Prefeitura de São José dos Campos

Estado de São Paulo

CONTRATO Nº 50/2020

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 MELHORIA VIÁRIA NA AVENIDA JUSCELINO KUBITSCHEK.

PRAZO: 03 (TRÊS) MESES.

VALOR: R$ 598.309,00 (QUINHENTOS E NOVENTA E OITO MIL, TREZENTOS E NOVE REAIS).

DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA: 65.10.4.4.90.51.26.451.0009.1.012.01.400000

PROCESSO ADMINISTRATIVO DIGITAL Nº: 14.013/2020

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(a) Secretário(a) Municipal de Mobilidade Urbana, Sr. Paulo Roberto Guimarães Junior, brasileiro, casado, RG nº 29.[redacted]-X e CPF nº 269[redacted]4, 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 9.2[redacted]66 - SSP/SP, e do CPF n.º 019[redacted]0, adiante designada simplesmente CONTRATADA, em conformidade com os dispositivos pertinentes da Lei Federal n° 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 melhoria viária na Avenida Juscelino Kubitschek, conforme projeto previsto no bojo do Processo Administrativo nº 14.013/2020.

1.2. Para todos os efeitos, no cumprimento do objeto contratual, ficam as partes vinculadas ao disposto no processo administrativo nº 14.013/2020, 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$ 598.309,00 (Quinhentos e noventa e oito mil, trezentos e nove reais), 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 65.10.4.4.90.51.26.451.0009.1.012.01.400000, constante do exercício de 2018.

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.

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 03 (três) 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
12/02/2020
Data da Formalização do Contrato

PAULO ROBERTO GUIMARAES JUNIOR
SECRETÁRIO(A) DE MOBILIDADE URBANA

URBANIZADORA MUNICIPAL S/A - URBAM

TESTEMUNHAS:

TATIANA ALMEIDA DE OLIVEIRA FERNANDES
CHEFE
Matricula: 662754

SUSI TIEMI STABILE KONDO
ESCRITURÁRIA (O)
Matricula: 15719

Prefeitura Municipal de São José dos Campos
Secretaria de Mobilidade Urbana
Departamento de Obras Viárias
Divisão de Obras Viárias

Memorial Descritivo – Passeio em Concreto

Preparo de caixa

- A construção de calçadas será iniciada com abertura e o preparo da caixa. O material excedente será removido e transportado para "bota-fora" autorizado pela Prefeitura. A base deverá ser regularizada, limpa e compactada mecanicamente.

Movimentação de terra e/ou entulho

- Nos locais onde houver necessidade de aterro, o material utilizado deverá ser de primeira qualidade, devendo ser descartado todos os materiais de segunda. Deverá ser feito o lançamento, espalhamento e compactação mecânica em camadas de no máximo 15 cm, com equipamentos apropriados para compactação, como sapo mecânico. Quando houver a necessidade de corte e remoção de terra e/ou entulho, o material removido deverá ser transportado imediatamente para os locais determinados/autorizados.

Execução

- O lastro deverá ser executado com brita 1 com espessura mínima de 2,0 cm.

- O piso deverá ser em concreto usinado, FCK15,0 Mpa., brita 1 com espessura mínima de 7 cm, acabamento desempenado, com o próprio concreto. Este acabamento deverá ser perfeito de maneira que não haja qualquer defeito como rastros, estrias, etc. A declividade mínima será de 3% e concordância de acordo com as características do local, observando-se sempre o direcionamento das águas para a via pública. Nos locais de passagem de

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

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

veículos a espessura do concreto será de 0,10 m com a inclusão de malha de aço de 4,2 mm de diâmetro, espaçamento de 15 cm.

Dilatação

- As juntas de dilatação deverão ser do tipo "Junta seca", executando-se a concretagem em quadros alternados a cada 2,0 m no máximo. Em pontos notáveis como passagem de veículos e linhas de projeção das divisas, deverão esses quadros serem adequadamente ajustados, de forma a se obter o melhor resultado estético e mecânico da placa de concreto implantada. Com autorização da fiscalização as juntas "poderão" ser executadas após a concretagem, através de corte efetuada com máquina apropriada para corte de piso/pavimento, desde que atinja a espessura total do concreto (7 cm) e seja executado no máximo 3 dias após a concretagem, observando criteriosamente o esquadro e alinhamento do mesmo e sem danos a guias ou muros de divisa.

Limpeza

- A contratada deverá manter sempre limpas as sarjetas e bocas-de-lobo para o perfeito escoamento das águas pluviais. Deverá também, remover todas as sobras e executar limpeza geral imediatamente após a conclusão dos serviços.
- Todo entulho, bem como sobras de materiais, deverão ser removidos do local.

OBSERVAÇÃO: Lei de Calçada nº 8.077/10

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

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

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

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 Desempeno 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

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.

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

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 panelas, rupturas plásticas e corrugações, áreas com grande concentração de trincas e outros defeitos.

A fresagem do pavimento aplica-se também na remoção 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-

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

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

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.

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

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 desempeno 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 desempeno 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:

a) devem ser implantadas a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;

b) deve ser proibido o tráfego desnecessário dos equipamentos fora do corpo da estrada para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;

c) 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 carreados para os cursos d'água. As áreas devem ser recuperadas ao final das atividades;

d) todos os resíduos de lubrificantes ou combustíveis utilizados pelos equipamentos, seja na manutenção ou operação dos equipamentos, devem ser recolhidos em recepientes adequados e dada a destinação apropriada;

e) 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 permirtir a drenagem conveniente da área e a retirada do material fresado quando necessário.

f) é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

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

8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O serviço deve ser medido em metro cúbico de fresagem asfaltica. 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^3
37.03.18 – Fresagem de pavimento, independente da espessura	m^3

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

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.

Arq° Ronaldo R. C. Filho
Diretor
Secretaria de Mobilidade Urbana

INTRODUÇÃO

Esta especificação de serviço define os critérios que orientam o fornecimento, escavação, transporte e compactação de solo selecionado para terraplenagem ou para troca de solo em 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, escavação, carga, transporte, descarga e compactação do solo selecionado, e compreendem também a mão-de-obra e os equipamentos indispensáveis à execução dos serviços em conformidade com a especificação apresentada a seguir e com detalhes executivos contidos no projeto.

2. MATERIAIS

Os solos empregados devem ser isentos de matéria orgânica e impurezas e possuir características superiores ou similares às do solo da superfície que irá receber o aterro, sendo imprescindível que:

a) Possuam índice de Suporte Califórnia (CBR_A) na energia normal, no mínimo, similar ao da superfície que irá receber o aterro;

b) Possuam expansão máxima de 1% medida com sobrecarga de 4,5 Kg.

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 motobomba, capaz de distribuir água sob pressão regulável e uniformemente;

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

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

e) Pulvimisturadora rebocável ou autopropelida ou grade de discos;

f) Escarificador e grade de disco equipados com dispositivos para controle da profundidade de trabalho;

g) Rolos compactadores capazes 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 Superfície de Apoio

a) Deve ser executada a limpeza do terreno da fundação do aterro produzindo uma superfície que esteja de acordo com a especificação PMSJC ES-P 01/95;

b) Mediante ordem da fiscalização, os serviços de aterro poderão ser precedidos de escavação, visando:

b.1) Formar degraus de apoio, se o terreno de fundação for inclinado e houver risco de escorregamento;

b.2) Formar degraus de apoio no talude de aterro, em caso de alargamento de aterros antigos.

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

d) O grau de compactação da camada de apoio do aterro deverá ser superior a 92%, com referência à densidade máxima do proctor normal.

As áreas cujo o grau de compactação for inferior ao limite necessário, deverão ser escarificadas e compactadas até que se atinja a densidade desejada antes da execução da primeira camada de aterro.

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

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

4.2. Distribuição

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

b) A empreiteira executará as operações construtivas, de modo a evitar que os aterros ultrapassem as dimensões do projeto. A aplicação de material destinado ao aterro, fora dos seus limites, para quaisquer fins, tal como regularização do terreno, poderá ser executada, desde que autorizada pela fiscalização;

c) Desde as primeiras camadas do aterro, o material deverá ser distribuído uniformemente, em camadas de no máximo 20 centímetros de espessura de material solto;

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

e) Caso o teor de umidade de compactação não esteja dentro do limite hot ± 2%, sendo "hot" o teor ótimo determinado pelo ensaio de compactação executado de acordo com método ME-7 / PMSP, na energia NORMAL, proceder as seguintes operações:

e.1) No caso do teor ser superior, proceder-se-á a aeração do mesmo com equipamento adequado, até reduzi-lo àquele limite;

e.2) No caso do teor de umidade ser inferior, 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.

f) O material 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 não exceda 15 cm;

g) A execução de camadas com espessura compactada superior a 15 cm, só será permitida pela fiscalização desde que se comprove que o equipamento empregado seja capaz de compactar em espessuras maiores, de modo a garantir a uniformidade do grau de compactação em toda a profundidade da camada.

4.3. Compactação e Acabamento

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

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

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

nos trechos retos e da borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo da faixa a ser implantada;

b) Concluída a compactação do aterro, sua superfície deverá ser conformada com motoniveladora de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto. Após obter seu acabamento através de equipamentos adequados, sua superfície final deve se apresentar isenta de partes soltas e sulcadas.

5. CONTROLE

5.1. Controle Tecnológico do Solo Utilizado na Execução da Camada de Aterro

O solo deverá obedecer os seguintes requisitos:

$$\mathbf{CBR_A \geq CBR_{PROJETO}} \text{ (ou Mini-CBR)}$$

$$\mathbf{Expansão \leq 1\%;}$$

onde:

$\mathbf{CBR_{projeto}}$ **:** valor do suporte preconizado no projeto para o aterro;

$\mathbf{CBR_A}$**:** valor do CBR (ou Mini-CBR) obtido para o solo do aterro.

Caso estas condições não sejam atendidas a Fiscalização deverá suspender os serviços.

5.2. Controle de Execução

5.2.1. Controle Geotécnico

a) Três ensaios de compactação pelo método ME-7 / PMSP na energia normal, para cada jazida de solo a ser utilizada no aterro, para determinação dos seguintes parâmetros:

. massa específica aparente seca máxima (γ máx.);
. umidade ótima (Ho).

No caso de ser observada a mudança das características do solo ao longo da jazida, proceder a execução de novos ensaios, para cada variação do solo.

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

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

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^2 de pista, ou no mínimo 3 determinações em amostras representativas de toda a espessura da camada e colhidas após conclusão das operações de umedecimento e homogeneização, para decidir se é possível ou não, iniciar a compactação;

c) Determinação da massa específica aparente seca, obtida "in situ", pelo processo do frasco de areia e segundo o método ME-12 / PMSP, em amostras retiradas na profundidade de, no mínimo, 75% da espessura da camada, à razão de, no mínimo, uma determinação para cada 800 m^2 de extensão de camada compactada ou no mínimo 3 determinações.

5.2.2. Controle Geométrico

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

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

5.2.3. Controle de Recebimento

O aterro executado de conformidade com esta especificação será recebido quando:

5.2.3.1. 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 5.2. alínea, a) e c), deverá atender os seguintes requisitos:

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

- atender estatisticamente à seguinte condição:

$$\overline{X} - K \times S > 100\%$$

onde:

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

S : desvio padrão;

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

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

K : Coeficiente indicado na folha 7/7, em função do número N de elementos da amostra, no mínimo igual a 3.

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

5.2.3.2. Recebimento Com Base no Controle Geométrico

As cotas de projeto do eixo longitudinal do aterro não deverão apresentar variações superiores a 1,5 cm.

6. OBSERVAÇÕES DE ORDEM GERAL

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

b) 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

O aterro de solo importado devidamente acabado e na espessura determinada pelo projeto, será medida e paga por preço unitário de metro cúbico executado.

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

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

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

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

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:

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

onde:

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

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

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

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

N - número de elementos da amostra

Xi - valores individuais da amostra

INTRODUÇÃO

Esta especificação de serviço define os critérios da utilização do rachão para estabilização de subleitos, constituídos por solos moles, de obras de terraplanagem ou pavimentação sob a jurisdição da Prefeitura do Município de São José dos Campos.

1. DESCRIÇÃO

Os serviços consistem no fornecimento, carga, transporte e descarga dos materiais, mão-de-obra e equipamentos adequados, necessários à execução e ao controle de qualidade da camada de rachão em conformidade com a norma apresentada a seguir e detalhes executivos contidos no projeto.

O Rachão é uma camada granular composta por agregados graúdos, naturais ou britados, preenchidos a seco por agregados miúdos. É constituído por uma camada de apoio e outra complementar. Na camada de apoio os agregados penetram no solo mole até se obter uma certa estabilidade e não haver mais penetração. Sobre essa camada de apoio é executada uma camada complementar em que os agregados graúdos, que não penetram mais no solo mole, são preenchidos a seco por agregado miúdo. A estabilização é obtida a partir de ação mecânica enérgica de compactação.

2. MATERIAIS

2.1. Agregado Graúdo

Os agregados deverão ser constituídos por produtos da britagem primária de rocha basáltica sã. Opcionalmente, poderão ser utilizados materiais pétreos naturais desmontados pela ação de lâmina e escarificador de trator de esteira ou basaltos vítreos. Em qualquer caso, deverão ser atendidas as seguintes condições gerais para o agregado graúdo empregado:

a) Deverão ser constituídos de 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;

b) 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 não superiores a 15%;

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

Arq° Ronaldo R. C. Filho
Diretor
Secretaria de Mobilidade Urbana

c) Para o agregado retido na peneira de 2,00 mm (nº 10), a porcentagem de desgaste no ensaio de Abrasão "Los Angeles" (método ME-23 / PMSP) não deverá ser superior a 60%;

d) O diâmetro máximo recomendado deverá estar compreendido entre 1/3 e 2/3 da espessura final de camada individual executada, não devendo superar a 200 mm (8");

e) Deverá ser evitada a utilização de agregado graúdo com quantidade apreciável de fração fina. Para tal, se necessário, a fração fina deverá ser separada através do emprego de peneira classificadora vibratória de 50 mm;

f) É preferível a utilização de agregados de um só tamanho.

2.2. Agregado para Material de Enchimento

O material de enchimento deverá ser constituído por finos resultantes de britagem, com as mesmas características físicas especificadas para o agregado graúdo (forma, resistência ao desgaste e isenção de pureza), e que satisfaçam às seguintes faixas granulométricas:

PENEIRAS DE MALHAS QUADRADAS (EM-4 / PMSP)		%, EM PESO, QUE PASSA	
mm	polegadas	FAIXA I	FAIXA II
25,4	1	100	-
19,1	3/4	90-100	100
9,5	3/8	50-85	65-100
2,0	nº 10	25-50	35-70
0,074	nº 200	2-15	2-20

3. EQUIPAMENTOS

Todo equipamento deverá ser inspecionado pela Fiscalização, devendo dela receber aprovação, sem o que não será dada a autorização para o início dos serviços.

O conjunto de equipamentos básicos para a execução da camada de rachão compreende:

a) Pá carregadeira;

b) Caminhões basculantes;

c) Trator de esteira e/ou motoniveladora pesada;

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

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

d) Rolos compressores de rodas lisas, vibratórios ou estáticos;

e) Equipamentos e ferramentas complementares: pás, carrinhos de mão, marretas, vassourões ou vassouras mecânicas, etc.

Outros equipamentos, a critério da Fiscalização, poderão ser utilizados.

4. EXECUÇÃO

4.1. Considerações Gerais

As seguintes considerações de ordem geral são aplicáveis a execução da camada de rachão:

a) A camada de rachão não pode ficar confinada em hipótese alguma. Esta camada deve estar interligada a dispositivos de drenagem subterrânea, que permitam o livre escoamento da água da camada de rachão;

b) A camada complementar de Rachão sobre a camada de apoio deverá ter uma espessura compreendida entre 15 cm e 30 cm;

c) Não é admitida a complementação da espessura desejada da camada pela adição excessiva do material de enchimento, sem o respectivo agregado graúdo.

4.2. Aplicação do Agregado Graúdo

4.2.1. Execução da Camada de Apoio

a) A execução da camada de apoio com agregado graúdo inicia-se pelo carregamento do material nos depósitos ou pátios de estocagem da instalação de britagem. A operação de carga do material deverá ser procedida de forma criteriosa;

b) Após a operação de carregamento e o transporte por meio de caminhões basculantes, faz-se o lançamento de camadas sucessivas de agregado graúdo sobre o solo mole através de pá carregadeiras ou tratores de esteira até que não haja afundamento ou acomodação desse agregado no solo mole;

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

Arq° Ronaldo R. C. Filho
Diretor
Secretaria de Mobilidade Urbana

c) A camada de apoio poderá ter uma melhor acomodação do agregado através de passadas do rolo liso de 3 rodas de 10 a 12 t. A camada de apoio será considerada apta a receber a camada complementar quando o rolo compactador não causar mais deformação longitudinal ou recalques excessivos;

d) Após essa situação os vazios do agregado graúdo não preenchidos com solo mole deverão ser preenchidos com material de enchimento.

4.2.2. Execução da Camada Complementar

a) A execução da camada complementar com agregado graúdo inicia-se pelo carregamento do material nos depósitos ou pátios de estocagem da instalação de britagem, de forma similar a execução da camada de apoio;

b) Após a operação de carregamento e o transporte por meio de caminhões basculantes, faz-se o espalhamento em uma camada de espessura homogênea, uniformemente solta sobre a camada de apoio recém executada. O espalhamento será feito pelo uso de motoniveladora pesada, devendo evitar-se processos que levem à segregação do material, excesso, etc.;

c) Após o espalhamento do agregado graúdo, poderão ser necessárias as seguintes correções:

c1) Remoção de fragmentos alongados, lamelares ou de tamanho excessivo, visíveis na superfície, e substituição por agregado graúdo representativo e de boa qualidade;

c2) Correção de pontos com excesso ou deficiência de material, após verificação do greide e seção transversal com cordéis, gabaritos, etc. No caso de existir deficiência de material, utilizar sempre agregado graúdo representativo e de boa qualidade, sendo vedado o uso de agregado miúdo.

d) Efetuadas as correções necessárias, e previamente ao lançamento do material de enchimento, poderá ser obtida uma melhor acomodação do agregado graúdo através de compressão com rolo liso sem vibração.

4.3. Operações de Enchimento e Travamento

a) O material de enchimento, obedecendo a uma das faixas granulométricas especificadas, o mais seco possível, será espalhado através de motoniveladoras, em quantidade suficiente para preencher os vazios do agregado graúdo;

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

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

b) A aplicação do material de enchimento deverá ser feita em uma ou mais vezes, até se obter um bom preenchimento, evitando-se o excesso superficial;

c) A compactação enérgica da camada será realizada com rolo tandem de 10 a 12 toneladas ou, de preferência, rolo liso vibratório;

d) Nos trechos em tangente, a compactação deverá sempre partir dos bordos para o eixo, e, nas curvas, do bordo interno para o bordo externo;

e) Em cada passada, o equipamento utilizado deverá recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente comprimida;

f) Logo após se obter a cobertura completa da área a ser comprimida, deverá ser feita uma nova verificação do greide e seção transversal, efetivando-se as correções necessárias, normalmente de dois tipos:

f1) Deficiência de finos: processa-se o espalhamento da 2ª camada de material de enchimento, devendo ser empregado apenas agregado miúdo para possibilitar melhor e mais compatível travamento;

f2) Excesso de finos: processa-se a sua necessária remoção através de meios manuais ou mecânicos, utilizando-se ferramentas auxiliares (enxada, pá, rastelo, carrinho de mão e vassoura mecânica).

g) A compressão será dada como concluída quando desaparecerem as ondulações à frente do rolo e a camada se apresentar estável e compacta.

5. CONTROLE

5.1. Controle Tecnológico dos Materiais

Este controle abrange os ensaios e determinações para verificar se as condições dos materiais estão sendo atendidas.

Serão procedidos os seguintes ensaios:

a) Um ensaio de granulometria (método ME-20 / PMSP) do material de enchimento, a cada 800 m^2 de pista, e no mínimo, dois ensaios por dia de trabalho;

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

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

b) Um ensaio de abrasão "Los Angeles" (método ME-23 / PMSP) e de durabilidade (DER-ME 89-64) do agregado graúdo, sempre que, visualmente, se observar alterações que possam influir na qualidade do agregado.

5.2. Controle de Execução

5.2.1 Controle Genérico

a) A principal atividade de controle, para o serviço de rachão, será a inspeção visual, a qual deverá ser aplicada em todas as etapas, ou seja:

. nos estoques de agregados;
. na operação de carregamento;
. nas operações de pista como espalhamento, compactação, e acabamento.

b) A verificação da eficiência da compactação da camada complementar deverá ser feita com a colocação, à frente do rolo liso compactador, de uma pedra de tamanho razoável, avaliando-se o efeito da passagem do rolo sobre a pedra, e sobre a camada executada;

c) As condições de enchimento dos vazios do agregado graúdo e travamento da camada complementar serão verificadas pela abertura de poços de inspeção, à razão de um poço a cada 70 m de pista. Os poços abertos serão preenchidos com material representativo e compactado mecanicamente.

5.2.2. Controle Geométrico e de Acabamento

a) Controle de Espessura

Após a execução da camada, proceder-se-á a verificação da seção transversal através de nivelamento topográfico.

b) Controle de Acabamento da Superfície

As condições de acabamento da superfície serão apreciadas pela fiscalização, em bases visuais.

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

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

5.3. Controle de Recebimento

5.3.1. Recebimento Baseado no Controle Tecnológico

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

a) As granulometrias dos materiais utilizados obedeçam a uma das faixas granulométricas preconizadas;

b) Os valores individuais obtidos nos ensaios de Abrasão "Los Angeles", durabilidade e equivalente de areia atendam aos limites especificados no item 2.

5.3.2. Recebimento com Base no Controle de Execução Genérico

Para que o serviço seja aceito, deverão ser obedecidos os seguintes aspectos, avaliados em bases visuais, pela fiscalização:

a) As condições de estocagem dos agregados deverão ser consideradas satisfatórias, tendo em vista:

a1) Não contaminação com materiais estranhos;

a2) A adequada separação entre os depósitos de agregados correspondentes às diversas bitolas produzidas.

b) A operação de carregamento dos materiais estocados, pela ação de pá carregadeira, deverá ser procedida de forma criteriosa, em particular para os agregados graúdos que contenham alguma presença de finos. Com relação a este aspecto, deverão ser evitadas as zonas do depósito de agregado graúdo que contenham:

b1) Alta concentração de finos;

b2) Fragmentos lamelares ou fragmentos equigranulares de diâmetros intermediários, ambos de difícil "travamento".

c) A compactação será julgada eficiente, e conseqüentemente será aceita, se com a passagem do rolo liso compactador constatar-se que não houve penetração de uma pedra de tamanho razoável, colocada sobre a camada.

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

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

6. OBSERVAÇÕES DE ORDEM GERAL

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

b) 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

a) A camada complementar de rachão executada e recebida na forma descrita, será medida por metro cúbico executado e segundo a seção transversal de projeto;

b) A camada de apoio será medida por metro cúbico de agregado graúdo lançado medido no caminhão.

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 do DER-PR.
8.2. Especificações Técnicas do DURSARP.
8.3. Manual de Normas do DNER.
8.4. Especificações Técnicas da PMSJC.

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

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

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;

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

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

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

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

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, excluído 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.

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

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

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^2 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 (γ### máx.);
. umidade ótima (Ho).

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

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

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^2 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^2 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:

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

onde:

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

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

$\overline{X}$: 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 danifica-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 autoriza-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

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

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

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.

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

Arq° 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:

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

onde:

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

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

N - número de elementos da amostra;

Xi - valores individuais da amostra;

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

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

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

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

PENEIRAS DE MALHA QUADRADA (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 nº 4	25-45	25-60
2,0 mm nº 10	18-35	15-45
0,420 mm nº 40	8-22	8-25
0,075 mm nº 200	3-9	2-10

A porcentagem de material que passa na peneira 0,075 mm (Nº 200) não deverá ultrapassar a 2/3 da percentagem que passa na peneira 0,42 mm (nº 40);

e) Para camadas de base, a porcentagem que passa na peneira 0,42 mm (nº 40) não deverá ser inferior a 12%;

f) A diferença entre as percentagens que passa nas peneiras 4,8 mm (nº 4) e 0,42 mm (nº 40) deverá estar compreendida entre 20 e 30%;

g) A fração que passa na peneira 4,8 mm (nº 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 (nº 4), a porcentagem de grãos de forma defeituosa, determinada como indicada abaixo, não poderá ser superior a 20%;

$$\mathbf{l + 1{,}25g \geq 6\ e}$$

onde:

l - 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;

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

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

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

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

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'agua;

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. Junior
Divisão de Obras Viárias
Secretaria de Mobilidade Urbana

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

Arq° Ronaldo R. C. Filho
Diretor
Secretaria de Mobilidade Urbana

4.7. Compressão

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 ± 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;

Arq° Ronaldo R. C. Filho
Diretor
Secretaria de Mobilidade Urbana

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

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^2, 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^2;

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 expedido 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

Arq° Ronaldo R. C. Filho
Diretor
Secretaria de Mobilidade Urbana

e) Um ensaio de granulometria, por via lavada (ME-20 / PMSP) cada 2 dias ou a cada 3000 m^2, 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^2 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^2.

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 (EM-7 / PMSP)	TOLERÂNCIA PARA FAIXA DE TRABALHO (% PASSANDO EM PESO)
50,8 mm 2"	± 5
4,8 a 38,1 mm nº 4 a 1 1/2"	± 5
0,42 a 2,0 mm nº 40 a nº 1	± 3

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

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

0,074 mm nº 200	**± 3**

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 ítem 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:

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

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:

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

onde:

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

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

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

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 do 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 X, calculada como indicado anteriormente desde que X não seja inferior à espessura de projeto. No caso de 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

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

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:

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

onde:

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

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

N - número de elementos da amostra;

Xi - valores individuais da amostra;

L - valor limite especificado na amostra.

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:

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

onde:

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

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

N - número de elementos da amostra;

Xi - valores individuais da amostra;

e - valor especificado na norma.

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

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

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

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

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

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 regulagem 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 satisfazer 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

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

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 eqüidistante 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.

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

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

A distribuição será executada com a mangueira de operação manual, sempre que a superfície a imprimar, 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 danifica-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

Arq° Ronaldo R. C. Filho
Diretor
Secretaria de Mobilidade Urbana

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 $1/m^2$;

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 danifica-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

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

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

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.

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.

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

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

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 porcentagem 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 porcentagem de grãos de forma lamelar, determinada como indicado abaixo, não poderá ser superior a 20%;

$$\mathbf{l + 1{,}25g \geq 6\ e}$$

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 porcentagem 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:

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

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

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 (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		LIGAÇÃO	LIGAÇÃO E ROLAM.	ROLAMENTO		REPERFILAGEM
TIPO DE TRÁFEGO (P-01 / PMSP)		QUALQUER		MÉDIO A PESADO	LEVE E MUITO - LEVE	QUALQUER
ASFALTO SOLÚVEL 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 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

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

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 LEVE (N TÍPICO: 10^4 E 10^5)	MÉDIO, PESADO E MUITO PESADO (N TÍPICO: ≥### 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 / 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 (11/2")	13
25 mm (1")	14
19 mm (3/4")	15
16 mm (5/8")	15

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

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

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 regulagem;

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;

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

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

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 ± 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;

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

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

- 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^2. 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, enxadas, 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;

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

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

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.

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

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

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

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

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, freqüência 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.

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

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

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:

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

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

- 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 um amostra indeformada extraída com sonda rotativa (Ø=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.

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

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

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

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

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

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

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

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 (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:

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

onde:

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

N - nº de determinação efetuadas;

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

Xi - valores individuais da amostra.

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

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

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 ± 5%, em relação à espessura prevista em projeto;

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

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

onde:

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

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 ± 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.

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

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

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 (m3), 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.

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

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:

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

onde:

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

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

N - número de elementos da amostra;

Xi - valores individuais da amostra;

L - valor limite especificado na amostra.

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:

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

onde:

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

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

N - número de elementos da amostra;

Xi - valores individuais da amostra;

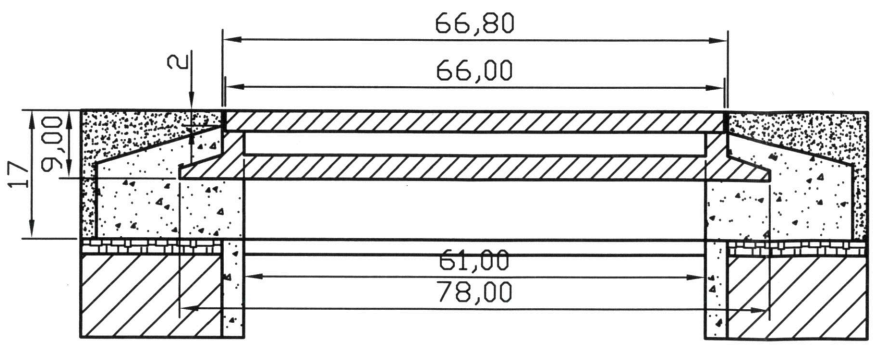
e - valor especificado na norma.

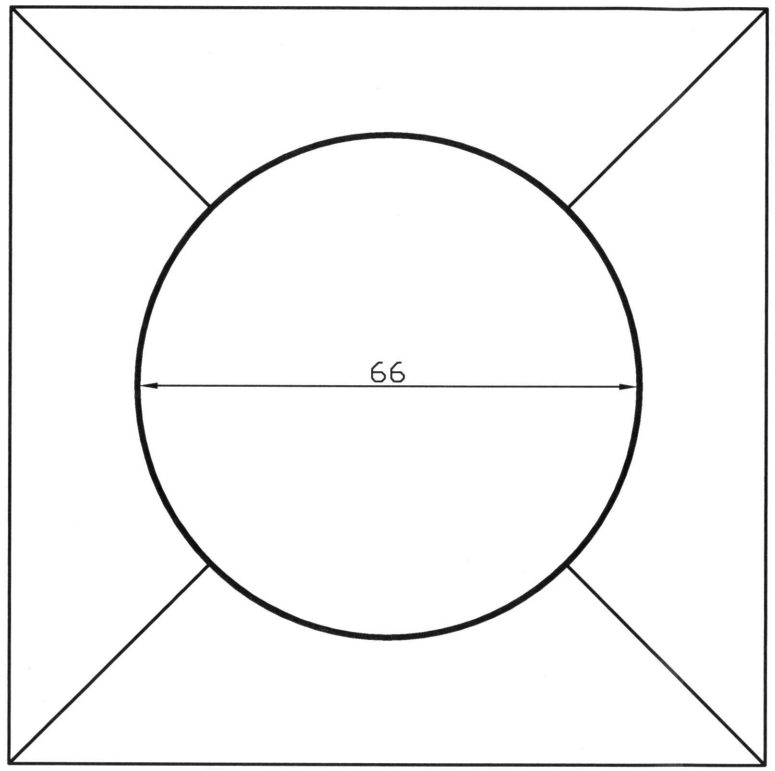
Giovanni S. A. Junior
Divisão de Obras Viárias
Secretaria de Mobilidade Urbana

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

TAMPÃO DE PV

unid = cm





CONCRETO fck 20 MPa

C.B.U.Q

ARGAMASSA DE REGULARIZAÇÃO

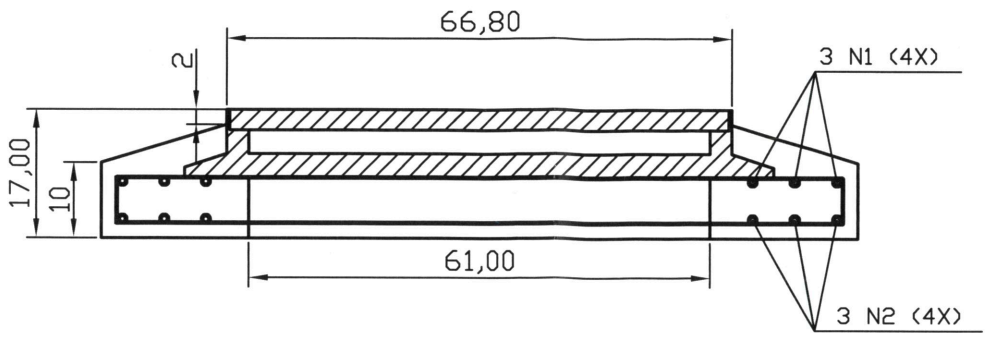
BASE COMPACTADA

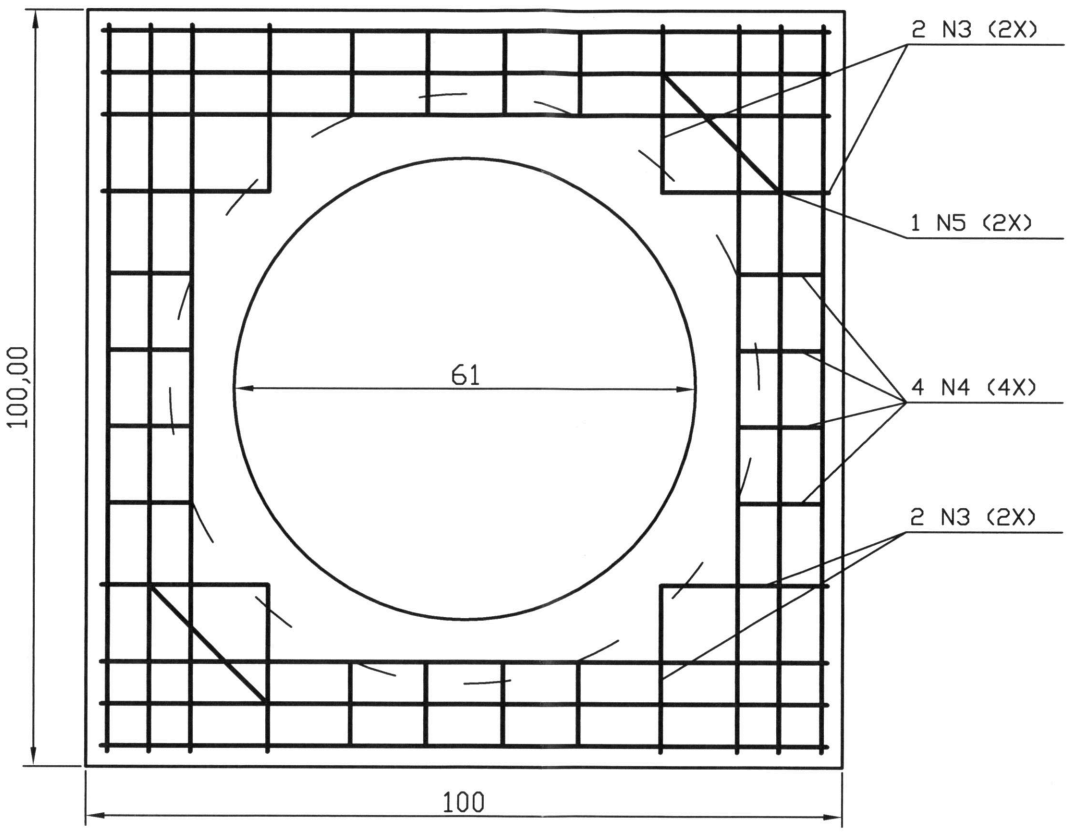
PESO: 300 kg

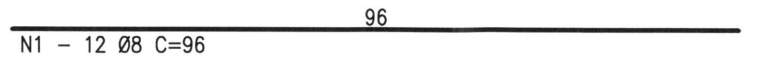
OBS.: A laje deverá ser confeccionada fora do leito carroçável e com antecedência mínima de 28 dias para a cura do concreto

ARMAÇÃO DA LAJE

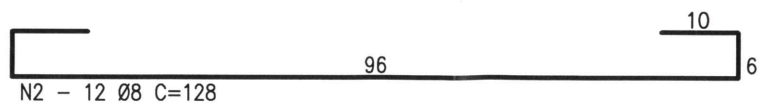
unid = cm



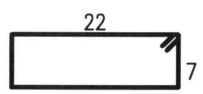




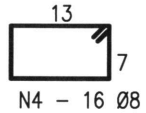
N1 – 12 Ø8 C=96



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	
			UNITARIO	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

FÔRMA = 0,40 m²

TAMPÃO

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

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA
PROCESSO Nº
EM 07/06/19 CONFERIDO
EM 07/06/19 APROVADO

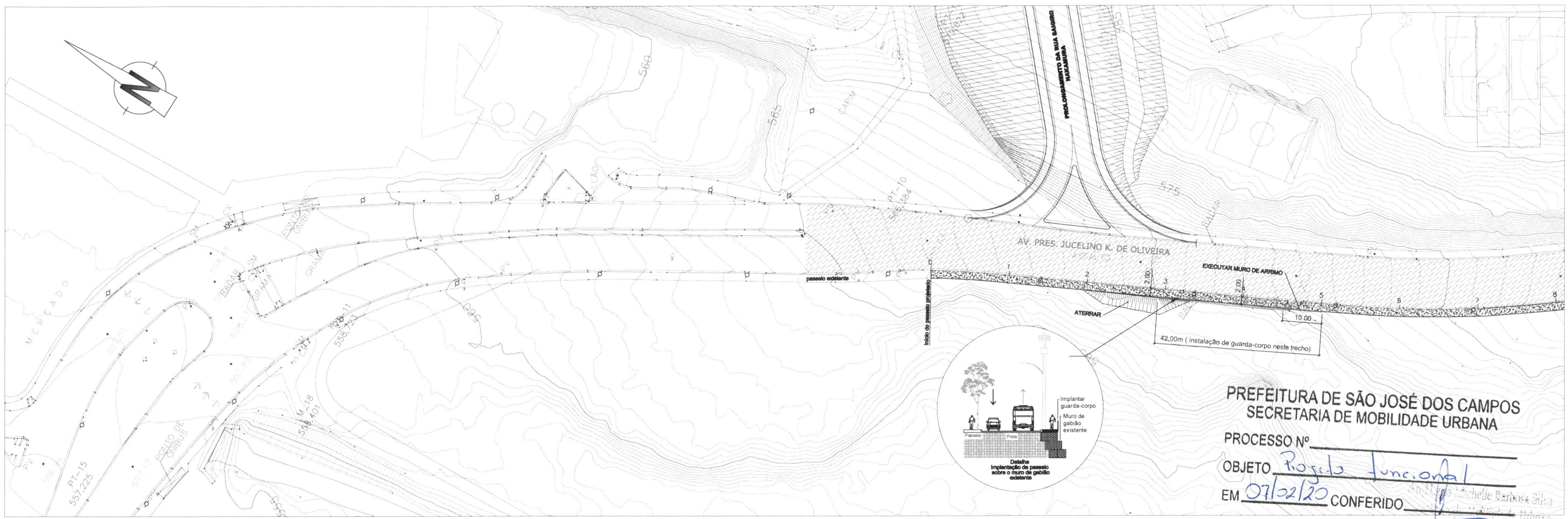
Milton Eiiti Takahashi
Secretaria de Mobilidade Urbana

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

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA

título		desenho
DETALHE LAJE TAMPÃO DE PV		DIOV
		escala S/ESCALA
data 06/06/2019	arquivo ***tampão PV.dwg***	folha ÚNICA
diretor do departamento: Arq. Ronaldo Rodrgues da Cunha Filho	secretário de mobilidade urbana: Engº Paulo Roberto Guimarães Jr.	



PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA

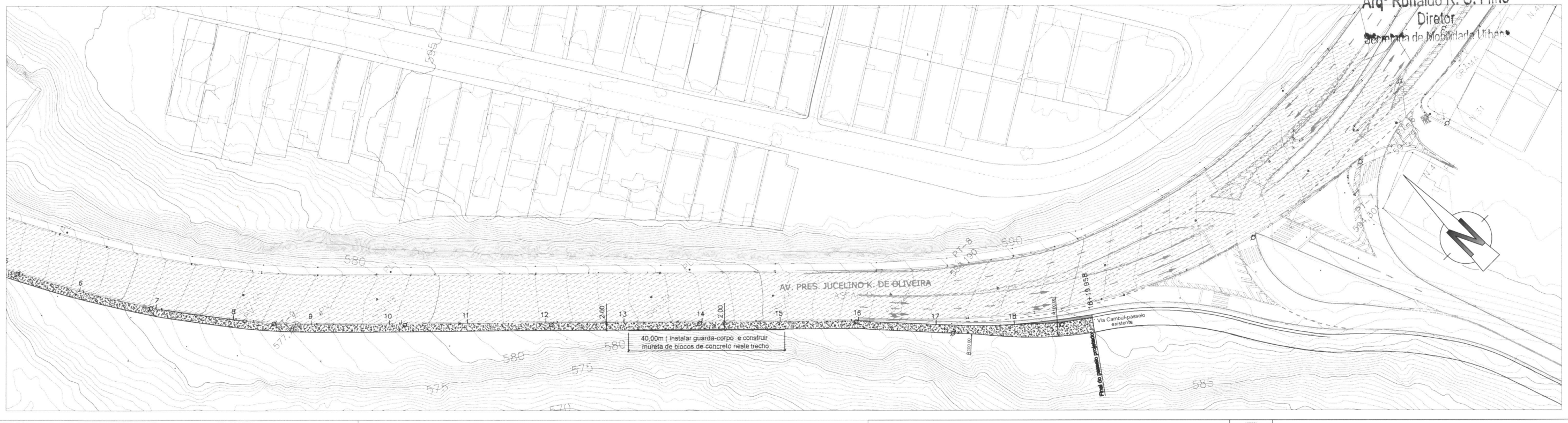
PROCESSO Nº _____

OBJETO Projeto Funcional

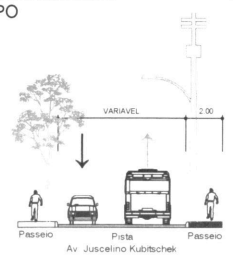
EM 07/02/20 CONFERIDO _____

EM _____ APROVADO _____

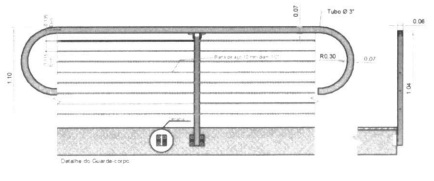
Arqº Ronaldo R. C. Filho
Diretor
Secretaria de Mobilidade Urbana



PASSEIO-SEÇÃO TIPO
ESCALA 1:200



DETALHE GRADIL (GUARDA-CORPO)
ESCALA 1:40



LEGENDA:

- TRECHO DO PAVIMENTO RECAPEAR (7.127,04m²)
- PASSEIO DE CONCRETO A IMPLANTAR (796,27m²)
- GRAMA (9,95m²)

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA

Título: PROJETO FUNCIONAL PARA IMPLANTAÇÃO DE PASSEIO ENTRE O PROLONGAMENTO DA RUA SAIGIRO NAKAMURA ATÉ O ACESSO À VIA CAMBUÍ LOCAL: Avenida Juscelino Kubitschek – Vila Industrial			folha: ÚNICA
levantamento: VIA CAMBUÍ	desenho: DANIEL BRAUN	cálculo / projeto:	
região: LESTE	documento:	data: 07/02/2020	escala: 1:500
arquivo: ST.005038.LE.01.DPV.FUN.20.001.R01.DWG	diretor: ENG. RONALDO R. DA CUNHA FILHO	secretário de mobilidade urbana: ENG. PAULO ROBERTO GUIMARÃES JUNIOR	

URBAM
URBANIZADORA MUNICIPAL S.A.

Obra: Melhoria Viária
Local: Av. Juscelino Kubistchek

ITEM	ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
1.0	**Mobilização e Sinalização**				
1.1	Placa de obra padrão PMSJC	m²	18,00	217,69	3.918,42
1.2	Placas de obra - fundo, tarja e letras refletivas (1,10m x 0,70m)	unid.	10,00	84,90	849,00
1.3	Placa de regulamentação - fundo, tarja e letras refletivas (diâm.= 0,40m)	unid.	10,00	13,07	130,70
1.4	Placa de advertência - fundo, tarja e letras refletivas (lado = 0,45m)	unid.	10,00	21,77	217,70
1.5	Cavalete de madeira	unid.	30,00	90,27	2.708,10
1.6	Cilindro canalizador de tráfego	unid.	30,00	142,80	4.284,00
1.7	Mobilização de equipamentos e pessoal	vb	1,00	1.275,00	1.275,00
	Subtotal				**13.382,92**
2.0	**Serviços Preliminares**				
2.1	Demolição de concreto simples	m³	27,30	110,11	3.006,00
2.2	Demolição de pavimentação asfáltica (CAPA+BASE), inclui carga	m²	30,00	18,53	555,90
2.3	Carga mecanizada de entulho em caminhão basculante	m³	35,49	2,34	83,05
2.4	Momento extraordinário de transporte até 10Km	m³.km	432,90	2,75	1.190,48
2.5	Taxa de destinação de residuo sólido em aterro, tipo inerte	t	79,92	31,71	2.534,26
2.6	Fresagem de pavimento asfáltico com espessura até 5cm, em vias expressas, inclusive remoção do material fresado até 10km e varrição	m²	1.000,00	10,45	10.450,00
	Subtotal				**17.819,69**
3.0	**Terraplenagem**				
3.1	Escavação mecanizada em campo aberto em solo de 1ª categoria, profundidade até 2 m	m³	340,00	2,52	856,80
3.2	Carga mecanizada de terra em caminhão basculante	m³	442,00	2,35	1.038,70
3.3	Momento extraordinário de transporte (até 20 km)	m³.km	8.840,00	2,55	22.542,00
3.4	Compactação de aterro	m³	340,00	5,57	1.893,80
	Subtotal				**26.331,30**
4.0	**Recapeamento Asfáltico**				
4.1	Abertura, preparo e melhoria de caixa até 0,40 m	m²	150,00	12,38	1.857,00
4.2	Base de brita graduada (e = 0,15 m)	m³	22,50	179,59	4.040,78
4.3	Base de rachão para pavimentação (e = 0,20 m)	m³	30,00	225,23	6.756,90
4.4	Imprimadura impermeabilizante CM-30	m²	150,00	5,21	781,50
4.5	Imprimadura ligante betuminosa RR-1C	m²	8.650,00	3,49	30.188,50
4.6	Base de binder denso (sem transporte) e = 0,05 m	m³	57,50	888,66	51.097,95
4.7	Revestimento de concreto asfáltico (sem transporte) e = 0,037 m	m³	277,50	1.066,69	296.006,48
4.8	Carga, descarga e transporte de concreto asfáltico até a distância média de ida e volta de 1km	m³	335,00	11,99	4.016,65

URBAM
URBANIZADORA MUNICIPAL S.A.

Obra: Melhoria Viária
Local: Av. Juscelino Kubistchek

ITEM	ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
4.9	Transporte de concreto asfáltico além do primeiro km (50 km)	m³.km	16.750,00	2,13	35.677,50
	Subtotal				**430.423,26**
5.0	**Serviços Complementares**				
5.1	Passeio em concreto fck 15 Mpa (e = 7 cm), inclui abertura e preparo de caixa e base de brita graduada (e = 5 cm)	m²	1.575,00	63,19	99.524,25
5.2	Rebaixamento ou levantamento da LAJE de tampão de poço de visita existente	unid.	7,00	237,94	1.665,58
5.3	Fornecimento e plantio de grama são carlos	m²	330,00	13,38	4.415,40
5.4	Irrigação de área plantada diária com caminhão irrigadeira, durante 1 mês	m²	330,00	10,52	3.471,60
5.5	Limpeza da obra e remoção das placas de obra	vb	1,00	1.275,00	1.275,00
	Subtotal				**110.351,83**
	TOTAL				**598.309,00**

Elaine C.F.Tozi
Gerente de Obras

URBAM
URBANIZADORA MUNICIPAL S.A.

Cronograma Físico Financeiro

Obra: Melhoria Viária

Local: Av. Juscelino Kubistchek

semana	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
mês	mês 1				mês 2				mês 3			
físico acumulado (%)	33,33%				66,67%				100,00%			
financeiro acumulado (R$)	199.436,33				398.872,67				598.309,00			

	físico - semanal	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	financeiro - mensal	mês 1				mês 2				mês 3			
1.0	**Mobilização e Sinalização**												
	físico												
	físico acumulado (%)	33,33%				66,67%				100,00%			
	financeiro (R$)	4.460,97				4.460,97				4.460,97			
	financeiro acumulado (R$)	4.460,97				8.921,95				13.382,92			
2.0	**Serviços Preliminares**												
	físico												
	físico acumulado (%)	33,33%				66,67%				100,00%			
	financeiro (R$)	5.939,90				5.939,90				5.939,90			
	financeiro acumulado (R$)	5.939,90				11.879,79				17.819,69			
3.0	**Terraplenagem**												
	físico												
	físico acumulado (%)	33,33%				66,67%				100,00%			
	financeiro (R$)	8.777,10				8.777,10				8.777,10			
	financeiro acumulado (R$)	8.777,10				17.554,20				26.331,30			
4.0	**Recapeamento Asfáltico**												
	físico												
	físico acumulado (%)	33,33%				66,67%				100,00%			
	financeiro (R$)	143.474,42				143.474,42				143.474,42			
	financeiro acumulado (R$)	143.474,42				286.948,84				430.423,26			
5.0	**Serviços Complementares**												
	físico												
	físico acumulado (%)	33,33%				66,67%				100,00%			
	financeiro (R$)	36.783,94				36.783,94				36.783,94			
	financeiro acumulado (R$)	36.783,94				73.567,89				110.351,83			

Elaine C.F.Tozi
Gerente de Obras

TATIANA ALMEIDA DE OLIVEIRA FERNANDES

Assinado de forma digital por TATIANA ALMEIDA DE OLIVEIRA FERNANDES
Dados: 2020.02.17 11:36:34 -03'00'