, servir como um colchão de base proporcionando um nivelamento e acomodação perfeita da(s) peça(s), eliminando também as pequenas irregularidades do pavimento.

### 4 CONDIÇÕES GERAIS:

4.1. O material do objeto deverá ser fornecido em 02 (duas) embalagens ou recipiente (01 componente “A – Cola adesiva” e 01 componente “B – Catalisador”);

4.2. Deverá ser fornecido em embalagens ou recipiente hermético e apropriados, sem que o mesmo seja danificado durante ou após o transporte;

4.3. As embalagens deverão trazer no seu corpo, bem legível, as seguintes informações:

- a) Nome do produto:  
COLA ADESIVA PARA FIXAÇÃO DE TACHAS OU TACHÕES REFLETIVOS DESTINADOS À SINALIZAÇÃO HORIZONTAL VIÁRIA;
- b) Nome comercial;
- c) Identificação dos componentes;
- d) Data de fabricação;
- e) Prazo de validade;
- f) Identificação da partida de fabricação/lote;
- g) Nome e endereço do fabricante;
- h) Quantidade contida na embalagem, em litros e em quilogramas;
- i) Nome do químico responsável e o número de identificação no Conselho Regional dos Químicos;

4.4. O material deverá proporcionar boa aderência em superfície betuminosa ou concreto de cimento Portland;

4.5. A cola adesiva deverá sempre vir acompanhada com o catalisador que deverá ser do mesmo fabricante/fornecedor da cola.

4.6. Após a catálise, o material do objeto não poderá sofrer retração, de modo a não permitir vãos livres entre a peça a ser fixada e o pavimento, e ainda impedir o movimento dos pinos de fixação ou da peça.

Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

COLA ADESIVA PARA FIXAÇÃO DE TACHAS/TACHÕES

1/4



**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

**PSJC**  
**ETM-SG**  
**03**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**  
**COLA ADESIVA PARA FIXAÇÃO DE TACHAS / TACHÕES**

ATUALIZADA  
EM 22/02/2018

4.7. Será exigido do fabricante a apresentação, ao órgão, de atestados de fornecimento emitido pelo poder público e/ou privado que comprovem a capacidade técnica e produtiva do fabricante.

4.8. A cola deverá ser fornecida acondicionada em balde plástico ou lata na quantidade de 5 (cinco) kg. O catalisador deverá ser fornecido acondicionado em recipiente plástico na quantidade de 12g, na proporção de 02 recipientes para cada 1 (um) kg de cola fornecido. As embalagens deverão estar livre de vazamentos.

4.8. O material que não satisfizer as exigências técnicas contidas nesta especificação será rejeitado, e a empresa fornecedora terá o prazo de 05 (cinco) dias úteis, contados da data da nova ordem de fornecimento, para entrega de novos materiais, os quais deverão estar de acordo com as referidas exigências da contratante.

**5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS:**

**5.1. Cola adesiva:**

A Cola deverá ser de um aspecto líquido viscoso, à base de resinas termofixas com cura por reação química exotérmica;

**5.2. Catalisador:**

O Catalisador deverá ser fornecido sempre em conjunto com a cola adesiva, e deverá apresentar um aspecto líquido, límpido e incolor, a base de peróxidos.

5.3. O catalisador, quando em contato com a cola adesiva, deverá curar por um tempo igual ou inferior a 30 minutos para a liberação do tráfego.

5.4. Parâmetros para ensaios. Para a realização dos ensaios, utilizar catalizador enviado pela contratada, na proporção de 2%. Conforme:

**Tabela 1**

| Parâmetro                             | Especificação                               |
|---------------------------------------|---------------------------------------------|
| Gel time (minutos)                    | Mínimo 8                                    |
| Resistência ao destacamento (kgf)     | Mínimo 3.000                                |
| Viscosidade "Daniel Flow"             | Mínimo 17                                   |
| Tempo de secagem total (minutos)      | Máximo 25                                   |
| Massa específica (g/cm <sup>3</sup> ) | Mínimo 1,45                                 |
| Aspecto                               | Apresentação homogênea e isento de sujeiras |

**6 INSPEÇÃO:**

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana





**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**  
**COLA ADESIVA PARA FIXAÇÃO DE TACHAS / TACHÕES**

**PSJC**  
**ETM-SG**  
**03**

ATUALIZADA  
EM 22/02/2018

6.1 Será exigido pela PSJC à contratada o laudo técnico conforme ensaios especificados na Tabela 1 desta especificação técnica;

6.2 As latas contendo a cola deverão conter, individualmente, selos de inspeção não reutilizáveis do laboratório que realizou o laudo conclusivo, que atestem a conformidade com esta especificação técnica.

6.3 Para análise e amostragem da cola deverá ser recolhido 1% (um por cento) do fornecimento total do lote fabricado/fornecido.

**6.4 Laudos e custos**

6.4.1 A contratada deverá realizar as suas expensas, em laboratório de idoneidade reconhecida, bem conceituada, capacitado técnica e instrumentalmente para efetuar todos os ensaios relacionados nesta especificação técnica, o laudo conclusivo atestando que o seu produto satisfaz as exigências contidas nesta especificação.

6.5 A elaboração do laudo deverá seguir os seguintes procedimentos:

6.5.1 Todas as latas pertencentes ao lote deverão ser lacradas por selo padronizado e inviolável de inspeção do laboratório responsável pelos ensaios, com numeração seqüencial crescente, ainda nas instalações do fabricante, sendo retirada às amostras necessárias para os devidos ensaios do lote lacrado, por escolha aleatória do responsável técnico capacitado e autorizado do próprio laboratório.

6.5.2 A emissão do laudo conclusivo deverá constar à numeração inicial e final dos selos de inspeção referente ao lote entregue, a especificação técnica solicitada, destino da entrega (PSJC), quantidade, tipo de material, número do lote, data de emissão e resultados finais e conclusivos dos ensaios.

6.5.3 A contratada deverá fornecer a documentação original do laudo conclusivo emitido pelo laboratório junto com a entrega do material.

**7. ENTREGA:**

7.1. O material deverá ser entregue em um prazo máximo de 30 (trinta) dias corridos a partir da data de entrega da autorização de fornecimento pela PSJC.

7.2. O material deverá ser fornecido em embalagens de papelão reforçado com fitas de amarração, sem que o mesmo seja danificado durante ou após o transporte. Deverá constar na embalagem a informação do tipo de material e a quantidade. Não será aceita embalagem violada;

7.3. A cola deve ser fornecida e embalada em recipientes conforme item 4.3.

7.4. Os baldes deverão conter um segundo rótulo contendo as instruções de uso e as recomendações do fornecedor quanto à aplicação.

7.5. A contratada é responsável pela entrega do material e deverá possuir a mão-de-obra necessária para efetuá-la.

7.6. O material deverá ser apresentado no Almoxarifado Central da PSJC, na Rua Felício Savastano, nº401, Vila Industrial, no horário das 7h15 às 15h00, acompanhadas pelo laudo conclusivo e da nota fiscal correspondente.

Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana

COLA ADESIVA PARA FIXAÇÃO DE TACHAS/TACHÕES

3/4



**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA**  
**DIVISÃO DE SINALIZAÇÃO**

**PSJC**  
**ETM-SG**  
**03**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**  
**COLA ADESIVA PARA FIXAÇÃO DE TACHAS / TACHÕES**

ATUALIZADA  
EM 22/02/2018

7.7. Prazo de entrega do material: 30 (trinta) dias.

**8. UNIDADE DE COMPRA:**

A unidade de compra é quilograma.

**9. ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO:**

O órgão requisitante se reserva no direito de rejeitar parte ou total do fornecimento que estiver em desacordo com algum dos itens desta especificação, ou mesmo danificações durante o transporte até a entrega do material.

**10. GARANTIA:**

A garantia do material deverá ser de 12 (doze) meses, quanto à validade, armazenagem e embalagem.

  
Giovanni S. A. Junior  
Divisão de Obras Viárias  
Secretaria de Mobilidade Urbana

  
Arqº Ronaldo R. C. Filho  
Diretor  
Secretaria de Mobilidade Urbana