



PREFEITURA DE
TIMÓTEO
ADMINISTRAÇÃO 2021/2024

SECRETARIA
MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO,
URBANISMO E MEIO AMBIENTE

Avenida Acesita, 3230 - São José
Timóteo/MG - CEP 35182-132
secplanejamento.timoteo@gmail.com
(31) 3847-4751

MEMORIAL DESCRITIVO PAVIMENTAÇÃO DE RUAS NO BAIRRO MACUCO NO MUNICÍPIO DE TIMÓTEO/MG

MAIO DE 2023

DANIELA OLIVEIRA DE SOUZA
ENGENHEIRA CIVIL – CREA 208206/D

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO
SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO,
RECAPEAMENTO E DRENAGEM.

Disposições gerais.

Este memorial deverá ser analisado juntamente com projetos, planilhas e demais documentos pertinentes à obra. Todos os serviços serão executados em completa obediência aos princípios da boa técnica, devendo ainda satisfazer rigorosamente as Normas Brasileiras. Durante a obra será feita periódica remoção de todo entulho e detritos que venham a ser acumulados no local. Qualquer dúvida na especificação, caso algum material tenha saído de linha durante a obra ou ainda, caso faça opção pelo uso de algum material equivalente, consultar a PREFEITURA que, se necessário, prestará apoio para essa definição e para maiores esclarecimentos a fim de que a obra mantenha o mesmo padrão de qualidade, em todos os níveis da obra. Os serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com o projeto aprovado. Toda e qualquer alteração que por necessidade deva ser introduzida no projeto ou nas especificações, visando melhorias, só será admitida com autorização da PREFEITURA. Poderá a fiscalização paralisar os serviços ou mesmo mandar refazê-los, quando os mesmos não se apresentarem de acordo com as especificações, detalhes ou normas de boa técnica.

O construtor deverá vistoriar os locais de obra e conferir os projetos e demais documentos antes do início dos serviços. Havendo incompatibilidades ou dúvidas, consultar a PREFEITURA que, se necessário, prestará apoio para as correções e os devidos esclarecimentos. Nos projetos apresentados, entre as medidas tomadas em escala e medidas determinadas por cotas, prevalecerão sempre às últimas; as cotas e dimensões, detalhes específicos, sempre deverão ser conferidas "In loco", antes da execução de qualquer serviço. Quaisquer erros, omissões, incorreções ou discrepâncias eventualmente encontradas pelo construtor nas normas, desenhos e especificações, em qualquer época, deverão ser comunicados, por escrito, à PREFEITURA, para que seja corrigido, de modo à bem definir as intenções do projeto. Serão

fornecidos pelo construtor todos os equipamentos e ferramentas adequadas de modo a garantir o bom desempenho da obra, bem como para garantir a segurança e higiene dos operários durante a execução dos serviços. Além disso, as especificações gerais aqui descritas definem os serviços constantes da planilha de preço e sua forma de remuneração.

À Prefeitura Municipal, ou à fiscalização por ela CONTRATADA, caberá o controle de todos os serviços a serem executados pela CONTRATADA, inclusive dos serviços topográficos, tais como: locação do eixo traçado, nivelamento, seccionamento transversal e emissão de notas de serviço.

À CONTRATADA cabe também a implantação dos offsets e a conservação de todas as referências fornecidas nas notas de serviço. É de responsabilidade da CONTRATADA, sob a orientação do serviço de Trânsito do Município, a sinalização provisória da obra, de forma a conferir segurança ao tráfego e ao pessoal em serviço, bem como minimizar os transtornos aos usuários, observando o que segue:

- Deverá possuir no quadro de funcionários, mão de obra preferencialmente residente no município de Timóteo e responsável técnico pela EXECUÇÃO DAS OBRAS com devida ART – Anotação de Responsabilidade Técnica, correspondente aos serviços em execução.
- Responder por danos causados diretamente ao Município e/ou a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo na execução do contrato, não incluindo ou reduzindo essa responsabilidade a fiscalização ou o acompanhamento pela Administração.
- Fornecer as suas expensas, lanche de desjejum e vale transporte, sempre que necessário ao seu pessoal empregado direta ou indiretamente na execução do contrato.
- Responsabilizar-se pelos encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais resultantes da execução do contrato, lanches do pessoal empregado direta ou indiretamente.
- Manter no município ou no canteiro de obras, escritório da empresa com estrutura necessária para possibilitar o relacionamento profissional com

a CONTRATANTE, inclusive DIÁRIO DE OBRAS atualizado para registro de ocorrências.

- Nele, deverão ser anotadas diariamente, pelo engenheiro responsável, informações sobre o andamento da obra, tais como: número de funcionários, equipamentos, condições de trabalho, condições meteorológicas, serviços executados, registro de ocorrências e outros fatos relacionados, bem como, comunicados a Fiscalização sobre a situação da obra em relação ao cronograma proposto.

Quaisquer detalhamentos sobre as especificações técnicas que por ventura não constarem deste memorial, adotar-se-ão as normatizações previstas na A.B.N.T.

DADOS DO PROJETO:

Objeto: Pavimentação de Vias em CBUQ, no Município de Timóteo.

NOTA: 1 – As ruas a serem pavimentadas são existentes, reconhecidas por Lei e ocupadas por habitações.

NOTA: 2 – – As ruas contempladas pelo presente projeto são dotadas de redes de abastecimento de água e energia elétrica. O esgotamento sanitário é de responsabilidade da COPASA.

NOTA: 3 – Contrato de Repasse: 925099/2021

NOTA: 4 – Convênio: 1081956-13

NOTA: 5 – ART: MG20221685592

Justificativa do projeto: A pavimentação trará benefícios no que diz respeito a diversos fatores como o da eficiência dos serviços das redes de transporte coletivo, da melhoria das condições de mobilidade e acessibilidade da população, da segurança dos usuários e agregará qualidade de vida da população beneficiada, além de fomentar a economia municipal, com investimentos em infraestrutura.

Controle Tecnológico das obras de pavimentação asfáltica.

Após o pavimento asfáltico estar pronto deverá ser realizado um laudo técnico que comprove a espessura especificada em projeto, a densidade do CBUQ e o

teor de CAP presente na camada asfáltica. É obrigatório o controle tecnológico das obras de pavimentação asfáltica, seja de pavimentação nova ou de recuperação de pavimentos, devendo a empresa executora dos serviços de pavimentação (CONTRATADA), às suas expensas, apresentarem o Laudo Técnico de Controle Tecnológico e os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços, conforme exigências normativas do DNIT. O Laudo Técnico de Controle Tecnológico e os resultados dos ensaios devem ser entregues obrigatoriamente à CONTRATANTE por ocasião do envio do último boletim de medição para que façam parte da documentação técnica do contrato 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.

Observações:

- 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 sitio: www.dnit.gov.br;
- A CONTRATADA utilizará o laboratório idôneo para realizar todos os ensaios e testes necessários ao controle tecnológico, acompanhados de ART do profissional responsável pelo serviço;
- Os custos serão de responsabilidade da empresa vencedora da licitação.

Abertura ao trânsito

Os revestimentos concluídos deverão ser mantidos sem trânsito até o seu completo resfriamento. Quaisquer danos decorrentes da abertura ao trânsito sem a devida autorização serão de inteira responsabilidade da empresa executora.



Localização da Obra

A Referida obra será executada no Bairro Macuco, nas ruas que seguem:

Rua Flamingo - 19°35'08.9"S 42°34'46.7"W

Rua Urutau - 19°35'09.5"S 42°34'45.0"W

Rua Calopsita - 19°35'11.1"S 42°34'46.8"W

Rua Tiziu - 19°35'10.1"S 42°34'45.7"W

Rua Pelicano – 19°35'12.4"S 42°34'51.0"W

Rua Beco do Galo - 19°35'12.9"S 42°34'46.9"W

1 PAVIMENTAÇÃO BAIRRO MACUCO

1.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

1.1.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

O CONSTRUTOR deverá manter na obra, durante o tempo indicado em planilha, efetivo de mão-de-obra composta no mínimo por:

- 1 Engenheiro, responsável, com ART vinculada à obra;
- 1 Encarregado geral de Obras..

Medição e Pagamento

Serão pagos pelo preço unitário contratual, contemplando toda a mão-de-obra necessária à execução dos serviços. O serviço será levantado e pago por unidade (**UN**), englobando todo período do contrato.

1.2 SERVIÇOS PRELIMINARES

1.2.1. PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Será instalada placa de obra (3,00 X 1,50 M) em chapa galvanizada pintada e fixada em peças de madeira de lei, em locais visíveis, conforme padrões da CONTRATADA, dos (órgãos Fiscalizadores e Financiadores do Empreendimento) - Manual da Placa de Obra. Correrão por conta da CONTRATADA os serviços de permanente manutenção das placas de obra, substituindo peças danificadas e repintura das mesmas sempre que for necessário, durante o período de execução da obra.

A localização de instalação deste item será na esquina da Rua 92 (noventa e dois) com a rua 79 (setenta e nove) no Bairro Novo Horizonte, Timóteo/MG.

O preço inclui o fornecimento de todos os materiais, instalação, manutenção de placas durante todo o período de execução da obra, mão de obra, encargos, equipamentos, ferramentas e tudo o que for necessário à execução do serviço. Esta atividade remunera por metro quadrado (**M2**) de placa instalada.

1.3 PAVIMENTAÇÃO

1.3.1. LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA.AF_05/2018

Serviço

Os serviços de desmatamento, destocamento, limpeza e raspagem superficial objetivam a remoção nas áreas destinadas a implantação da obra e naquelas correspondentes aos empréstimos das obstruções naturais ou artificiais existentes, tais como: árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos, matacões, etc.

Os serviços poderão ser executados manualmente. A limpeza compreende a operação de remoção de detritos de origem vegetal, bem como de quaisquer outros objetos e materiais indesejáveis que ainda subsistam.

Todo o material proveniente do desmatamento, limpeza e raspagem será removido e ou estocado em local adequado e definido em conjunto com a FISCALIZAÇÃO. A remoção ou a estocagem dependerá de eventual utilização, a critério da FISCALIZAÇÃO, não sendo permitida a permanência de entulhos nos locais/regiões que possam provocar a obstrução do sistema natural ou da obra, bem como dificultar o trânsito e a segurança dos funcionários. Não é permitida a queima do material em referência.

Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza das áreas de interesse não estiverem totalmente concluídas, salvo liberação antecipada por parte da FISCALIZAÇÃO.

O critério da FISCALIZAÇÃO e obedecendo às prescrições e posturas propostas pela municipalidade, poderão ser utilizadas, em área contígua à obra, caçambas de recepção de material originário do desmatamento e destocamento, ou mediante a utilização de caminhões. Deverá ser verificado se a remoção do material está sendo realizada de forma satisfatória, não prejudicando as condições de tráfego das vias circundantes.

Medição e Pagamento

Serão pagos pelo preço unitário contratual, contemplando toda a mão-de-obra e material necessário à execução dos serviços. O serviço será levantado pela projeção horizontal da área a ser desmatada, destocada e limpa, em metros quadrados **(M2)**.

1.3.2 DEMOLIÇÃO DE PASSEIO OU LAJE DE CONCRETO COM EQUIPAMENTO PNEUMÁTICO, INCLUSIVE AFASTAMENTO

A demolição das calçadas e/ou boca de lobo localizados na rua só poderá ser iniciada após a liberação por parte da fiscalização. As partes a serem demolidas deverão ser previamente molhadas para evitar poeira em excesso durante o processo de demolição. O material proveniente da demolição reaproveitava ou não, serão convenientemente removidos para locais indicados pela fiscalização.

A demolição será executada progressivamente, utilizando ferramentas portáteis motorizadas ou manuais. Será evitado o acúmulo de entulho em quantidade tal, que provoque sobrecarga excessiva sobre os pisos ou pressão lateral excessiva sobre as paredes. Quando for viável, após aprovação da fiscalização, o material poderá ser corretamente reaproveitado.

As demolições poderão ser totais ou parciais e os materiais delas resultantes serão computados como entulho de obra. A critério da fiscalização e obedecendo às prescrições e posturas propostas pela municipalidade, poderá ser utilizado, em área contígua à obra, se necessário, caçambas de recepção e acondicionamento de entulhos. Deverá ser verificado se a remoção do material demolido está sendo realizada de forma satisfatória, não prejudicando as condições de tráfego das vias utilizadas.

A CONTRATADA deverá ao longo da obra manter o canteiro de serviço limpo e organizado, removendo todo o entulho, periodicamente. A critério da FISCALIZAÇÃO os entulhos recolhidos poderão ser encaminhados para usina de reciclagem e reaproveitamento, com possibilidade de que, no decorrer da execução da obra, os mesmos possam ser reutilizados, após sistema de beneficiamento, como matéria prima constituinte de argamassas e concretos, cujo estudo de viabilidade técnica deverá ficar sob responsabilidade da CONTRATADA, com a devida aprovação da FISCALIZAÇÃO e do SUPERVISOR DE PROJETOS. A remoção de fiação, tubulação elétrica, tubulação de água e esgoto, caixas metálicas diversas, QDC, caixas sinfonadas etc., não serão objeto de medição.

Medição e Pagamento

O serviço será medido por metro cúbico (**m³**) de demolição a ser executada, considerando-se o volume efetivo dos elementos a serem demolidos, apropriado com base nas dimensões das peças íntegras. O serviço será pago pelo preço unitário contratual, contemplando mão-de-obra, equipamentos e ferramentas necessárias à execução do serviço.

1.3.3 REMOÇÃO E CARGA DA CAMADA DE MATERIAL GRANULAR DO PAVIMENTO (BASE E/OU SUB-BASE)

Este tipo de serviço se dá, pela remoção do pavimento existente que será retirado do local. Sua retirada visa a correção nas áreas onde foi detectado solo instável com baixa capacidade de suporte. Operações de remoção compreendem:

Após a marcação, procede-se a retirada do pavimento, o qual se remove, carrega-se com carregadeira ou retroescavadeira no caminhão e transporta-se para um local apropriado e liberado pela Fiscalização.

O local para bota-fora dos materiais removidos deve ser indicado previamente pela CONTRATANTE. Serão empregados, equipamento tipo: retroescavadeira, ou escavadeira hidráulica e caminhões transportadores diversos.

Medição e Pagamento

O serviço será medido por metro cúbico (M3).

1.3.4 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO. AF_11/2019

Equipamentos

- Motoniveladora potência básica líquida (primeira marcha) 125 hp, peso bruto 13032 kg, largura da lâmina de 3,7 m.
- Caminhão pipa 10.000 l trucado, peso bruto total 23.000 kg, carga útil máxima 15.935 kg, distância entre eixos 4,8 m, potência 230 cv, inclusive tanque de aço para transporte de água.
- Rolo compactador vibratório pé de carneiro para solos, potência 80 hp, peso operacional sem/com lastro 7,4 / 8,8 t, largura de trabalho 1,68 m.

Materiais

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito. No caso de substituição ou adição de material, este deverá ser proveniente de ocorrências indicadas no projeto ou em laboratório (ensaios) no caso de restauração de pavimento existente, devendo satisfazer as seguintes exigências:

- Ter um diâmetro máximo de partícula igual ou inferior a 76 mm;
- Ter um índice de suporte Califórnia, determinado com a energia de compactação do método DNIT 172/2016-ME igual ou superior ao do material empregado no dimensionamento do pavimento, como representativo do trecho em causa;
- Ter expansão inferior a 2 %;
- Eventual adição e homogeneização de cimento ou cal, em um percentual máximo de 3%, para se elevar o Índice de Suporte Califórnia. O ISC para subleitos em pavimentos

urbanos deverá ser maior ou igual a 4 %, sendo que no caso de valores inferiores a esses, deverá ser administrado reforço do subleito com matéria com ISC maior que 4% ou adição de cal ou cimento conforme especificado.

Execução

- O subleito sobre o qual irá se executar a regularização e compactação deve estar totalmente limpo, sem excessos de umidade e com todas as operações de terraplenagem concluídas (atividades não contempladas nesta composição).
- A motoniveladora realiza a regularização e nivelamento do subleito.
- Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite especificado em projeto, procede-se com o umedecimento da camada através do caminhão pipa.
- Com o material dentro do teor de umidade especificado em projeto, executa-se a compactação da camada utilizando-se o rolo compactador pé de carneiro, na quantidade de fechas prevista em projeto, a fim de atender as exigências de compactação.

A regularização do subleito deverá ser executada de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto e a compactação será realizada com o equipamento apropriado. Toda a vegetação e material orgânico, porventura existentes no leito da via, serão removidos previamente.

Após a execução de cortes ou aterros, operações necessárias para atingir o greide de projeto, será realizado uma escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou aeração, compactação e acabamento. A regularização deve ser executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento. (DNIT 137/2010-ES). Não será permitida a execução dos serviços em dias de chuva. (DNIT 137/2010-ES). É responsabilidade da CONTRATADA a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los. (DNIT 137/2010-ES).

No caso de cortes em rocha ou de material inservível para subleito, deverá ser executado o rebaixamento na profundidade estabelecida em projeto e substituição desse material. O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio DNIT 164/2013-ME e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado ± 2 %.

Quando se tratar de serviços de recomposição de valas de drenagem ou de execução de remendos em pavimentos já existentes, será admitido o uso de equipamentos de menor porte para a compactação do subleito, desde que a área da vala ou do remendo a ser trabalhado não permita o uso dos equipamentos usuais, a critério da FISCALIZAÇÃO. As camadas devem

apresentar uma espessura máxima de 10 cm e as valas devem ser reaterradas em comprimentos, por segmento, de no máximo 10 m. Deverá também apresentar o grau de compactação, no mínimo, 100 % em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio DNIT 164/2013-ME e o teor de umidade deverá ser a ótima do ensaio citado ± 2 %.

Esta especificação aplica-se também a situações em que não há possibilidade do emprego de equipamentos convencionais, em razão dos locais de acentuada declividade, espaços exíguos para operação dos mesmos e ainda pequenas áreas a serem trabalhadas, como os entornos de poços de visita, caixas de boca-de-lobo e outros eventuais obstáculos à operação de equipamento pesado.

Controle

Controle tecnológico

Ensaaios

- Determinação de massa específica aparente, "in situ", com espaçamento máximo de 100 m na pista, nos pontos onde forem coletadas as amostras para os ensaios de compactação.
- No mínimo uma determinação do teor de umidade a cada 100 m ou em mais pontos, a critério da FISCALIZAÇÃO, imediatamente antes da operação de compactação;
- Ensaaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, usando-se, respectivamente, os métodos DNER-ME 122/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 051/94), com espaçamento máximo de 250 m de pista;
- Um ensaio do Índice de Suporte Califórnia, com a energia de compactação do método DNIT 172- 2016-ME – Solos – Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas, com espaçamento máximo de 500 m de pista ou cinco ensaios por via de menor extensão;
- Um ensaio de compactação, segundo o método DNIT 164/2013-ME – Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas e DNER-ME 162/94 – Solos – Ensaio de compactação utilizando amostras trabalhadas (Proctor Normal), para determinação da massa específica aparente seca máxima, com espaçamento máximo de 100 m de pista, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre a ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito etc., a 60 cm do bordo ou a 30 cm do meio-fio, ou em mais pontos a critério da FISCALIZAÇÃO para vias de menor extensão;
- O número de ensaios de compactação poderá ser reduzido, desde que se verifique a homogeneidade do material, ficando a critério da FISCALIZAÇÃO. A amostragem (conjunto de ensaios para a determinação do valor estatístico) deverá ser feita na mesma frente de trabalho e não em frentes de trabalho separadas.

Aceitação

Os valores máximos e mínimos decorrentes da amostragem, a serem confrontadas com os especificados, serão calculados pelas seguintes fórmulas:

$$X_{\text{máx.}} = \bar{x} + \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} + 0,68\sigma$$

$$X_{\text{min.}} = \bar{x} - \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} + 0,68\sigma$$

Para o caso do índice de suporte Califórnia, o valor μ , calculado de acordo com a fórmula abaixo, deverá ser igual ou superior ao valor mínimo especificado.

$$\mu = \bar{x} - \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}}$$

sendo:

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{N} \qquad \sigma = \sqrt{\frac{(\bar{x} - X)^2}{(N - 1)}}$$

- $N \geq 9$ (número de determinações feitas);
- μ = índice de suporte Califórnia;
- σ = tensão admissível do terreno.

Controle geométrico

Após a execução da regularização do subleito, será realizado a relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- 2 cm em relação às cotas do projeto;
- + 20 cm, para cada lado, quanto à largura de projeto, não se tolerando medida a menos;
- Até 20% em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta.

Medição e Pagamento

A medição dos serviços de regularização e compactação do subleito será efetuada por metro quadrado (**M2**) de plataforma efetivamente regularizada e compactada considerando o equipamento utilizado.

1.3.5. EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE SOLO (PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO) BRITA - 50/50 - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019

Solo

Os solos empregados devem ser os provenientes de ocorrências de materiais das áreas de empréstimo e jazidas, devendo apresentar as seguintes características:

a) os materiais finos dos solos, isto é, com diâmetro inferior a 0,42 mm devem satisfazer as seguintes condições:

- Ter limite de liquidez determinado conforme NBR 6459; inferior a 25%;
- Ter índice de plasticidade inferior a 6%.

b) são tolerados LL e IP maiores do que os acima especificados, desde que sejam satisfeitas uma das seguintes condições abaixo:

Condição A

Sejam satisfeitas as seguintes inequações:

$$\frac{X}{100} \cdot IP \leq \frac{100}{\gamma_s} - \left(X \cdot \frac{LP}{100} + \frac{100}{\gamma_g} \right)$$
$$\frac{X}{100} \cdot LL \leq \frac{100}{\gamma_s} - \frac{100}{\gamma_g};$$

Onde:

X – porcentagem em peso de material que passa na peneira de abertura 0,42 mm (N.º 40);

LL – limite de liquidez;

LP – limite de plasticidade;

IP – índice de plasticidade;

γ_s – massa específica aparente seca máxima após a compactação na energia intermediária;

γ_g – massa específica real das partículas sólidas.

Condição B

O equivalente de areia determinado conforme NBR 12052 deve ser superior a 30%.

Agregado

A brita deve ser obtida de agregado pétreo britado, classificada de acordo com NBR 7225, pode ser constituída de pedra 1, pedra 2, pedrisco e pó de pedra ou composição destas. Deve possuir as seguintes características:

- Os agregados utilizados obtidos a partir da britagem e classificação de rocha são devem ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração, assim como de

outras substâncias ou contaminações prejudiciais;

- A granulometria da brita deve ser tal que passe 100% na peneira de 19,0 mm;
- O desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles, conforme NBR NM 51, deve ser inferior a 50%;
- A perda no ensaio de durabilidade, conforme DNER ME 089, em cinco ciclos, com solução de sulfato de sódio, deve ser inferior a 20% e com sulfato de magnésio inferior a 30%;
- Índice de forma superior a 0,5 e porcentagem de partículas lamelares inferior a 10%, conforme NBR 6954.

Mistura Solo-Brita

A mistura solo-brita deve satisfazer as seguintes exigências:

- a) A porcentagem de brita, em peso da mistura, não pode ser inferior a 50%;
- b) CBR $\geq 80\%$ e expansão $\leq 0,5\%$ na energia modificada, conforme com NBR 9895, para base do pavimento;
- c) CBR $\geq 30\%$ e expansão $\leq 1,0\%$ na energia intermediária, conforme com NBR 9895, para sub-base do pavimento;
- d) A curva de projeto da mistura solo-brita deve apresentar granulometria contínua e se enquadrar em uma das faixas granulométricas especificadas na Tabela 8;
- e) A faixa de trabalho, definida a partir da curva granulométrica de projeto, deve obedecer à tolerância indicada para cada peneira na Tabela 8, porém, sempre respeitando os limites da faixa granulométrica adotada;
- f) A porcentagem do material que passa na peneira no 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira no 40;
- g) O material da mistura que passar na peneira nº 40 (0,42 mm) deve atender a uma das condições especificadas no item *solo*;
- h) Para tráfego com N, número de solicitações do eixo padrão simples, de 8,2 toneladas igual ou superior a 107, não devem ser utilizadas misturas com granulometrias correspondentes às faixas IV e V.

Tabela 8 – Faixas Granulométricas

Peneira de Malha Quadrada		% em Massa, Passando					Tolerância
ASTM	mm	I	II	III	IV	V	
1"	25,4	100					
3/4"	19,0	-	100	100	100	100	
3/8"	9,5	30 – 65	50 – 85	60 – 100	-	-	± 7
nº 4	4,8	25 – 55	35 – 65	50 – 85	55 – 100	70 – 100	± 5
nº 10	2,0	15 – 40	25 – 50	40 – 70	40 – 100	55 – 100	± 5
nº 40	0,42	8 – 20	15 – 30	20 – 50	20 – 55	30 – 70	± 5
nº 200	0,075	2 – 8	5 – 20	7 – 20	8 – 25	10 – 25	± 2

Execução

- A camada sob a qual irá se executar a base ou sub-base deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade.
- O solo e a brita são transportados entre a jazida ou posto de fornecimento e a frente de serviço através de caminhões basculantes que os despejam no local de execução (o transporte não está incluso na composição).
- Após o lançamento dos materiais, a motoniveladora percorre todo o trecho espalhando e nivelando os materiais e o trator com grade de discos prossegue com a homogeneização dos materiais, até atingir a espessura prevista em projeto.
- Posterior à homogeneização, o caminhão pipa umedece a camada de forma que o teor de umidade se encontre dentro do limite
- Com o material dentro do teor de umidade especificado em projeto, executa-se a compactação da camada utilizando-se o rolo compactador pé de carneiro e o rolo compactador de pneus, na quantidade de fechas prevista em projeto, a fim de atender as exigências de compactação e acabamento da camada.

Condições Gerais

- Não é permitida a execução dos serviços em dia de chuva.
- A camada de sub-base e base solo-brita só pode ser executada 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 antes da execução da sub-base ou base de solo-brita.
- Durante todo o tempo de execução da sub-base ou base de solo-brita, 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.

Produção da Mistura

- A usina deve ser calibrada adequadamente, de forma assegurar a obtenção das características desejadas para as misturas dos materiais.
- O nível de carregamento dos silos dos materiais a serem misturados deve ser mantido constante, de modo a evitar a descontinuidade na produção da mistura.
- A mistura deve sair da usina perfeitamente homogeneizada, com teor de umidade ligeiramente acima da umidade ótima, para fazer frente às perdas no decorrer das operações construtivas subsequentes.
- Não é permitida a estocagem do material usinado para utilização posterior.

Compactação

Na fase inicial da obra, devem ser executados segmentos experimentais, com formas diferenciadas de execução, na seqüência operacional de utilização dos equipamentos de modo a definir os procedimentos a serem obedecidos nos serviços de compactação. Deve-se estabelecer o número de passadas necessárias dos equipamentos de compactação para atingir o grau de compactação especificado. Deve ser realizada nova determinação sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.

Nos trechos em tangente, a compactação deve ser executada das bordas para o centro, em percursos equidistantes da linha base, eixo. Os percursos ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade da faixa coberta no percurso anterior.

Nos trechos em curva, havendo sobrelevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para os trechos em tangente. Nas partes adjacentes ao início e ao fim da sub-base ou base em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha base, eixo.

Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores, assim como nas partes em que seu uso não for desejável, tais como cabeceira de obras de arte, a compactação deve ser executada com rolos vibratórios mecânicos. Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada mediante emprego de carro tanque irrigador de água. Esta operação é recomendada sempre que o teor de umidade estiver abaixo do limite inferior do intervalo de umidade admitido para a compactação.

As operações de compactação devem prosseguir em toda a espessura da sub-base ou base, até que se atinja grau de compactação mínimo de 100% em relação à massa específica máxima, obtida no ensaio NBR 7182, na energia modificada, para as bases ou na energia intermediária, para as sub-bases.

Acabamento

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta de motoniveladora e de rolos de pneus de rodas lisas. A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

A sub-base ou base de solo-brita não deve ser submetida à ação direta das cargas e da abrasão do tráfego. Não deve ser executado pano muito extenso, para que a camada não fique exposta à ação de intempéries que possam prejudicar sua qualidade.

Controle

Controle dos Materiais

Solo

Devem ser executados os ensaios abaixo discriminados, com materiais coletados na usina. Os lotes para coleta de material deverão corresponder a 1.500 m² de camada acabada:

- Limite de liquidez do material com diâmetro inferior a 0,42 mm, conforme NBR 6459;
- Limite plasticidade do material com diâmetro inferior a 0,42 mm, conforme NBR 7180;
- Análise granulométrica, conforme NBR 7181;
- Classificar o 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.

Agregado

Devem ser executados os seguintes ensaios:

- Granulometria NBR NM 248, 1 ensaio a cada 1.500 m² de pista;
- Abrasão Los Angeles, conforme NBR NM 51; 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material;
- Durabilidade frente ao sulfato de sódio e sulfato de magnésio, em cinco ciclos, conforme DNER ME 089; 1 ensaio no início do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material;
- Índice de forma e percentagem de partículas lamelares, conforme NBR 6954: 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material.

Controle da Produção do Solo Brita

Devem ser executadas as seguintes determinações na mistura solo brita, uma determinação a cada 1.500 m² de pista:

- CBR e expansão, conforme NBR 9895, na energia modificada para as bases, ou na energia intermediária para sub-bases;
- Granulometria da mistura, conforme NBR NM 248;
- No material que passa na peneira de abertura 0,42mm determinar o limite de liquidez e plasticidade, conforme NBR 6459 e NBR 7180, respectivamente.

Controle da Execução

O controle da execução da camada será realizado através dos seguintes procedimentos:

- a) determinação da massa específica aparente seca máxima e umidade ótima de compactação, conforme NBR 7182, na energia intermediária para as sub-bases e na energia modificada para as bases, com amostras coletadas na pista, 1 ensaio a cada 350 m² de pista;
- b) b) determinação do teor de umidade com método expedito da frigideira, a cada 150 m² de pista, imediatamente antes do início da compactação; se o teor de umidade estiver compreendido no intervalo de -2,0 % a + 1,0 % do teor ótimo, o material pode ser

liberado para compactação;

- c) determinação do teor de umidade e da massa específica aparente seca in situ, de acordo com NBR 7185, e 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.

Aceitação

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais e de execução, estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir.

Solos

Os solos são aceitos desde que:

- Os resultados individuais do limite de liquidez e do índice de plasticidade forem inferiores a 25% e 6%, respectivamente. Quando os resultados de LL e IP forem maiores do que os especificados, os solos são aceitos desde que satisfaçam a uma das condições estabelecidas na no item *Solo*.
- Os resultados individuais da granulometria sejam uniformes e atendam aos limites determinado no projeto da mistura de solo-brita.

Agregado

O agregado é aceito desde que:

- Os resultados individuais da granulometria sejam mantidos constantes e os agregados passem integralmente na peneira de 19,0 mm;
- Os resultados individuais de abrasão Los Angeles, índice de forma, porcentagem de partículas lamelares e perda de durabilidade do agregado graúdo atendam ao estabelecidos no item *Agregado*.

Produção

A mistura solo brita é aceita desde que:

- Os resultados de CBR, calculados estatisticamente para conjuntos de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras, através da equação 3 da Tabela 9, sejam iguais ou superiores a 30% e 80% para sub-bases e bases, respectivamente;
- Os valores individuais de expansão sejam inferiores a 1,0% e 0,5% para sub-bases e bases, respectivamente;
- Os resultados da granulometria da mistura analisados estatisticamente para conjuntos de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras, através do controle bilateral, conforme Tabela 9; apresentem variações granulométricas dentro da faixa de tolerância, definida pela faixa de trabalho da mistura;
- Os resultados individuais de LL e IP, da fração com diâmetro inferior a 0,42 mm, sejam inferiores a 25% e 6%, respectivamente, ou quando os valores de LL e IP forem

maiores que aos especificados mas atenda a uma das condições estabelecidas no item *Solo*.

Tabela 9 – Controle Estatístico

Parâmetro		
1 - Média aritmética da amostra ($\bar{X}$)	$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$	Onde: X_i = valor individual da amostra N = nº de determinações efetuadas K = coeficiente unilateral tabelado em função do número de amostras K_1 = coeficiente bilateral tabelado em função do número de determinações LSE = limite superior especificado LIE = limite inferior especificado
2 - Desvio-padrão da amostra (S)	$S = \sqrt{\frac{\sum (\bar{X} - X_i)^2}{N - 1}}$	
Controle Unilateral		
3 - controle pelo limite inferior	$X = \bar{X} - K S \geq \text{LIE}$ Ou	
4- controle pelo limite superior	$X = \bar{X} + K S \leq \text{LSE}$	
Controle Bilateral		
5 - controle pelo limite inferior e superior	$X = \bar{X} - K_1 S \geq \text{LIE}$ e $X = \bar{X} + K_1 S \leq \text{LSE}$	

Tabela 10 – Valores K – Tolerância Unilateral e K1 Tolerância Bilateral

N	K	K ₁	N	K	K ₁	N	K	K ₁
4	0,95	1,34	10	0,77	1,12	25	0,67	1,00
5	0,89	1,27	12	0,75	1,09	30	0,66	0,99
6	0,85	1,22	14	0,73	1,07	40	0,64	0,97
7	0,82	1,19	16	0,71	1,05	50	0,63	0,96
8	0,80	1,16	18	0,70	1,04	100	0,60	0,92
9	0,78	1,14	20	0,69	1,03	∞	0,52	0,84

Compactação

O grau de compactação é aceito desde que não sejam obtidos valores individuais inferiores a 100%, ou os valores de grau de compactação, analisados estatisticamente para conjuntos de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras, através da equação 3 da Tabela 9, sejam iguais ou superiores a 100%.

Geometria

Os serviços executados são aceitos, quanto à geometria, desde que:

- As variações individuais das cotas obtidas estejam compreendidas no intervalo de -2 cm a +1 cm em relação à de projeto;
- Não se obtenham diferenças nas espessuras superiores a 10% em relação a espessura de projeto, em qualquer ponto da camada;
- Não se obtenham valores individuais da semi-largura da plataforma inferiores as de projeto; d) o abaulamento transversal esteja compreendido na faixa de $\pm 0,5 \%$ em

relação ao valor de projeto, não se admitindo depressões que propiciem o acúmulo de água. O acabamento da superfície é aceito desde que a variação máxima entre dois pontos de contato de qualquer uma das réguas e a superfície da camada seja inferior a 0,5 cm.

Medição e Pagamento

A medição dos serviços será efetuada por metro cubico (**M3**). Utilizar o volume geométrico (espessura acabada x área da seção transversal), em metros cúbicos, de base e ou sub-base com o emprego de solo (predominantemente argiloso) brita 50/50, compactado com 100% da energia modificada.

1.3.6. CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ / 128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020

O item remunera a carga, manobras e descarga da base de solo – brita (50/50).

Medição e Pagamento

A medição será efetuada por metro cubico (**M3**).

1.3.7. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

Itens e suas características

- Equipamento: caminhão basculante 10 M3 toco, peso bruto total 16.000 kg, carga útil máxima 11.130 kg, distância entre eixos 5,36 m, potência 185 cv, inclusive caçamba metálica;
- Motorista de basculante.

Crítérios para quantificação dos serviços

Momento de transporte do material, sendo o volume solto do material transportado multiplicado pela distância média de transporte (DMT) (**M³XKm**), em vias urbanas pavimentadas com DMT até 30 km.

1.3.8. PINTURA DE LIGAÇÃO (EXECUÇÃO E FORNECIMENTO DO MATERIAL BETUMINOSO, EXCLUSIVE TRANSPORTE DO MATERIAL BETUMINOSO)

Refere-se à aplicação de película de material betuminoso RR-2C ou equivalente, sobre a superfície de base granular imprimada, visando promover a aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado. Para a varredura da superfície a receber pintura de ligação utilizam-se, de preferência, vassouras mecânicas.

A taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,4 a 0,6 l/m², que será verificado pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado “bandeja” ou através de preenchimento da Planilha do controle de pintura de ligação. A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme. As barras de distribuição deverão ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento de ligante.

Os carros distribuidores deverão dispor de termômetros, em locais de fácil observação, e, ainda, um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em pelo menos, um dia de trabalho.

A pintura de ligação será medida através da área executada, em **metros quadrados (M2)**.

1.3.9 PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C. AF_11/2019

Refere-se à aplicação de película de material betuminoso RR-2C ou equivalente, sobre a superfície de base granular imprimada, visando promover a aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado. Para a varredura da superfície a receber pintura de ligação utilizam-se, de preferência, vassouras mecânicas.

A taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,4 a 0,6 l/m², que será verificado pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado “bandeja” ou através de preenchimento da Planilha do controle de pintura de ligação. A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme. As barras de distribuição deverão ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento de ligante.

Os carros distribuidores deverão dispor de termômetros, em locais de fácil observação, e, ainda, um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em pelo menos, um dia de trabalho.

A pintura de ligação será medida através da área executada, em **metros quadrados (M2)**.

1.3.10 TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO DE 30000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020

Itens e suas características

- Equipamento: Caminhão de transporte de material asfáltico 30000 litros, com cavalo mecânico de capacidade máxima de tração combinado de 45000 kg, potência 330 CV, inclusive tanque de asfalto com serpentina.
- Motorista de basculante.

Critérios para quantificação dos serviços

Momento de transporte do material betuminoso, sendo o peso em toneladas multiplicado pela distância média de transporte (DMT) (**TxKM**), para distâncias até 30 km.

1.3.11. - EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019

Itens e suas características

- Rasteleiro com encargos complementares: operário que faz ajustes e acertos no pavimento recém lançado pela vibroacabadora;
- Mistura asfáltica: material formado por uma mistura de agregados graúdos, miúdos e ligantes asfáltico, aplicados a quente e que compõe a camada de revestimento asfáltico (binder ou rolamento);
- Vibroacabadora: equipamento utilizado na execução do revestimento asfáltico, aplicando e pré-compactando o concreto asfáltico de acordo com a espessura e largura prevista de projeto;
- Rolo compactador de pneus: equipamento utilizado para compactar a mistura asfáltica aplicada pela vibroacabadora aumentando a resistência do pavimento;
- Rolo compactador tandem: equipamento utilizado para compactar e dar o acabamento a via após a compactação com o rolo de pneus;
- Trator de pneus: equipamento utilizado em conjunto com a vassoura mecânica rebocável para limpeza da pista a ser pavimentada;
- Vassoura mecânica rebocável: equipamento acoplado a um trator de pneus utilizado para remoção de sujeiras e detritos da pista a ser pavimentada;
- Caminhão basculante: equipamento utilizado para transportar e despejar a mistura asfáltica na caçamba da vibroacabadora durante a aplicação do revestimento asfáltico.

Equipamento

- Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras, largura de pavimentação de 1,90 m a 5,30 m, potência de 105 HP e capacidade de 450 t/h;
- Rolo compactador de pneus estático, pressão variável, potência de 110 HP, peso sem/com lastro de 10,8/27,0 t e largura de rolagem de 2,30 m;
- Rolo compactador vibratório tandem, aço liso, potência de 125 HP, peso sem/com lastro de 10,20/11,65 t e largura de trabalho de 1,73 m;
- Trator de pneus, potência de 85 CV, tração 4x4 e peso com lastro de 4.675 kg;
- Vassoura mecânica rebocável com escova cilíndrica e largura útil de varrimento de 2,44 m;
- Caminhão basculante 10 m³, trucado cabine simples, peso bruto total 23.000 kg, carga útil máxima 15.935 kg, distância entre eixos 4,80 m, potência 230 CV inclusive caçamba metálica.

Materiais

Todos os materiais deverão atender às especificações vigentes e aprovadas pela PMT.

Cimentos asfálticos

Cimentos Asfálticos de Petróleo (CAP) são produtos básicos provenientes da destilação do petróleo bruto. São semissólidos à temperatura ambiente, de modo que exigem aquecimento para serem manuseados e aplicados. Exigem também o aquecimento dos agregados com os quais vão ser misturados. Apresentam propriedades aglutinantes e impermeabilizantes, possui características de flexibilidade, durabilidade e alta resistência à ação da maioria dos ácidos, sais e álcalis. Os cimentos asfálticos classificam-se de acordo com a sua consistência, que é medida pelo ensaio de penetração, nas seguintes categorias de resistência à penetração, de acordo com a Resolução nº 19 de 11/07/2005 da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis:

- CAP-30/45;
- CAP-50/70;
- CAP-85/100.

Podem ser modificados pela associação com polímeros para se obter maior durabilidade e redução da suscetibilidade térmica do produto. Comumente é necessário o emprego de “dope” para a correção da acidez do agregado e melhoria da adesividade do ligante ao agregado.

Agregado graúdo

O agregado graúdo é constituído de pedra britada, escória britada, seixo rolado com pelo menos uma face britada, ou outro material indicado nas especificações complementares e previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO, e deve obedecer às seguintes condições:

- Fragmentos duráveis, são, de superfície rugosa e forma angular;
- Inexistência de torrões de argila, matéria orgânica e substâncias nocivas;
- Abrasão “Los Angeles” inferior a 50 %;

- Ter boa adesividade com o asfalto utilizado, atendendo a norma DNER-ME 078/94;
- Quando submetido ao ensaio de durabilidade, com sulfato de sódio, não deve apresentar perda superior a 12 %, em 5 ciclos;
- Não ter, em excesso, pedras lamelares alongadas, a fim de não prejudicar a trabalhabilidade da mistura e a inalterabilidade da granulometria, limitando-se assim o índice de lamelalidade inferior a 35 %;
- Índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086/94);
- No caso de emprego de escória, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a 1100 kg/m³.

Agregado miúdo

O agregado miúdo pode ser constituído de areia, pó de pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deve apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55 % (DNER-ME 054/97).

Material de enchimento (Filler)

Quando da aplicação deve estar seco e isento de grumos, e deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós-calcários, cinza volante, etc; de acordo com a Norma DNER-EM 367/97.

Tabela 11 - Faixas granulométricas para material de enchimento (Filler)

Peneira	Abertura, mm	Porcentagem mínima, passando
nº 40	0,42	100
nº 80	0,18	95-100
nº 200	0,075	65-100

Melhorador de adesividade

Não havendo boa adesividade entre o ligante asfáltico e os agregados graúdos ou miúdos (DNER-ME 078/94 e DNER-ME 079/94), pode ser empregado melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto. A determinação da adesividade do ligante com o melhorador de adesividade é definida pelos seguintes ensaios:

- Métodos DNER-ME 078/94 e DNER 079/94, após submeter o ligante asfáltico contendo o dope ao ensaio RTFOT (ASTM – D 2872) ou ao ensaio ECA (ASTM D-1754);
- Método de ensaio para determinar a resistência de misturas asfálticas compactadas à degradação produzida pela umidade (AASHTO 283).

Neste caso a razão da resistência à tração por compressão diametral estática antes e após a

imersão deve ser superior a 0,7 (DNIT 136/2010-ME).

Composição da mistura

A composição do concreto betuminoso deve satisfazer os requisitos da tabela seguinte. A faixa a ser usada deve ser aquela cujo diâmetro máximo seja igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada de revestimento, ou conforme indicação do projeto

Tabela 12 - Faixas granulométricas para composição da mistura de CBUQ

Peneiras		Porcentagem passando em peso			
		Agregado gráudo		Agregado miúdo	
(")	(mm)	A	B	C	D
2"	50,8	100	-	-	-
1 ½"	38,1	95 – 100	100	-	-
1"	25,4	75 – 100	95 – 100	-	-
¾"	19,1	60 – 90	80 – 100	100	-
½"	12,7	-	-	80 – 100	100
3/8"	9,52	35 – 65	45 – 80	70 – 90	90 – 100
Nº 4	4,76	25 – 50	28 – 60	44 – 72	70 – 100
Nº 10	2,00	20 – 40	20 – 45	22 – 50	60 – 90
Nº 40	0,42	10 – 30	10 – 32	8 – 26	30 – 70
Nº 80	0,20	5 – 20	8 – 20	4 – 16	10 – 40
Nº 200	0,074	1 – 8	3 – 8	2 – 10	5 – 12
Betume (%)		4,0 - 7,0	4,5 – 7,5	4,5 – 9,0	4,5 – 11,0

A curva granulométrica, indicada no projeto, poderá apresentar as seguintes tolerâncias máximas, conforme apresentadas na Tabela 13

Tabela 13 – Tolerâncias máximas para mistura de CBUQ

Peneiras		% passando em peso
Polegadas	mm	
3/8" – 1 ½"	9,5 – 38,0	± 7
Nº 40 – Nº 4	0,42 – 4,0	± 5
Nº 80	0,18	± 3
Nº 200	0,074	± 2

Deverá ser adotado o método Marshall para a verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, segundo os valores da tabela seguinte:

Tabela 14 – Método Marshal

Método de projeto Marshall	Tráfego pesado		Tráfego médio	
	Min.	Máx.	Min.	Máx.
1) Número de golpes em cada face do corpo-de-prova	75		50	
2) Estabilidade (libras)	1600		1000	
3) Fluência (1/100")	8	16	8	16
4) Vazios de ar (%)	3	5	3	5
Camada de rolamento				
Camadas de ligação, nivelamento e base				
5) Relação asfalto – vazios	75	82	75	82
Camada de rolamento				
Camadas de ligação, nivelamento e base				

A porcentagem de asfalto ótima é a média aritmética das seguintes porcentagens de asfalto:

- % de asfalto correspondente à máxima densidade;
- % de asfalto correspondente à máxima estabilidade;
- % de asfalto correspondente a porcentagem média de vazios prevista para o tipo de mistura.

Assim, para a camada de rolamento é a porcentagem de asfalto correspondente a 4 % de vazios e para as camadas de binder e nivelamento é a porcentagem de asfalto correspondente a 5,5 % de vazios.

Execução

- Sobre a base imprimada finalizada e curada é feita a limpeza da faixa a ser pavimentada com o uso da vassoura mecânica rebocável para remoção de materiais que possam prejudicar a adesão da massa asfáltica à base;
- A mistura asfáltica é transportada entre a usina e a frente de serviço através de caminhões basculantes que a despejam no silo da vibroacabadora;
- A vibroacabadora ajustada para executar o revestimento asfáltico com a espessura e largura prevista em projeto percorre o trecho da faixa a ser asfaltada despejando e pré-compactando a mistura aquecida. Durante a passagem do equipamento, um operador de mesa verifica a espessura da camada;
- Os rasteiros acompanham a vibroacabadora e corrigem falhas e defeitos deixados pela vibroacabadora. Na sequência, assim que há frente disponível de trabalho, passa-se o rolo compactador de pneus, na faixa recém-pavimentada, na quantidade de fechas prevista em projetos. Deve ser possível ajustar a pressão dos pneus, iniciando a passagem com pequenas pressões e, assim que a mistura asfáltica for esfriando, aumentam-se as pressões;
- Atrás do rolo de pneus, inicia-se a rolagem com o rolo liso tipo tandem, com o número de fechas previsto em projeto e dando o acabamento final ao revestimento asfáltico;
- Os operários aspergem óleo vegetal nos pneus e no cilindro dos rolos compactadores para evitar que haja suspensão do material recém-aplicado.

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade, situada dentro da faixa de 75 a 150 segundos, Saybolt-Furol. Entretanto, não devem ser efetuadas misturas a temperaturas inferiores a 107 °C e nem superiores a 177 °C. Os agregados devem ser aquecidos a temperatura de 10 °C a 15 °C, acima da temperatura do ligante betuminoso.

Recomenda-se obedecer aos limites toleráveis de temperatura de compactação de 150 °C a 165 °C, ± 5 °C (ligante 50/70). Caso a temperatura não atenda essa faixa de trabalho, a mistura deverá ser descartada, em local adequado e com acompanhamento da FISCALIZAÇÃO. O concreto betuminoso deverá ser transportado da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes e quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou material similar, para proteger a mistura com total segurança.

As misturas de concreto betuminoso devem ser distribuídas somente através de máquinas acabadoras e quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10 °C e com tempo não chuvoso. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, as mesmas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos. Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem.

Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, sendo recomendável, aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol, de 140 ± 15 segundos, para o cimento asfáltico. Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão (60 lb/pol 2), aumenta-se em progressão aritmética, à medida que a mistura betuminosa suporte pressões mais elevadas. A pressão dos pneus deve variar a intervalos periódicos (60, 80, 100, 120 lb/pol 2), adequando um conveniente número de passadas, de forma a obter o grau de compactação especificado.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deverá ser recoberta pela seguinte, de, pelo menos, a metade da largura anterior. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada. Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marchas, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém compactado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura. Os

revestimentos recém acabados deverão ser mantidos sem trânsito, até o seu completo resfriamento. Quaisquer danos decorrentes da abertura ao trânsito sem a devida autorização prévia, aplicação incorreta, aplicação em tempo chuvoso ou qualquer situação da não autorização da aplicação pela FISCALIZAÇÃO, deverão ser removidos e refeitos, sem ônus ao contratante.

Controle

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório, obedecendo à metodologia de ensaios indicada pelo DNIT.

Controle da mistura

A operação da usina e, conseqüentemente, o fornecimento da massa produzida por quaisquer empresas, estará condicionado ao funcionamento concomitante de um laboratório de asfalto em área contígua à usina, de forma a garantir a obtenção de massa asfáltica uniforme e dentro das características definidas na dosagem. Para garantir que as características definidas da massa asfáltica, assim como sua qualidade, a FISCALIZAÇÃO poderá vistoriar o local de usinagem e verificar:

- Se as pilhas de agregados estão corretamente formadas e bem separadas;
- Se o manuseio adequado dos agregados está sendo empregado;
- Se as comportas de alimentação e correias transportadoras estão corretamente calibradas;
- Indicações de combustão incorreta do combustível aquecedor;
- As peneiras quanto à desgastes, quebras, sobrecarga e operação vibratória;
- Se os silos quentes estão bem separados;
- O certificado de aferição da balança, sua limpeza e estado geral;
- A quantidade no recebimento do CAP que deve ficar em tanque aquecido e com isolamento térmico;
- O nível do traço acima dos eixos e abaixo das pontas das aletas;
- Se os suprimentos de agregados frios estão sendo rigorosamente controlados;
- Se os filtros estão funcionando corretamente e observar se está sendo utilizado anteparo para se evitar contato da chama diretamente com o CAP.

O preparo da mistura requisita o conhecimento prévio da dosagem que deverá ser submetida à aprovação da PMT. Quando houver alterações dos agregados constituintes da mistura, torna-se indispensável proceder a novas dosagens para aprovação a priori da PMT. Serão efetuadas medidas de temperatura da mistura, no momento do espalhamento e no início da rolagem, na pista. Em cada caminhão, antes da descarga, será feita, pelo menos, uma leitura da temperatura. As temperaturas devem satisfazer aos limites especificados anteriormente.

Controle das características Marshall da mistura

Dois ensaios Marshall, com três corpos-de-prova cada, devem ser realizados por dia de produção da mistura. Os valores de estabilidade e de fluência deverão satisfazer ao especificado no item anterior. As amostras devem ser retiradas após a passagem da

acabadora e antes da compressão.

Verificação das condições do ambiente para aplicação

Antes da aplicação, a FISCALIZAÇÃO deve verificar os controles de alinhamento e greide da pista assim como a instalação e a manutenção correta dos equipamentos de controle de tráfego. Deve também verificar as condições climáticas, onde não será permitida a aplicação do CBUQ com tempo chuvoso ou temperatura inferior a 10° C. Por fim, só será permitido a aplicação da camada de revestimento se a superfície a ser aplicada estiver sem contaminações de materiais e após a verificação dos equipamentos de aplicação.

Controle de compressão

O controle de compressão da mistura betuminosa deverá ser feito, preferencialmente, medindo-se a densidade aparente de corpos-de-prova extraídos da mistura comprimida na pista, por meios de brocas rotativas. Podem ser empregados outros métodos para determinação da densidade aparente na pista, desde que indicados no projeto. Devem ser realizadas determinações em locais escolhidos aleatoriamente durante a jornada de trabalho, não sendo permitidos GC inferiores a 97 % da densidade de projeto. O controle de compressão poderá também ser feito, medindo-se as densidades aparentes dos corpos-de-prova extraídos da pista e comparando-as com as densidades aparentes de corpos-de-prova moldados no local, desde que autorizado pela FISCALIZAÇÃO. As amostras para moldagem destes corpos-de-prova deverão ser colhidas bem próximo do local, onde serão realizados os furos e antes de sua compressão. A relação entre estas duas densidades não deverá ser inferior a 100 %.

Para a compactação, o equipamento deve estar seguindo as recomendações do fabricante de forma que para rolos, o peso normalmente indicado é de 15 t a 28 t com lastro de areia molhada. A compactação se inicia pela borda inferior e termina na borda superior, onde, o equipamento deve estar sempre sendo lubrificado por óleo de origem vegetal ou material equivalente aprovado pela FISCALIZAÇÃO, não sendo permitido óleo diesel, devido a este ser nocivo à saúde.

Controle de espessura

Será medida a espessura por ocasião da extração dos corpos-de-prova na pista, ou pelo nivelamento, do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Será admitida variação de ± 10 % da espessura de projeto, para pontos isolados, e até + 5 % de variação da espessura, em 10 medidas sucessivas, não se admitindo reduções.

Controle de acabamento da superfície e liberação da via

Durante a execução, deverá ser feito o controle diariamente do acabamento da superfície de revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3 m e outra de 0,9 m, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da via, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,5 cm, quando verificada com qualquer das réguas. Observar, constantemente, o acabamento do revestimento betuminoso na junção

com a sarjeta, afim de assegurar a impermeabilização desejada.

Verificar também que não haja segregações na mistura lançada na pista. Para a liberação da via recapeada, deve-se, além do controle citado acima, inspecionar a textura da superfície de rolamento não apresente fissuras, furos, orifícios causados por pedras, dentre outros defeitos, exigindo da CONTRATADA que esta adote os procedimentos de limpeza da área.

Demais ensaios de controle

Caso seja necessário, a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar ensaios de penetração, ponto de amolecimento, susceptibilidade térmica, ponto de fulgor, ponto de combustão, presença de água, densidade, ductilidade, recuperação elástica, solubilidade, Marshall, porcentagem de betume ou qualquer outro que seja necessário de acordo com as necessidades.

Medição e Pagamento

Utilizar o volume total, em metros cúbicos (**M3**), de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), a ser utilizado na construção do pavimento, na camada de rolamento.

1.3.12. CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE, COM CAMINHAO BASCULANTE 10 M3, DESCARGA EM VIBRO-ACABADORA (REF.: 72891)

O item remunera a carga, manobras de mistura betuminosa a quente, com caminhão basculante 10M³.

Medição e Pagamento

A medição será efetuada por metro cubico (**M3**).

1.3.13. TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO DE 30000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020

Itens e suas características

- Equipamento: Caminhão de transporte de material asfáltico 30000 litros, com cavalo mecânico de capacidade máxima de tração combinado de 45000 kg, potência 330 CV, inclusive tanque de asfalto com serpentina.
- Motorista de basculante.

Critérios para quantificação dos serviços

Momento de transporte do material betuminoso, sendo o peso em toneladas multiplicado pela distância média de transporte (DMT) (**TxKM**), para distâncias até 30 km.

1.3.14. ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO). AF_06/2016

Materiais

O concreto deve ser constituído por cimento Portland, agregados e água, com resistência mínima de 20 Mpa. O cimento deve ser de alta resistência inicial, devendo satisfazer, respectivamente, a NBR 5732 e NBR 5733. Os agregados devem satisfazer a NBR 7211. A água deve ser límpida, isenta de teores prejudiciais de sais, óleos, ácidos, álcalis e substâncias orgânicas.

As peças pré-moldadas de concreto devem ser produzidas com o uso de formas metálicas, de modo a apresentarem bom acabamento. Em qualquer situação, os meios-fios deverão ser escorados por solo compactado e revestido ou não por passeio. A argamassa será composta de cimento e areia no traço volumétrico 1:3. Cimento e areia deverão obedecer às especificações e serem submetidos aos ensaios previstos na ABNT.

Execução

Evitar, no transporte dentro da obra e no manuseio das peças, a danificação dos bordos, por pancadas e entrechoques. Apiloar o fundo da cava de assentamento. Não utilizar pedras ou pedaços de alvenaria sob a base da peça para ajustar o assentamento, por causar esforços concentrados e conseqüente recalque, desalinhamento e retrabalho no serviço em execução.

Não empregar pedaços de tijolos embutidos na junção do meio-fio com a cantoneira de boca de lobo. Peças acidentalmente trincadas não podem ser empregadas na execução dos serviços. Observar alinhamento transversal e longitudinal da execução, concordando possíveis mudanças de direção na locação, em curvatura, evitando-se quinas e saliências. Empregar, nas curvaturas de raio mínimo, peças de comprimento igual à metade do padrão, para melhor concordância e simetria.

Reforçar as curvaturas de raios mínimos, em canteiros centrais de vias, assentando as peças em colchão de concreto e nas juntas do lado interno do meio-fio, com a mesma resistência do meio-fio. Examinar se a forma e dimensões das peças fornecidas atendem às especificações da norma. As faces externas do meio-fio (topo e espelho) devem estar isentas de pequenas cavidades e bolhas. Empregar areia fina na argamassa para rejuntamento dos meios-fios assentados. Acrescentar acelerador de cura na argamassa de rejuntamento das peças assentadas. Filetar o rejuntamento das peças com ferramenta apropriada. Limpar o espelho do meio-fio de eventuais rescaldos de concreto advindos da execução da sarjeta.

Em casos de reassentamento de meio-fio de pedra, proceder ao alinhamento pela face de topo, desprezando as irregularidades da face espelho. Nas entradas de garagens, deverão ser rebaixados 4 (quatro) meios-fios (= 3,20 m), podendo chegar até 4,80 m. Os meios-fios da extremidade do rebaixo deverão ser assentados inclinados, permitindo que, quando da execução do passeio, se forme uma rampa no sentido longitudinal do mesmo, na entrada da garagem.

Controle

Tecnológico

Os controles tecnológicos serão realizados como descritos abaixo:

- Nos materiais utilizados como apoio dos meios-fios, os quais não poderão apresentar valores de ISC a 10% dos valores especificados;
- O concreto empregado deverá ser submetidos aos ensaios prescritos nas normas da ABNT;
- Nas peças pré-moldadas deverão ser procedidos ensaios de esclerometria, conforme a NBR 7584;
- Na compactação dos reaterros colocados como apoio interno aos meios-fios, o grau de compactação, quando verificado, não poderá apresentar valores inferiores a 80% do grau de compactação obtido em função do ensaio normal de compactação.

Geométrico

Para efeito de aceitação ou rejeição do serviço, será considerada uma tolerância de 10 mm nas cotas de projetos, sendo que, nos alinhamentos horizontais ou verticais, serão tolerados valores inferiores a 5 mm, através de uma régua de 3,00 m de comprimento instalada nos trechos retos em ambos os planos do meiofio.

Medição e Pagamento

Os meios-fios serão levantados pelo comprimento, em metros (**M**), de acordo com o projeto.

1.3.15. ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO CURVO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO). AF_06/2016

Item idem ao 1.2.13

1.3.16. EXECUÇÃO DE SARJETA DE CONCRETO USINADO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO, 30 CM BASE X 10 CM ALTURA. AF_06/2016

Itens e suas Características

- Pedreiro: profissional que executa as atividades para a execução da sarjeta, tais como:

montagem das formas, concretagem e desempenho das sarjetas.

- Servente: profissional que auxilia o pedreiro com as atividades para a execução da sarjeta.
- Concreto: material utilizado para execução da sarjeta.
- Fôrma: utilizado para conter o concreto e dar a forma à guia.
- Areia: material utilizado para fazer a base de assentamento.

Execução

- Execução do alinhamento e marcação das cotas com o uso de estacas e linha.
- Regularização do solo e execução da base sobre a qual a sarjeta será executada.
- Instalação das formas de madeira.
- Lançamento e adensamento do concreto.
- Sarrafeamento da superfície da sarjeta.
- Execução das juntas.

Critérios para quantificação dos serviços

Utilizar o comprimento linear total (**M**) em trecho reto de sarjeta de concreto, com dimensões 30 x 10 cm (base x altura).

1.3.17. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE AÇO ESMALTADA PARA IDENTIFICAÇÃO DE RUA, *45 CM X 20* CM

Serão instaladas placas de identificação de rua (45x20cm) em chapa de aço esmaltado, em locais visíveis, conforme padrões das normas regulamentadoras e dos Órgãos Fiscalizadores e Financiadores do Empreendimento.

Medição e Pagamento

O preço inclui todos os materiais, mão de obra, encargos e equipamentos necessários à execução do serviço. O serviço será pago por unidade (**UN**) de placa instalada.

1.3.18. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRILICA COM MICROESFERAS DE VIDRO (REF.: 72947 - 01/2021)

Aplicação

- Antes da aplicação do material deve ser feita a pré-marcação da pintura, seguindo-se rigorosamente as cotas e dimensões constantes em projeto;
- Em pavimentos de concreto, deve-se aplicar o primer promotor de aderência antes da implantação da sinalização horizontal;

- Sobre este primer deve-se aplicar demarcação de contraste na cor preta, excedendo em 5 cm a largura e o comprimento da demarcação a ser executada;
- A Contratante deve indicar, em cada caso, o método mais apropriado para a eliminação das demarcações anteriores, o que pode ser feito através de processos manuais ou mecânicos;
- A área em que se realizará a demarcação deve estar perfeitamente limpa;
- Quando a simples varredura ou jato de ar comprimido não forem suficientes para remover todo o material depositado, as superfícies devem ser escovadas com solução de fosfato trisódico ou metassilicato de sódio e então serem lavadas. Tal procedimento deve ser executado 24 horas antes do início dos serviços de demarcação, se a Contratante assim o determinar;
- O material aplicado deve apresentar as bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não se admitindo diferenças de tonalidades em uma mesma faixa ou em faixas paralelas;
- As marcas devem ser aplicadas com as dimensões e espaçamentos indicados em projeto;
- A tolerância com relação à extensão e largura de cada faixa deve ser de até 5%. O excedente não deve ser levado em consideração para o pagamento, não se admitindo larguras ou extensões inferiores aos indicados em projeto;
- Na execução das marcas retas, qualquer desvio nas bordas excedendo a 0,01m em 10m, deve ser corrigido.

Controle de qualidade

Materiais

Para a garantia da qualidade dos serviços, devem ser exigidos da Contratada os Certificados de Análise com a respectiva aprovação dos lotes dos materiais a serem utilizados, emitidos por laboratório credenciado para tal. A apresentação destes Certificados deve ser obrigatória para a emissão da 1ª Ordem de Serviço. Todo o material a ser utilizado na obra deve ser analisado, aprovado e selado pelo laboratório responsável pela análise, por lote de fornecimento. Na amostragem dos materiais deve ser enviada 01 (uma) amostra por lote de fabricação. Entende-se por lote, o material produzido de uma só vez, sob as mesmas condições. A amostragem das microesferas de vidro deve ser de acordo com a Norma NBR 6830. Os ensaios a serem realizados são os constantes da RT. 01.02.c do DER/MG. Os custos referentes aos ensaios, bem como dos materiais ensaiados, devem ser de responsabilidade da Contratada.

Serviços

Para os serviços executados com os materiais já ensaiados, devem ser realizados ainda os seguintes ensaios de campo:

Espessura da Película

O material deve ser coletado durante a aplicação, junto à saída do equipamento aplicador, em chapa de folha de flandres ou similar, em intervalos a serem determinados. As medidas devem ser realizadas sem a adição de microesferas de vidro tipo II. Recomenda-se para cada 200 m² de área demarcada ou no mínimo, em cada jornada de aplicação, a retirada de uma amostra para a verificação da espessura da película aplicada, desconsiderando-se sempre os 5% iniciais e finais da aplicação. Devem ser realizadas, no mínimo, 10 (dez) medidas para cada lote de amostra e o resultado deve ser expresso pela média das medidas.

Medida de Retrorrefletância

As medidas devem ser realizadas conforme a RT-01.9.b do DER/MG. Os ensaios referentes à espessura da película e à retrorrefletância inicial devem ser de responsabilidade da Contratada e às suas expensas.

Elementos de medição

A Contratada deve fornecer para a fiscalização da obra, os equipamentos abaixo descritos:

- Equipamento para medição da temperatura do pavimento;
- Equipamento para medição da temperatura ambiente e da umidade do ar;
- Equipamento para medição de comprimento das faixas retilíneas e curvas, relativas aos serviços executados (tipo Odômetro ou similar);
- Chapa de folha de flandres ou similar (500 mm x 200 mm x 0,25 mm);
- Equipamento necessário para medir as espessuras das películas que estão sendo pintadas, com precisão de décimo de milímetro, tipo medidor de película úmida (Erichsen ou similar) ou medidor de película seca (Mitutoyo ou similar);
- Aparelho para a medida da retrorrefletância inicial, conforme RT 01.9.b do DER/MG.

Medição e Pagamento

Utilizar área total, em metros quadrados (**M2**), de pintura com tinta retrorrefletiva a base de resina acrílica com microesferas de vidro.

1.3.19. PLACA DE AÇO CARBONO COM PELÍCULA REFLETIVA GRAU TÉCNICO TIPO I DA ABNT - PLACA OCTOGONAL (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS, INCLUSIVE POSTE DE SUSTENTAÇÃO)

Confecção e instalação de Placas Semi-Reflexivas para Sinalização Vertical das Ruas conforme Projeto de Sinalização, bem como a Confecção de Suporte e Travessa para fixação das Placas de Sinalização de modo a oferecer boa visibilidade e segurança.

A placa deve ser colocada no lado direito da via/pista, o mais próximo possível do ponto de parada do veículo. Em pistas com sentido único de circulação, em que o posicionamento da placa à direita não apresente boas condições de visibilidade, este sinal pode ser repetido ou

colocado à esquerda. Em pistas com sentido único de circulação, com duas ou mais faixas de trânsito, com grande volume de tráfego, recomenda-se o uso de placa contendo o sinal R-1 em ambos os lados.

Quando a via secundária interceptar a via que tem preferência de passagem em ângulo agudo, a posição da placa R-1 deve ser tal que não gere dúvidas aos usuários. Em vias urbanas, a placa deve ser colocada no máximo a 10,0 m do prolongamento do meio-fio ou do bordo da pista transversal. Em vias rurais, a placa deve ser colocada no mínimo a 1,5 m, e no máximo a 15,0 m do prolongamento do meio-fio ou do bordo da pista transversal. A placa pode ser utilizada suspensa sobre a pista.

Medição e Pagamento

O preço inclui todos os materiais, mão de obra, encargos e equipamentos necessários à execução do serviço. O serviço será pago por metro quadrado **(M2)** de placa instalada.

1.3.20. Placa de aço carbono com película refletiva alta intensidade prismática tipo III da ABNT - Placa circular (execução, incluindo fornecimento e transporte de todos os materiais, inclusive postes de sustentação)

Confecção e instalação de Placas Semi-Reflexivas para Sinalização Vertical das Ruas conforme Projeto de Sinalização, bem como a Confecção de Suporte e Travessa para fixação das Placas de Sinalização de modo a oferecer boa visibilidade e segurança.

A placa deve ser colocada no lado direito da via/pista, o mais próximo possível do ponto de parada do veículo. Em pistas com sentido único de circulação, em que o posicionamento da placa à direita não apresente boas condições de visibilidade, este sinal pode ser repetido ou colocado à esquerda. Em pistas com sentido único de circulação, com duas ou mais faixas de trânsito, com grande volume de tráfego.

Medição e Pagamento

O preço inclui todos os materiais, mão de obra, encargos e equipamentos necessários à execução do serviço. O serviço será pago por metro quadrado **(M2)** de placa instalada.

1.3.21. Placa de aço carbono com película refletiva alta intensidade prismática tipo III da ABNT - Placa quadrada (Execução, incluindo fornecimento e transporte de todos os materiais, inclusive postes de sustentação)

Item idem ao 1.3.20

1.3.22. Tachão refletivo tipo SHTRG, com catadióptrico nas duas faces (Execução, incluindo fornecimento, colocação e transporte de todos os materiais)

Para o levantamento dos índices de produtividade foi considerado o tipo de dispositivo, que condiciona o tipo de fixação;

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os operários (oficiais e ajudantes) envolvidos com a instalação do dispositivo;
- Para a instalação considerou-se que o tachão é fixado com dois pinos.

Deve-se marcar o local em que será instalado o dispositivo, seguindo projeto com detalhe de espaço, perfurar do ponto com o martelo, posicionamento dos dispositivos próximos aos pontos de instalação, preparar da mistura de cola com catalisador, aplicação da cola no furo e fixação do tachão no local.

Medição e Pagamento

O preço inclui todos os materiais, mão de obra, encargos e equipamentos necessários à execução do serviço. O serviço será pago por unidade (UNI) instalada.

1.3.23. ACRÉSCIMO PARA POÇO DE VISITA CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1 M. AF_05/2018

Itens e suas características

- Pedreiro: profissional responsável por assentar as paredes de alvenaria, executar as cintas de amarração e revestir as paredes interna e externamente;
- Servente: profissional que auxilia os pedreiros em suas tarefas;
- Montagem e desmontagem de fôrma de viga baldrame em madeira serrada: composição utilizada para a execução das cintas horizontais;
- Armação de cinta de alvenaria estrutural: composição utilizada para a armação das cintas horizontais;
- Grauteamento de cinta superior ou de verga em alvenaria estrutural: composição utilizada para a execução das cintas horizontais;
- Tijolo cerâmico maciço 5 x 10 x 20 cm: utilizado para a execução da alvenaria do poço;
- Argamassa para o assentamento da alvenaria e para o revestimento com reboco;
- Para poço em rede de esgoto: argamassa traço 1:3 (cimento e areia), preparo manual, incluso aditivo impermeabilizante;
- Argamassa traço 1:4: utilizada para o revestimento com chapisco;

Execução

- Sobre a alvenaria da base do poço, assentar os tijolos com argamassa aplicada com

colher, até a altura da cinta horizontal (a ser executada a cada 2 m de acréscimo na altura);

- Executar as cintas com fôrmas, armadura e graute;
- Continuar o assentamento dos tijolos até a altura da cinta horizontal da parte superior do balão; Concluída a alvenaria do balão do poço, revestir as paredes externa e internamente com chapisco e reboco.

Critérios para quantificação dos serviços

Utilizar o comprimento total em **(M)** a ser acrescentado nas alturas dos poços de visita circulares para esgoto, em alvenaria com tijolos cerâmicos maciços, diâmetro interno = 1,00 m.

1.4 PASSEIO

1.4.1 Passeio de concreto (FCK $\geq$ 11 MPa - espessura de 6 cm) (Execução, incluindo fornecimento e transporte de todos os materiais)

Itens e suas características

- Pedreiro: profissional que executa as atividades necessárias para execução do passeio tais como: lançamento, adensamento e desempenho do concreto.
- Carpinteiro: profissional que instala e remove as formas utilizadas para a concretagem dos passeios
- Servente: profissional que auxilia o pedreiro e carpinteiro nas atividades necessárias para execução do passeio.
- Concreto: utilizado para moldar o passeio conforme projeto.
- Madeira: utilizada como fôrma para conter o concreto.

Execução

- Sobre a camada granular devidamente nivelada e regularizada, montam-se as fôrmas que servem para conter e dar forma ao concreto a ser lançado;
- Finalizada a etapa anterior é feito o lançamento, espalhamento, sarrafeamento e desempenho do concreto;
- Para aumentar a rugosidade do pavimento, fazer uma textura superficial por meio de vassouras, aplicadas transversalmente ao eixo da pista com o concreto ainda fresco.
- Por último, são feitas as juntas de dilatação.

Controle Tecnológico

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos seguintes ensaios previstos nas referidas normas da ABNT:

- Agregados para concreto: NBR NM 248, NBR NM26, NBR 7218, NBR NM46, NBR NM49;
- Cimento Portland: NBR 7215, NBR NM76, NBR NM18;
- Cimento: NBR 5739;
- As peças pré-moldadas de concreto deverão ser submetidas a ensaios de esclerometria, conforme a NBR 7584.

Critérios para quantificação dos serviços

- Utilizar o volume total, em metros cúbicos (**M3**), de passeios que utilizam concreto feito em obra e sem uso de armaduras.
- Esta composição pode ser utilizada para passeios entre 6cm e 12cm de espessura

1.4.2 PLANTIO DE GRAMA ESMERALDA OU SÃO CARLOS OU CURITIBANA, EM PLACAS. AF_05/2022

Serviço

Consiste no fornecimento e plantio da grama em placas, conforme detalhamento do projeto arquitetônico. Placas devem ser plantadas sob terreno fértil e nivelado conforme projeto e corre por conta da contratada a conservação e irrigação da grama por um período de trinta dias até que a mesma se encontre enraizada na terra.

Medição e Pagamento

Será efetuado por metro quadrado (**M2**) de grama plantada.

BIBLIOGRAFIA

SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL. Cadernos técnicos das composições de escavação de valas. Lote 3. Versão: 006. Vigência: 01/2015. Última Atualização: 04/2018.

SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL. Caderno técnico das composições de escoramento, preparo de fundo de vala e lastro. Lote 3. Versão: 006. Vigência: 06/2016. Última Atualização: 04/2018.

SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL. Cadernos técnicos de composições para produção de concreto. Lote 1. Versão: 006. Vigência: 07/2016. Última atualização: 06/2019.

SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL. Cadernos técnicos de composições para transporte com caminhão basculante. Lote 3. Versão: 004. Vigência: 04/2016. Última atualização: 01/2018.

SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL. Cadernos técnicos de composições para reaterro de valas. Lote 3. Versão: 006. Vigência: 04/2016. Atualização: 12/2017.

SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL. Cadernos técnicos de composições para poços de visita, bocas de lobo, caixas enterradas, tanques sépticos, filtros anaeróbios e sumidouros. Versão: V-2. Vigência: 05/2018. Última Atualização: 10/2018.

SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL. Cadernos técnicos de composições para revestimentos em concreto asfáltico e fresagem de pavimento. Versão: V-003. Vigência: 07/2016. Última Atualização: 05/2019.

SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL. Cadernos técnicos de composições para guias e sarjetas. Lote 3. Versão: 002. Vigência: 06/2016. Última Atualização: 06/2016.

SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL. Cadernos técnicos de composições para passeios de concreto. Lote 3. Versão: 002. Vigência: 07/2016. Última atualização: 11/2016.

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA CAPITAL. DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO. Caderno de encargos 3ª. ed. v.1,v.2 – Belo Horizonte: SUDECAP, 2008.

DEPARTAMENTO OBRAS PÚBLICAS DO ESTADOS DE MINAS GERAIS. Caderno de Encargos do DEOP-MG. Revisão Março/2007.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. DER/SP. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: ET-DE-P00/006 – Sub-base ou base de solo brita. Fevereiro/2006.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS. DER/MG. RECOMENDAÇÃO TÉCNICA: RT – 01.04.f – Demarcação viária com tinta à base de resina acrílica retrorrefletorizada. Dezembro/2012.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO - CONTRAN. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização Vertical de Regulamentação. 2ª edição – Brasília: Contran, 2007.

DANIELA OLIVEIRA
DE
SOUZA:06061409648

Assinado de forma digital por
DANIELA OLIVEIRA DE
SOUZA:06061409648
Dados: 2023.05.15 17:08:43
-03'00'

Daniela Oliveira de Souza
Engenheira Civil CREA 208206/D