

PREFEITURA MUNICIPAL DE BEBEDOURO

MEMORIAL DESCRITIVO: PAVIMENTAÇÃO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E OBRAS
MUNICÍPIO DE BEBEDOURO

Sumário

1	DESCRIÇÃO DO PROJETO E CONSIDERAÇÕES.....	5
2	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, GUIAS E SARJETAS CALÇADAS E SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....	7
2.1	SERVIÇOS PRELIMINARES.....	7
2.1.1	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO.....	7
2.2	LIMPEZA DA ÁREA.....	7
2.2.1	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO MOTONIVELADORA	7
2.3	REGULARIZAÇÃO DA ÁREA.....	8
2.3.1	REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES EM TERRA COM MOTONIVELADORA	8
2.4	MOVIMENTO E TRANSPORTE DE SOLO: ATERRO, REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO	8
2.4.1	ATERRO COM AREIA COM ADENSAMENTO HIDRÁULICO.....	8
2.4.2	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M ³ , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM	8
2.4.3	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE AREIA, BRITA, PEDRA DE MAO E SOLOS COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M ³ (DESCARGA LIVRE)	8
2.4.4	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO ATÉ 20 CM DE ESPESSURA	8
2.5	PREPARAÇÃO DA BASE DO PAVIMENTO: BASE DE SOLO-BRITA.....	13
2.5.1	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M ³ , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM	13
2.5.2	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE AREIA, BRITA, PEDRA DE MAO E SOLOS COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M ³ (DESCARGA LIVRE) ...	13
2.5.3	BASE DE SOLO-BRITA (50/50), MISTURA EM USINA, COMPACTAÇÃO 100% PROTOR MODIFICADO, EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE.....	13
2.6	EXECUÇÃO DE MEIOS-FIOS E SARJETAS	15
2.6.1	GUIA (MEIO-FIO) E SARJETA CONJUGADOS DE CONCRETO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO COM EXTRUSORA, 45 CM BASE (15 CM BASE DA GUIA + 30 CM BASE DA SARJETA) X 22 CM ALTURA. AF_06/2016	15
2.6.2	GUIA (MEIO-FIO) E SARJETA CONJUGADOS DE CONCRETO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO CURVO COM EXTRUSORA, 45 CM BASE (15 CM BASE DA GUIA + 30 CM BASE DA SARJETA) X 22 CM ALTURA. AF_06/2016	15
2.7	IMPRIMAÇÃO BETUMINOSA: IMPERMEABILIZANTE.....	16

2.7.1	TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO, COM CAMINHÃO COM CAPACIDADE DE 20000 L EM RODOVIA PAVIMENTADA PARA DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE IGUAL OU INFERIOR 100 KM.	16
2.7.2	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30	16
2.8	IMPRIMAÇÃO BETUMINOSA: LIGANTE	17
2.8.1	TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO, COM CAMINHÃO COM CAPACIDADE DE 20000 L EM RODOVIA PAVIMENTADA PARA DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE IGUAL OU INFERIOR 100 KM.	17
2.8.2	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO LIGANTE COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	17
2.9	CAPA DE ROLAMENTO: CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ)	19
2.9.1	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M ³ DE MASSA ASFÁLTICA PARA PAVIMENTAÇÃO URBANA	19
2.9.2	CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), CAMADA DE ROLAMENTO, COM ESPESSURA DE 3,5 CM.....	19
2.10	CALÇADAS DE CONCRETO	31
2.10.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M.	31
2.10.2	REATERRO MANUAL APILOADO COM SOQUETE.	31
2.10.3	LASTRO COM PREPARO DE FUNDO, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,50 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MANUAL, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA.	31
2.10.4	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO.	31
2.11	SINALIZAÇÃO VERTICAL DE TRÂNSITO	34
2.11.1	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE SINALIZAÇÃO EM CHAPA DE AÇO COM PINTURA REFLETIVA.	34
2.11.2	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO (D= 2 ½' E H= 3,50 M) PARA PLACA DE SINALIZAÇÃO (REGULAMENTAÇÃO E ADVERTÊNCIA).	34
2.12	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DE TRÂNSITO	35
2.12.1	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRILICA COM MICROESFERAS DE VIDRO.....	35
2.13	SINALIZAÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO DE VIAS	38
2.13.1	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO (D= 2 ½' E H= 3,50 M) PARA PLACA DE SINALIZAÇÃO (REGULAMENTAÇÃO E ADVERTÊNCIA).	38
2.13.2	PLACA ESMALTADA PARA IDENTIFICAÇÃO NR DE RUA, DIMENSÕES 45X25 CM.	38

2.14	RAMPAS DE ACESSIBILIDADES	38
2.14.1	PISO PODOTÁTIL DE CONCRETO – DIRECIONAL / ALERTA (40X40X2,50 CM).	38
2.14.2	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRILICA COM MICROESFERAS DE VIDRO.....	38

1 DESSCRIÇÃO DO PROJETO E CONSIDERAÇÕES

OBRA

PAVIMENTAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DA VIA DOS BAIRROS:

➤ RESIDENCIAL DR. PEDRO PASCHOAL

LOCAIS

Pavimentação no Bairro Residencial Dr. Pedro Paschoal:

Avenida Sylvio Lainetti, Rua Lourenço de Souza Alves, Rua Hélio Sid Botasso, Rua Antônio Bitencur da Silva, Rua Gerson Baenninger, Rua Arnoldo Bulle, Rua Dr. Iguatemy Brasil Marques de Camargo, Rua Prof.^a Maria Cristina de Souza Lima Campos, Rua Orlando Mignolo, Rua Lázaro Bento Silveira, Rua José de Paula Ferreira, Rua Maria Beatriz Pimenta Neves, Rua Júlia César Staconi.

DESCRIÇÃO DOS TRECHOS QUE SERÃO RECAPEADOS

PLANILHA DE RELAÇÃO DE RUAS - PAVIMENTAÇÃO VIÁRIA					
PAVIMENTAÇÃO - DESENVOLVE SÃO PAULO					
BAIRRO	LOGRADOURO			INTERVALO DE RUAS	
	SENTIDO X				
RESIDENCIAL DR. PEDRO PASCHOAL	AVENIDA SYLVIO LAINETTI			ALAMEDA CORCOVADO E BENEDICTO ANTÔNIO DA SILVA	
RESIDENCIAL DR. PEDRO PASCHOAL	(TRECHO 01) LOURENÇO DE SOUZA ALVES			ALAMEDA CORCOVADO E JOSÉ DE PAULA FERREIRA	
RESIDENCIAL DR. PEDRO PASCHOAL	(TRECHO 02) LOURENÇO DE SOUZA ALVES			JOSÉ DE PAULA FERREIRA E BENEDICTO ANTONIO DA SILVA	
	SENTIDO Y				
RESIDENCIAL DR. PEDRO PASCHOAL	ANTÔNIO BITENCUR DA SILVA			LOURENÇO DE S. ALVES E SYLVIO LAINETTI	
RESIDENCIAL DR. PEDRO PASCHOAL	HÉLIO SID BOTASSO			LOURENÇO DE S. ALVES E SYLVIO LAINETTI	
RESIDENCIAL DR. PEDRO PASCHOAL	GERSON BAENNINGER			LOURENÇO DE S. ALVES E SYLVIO LAINETTI	
RESIDENCIAL DR. PEDRO PASCHOAL	ARNOLD BULLE			LOURENÇO DE S. ALVES E SYLVIO LAINETTI	
RESIDENCIAL DR. PEDRO PASCHOAL	DR. IGUATEMY BRASIL MARQUES DE CAMARGO			LOURENÇO DE S. ALVES E SYLVIO LAINETTI	
RESIDENCIAL DR. PEDRO PASCHOAL	PROF MARIA CRISTINA DE SOUZA LIMA CAMPOS			LOURENÇO DE S. ALVES E SYLVIO LAINETTI	
RESIDENCIAL DR. PEDRO PASCHOAL	ORLANDO MIGNOLO			LOURENÇO DE S. ALVES E SYLVIO LAINETTI	
RESIDENCIAL DR. PEDRO PASCHOAL	LÁZARO BENTO SILVEIRA			LOURENÇO DE S. ALVES E SYLVIO LAINETTI	
RESIDENCIAL DR. PEDRO PASCHOAL	JOSÉ DE PAULA FERREIRA			LOURENÇO DE S. ALVES E SYLVIO LAINETTI	
RESIDENCIAL DR. PEDRO PASCHOAL	PROF. MARIA BEATRIZ PIMENTA NEVES			LOURENÇO DE S. ALVES E SYLVIO LAINETTI	
RESIDENCIAL DR. PEDRO PASCHOAL	JULIO CESAR STACONI			LOURENÇO DE S. ALVES E SYLVIO LAINETTI	

CONTRATO DE FINANCIAMENTO

Órgão de repasse, Desenvolve – SP junto ao SADIPEM (Sistema de Análise da Dívida Pública, Operações de Crédito e Garantias da União, Estados e Municípios)

DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS

- Base de Solo Brita (50/50);
- Imprimação de Base de pavimentação com emulsão CM-30;
- Pintura ligante com emulsão asfáltica tipo RR-2C;
- C.B.U.Q. (Concreto betuminoso usinado a quente graduação “C”)
- Execução de passeio (calçada) em concreto
- Rampa de Acessibilidade
- Sinalização Horizontal e Vertical

DESCRIÇÃO DO PROCESSO EXECUTIVO DOS SERVIÇOS

- Troca de material para execução do Subleito, retirada de material existente e colocação de material de 1º Categoria;
- Regularização e compactação de Subleito até 15 cm de espessura;
- Execução de Base de Solo Brita (50/50) camada 20cm;
Aplicação de Imprimação de base de pavimentação com emulsão CM-30, na taxa de 1,20 litros/m²;
- Aplicação de pintura ligante, com emulsão asfáltica, na taxa de 1,00 kg/m²;
- Camada de rolamento em C.B.U.Q. (Concreto Betuminoso Usinado à Quente), com acabadora, com espessura de 3,50 cm;
- Onde se fizer necessário a Contratada deverá efetuar camada de regularização do pavimento com o próprio material destinado ao recapeamento.
- Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, usinado, acabamento convencional, não armado.
- Sinalização Horizontal e Vertical conforme leis de trânsito vigente.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

O C.B.U.Q. não deverá ser aplicado com temperatura inferior à 125°C, devendo a empresa vencedora tomar as devidas precauções, quando do transporte da usina até o local de aferição e posteriormente ao local a ser aplicado.

Os locais onde estiverem sendo executados os serviços deverão ser devidamente sinalizados pela empreiteira, ficando a mesma responsável por eventuais acidentes de qualquer natureza que venham a ocorrer.

2 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, GUIAS E SARJETAS CALÇADAS E SINALIZAÇÃO VIÁRIA

2.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

2.1.1 PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO

Será medido por área de placa executada (m²).

O item remunera o fornecimento de placa para identificação da obra, englobando os módulos referente à placa, da empresa contratada, cronograma da obra, agente participante, tipo de ministério, logo do governo federal, logo da gerenciadora, valor da obra e objeto da obra, que será constituída por: chapa em aço galvanizado nº22, medindo 2,00m por 1,50m, com tratamento anticorrosivo resistente às tempereis, requadro de suporte da placa em sarrafo de madeira não aparelhada, medindo 2,5cmx7,0cm dos tipos, maçaranduba, angelim ou equivalente da região, pilares de sustentação do requadro em peça de madeira nativa regional 7,5cm x 7,5cm ou (3" x 3") não aparelhada.

A fixação da placa do requadro e dos pilares de sustentação deverá ser através de pregos do tipo aço polido com cabeça 18 x30 (2.3/4" x 10"), inclusive acessórios e a mão-de-obra necessária para instalação da placa como um carpinteiro de formas e um servente.

2.2 LIMPEZA DA ÁREA

2.2.1 LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO MOTONIVELADOURA

Será medido pela área real de terreno, onde ocorrer a limpeza mecanizada de vegetação (m²).

O item remunera o fornecimento de motoniveladora potência básica líquida (primeira marcha) 125HP, peso bruto 13.032kg, largura da lâmina de 3,7m, mão-de-obra necessária e ferramentas auxiliares para a execução dos serviços com enxada, enxada, pá, machado etc, para a roçada, derrubada de árvores e arbustos, destocamento, fragmentação de galhos e troncos e empilhamento: a remoção de vegetação, árvores e arbustos, com diâmetro do tronco até 15 cm, medidos na altura

de 1,00 m do solo, capim etc.; arrancamento e remoção de tocos, raízes e troncos; raspagem mecanizada da camada de solo vegetal na espessura até 15 cm.

2.3 REGULARIZAÇÃO DA ÁREA

2.3.1 REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES EM TERRA COM MOTONIVELADORA

Após a execução da limpeza do terreno deverá ser regularizado deixando com 10 cm abaixo do nível da guia.

2.4 MOVIMENTO E TRANSPORTE DE SOLO: ATERRO, REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO

2.4.1 ATERRO COM AREIA COM ADENSAMENTO HIDRÁULICO

2.4.2 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM

2.4.3 CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE AREIA, BRITA, PEDRA DE MAO E SOLOS COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ (DESCARGA LIVRE)

2.4.4 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO ATÉ 20 CM DE ESPESSURA

Será medido pelo volume de pavimentação, (m³).

EXECUÇÃO

Condições Gerais

Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva.

O reforço do subleito com solo selecionado só pode ser executado quando a camada subjacente estiver liberada quanto aos requisitos de aceitação de materiais e execução.

A superfície deve estar perfeitamente limpa, desempenada e sem excessos de umidade para execução da camada do reforço do subleito.

Durante todo o tempo de execução do reforço do subleito, os materiais e os serviços devem ser protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. É obrigação da executante a responsabilidade desta conservação.

Espalhamento, Mistura e Homogeneização

Os materiais escavados a serem utilizados na camada de reforço do subleito devem ser transportados para local de aplicação, descarregados e distribuídos em montes e leiras sobre o subleito, para posterior espalhamento com motoniveladora, de forma a obter a espessura da camada definida em projeto.

Nos casos de correção de umidade, o material deve ser destorroado até pelo menos 60% do total em peso, excluído o material graúdo, que passa na peneira nº 4, de 4,8 mm.

Admitem-se variações do teor de umidade entre – 2,0 % a +1,0 % em relação à umidade ótima de compactação.

Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder ao umedecimento da camada, através de caminhão tanque irrigador. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, o material deve ser aerado mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora para que o material atinja o intervalo da umidade especificado.

O material umedecido e homogeneizado deve ser espalhado de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de forma tal que, após a compactação, sua espessura não exceda 15 cm.

A execução de camadas com espessura superior a 15 cm e limitadas a 20 cm somente serão permitidas pela fiscalização se ficar comprovado que o equipamento empregado é capaz de compactar espessuras maiores, de modo a garantir a uniformidade do grau de compactação em toda a profundidade da camada.

Compactação

Concluídas as correções necessárias para obtenção do teor ótimo da umidade especificada, deve-se conformar a camada pela ação da motoniveladora, iniciando em seguida a compactação.

O equipamento de compactação utilizado deve ser compatível com o tipo de material e com as condições de densificação pretendidas no reforço do subleito.

Nos trechos em tangente, a compactação deve ser executada das bordas para o centro, em percurso eqüidistante da linha de base, eixo. O percurso ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade de faixa do percurso anterior.

Nos trechos em curva, havendo sob elevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para trechos em tangente.

Nas partes adjacentes ao início e ao fim da camada em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha do eixo. Nos locais inacessíveis aos rolos compactadores, como cabeceiras de obra de arte etc., a compactação deve ser executada com compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

As operações de compactação devem prosseguir até que se atinja o grau de compactação de 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida na energia especificada em projeto, conforme NBR 7182.

O número de passadas necessárias do equipamento de compactação, para atingir grau de compactação exigido, deve ser determinada experimentalmente na pista.

Deve ser realizada nova determinação sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.

Acabamento

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta da motoniveladora e do rolo de pneus ou liso.

A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

As pequenas depressões e saliências, resultantes da atuação de rolo pé de carneiro de pata curta, podem ser toleradas, desde que o material não se apresente solto, sob a forma de lamelas.

Em complementação às operações de acabamento, deve-se proceder a remoção das leiras, que se formam lateralmente à pista acabada, como resultado da conformação da superfície da camada de reforço do subleito.

Se houver a necessidade de aterro para conformação final da camada de reforço, a camada deve ser escarificada e refeita sem ônus para a contratante.

Abertura ao Tráfego

Não será permitida a liberação de tráfego ao usuário face à possibilidade de danos ao serviço executado, em especial sob condições climáticas adversas.

CONTROLE

Controle dos Materiais

Os solos utilizados no reforço do subleito devem ser submetidos aos ensaios abaixo discriminados, na frequência indicada:

- a) análise granulométrica, conforme NBR 7181(1); 1 ensaio a cada 1.500 m² de pista;
- b) ensaio de CBR, conforme NBR 9895(2), ou Mini-CBR, conforme DER/SP M 192, com determinação da expansão, na energia de compactação especificada em projeto; 1 ensaio a cada 1.500 m² de pista;
- c) classificação do solo de acordo com a metodologia MCT, conforme DER/SP M 196, através dos ensaios de Mini-MCV, conforme DER/SP M 191, e perda de massa por imersão, conforme DER/SP M 197(7); uma determinação a cada 1.500 m² de pista.

Controle da Execução

O controle da execução da camada deve ser realizado pelos seguintes procedimentos:

- a) determinação da massa específica aparente seca máxima e umidade ótima, conforme NBR 7182(5), com a energia especificada em projeto, com amostras coletadas na pista, 1 ensaio a cada 350 m² de pista;
- b) determinação do teor de umidade com umidímetro Speedy, conforme DER/SP M 145(8), ou similar, a cada 150 m² de pista; mínimo de 3 determinações em amostras representativas de toda a espessura da camada, colhidas após a conclusão

das operações de umedecimento e homogeneização. Se a umidade estiver compreendida no intervalo de $-2,0\%$ a $+1,0\%$ da umidade ótima o material pode ser liberado para compactação;

c) determinação, após o término da compactação, da umidade e da massa específica aparente seca in situ, de acordo com NBR 7185(9), e o respectivo grau de compactação, em relação aos valores obtidos na alínea a, em amostras retiradas na profundidade de no mínimo 75% da espessura da camada; 1 determinação a cada 150 m² de pista compactada.

Controle Geométrico e de Acabamento

Controle de Espessura e Cotas

A espessura da camada e as diferenças de cotas devem ser determinadas pelo nivelamento da seção transversal, a cada 20 m, conforme nota de serviço.

A relocação e o nivelamento do eixo e das bordas devem ser executados a cada 20 m; devem ser nivelados os pontos no eixo, bordas e dois pontos intermediários.

Controle da Largura e Alinhamentos

A verificação do eixo e das bordas deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. A largura da plataforma acabada deve ser determinada por medidas à trena, executadas pelo menos a cada 20 m.

Controle de Acabamento da Superfície

O acabamento da superfície dos diversos segmentos concluídos é verificado com duas réguas, uma de 1,20m e outra 3,0m de comprimento, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação.

Deflexões

Deve-se verificar as deflexões recuperáveis máximas (D0) da camada a cada 20 m por faixa alternada e 40 m na mesma faixa, através da viga Benkelman, conforme DNER ME 024, ou FWD, Falling Weight Deflectometer, de acordo com DNER PRO 273.

2.5 PREPARAÇÃO DA BASE DO PAVIMENTO: BASE DE SOLO-BRITA

- 2.5.1 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM
- 2.5.2 CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE AREIA, BRITA, PEDRA DE MAO E SOLOS COM CAMINHAO BASCULANTE 6 M3 (DESCARGA LIVRE)
- 2.5.3 BASE DE SOLO-BRITA (50/50), MISTURA EM USINA, COMPACTAÇÃO 100% PROTOR MODIFICADO, EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE

Será medido pelo volume de aterro executado, considerado na caixa (m³).

A base será com uma camada de 20 cm de solo brita 50/50.

A base de solo brita, estabilizada granulometricamente é uma mistura constituída de solo natural escolhido, (50%) e pedra britada (bica corrida) (50%), que se apresente conveniente estabilidade e durabilidade, para resistir as cargas de trânsito e à ação dos agentes climáticos, quando adequadamente compactado.

O material utilizado na execução da base de solo brita deverão obedecer a especificação abaixo:

- a) Granulometria

OBSERVAÇÃO:

A porcentagem que passa pela peneira de abertura 0,074 mm deve ser inferior a 2/3 de porcentagem que passa pela peneira de abertura 0,420mm.

- b) Limites físicos – os finos da mistura de solo-brita, de diâmetro máximo inferior a 0,420 mm, devem obedecer às seguintes condições:

Limite de liquidez menor 25%

Índice de plasticidade menor 6%

- c) A mistura deverá estar isenta de terra vegetal, matéria orgânica, grãos ou fragmentos facilmente alteráveis ao intemperismo e de outras substâncias estranhas, ou impurezas.

EQUIPAMENTO

O equipamento mínimo a ser utilizado na construção de base de solo-brita é o seguinte:

- a) Veículos para o transporte de matérias;
- b) Carros tanques ou irrigadeiras;
- c) Motoniveladora;
- d) Tratores de rodas pneumáticas para rebocar e acionar os diversos compactadores tipo, pé de carneiro, vibratório ou pneumáticos.

PROCESSO DE CONSTRUÇÃO

- a) O transporte da mistura, previamente executada de solo e brita não será permitido quando as condições do tempo ou sub-leito forem tais que as operações de transporte ocasionem sulcamento excessivo no trecho em construção.
- b) O material misturado e umedecido será uniformemente esparramado. A compactação só poderá ser iniciada após a verificação da uniformidade da espessura da camada e da mistura e umidade.

A camada deverá ter espessura de 20 centímetros, após a compactação. As operações de compactação deverão progredir dos bordos para o eixo nos trechos retos e do bordo mais baixo para o mais alto nas curvas, paralelamente ao eixo, até que a densidade aparente da camada alcance o valor mínimo de 100% do Proctor Modificado.

ABERTURA AO TRÂNSITO

A base não poderá ser aberta ao trânsito antes da execução da imprimadura impermeabilizante.

CONTROLE TECNOLÓGICO

- a) A base pronta deverá ter a forma definida pelo alinhamento, perfil, dimensões e seção transversal tipo, estabelecidos pelo projeto, o que será verificado com régua. O grau de compactação não deverá ser inferior a 100% do proctor modificado, referido à densidade fixada e o respectivo teor de umidade. A densidade 11 in-situ 11 para o controle de 60m obedecendo a seguinte sequência: lado esquerdo, eixo, lado direito,

lado esquerdo, eixo, lado direito etc. Em intervalos de 120m, será coletada amostra para ensaios de granulometria e limites físicos.

b) A espessura da camada de base será verificada por meio de furos, em intervalos de 60m. Será tolerada uma variação máxima de 1,5 cm para mais ou menos, nas verificações individuais.

2.6 EXECUÇÃO DE MEIOS-FIOS E SARJETAS

2.6.1 GUIA (MEIO-FIO) E SARJETA CONJUGADOS DE CONCRETO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO COM EXTRUSORA, 45 CM BASE (15 CM BASE DA GUIA + 30 CM BASE DA SARJETA) X 22 CM ALTURA. AF_06/2016

2.6.2 GUIA (MEIO-FIO) E SARJETA CONJUGADOS DE CONCRETO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO CURVO COM EXTRUSORA, 45 CM BASE (15 CM BASE DA GUIA + 30 CM BASE DA SARJETA) X 22 CM ALTURA. AF_06/2016

Será medido pelo comprimento total, de guias e sarjetas, executadas (m).

O item remunera o fornecimento de equipamentos, ferramentas e a mão-de-obra necessária para a execução de guias e sarjetas, extrusadas "in loco", compreendendo os serviços:

Piqueteamento com intervalo de 5,00 m, em trechos retos, e de 1,00 m no máximo, para trechos com raio de curvatura de no mínimo 3,00 m; fixação da linha de náilon nos piquetes, conforme instruções do fabricante da máquina extrusora e as cotas dos perfis a serem executados;

Execução do perfil solicitado de forma contínua, por meio de máquina extrusora;

Execução de juntas de dilatação por meio de corte superficial, com mais ou menos 0,01 cm de profundidade, sobre as faces aparentes do perfil de concreto, em intervalos de 3 a 4 m; na parte de traz da junta, escavar buraco com a colher de pedreiro;

Após a execução das juntas de dilatação, execução de acabamento com argamassa de cimento e areia por meio de formas de acabamento, conforme o perfil desejado;

Remunera também o fornecimento da argamassa de acabamento e a mobilização e desmobilização de equipe e equipamentos necessários à execução dos serviços descritos;

Remunera o fornecimento do concreto apropriado para a execução do perfil por meio de máquina extrusora, fornecimento de materiais e mão-de-obra necessários para a execução de preparo de base e / ou lastro, quando necessários. Os produtos florestais e / ou subprodutos florestais utilizados deverão atender aos procedimentos de controle estabelecidos nos Decretos Estaduais 49.673/ 2005 e 49.674/ 2005.

2.7 IMPRIMAÇÃO BETUMINOSA: IMPERMEABILIZANTE

2.7.1 TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO, COM CAMINHÃO COM CAPACIDADE DE 20000 L EM RODOVIA PAVIMENTADA PARA DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE IGUAL OU INFERIOR 100 KM.

2.7.2 EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30

DESCRIÇÃO

A execução da imprimadura impermeabilizante betuminosa consistirá nos serviços necessários para recobrimento da camada de base, por material betuminoso adequado.

PROCESSO DE CONSTRUÇÃO

Antes da execução da imprimadura devem ser removidos da superfície pelo vassourão, todos os materiais soltos e estranhos, sendo necessário cuidado nos bordos da base.

O material betuminoso (CM - 30) deverá ser aplicado uniformemente, na quantidade de 1 a 1,5 litro/M2.

Não será permitida aplicação do material betuminoso quando as condições de tempo não forem favoráveis.

O material betuminoso deverá recobrir total e uniformemente toda a superfície da base após a distribuição permanecer em repouso até que endureça suficientemente.

Não será permitida abertura ao trânsito de base imprimida.

CONTROLE TECNOLÓGICO

A temperatura de aplicação deverá estar entre 45 e 65 graus Celsius.

A imprimadura impermeabilizante deverá recobrir total e uniformemente toda a superfície da base.

Será exigida nova imprimadura onde a mesma não for considerada satisfatória.

2.8 IMPRIMAÇÃO BETUMINOSA: LIGANTE

2.8.1 TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO, COM CAMINHÃO COM CAPACIDADE DE 20000 L EM RODOVIA PAVIMENTADA PARA DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE IGUAL OU INFERIOR 100 KM.

2.8.2 EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO LIGANTE COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C

OBJETIVO

A imprimadura ligante betuminosa consistirá na aplicação de material betuminoso diretamente sobre uma superfície betuminosa ou de concreto já existente, para assegurar sua perfeita ligação com um novo revestimento betuminoso.

DESCRIÇÃO

A imprimação ligante deverá obedecer às seguintes operações

- a) Varredura e limpeza da superfície
- b) Secagem da superfície
- c) Distribuição do material betuminoso
- d) Repouso da imprimação.

MATERIAIS

Materiais betuminosos

O material betuminoso, para efeito da presente instrução deve ser, a critério da fiscalização, asfalto (cut-back) do tipo RR-2C.

O material betuminoso referido deverá estar isento de água.

EQUIPAMENTOS

A aparelhagem necessária à execução da imprimação ligante betuminosa deverá consistir de vassourões manuais ou vassoura mecânica, equipamento para aquecimento do material, distribuidor de material betuminoso sob pressão e distribuidor manual de material betuminoso.

Vassourões manuais: deverão ser em número suficiente para o bom andamento dos serviços e ter os fios suficientemente duros para varrer a superfície sem cortá-la.

Vassoura mecânica: deverá ser construída de modo que a vassoura possa ser regulada e fixada em relação à superfície a ser varrida e possa varrê-la perfeitamente, sem cortá-la ou danificá-la de qualquer maneira.

Equipamentos para aquecimento do material betuminoso: deverá ser tal que aqueça e mantenha o material betuminoso de maneira que satisfaça aos requisitos desta instrução; deverá ser provido de pelo menos um termômetro, sensível a 1 grau Celsius para determinação das temperaturas do material betuminoso.

Distribuidor do material betuminoso sob pressão: deverá ser equipado com aros pneumáticos e ter sido projetado a funcionar de maneira que distribua o material betuminoso em jato uniforme, sem falhas, na quantidade e entre os limites de temperatura estabelecidos nesta instrução.

Distribuidor manual de material betuminoso: mangueira apropriada do distribuidor de material betuminoso, só será utilizada nos casos expressamente liberados pela fiscalização.

CONSTRUÇÃO.

Varredura e limpeza de superfície:

A varredura da superfície a ser imprimida deverá ser feita com vassourões manuais ou vassoura mecânica especificada e de modo que remova completamente toda terra, poeira e outros materiais estranhos.

Distribuição do material betuminoso:

O material betuminoso deverá ser aplicado por distribuidor sob pressão, nos limites de temperatura de aplicação especificadas na tabela abaixo e na razão de 0,5 a 1,2 litros por metro quadrado, conforme a fiscalização determinar.

Deverá ser feita nova aplicação de material betuminoso com o distribuidor manual nos lugares onde, a juízo da fiscalização houver deficiência dele.

Repouso da Imprimação

Depois de aplicada, a imprimação deverá permanecer em repouso até que seque e endureça suficientemente para receber o revestimento.

A superfície imprimida deverá ser conservada em perfeitas condições, até que seja colocado o revestimento.

Secagem da Superfície

Quando o material betuminoso for asfaltado recortado, sua aplicação só poderá ser feita quando a superfície a ser imprimida estiver completamente seca.

2.9 CAPA DE ROLAMENTO: CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ)

2.9.1 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ DE MASSA ASFALTICA PARA PAVIMENTAÇÃO URBANA

2.9.2 CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), CAMADA DE ROLAMENTO, COM ESPESSURA DE 3,5 CM

DESCRIÇÃO

Genericamente, concreto betuminoso é uma mistura do agregado mineral graduado de gráudo a fino, material de enchimento ("filler" mineral) e betume, realizada a quente, em usina apropriada, de modo que o betume recubra uniformemente as partículas dos agregados. Eventualmente deverá ser usado um corretor de adesividade. Deverá a mistura ser espalhada a quente, segundo o alinhamento, perfil, seção transversal típica e dimensões indicadas no projeto, tudo de acordo com a presente instrução.

MATERIAIS

O agregado gráudo, assim considerado o retido na peneira nº 4 (4,76 mm) será constituído por pedra britada ou pedregulho (seixo rolado) britado. A porcentagem de partículas lamelares não deve exceder 15% (quinze por cento).

O agregado fino consiste nas partículas que passam na peneira nº 4, podendo ser constituído de areia, pó de pedra ou mistura de ambos, isento de torrões de argila e matéria orgânica.

O material de enchimento ou "filler" deverá constituir-se de partículas finamente divididas e inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticas, tais como pó calcário, cal hidratada, cimento Portland ou outros materiais que venham a ser aprovados pela Seção competente do Departamento, de acordo com o Regimento

Interno Vigente. Deverá ser usado seco e sem grumos e obedecendo à seguinte granulometria:

<u>Peneira</u>	<u>% em peso passando</u>
n° 40	100
n° 80	95 - 100
n° 200	65 - 100

Os agregados deverão, ainda, apresentar as seguintes características físicas ou mecânicas:

- a) quando obtidos por britagem de pedregulho, 90% em peso dos fragmentos retidos na peneira n° 4 deverão ter, no mínimo, uma face fragmentada pela britagem;
- b) abrasão Los Angeles $\leq 40\%$, determinada pelo método DER-M 24-61;
- c) índice de tenacidade Treton $\leq 10\%$, determinado pelo método DER-M 26-54;
- d) resistência à desintegração (durabilidade) traduzida por perdas inferiores a 20% sob ação de soluções saturadas de sulfato de magnésio, determinadas após 5 ciclos pelo método DNER-DPT M89-64;
- e) equivalente de areia do agregado fino $\geq 55\%$, determinado pelo método DNER DPT M 54-63;
- f) adesividade boa, ou maior que 4, ao material betuminoso que será empregado, determinada pelo método DER-M 149-61, utilizando-se melhoradores de adesividade, se necessário;
- g) composição granulométrica determinada pelo método DER-M 15-61.

O material betuminoso poderá ser um dos seguintes:

- cimento asfáltico natural ou derivado de petróleo CAP-50/60, 85/100 e 100/120, satisfazendo às exigências contidas na EB 78/70 da ABNT/IBP;
- alcatrões RT-9 RT-10 RT-11 e RT-12, satisfazendo às exigências do M52 da AASHO.

Faculta-se à Fiscalização a escolha do material betuminoso a ser utilizado, desde que não ocorra no mercado escassez do escolhido.

Granulometria da mistura de agregados e composição da mistura de agregado e ligante.

Conforme a camada, intermediária ou de rolamento, dever-se-á ter a composição granulométrica indicada no ANEXO I.

Dosagem da mistura betuminosa.

A mistura betuminosa deverá ser dosada pelo método Marshall e deverá satisfazer aos requisitos apresentados no ANEXO II.

Variações admitidas.

Uma vez estabelecida a curva granulométrica e fixado o teor de betume, de acordo com o método indicado, não serão admitidas, na execução do projeto, variações superiores às seguintes:

<u>Peneiras</u>	<u>% passando em peso</u>
3/4" e 1/2"	± 7 %
"3/8" e n° 4	± 5 %
n° 10 e n° 40	± 4 %
n° 80	± 3 %
n° 200	± 2 %
TEOR DE ASFALTO	± 0,3 %

EXECUÇÃO

Equipamento.

O equipamento mínimo para execução de uma camada de rolamento ou intermediária é o seguinte:

- a) veículos para transporte dos agregados;
- b) depósito para o material betuminoso, munido de bomba, de modo a permitir que sua circulação seja contínua e desembaraçada, do depósito ao misturador da usina, durante todo o período de operação. O depósito deve ser capaz de aquecer e manter o material nas temperaturas especificadas, o que deverá ser feito por meio de serpentinas a vapor, eletricidade ou outros meios, de modo a não haver contato de chamas com o interior do depósito. As tubulações e os acessórios deverão ser dotados de isolamento, a fim de evitar perdas de calor;
- c) usina volumétrica ou gravimétrica, equipada com unidade classificadora de agregados após o secador, que distribuirá o material classificado para os silos quentes, devendo um deles receber a parcela que passa na peneira nº 4. Deverá possuir coletor de pó com dispositivos que permitam coletar e devolver uniformemente ao misturador todo ou parte do material coletado. O misturador será do tipo "pugmill", com duplo eixo coletado. O provido de palhetas reversíveis e removíveis. Deve, ainda, o misturador possuir dispositivo de descarga de fundo ajustável e dispositivo para controlar o ciclo completo da mistura. Um termômetro com proteção metálica e escala de 90° a 210° deverá ser fixado na linha da alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga no misturador. A usina deverá ser equipada, além disso, com um termômetro de mercúrio, com escala em "dial", piezômetro elétrico ou outros instrumentos termométricos aprovados, colocados na descarga dos silos quentes, para registrar a temperatura dos agregados neles armazenados;
- d) veículos para transporte da mistura betuminosa, dotados de caçamba metálica basculante e de lonas impermeáveis para cobertura durante o transporte entre a usina e o local de aplicação.
- e) acabadora automotriz, capaz de espalhar e conformar a mistura ao alinhamento, cotas e seção transversal do projeto.

Deverá possuir parafuso sem fim, para boa distribuição da mistura na largura de uma faixa de camada, marchas para frente e para trás, além de alisadores, vibradores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, à temperatura especificada, de modo que não haja irregularidade na mistura esparramada;

f) equipamento para a compactação autopropulsor e reversível constituído por rolo pneumático e rolo-metálico tipo tandem de 2 eixos, de 6 a 8 t. Os rolos pneumáticos devem ser dotados de dispositivos que permitam a mudança automática da pressão dos pneus, de 35 a 125 libras/pol². Equipamento diverso de compactação poderá ser utilizado, desde que previamente aprovado pela Seção competente da fiscalização, de acordo com o Regimento em vigor na ocasião. A proposta do empreiteiro nesse sentido deverá discriminar os tipos do rolo que pretende utilizar, o esquema de trabalho com a sequência de operações desde a rolagem inicial até o acabamento da camada, resultados comprovados em outros serviços, etc.;

g) régua de madeira ou metálica, com arestas vivas e comprimento de aproximadamente 4 (quatro) metros;

h) gabarito de madeira ou metálico, cuja borda inferior tenha a forma da seção transversal da camada estabelecida pelo projeto;

i) soquetes manuais, de qualquer tipo aprovado pela Fiscalização;

j) ferramentas, tais como pás, garfos, ancinhos, enxadas, etc.;

Produção da mistura betuminosa.

A mistura betuminosa deverá ser produzida em qualquer tipo de usina, volumétrica ou gravimétrica, com capacidade de produção suficiente para execução das camadas betuminosas no prazo previsto no cronograma físico das obras.

O peso de uma porção no misturador de usina gravimétrica ou a velocidade de alimentação no misturador de uma usina volumétrica deverá ser tal que permita obter uma mistura completa e homogênea dos materiais. Se houver regiões no misturador em que não se perceba movimento do material suficiente, durante a operação de mistura, tais regiões devem ser eliminadas mediante redução do volume de material ou por outros meios de ajuste.

Ao ser adicionado ao agregado, o cimento asfáltico deve estar entre 125°C e 177°C, mas a faixa mais adequada deverá ser determinada em função da relação

Temperatura-Viscosidade e será aquela na qual o CAP apresente viscosidade entre 75 e 150 segundos Saybolt-Furol. A temperatura mais conveniente é a que corresponde à viscosidade 85 ± 10 segundos. No caso do emprego de alcatrão, sua adição ao agregado será feita a temperatura entre 79°C e 125°C.

O tempo de misturação dos agregados e filler (mistura seca) deverá ser de no mínimo 10 segundos.

O tempo de misturação dos agregados + filler com o ligante betuminoso (misturação úmida), que começa a ser contado a partir do término da injeção do ligante e acaba com a abertura do portão de descarga do misturador deve ser tal que a mistura produzida seja homogênea, com os agregados + filler recobertos uniformemente pelo ligante. Em geral, o referido tempo é de 25 a 40 segundos, variando em função da capacidade do misturador, do maior ou menor desgaste de suas palhetas, do material betuminoso utilizado e da própria granulometria dos agregados. A fixação do tempo mínimo da mistura úmida deverá ser feita pelo Ensaio de Contagem Ross, método ASTM D-2489, adotando-se o valor de 90% para as granulometrias A e B e 95% para a granulometria C.

No caso de usinas volumétricas o tempo de misturação (seca + úmida) poderá ser controlado com base na fórmula:

$$Tempo\ Total = \frac{\text{Capacidade do Misturador, em kg}}{\text{Descarga do Misturador, em kg/seg}}$$

Transporte da mistura.

Os caminhões basculantes para transporte da mistura betuminosa deverão apresentar suas carrocerias metálicas lisas e limpas, feita sua limpeza com a quantidade mínima de água ensaboada, óleo solúvel ou solução cal, para evitar aderência da mistura à carroceria. Para essa finalidade não será permitido o emprego de gasolina, querosene, óleo Diesel e produtos similares.

Todo veículo transportador que, por deficiência de sua sustentação ou qualquer outra causa, provoque excessiva segregação da mistura ou constantes atrasos nas viagens por defeitos mecânicos deverá ser retirado do serviço, até que sejam completamente sanados os defeitos que apresente.

Quando as condições climáticas, associadas à distância de transporte o exigir, todos os carregamentos de mistura deverão ser cobertos com lona impermeável, de

modo a reduzir a perda de calor e evitar a formação de crosta na parte superior da carga transportada. Não será tolerada redução de temperatura da mistura superior a 10°C no seu transporte entre a usina e o local de aplicação.

Distribuição, acabamento e compactação.

Sobre a base ou sobre revestimentos antigos (recapeamento), depois de feita a imprimadura cabível, impermeabilizante ou ligante, a mistura será distribuída com acabadora autopropulsionada, com mecanismo apropriado para conformá-la aos alinhamentos, perfil e seção transversal do projeto e também com a lâmina vibratória para um pré-adensamento da mistura. Deverá a acabadora operar independentemente do veículo que estiver descarregando. Enquanto durar a descarga, o veículo transportador deverá ficar em contato permanente com a acabadora, sem que sejam usados freios para manter tal contato.

A temperatura da mistura, no momento da distribuição, não deverá ser inferior a:

- No caso de emprego de cimento asfáltico 125°C
- No caso de emprego de alcatrões 70°C

A vibro-acabadora deverá deslocar-se a uma velocidade, dentro da faixa indicada por seu fabricante, que permita a distribuição da mistura de maneira contínua e uniforme, reduzidos ao mínimo o número e o tempo das paradas.

Quando a capacidade de as usinas permitir, poder-se-á operar com 2 vibro-acabadoras guardando distância conveniente, de modo a permitir a execução da camada em toda a largura da pista, evitando, assim, a junta longitudinal.

Quando forem previstas duas camadas, a segunda, sempre que possível, será executada antes de a primeira receber tráfego, o mais rapidamente possível, o que evitará inclusive o emprego de nova imprimadura.

O trabalho manual atrás da vibro-acabadora deverá ser reduzido ao mínimo.

Compactação.

Logo após a distribuição da mistura betuminosa na pista, à temperatura nunca inferior a 125°, será iniciada a sua compactação. A temperatura mais recomendável é aquela em que o CAP apresente viscosidade Saybolt-Furol de 140 ± 15 segundos.

A rolagem será iniciada com o rolo de pneus com baixa pressão a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo compactada e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas. O acabamento final da superfície será feito com os rolos tipo tandem. A compactação nos trechos em tangente será iniciada nos bordos e prosseguirá para o centro da pista, tomando-se o cuidado de fazer com que os rolos percorram trajetórias paralelas ao eixo. Essas trajetórias serão distanciadas entre si de tal forma que, em cada passada, seja recoberta metade da faixa coberta na passada anterior. Para evitar que os rolos retornem sempre da mesma seção transversal, as passadas sucessivas de cada um deles terão comprimentos diferentes. Nos trechos em curva, havendo sobrelevação, a compactação será iniciada do lado mais baixo e prosseguirá de forma análoga a descrita para os trechos em tangente, segundo trajetórias equidistantes do eixo, até chegar ao lado mais alto. As passadas serão realizadas sucessivamente em marcha-vante e em marcha-ré, não sendo permitida a manobra dos rolos sobre a camada que está compactada.

As rodas dos rolos deverão ser molhadas com quantidade de água apenas suficiente para evitar a sua adesão ao ligante utilizado na mistura.

A compactação deve prosseguir, sem interrupção, até que se obtenha, na camada em execução, o grau de compactação fixado no projeto.

Não será permitida a correção de defeitos, mediante aplicação de quantidades adicionais de mistura à camada acabada. As correções, quando necessárias, serão executadas mediante remoção da parte defeituosa em toda a espessura da camada, em área retangular ou quadrada, de lados paralelos e normais ao eixo da pista, abrangendo a totalidade do defeito, e substituição por mistura fresca, à temperatura adequada de aplicação, a qual será compactada até que adquira densidade igual à do material adjacente com o qual deverá ficar intimamente ligada, de forma que o serviço acabado não tenha aspecto de remendo.

Proteção das camadas.

Durante todo o tempo necessário à execução das camadas previstas no projeto e até o seu recebimento, os materiais e os serviços concluídos ou em execução deverão ser protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, ou de trânsito e outros agentes que possam sujá-los ou danificá-los.

Abertura ao trânsito.

Não será permitido nenhum trânsito sobre qualquer camada concluída, enquanto sua temperatura for maior que a ambiente.

Controle tecnológico:

A empresa contratada estará obrigada a apresentar, sem ônus a contratante, o **controle tecnológico das obras do recapeamento asfáltico**, devendo ser composto de Laudo Técnico de Controle Tecnológico e os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços, conforme Normas Técnicas Vigentes. O Laudo Técnico de Controle Tecnológico e os resultados dos ensaios devem ser entregues obrigatoriamente à contratante que encaminhará a CAIXA ECONÔMICA FEDERAL por ocasião do envio do **último boletim de medição** para que façam parte da documentação técnica do contrato de repasse e para, nos casos de problemas precoces no pavimento, subsidiarem os reparos de responsabilidade do contratado, bem como da responsabilidade solidária da empresa executora dos serviços de pavimentação e controle tecnológico. Os ensaios tecnológicos devem estar em conformidade com as normas Técnicas (DNIT, ABNT) levando-se em consideração o tipo e a complexidade das intervenções. À CAIXA ECONÔMICA FEDERAL competirá, tão somente, a guarda dos documentos relativos ao controle tecnológico, não sendo necessária a emissão de nenhum parecer acerca dos mesmos. Os custos dos ensaios tecnológicos, por estarem costumeiramente embutidos nos preços dos serviços de pavimentação das empresas contratadas, não necessitam compor o QCI obrigatoriamente. O Controle Tecnológico deverá ser feito de acordo com as recomendações constantes nas “**Especificações de Serviço (ES)**” e normas do Departamento Nacional de Infra Estrutura de Transportes – DNIT, disponível no sítio: www.dnit.gov.br.”

Os controles, além do acima mencionado, deverão ser realizados da seguinte forma:

O controle dos materiais será feito mediante ensaios pelos métodos indicados e nas seguintes quantidades:

a) verificação de faces resultantes de fratura, no caso de agregados obtidos por britagem de pedregulho - sempre que houver mudança da jazida ou do sistema de britagem;

b) verificação da qualidade da rocha, relativamente a:

- Durabilidade, índice de tenacidade Treton e abrasão Los Angeles - sempre que houver mudança de jazida;

- adesividade - sempre que houver mudança de jazida ou do material betuminoso;

c) verificação da qualidade do material betuminoso - em cada entrega do material;

d) verificação da regularidade de britagem, relativamente à composição granulométrica, através de dois ensaios para cada dia de britagem e para cada tipo de agregado;

e) granulometria do agregado em cada um dos silos quentes: 1 ensaio por dia;

f) equivalente de areia do agregado miúdo: 1 ensaio por dia.

O controle da preparação da mistura consistirá no seguinte:

a) verificação da secagem dos agregados, mediante determinação de sua umidade após o secador: 2 determinações por dia;

b) medida da temperatura da mistura de agregados nos silos quentes, do ligante na entrada do misturador, e da mistura betuminosa na saída do misturador: 4 medidas por dia para cada item retro discriminado;

c) verificação do completo recobrimento de todos os agregados e "filler" com o ligante betuminoso, mediante exame visual da mistura em todas as descargas do misturador, observado o tempo mínimo de mistura já referido;

d) verificação da qualidade da mistura betuminosa através de 2 ensaios Marshal realizados com no mínimo 3 corpos de prova cada e determinação dos teores de ligante (M-144-61) por extração de betume dos corpos de prova ensaiados;

e) verificação de granulometria de mistura dos agregados com os materiais resultantes dos corpos de prova referidos em "d".

O controle do transporte da mistura betuminosa consistirá na medida de sua temperatura nos veículos transportadores imediatamente após seu carregamento e no momento da descarga no local de aplicação, de modo a verificar se a diminuição de temperatura não ultrapassou a diferença máxima fixada: 2 medidas por dia, para cada veículo, e sempre que houver mudança sensível da distância ou do tempo de transporte.

O controle da execução de cada camada consistirá em:

- a) verificação dos piquetes de amarração da locação e de nivelamento, antes do início dos serviços em cada sub-trecho;
- b) verificação da conformação e da espessura da camada, na medida em que for sendo executada;
- c) controle do número de passadas dos rolos compactadores e da pressão dos pneus no início e fim da rolagem feita com os de pneus, número e pressões que deverão ser anotados pela Fiscalização;
- d) verificação da espessura por ocasião da extração dos corpos de prova na pista ou mediante nivelamento do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compactação da mistura betuminosa.

Condições de recebimento:

Qualquer camada deverá ter a forma definida pelos alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal típica, estabelecidos no projeto.

A tolerância para efeito de aceitação ou rejeição da camada executada é de 4 mm para mais ou menos das cotas verticais para ela estabelecidas no projeto. Além do mais, a espessura no item 3.8.4, alínea h, deverá ser a do projeto com tolerância de mais ou menos 10% para pontos isolados e até 5% de redução em 10 medidas sucessivas.

ANEXO I

FAIXAS GRANULOMÉTRICAS DA MISTURA DE AGREGADOS				
PENEIRAS DE MALHAS QUADRADAS		PORCENTAGEM EM PESO PASSANDO		
DENOMINAÇÃO	ABERTURA			
O	(mm)	A	B	C
2"	50,9	100	-	-
1 ½"	38,1	90 - 100	100	-
1"	25,4	75 - 100	90 - 100	-
¾"	19,1	60 - 90	75 - 100	100
½"	12,7	-	-	85 - 100
⅜"	9,5	40 - 65	45 - 75	-
nº 4	4,8	30 - 50	30 - 60	50 - 80
nº 10	2,0	20 - 40	20 - 45	30 - 65
nº 40	0,42	10 - 22	10 - 27	15 - 40
nº 80	0,18	5 - 13	7 - 17	10 - 25
nº 200	0,074	2 - 6	3 - 8	6 - 10
BETUME SOLÚVEL NO CS 2 (%)		4,0 a 5,5	4,5 a 6,0	5,5 a 7,0
C A M A D A S		INTERMED.	INTERMED.	ROLAMENTO
ESPESSURA COMPACTADA RECOMENDADA (cm)		4,0 a 6,0		2,5 a 5,0

Notas: 1) as porcentagens de betume referem-se ao peso total da mistura:

2) para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras não deverá ser inferior a 4% do total;

3) pelo menos 50% do material passando na peneira nº 200 deverá ser constituído de filler mineral, no caso de mistura para a camada de rolamento;

4) o diâmetro máximo do agregado deverá ser igual ou inferior a 2/3 (dois terços) da espessura da camada acabada.

ANEXO II

n° de golpes em cada face do corpo de prova	50 para tráfego Médio	75 para tráfego Pesado
Estabilidade (Kg), apenas p/ camada de rolamento	Mínima 500	mínima 750
Fluência (1/100”), apenas p/ camada de rolamento	8 a 16	
Porcentagem de vazios:		
Camada de Rolamento	3% - 5%	
Camada Intermediária	6% - 10%	
Relação betume-vazios		
Camada de Rolamento	75% - 85%	
Camada Intermediária	65% - 72%	

2.10 CALÇADAS DE CONCRETO

2.10.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M.

2.10.2 REATERRO MANUAL APILOADO COM SOQUETE.

2.10.3 LASTRO COM PREPARO DE FUNDO, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,50 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MANUAL, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA.

2.10.4 EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO.

Será medido por área de piso em concreto executado, pela espessura de 6,0 cm conforme indicado em projeto (m3).

EXECUÇÃO

O início dos serviços de calçamento deve ser precedido de limpeza do terreno, executada nas dimensões indicadas em projeto.

Quando for necessário a execução de escavações ou pequenos aterros para implantação dos calçamentos, estes devem obedecer rigorosamente aos

alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto. A superfície preparada para a execução do calçamento deve estar bem compactada.

O material escavado pode, a critério da fiscalização, ser reservado, no todo ou em parte, para posterior aproveitamento. Quando não ocorrer a referida reserva, o material deve ser transportado para o depósito de material excedente.

A superfície de fundação do calçamento deve ser devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se lisa e isenta de partículas soltas ou sulcadas e ainda, não deve apresentar solos que contenham substâncias orgânicas, e sem quaisquer problemas de infiltrações d'água ou umidade excessiva.

O concreto dos calçamentos deve ser necessariamente executado por processos mecânicos e, antes do lançamento, devem ser umedecidos o lastro e as formas. A concretagem deve envolver a definição de um plano executivo, prevendo o lançamento do concreto em quadros alternados com acabamento desempenado.

CONTROLE

Material

A resistência à compressão do concreto utilizado nos calçamentos deve ser determinada através de ensaios de corpos de prova cilíndricos, de acordo com a NBR 5739(2), a cada 15,0 m³ aplicado.

Geometria e Acabamento

Antes da execução do lastro, deve ser feito o nivelamento do fundo do terreno preparado para a implantação dos dispositivos, de 5 m em 5 metros. A determinação da espessura da camada de lastro aplicada deve ser feita a cada seção, de 5 m em 5 metros.

A determinação da espessura do calçamento deve ser realizada quando da retirada das formas do primeiro conjunto de panos executados, em pontos aleatoriamente selecionados pela fiscalização.

A determinação das dimensões transversais dos calçamentos acabados deve ser feita por medidas a trena, nos mesmos pontos em que forem realizadas as determinações do nivelamento.

A verificação do alinhamento horizontal e da regularidade da seção transversal dos dispositivos, no que se refere à declividade e homogeneidade, deve ser executada visualmente e com o auxílio de réguas.

As condições de acabamento devem ser verificadas visualmente.

ACEITAÇÃO

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde tenham sido atendidas as exigências estabelecidas nesta especificação.

Material

Os concretos utilizados nas calçadas são aceitos desde que possuam resistência a compressão característica maior ou igual a 20 MPa. Os agregados devem atender aos índices físicos exigidos nesta especificação e as exigências de granulometria especificadas.

Geometria e Acabamento

Os serviços executados são aceitos desde que as seguintes condições sejam atendidas:

- a) na inspeção visual, o acabamento for julgado satisfatório;
- b) o alinhamento dos dispositivos apresentar-se dentro de uma variação de $\pm 0,5$ cm em qualquer ponto;
- c) as dimensões transversais avaliadas não variarem das de projeto em mais do que 1% em pontos isolados;
- d) quanto à espessura e cotas do calçamento em concreto:
 - não devem ser tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura prevista em projeto;
 - a variação das cotas controladas do calçamentos situa-se no intervalo de $\pm 0,5$ cm com relação ao projeto.
- e) a seção transversal apresentar-se satisfatória em termos de continuidade e declividade.

No caso de não atendimento às alíneas a, b ou e, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e conferir ao dispositivo condições satisfatórias, indicadas pela fiscalização, quanto à sua conservação e funcionamento.

No caso de o dispositivo não atender a uma ou mais condições descritas nas alíneas c ou d, deve ser providenciada sua correção, complementando-se sua espessura e largura ou refazendo-se o dispositivo, a critério da fiscalização.

2.11 SINALIZAÇÃO VERTICAL DE TRÂNSITO

2.11.1 FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE SINALIZAÇÃO EM CHAPA DE AÇO COM PINTURA REFLETIVA.

2.11.2 FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO (D= 2 ½' E H= 3,50 M) PARA PLACA DE SINALIZAÇÃO (REGULAMENTAÇÃO E ADVERTÊNCIA).

As placas deverão ser fixadas no topo dos postes, através de parafusos passantes, e os devidos acessórios (porcas, arruelas e contra porcas). As placas deverão ser confeccionadas, em chapa 16 com película semi-refletiva.

Placa Regulamentadora R1

Dimensões de 40 cm de lado, de formato octogonal (ângulos de 135°). Orla interna em branco retrorrefletivo com espessura de 32 mm, espaçado 16 mm do lado da extremidade da placa, fundo em vermelho retrorrefletivo, verso em preto fosco. O sinal deverá ser em texto do alfabeto série D na cor branco retrorrefletivo, de acordo com o manual de sinalização rodoviária (DER). O suporte deverá ser em coluna de aço galvanizado em chapa 2,25mm, medida 2 ½" e 350cm de comprimento. Os parafusos para colocação serão de medidas de ¼" x 4 ½".

Placa Regulamentadora R19

Dimensões de 40 cm de diâmetro, de formato circular. Orla em vermelho retrorrefletivo com espessura de 40 mm, desde a extremidade da placa, fundo em branco retrorrefletivo, verso em preto fosco. O sinal deverá ser em texto do alfabeto série D ou E(M) na cor preta fosco, de acordo com o manual de sinalização rodoviária (DER). O suporte deverá ser em coluna de aço galvanizado em chapa 2,25mm, medida 2 ½" e 350cm de comprimento. Os parafusos para colocação serão de medidas de ¼" x 4 ½".

POSTES

Os postes para sustentação das placas deverão ser enterrados a 50 cm do nível do passeio, onde após a execução o contratado deverá recompor o passeio em sua forma e acabamento original. Deverão estar rigorosamente prumados. Deverão possuir 3,50 m de comprimento, confeccionado em aço carbono galvanizado a quente, espessura da parede de 2 mm, DN 2 1/2", com tampão de plástico na parte superior

DISPOSIÇÕES FINAIS

A obra deverá ter instalações necessárias ao seu bom funcionamento, inclusive ser prevista a colocação de isolamentos/tapumes, onde necessários, conforme posturas municipais, de modo a isolar os locais onde a obra estiver sendo desenvolvida, sem que venha trazer transtornos aos usuários e munícipes.

Deverão ser recuperados todos os locais onde ocorrer danos causado pela obra, ou seja, a recuperação do pavimento asfáltico ou passeio público.

Os serviços deverão ser executados em horário compatível com a natureza destes e acatando as posturas Municipais pertinentes.

Os locais, na qual serão realizados os serviços, deverão ser entregues isentos de quaisquer sujeiras, material ou equipamento proveniente dos serviços realizados.

Caberá à contratada a aplicação e observância das normas relativas a Segurança e Prevenção de Acidentes do Trabalho da mão de obra envolvida, ficando a cargo da Prefeitura Municipal de Bebedouro a fiscalização.

Demais detalhes e elementos de execução do projeto, caso omitido nas plantas específicas, deverão ser executados segundo as normas técnicas vigente.

2.12 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DE TRÂNSITO

2.12.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRILICA COM MICROESFERAS DE VIDRO.

MATERIAL

Tinta

A tinta é uma mistura de ligantes, partículas granulares com elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, microesferas de vidro e outros componentes que propiciem ao material qualidades que atendam à finalidade a que se destina.

As tintas devem atender aos requisitos da NBR 11862.

O recipiente da tinta deve apresentar-se em bom estado de conservação, consideram-se como defeitos as seguintes ocorrências:

- Fechamento imperfeito;
- Vazamento;
- Falta de tinta;
- Amassamento;
- rasgões e cortes;
- Falta ou insegurança de alça;
- Má conservação;
- Marcação deficiente.

Após aplicação, deve apresentar plasticidade e elevada aderência às esferas de vidro retrorefletivas, ao prisma de concreto, devendo resultar em uma película fosca, de aspecto uniforme, não podendo ser constatada a ocorrência de rachaduras, manchas ou outras irregularidades durante o período de sua vida útil.

Esferas de Vidro

As esferas de vidro devem atender aos requisitos das normas NBR 6831.

Solventes

Os solventes usados na diluição da tinta ou limpeza dos equipamentos devem ser os indicados pelo fabricante da tinta e previamente aprovados pela fiscalização.

EQUIPAMENTOS

Devem ser utilizados os seguintes equipamentos:

- Escovas, compressores para limpeza com jato de ar ou água, de forma a limpar e secar apropriadamente a superfície a ser pintada.
- Motor de autopropulsão;
- compressor com tanque pulmão de ar, com capacidade no mínimo 20% superior à necessidade típica de aplicação, 60 CFM a 100 lb/pol² ;
- Tanques pressurizados para tinta, fabricados em aço inoxidável, ou aço carbono, material que requer manutenção mais intensa;
- Reservatórios para microesferas de vidro a serem aplicadas por aspersão;
- Agitadores mecânicos para homogeneização da tinta;
- Quadro de instrumentos e válvulas para regulagem, controle de acionamento de pistolas, conta-giros, horímetro e odômetro;
- Sistema de limpeza com solvente;
- Sistema sequenciador para atuação automática das pistolas de tinta;
- Dispositivos a ar comprimido para aspersão das microesferas de vidro,

EXECUÇÃO

Considerações Gerais

Os serviços não podem ser executados quando a temperatura ambiente estiver acima de 40°C ou estiver inferior a 5°C, e quando tiver ocorrido chuva 2 horas antes da aplicação; A diluição da tinta só pode ser feita após a adição das microesferas de vidro tipo I A, com no máximo 5% em volume de água potável, para o ajuste da viscosidade.

Limpeza

Antes da aplicação da tinta, a superfície do prima deve estar limpa, seca, livre de contaminantes prejudiciais à pintura. Devem ser retirados quaisquer corpos estranhos aderentes ou partículas do prima.

Mistura das Esferas de Vidro à Tinta

As esferas de vidro retro-refletivas tipo I B devem ser adicionadas à tinta na razão de 200 g/l de tinta, de modo a permanecerem internas à película aplicada.

As esferas de vidro retro-refletivas tipo I B ou C devem ser aspergidas concomitantemente com a tinta à razão de 350 g/m², resultando em perfeita incorporação das esferas de vidro na película de tinta.

2.13 SINALIZAÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO DE VIAS

2.13.1 FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO (D= 2 ½' E H= 3,50 M) PARA PLACA DE SINALIZAÇÃO (REGULAMENTAÇÃO E ADVERTÊNCIA).

2.13.2 PLACA ESMALTADA PARA IDENTIFICAÇÃO NR DE RUA, DIMENSÕES 45X25 CM.

Placa de Logradouro PL

A de identificação de logradouros públicos ou “Placa de Endereço” deverá ser semi-refletiva, confeccionada em chapa de aço nº18, acabamento em pintura eletrostática e legenda em película refletiva. As dimensões da placa são 45x25cm. As placas deverão ser fixadas no topo dos postes, através de parafusos passantes, e os devidos acessórios (porcas, arruelas e contra porcas).

Postes

Os postes para sustentação das placas deverão ser enterrados a 50 cm do nível do passeio, as placas deverão estar a uma altura de 245 cm do nível do passeio, onde após a execução, o contratado deverá recompor o passeio em sua forma e acabamento original. Deverão estar rigorosamente prumados. Deverão possuir 3,50 m de comprimento, confeccionado em aço carbono galvanizado a quente, espessura da parede de 2 mm, DN 2 1/2”, com tampão de plástico na parte superior.

2.14 RAMPAS DE ACESSIBILIDADES

2.14.1 PISO PODOTÁTIL DE CONCRETO – DIRECIONAL / ALERTA (40X40X2,50 CM).

2.14.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRILICA COM MICROESFERAS DE VIDRO.

O item remunera o fornecimento de piso podo tátil, para portadores de deficiência visual, de 20 x 20 cm, com espessura de 6 cm, em várias cores; areia, materiais acessórios, e a mão de obra necessária para a execução dos serviços: apiloamento da superfície; lançamento e execução do lastro de areia média, com altura média de 5 cm, adensado por meio de placa vibratória; assentamento dos pisos a partir de um meio-fio lateral, em ângulos retos, ou a 45°, em relação ao eixo definido, garantindo o intertravamento e que as juntas entre as peças não excedam a 3 mm; execução de arremates junto ao meio-fio, ou bueiros, ou caixas de inspeção, etc., com pisos serrados, ou cortados, na dimensão mínima de um terço da peça inteira, conforme recomendações do fabricante; compactação dos pisos por meio de placa vibratória, juntamente com espalhamento de camada de areia fina, promovendo o preenchimento completo dos espaços das juntas do pavimento e o consequente intertravamento dos pisos. Remunera também o preenchimento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, dos pequenos espaços existentes entre os pisos e as bordas de acabamento.

NOTA: Administração por Empreitada Indireta

Bebedouro/SP, 7 de maio de 2020

X

WAGNER SILVEIRA
ENGENHEIRO CIVIL