



PREFEITURA MUNICIPAL DE TIMÓTEO

Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente

Av. Acesita, 3.230 – Bairro São José – Timóteo/MG – CEP 35.182-132

(31) 3847- 4751 / secplanejamento.timoteo@gmail.com

ANEXO VIII

**MEMORIAL DESCRITIVO
PAVIMENTAÇÃO E RECAPEAMENTO DE
DIVERSAS VIAS DO BAIRRO CACHOEIRA DO
VALE DO MUNICÍPIO DE TIMÓTEO**

MARÇO DE 2024



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

1. 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 CONTRATANTE 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. Toda e qualquer alteração que por necessidade deva ser introduzida no projeto ou nas especificações, visando melhorias, só será admitida com autorização da CONTRATANTE. Poderá a fiscalização paralisar os serviços ou mesmo mandar refazê-los, quando os mesmos não se apresentarem de acordo com as especificações, detalhamentos, normas ou documentos técnicos e de boa prática.

A CONTRATADA deverá vistoriar os locais de obra e conferir os projetos e demais documentos antes do início dos serviços. Havendo incompatibilidades ou dúvidas, consultar a CONTRATANTE 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 pela CONTRATADA, deverão ser comunicados, por escrito, à CONTRATANTE, para que seja corrigido. Serão fornecidos pela CONTRATADA todos os equipamentos e ferramentas adequados 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 designada, caberá o controle de todos os serviços a serem executados pela CONTRATADA, inclusive dos serviços topográficos.

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



peçoal 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, com experiência necessária para desempenhar as etapas da obra e responsável técnico pela execução dos serviços com devida ART – Anotação de Responsabilidade Técnica, correspondente à execução de obra.
- 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 à fiscalização ou ao acompanhamento da Administração.
- Fornecer às suas expensas, lanche de desjejum e vale transporte, sempre que necessário ao seu pessoal empregado direta ou indiretamente na execução do contrato.
- Obedecer rigorosamente a todas as normas de segurança do trabalho e responsabilizar-se pelos encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais resultantes da execução do contrato.
- Empregar materiais de boa qualidade, procedência conhecida e adquiridos de forma legal no comércio especializado.
- 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 ABNT.

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 site: 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.

2. Objeto e localização

Objeto: Pavimentação e recapeamento de diversas vias do município de Timóteo

Local: Rua Duque de Caxias E Rua Andradas, Bairro Cachoeira do Vale, Timóteo/MG

Prazo de execução: 60 dias

Valor: R\$ 251.278,63 (duzentos e cinquenta e um mil e duzentos e setenta e oito reais e sessenta e três centavos).



3. Finalidade

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade, descrever e detalhar todas as etapas de construção, no que se refere aos materiais a serem empregados, procedimentos e as técnicas a serem utilizadas na execução da “PAVIMENTAÇÃO E RECAPEAMENTO DE DIVERSAS VIAS DO MUNICÍPIO DE TIMÓTEO”, sob a condução da Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Timóteo.

4. Planilhas e Especificações

- Memorial Descritivo
- Estudo Técnico Preliminar
- Planilha Orçamentária de Custos
- Memória de Cálculo
- Cronograma Físico Financeiro
- Quadro de Composição do BDI
- Projetos e Detalhamentos

5. Descrição dos serviços conforme Planilha Orçamentária de Custos

PAVIMENTAÇÃO E RECAPEAMENTO DE DIVERSAS VIAS DO MUNICÍPIO DE TIMÓTEO

1 RUA DUQUE DE CAXIAS

1.1 LIMPEZA DE TERRENO, INCLUSIVE CAPINA, RASTELAMENTO E QUEIMA CONTROLADA

Para execução é feita uma limpeza inicial do solo, onde são retirados todos os objetos, entulhos, pedras e restos de lixo, em seguida, passa-se o ancinho (vassoura metálica) ou a enxada no solo para arar, remexe-se a terra para aerar o solo e quebrar qualquer parte de terra dura no terreno.

Medição e Pagamento



Esta atividade remunera por metro quadrado **(M2)**, a área de limpeza da rua.

1.2 FRESAGEM CONTÍNUA DE REVESTIMENTO (5CM)

Aplicar o processo de fresagem a frio da superfície existente, ao longo das sarjetas com largura de 1m e nos pontos que forem necessários (NORMA DNIT 159/2011-ES) com o objetivo de remover as corrugações e promover a regularização da superfície e melhoria da aderência. Para a execução deste serviço, deve ser utilizada máquina fresadora, capaz de cortar camadas do pavimento na profundidade requerida em projeto. A fresagem deve ser obrigatória nas áreas que apresentarem superfície muito lisa, envelhecida, ou com exsudação, ou com corrugação, ou elevações de remendos. Após a fresagem ocorrer com a limpeza do pavimento, com vassoura mecânica rebocada mecanicamente. A remoção do material fresado deverá ser transportado por caminhão basculante até local de descarte que será indicado pela Secretaria Municipal de Obras e Vias Públicas.

Medição e Pagamento

O serviço será remunerado por metro cúbico **(M3)**, considerando seu volume.

1.3 CARGA MECÂNICA DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA SOBRE CAMINHÃO, EXCLUSIVE TRANSPORTE

Este serviço será usado de acordo com os resultados dos resíduos no decorrer da obra. O material proveniente da limpeza e da fresagem será retirado e transportado por meios adequados para local adequado ou bota-fora licenciado para seu recebimento, de acordo com a determinação da FISCALIZAÇÃO.

Medição e Pagamento

O preço remunera por **(M3)**, a mão de obra e as despesas referentes à utilização de equipamentos necessários à carga e descarga do entulho em bota-fora externo.



1.4 TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA EM CAMINHÃO, DISTÂNCIA MAIOR QUE 5KM E MENOR OU IGUAL A 10KM, DENTRO DO PERÍMETRO URBANO, EXCLUSIVE CARGA, INCLUSIVE DESCARGA

O transporte dos resíduos gerados na obra, será transportado do local da obra até local adequado ou o bota fora que ficará a cargo da Prefeitura Municipal.

Medição e Pagamento

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 10 km.

1.5 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO

Depois de limpo, com o auxílio de uma placa vibratória, o terreno será regularizado e compactado. A unidade de medida será em metro quadrado (m²) conforme especificação de projeto e planilha orçamentária.

Medição e Pagamento

Esta atividade remunera por metro quadrado **(M2)**, a área do logradouro.

1.6 BASE, COM MISTURA NA PISTA, DE BICA CORRIDA MELHORADA COM 2% DE CIMENTO, COMPACTADA NA ENERGIA DO PROCTOR MODIFICADO (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DO CIMENTO, FORNECIMENTO DA BICA CORRIDA, ESPALHAMENTO, UMIDECIMENTO, HOMOGENEIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DA MISTURA; EXCLUI O TRANSPORTE DA BICA CORRIDA)

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 sequência 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 lisa. 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) 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 determinados 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 gráudo 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 ($\bar{X}$)	$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$	
2 – Desvio-padrão da amostra (S)	$S = \sqrt{\frac{\sum (\bar{X} - X_i)^2}{N-1}}$	Onde: X_i = valor individual da amostra N = nº de determinações efetuadas
Controle Unilateral		K = coeficiente unilateral tabelado em função do número de amostras
3 – controle pelo limite inferior	$X = \bar{X} - KS \geq \text{LIE}$	K₁ = coeficiente bilateral tabelado em função do número de determinações LSE = limite superior especificado LIE = limite inferior especificado
4- controle pelo limite superior	$X = \bar{X} + KS \leq \text{LSE}$	
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).

1.7 TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA EM CAMINHÃO, DISTÂNCIA MENOR OU IGUAL A 1KM, DENTRO DO PERÍMETRO URBANO, EXCLUSIVE CARGA, INCLUSIVE DESCARGA

O transporte do material empregado na execução da camada de base será feito em caminhões basculantes, trazidos de jazida de cascalho (DMT) até o local da obra.

Medição e Pagamento

Momento de transporte do material, sendo o volume solto do material transportado multiplicado pela distância média de transporte (DMT) (**M3XKm**).

1.8 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.

Medição e Pagamento

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

1.9 TRANSPORTE DE MATERIAL BETUMINOSO COM CAMINHÃO TANQUE DISTRIBUIDOR – RODOVIA PAVIMENTADA

O material betuminoso a ser empregado nas camadas de imprimação e pintura de ligação deverá ser transportado em caminhão adequado, da refinaria até a obra onde será aplicado, a uma DMT de 216km de acordo com o croqui em anexo.

Medição e Pagamento

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

1.10 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 lamelaridade 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
n° 40	0,42	100
n° 80	0,18	95-100
n° 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 graúdo		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 1/2"	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	
	Mín.	Máx.	Mín.	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 rasteleiros 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 o suprimento de agregados frios está 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 deverão ser inferiores 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 $\pm 10 \%$ 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 com espessura de 4,0 cm.

1.11 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE EM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - CARGA EM USINA DE ASFALTO 100/140 T/H E DESCARGA EM VIBROACABADORA

Este serviço consiste na carga, manobras e descarga com a vibroacabadora. Este serviço será executado com material betuminoso a quente e deverá ser utilizado por pessoal habilitado.

Medição e Pagamento

O serviço será medido em tonelada (T).

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

Os caminhões, tipos basculantes, para o transporte do concreto betuminoso, deverão ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência de mistura às chapas.

Os caminhões deveram estar obrigatoriamente lonados para que não se tenha perda de temperatura, independentemente da distância em que o material será transportado. Os motoristas deverão se atentar para que os caminhos que apresentem irregularidades significativas sejam evitados, para que não ocorra problemas de segregação da mistura.

O transporte da massa asfáltica de CBUQ foi considerado da usina mais próxima até o local da obra.

Medição e Pagamento

Momento de transporte do material, sendo o volume solto do material transportado multiplicado pela distância média de transporte (DMT) (**M3XKM**).



1.13 EXECUÇÃO DE SARJETA DE CONCRETO USINADO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO, 30 CM BASE X 15 CM ALTURA.

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.

A superfície para assentamento das sarjetas deve ser compactada de modo a resultar em uma base firme e bem desempenada. A base deve ser preparada e regularizada manualmente, realizando-se cortes, aterros e acertos de modo a atingir a geometria projetada para cada dispositivo. No caso da sarjeta, ela deve ter 30cm de largura x 10cm de espessura e ter uma inclinação de 3%. A concretagem deve ser feita em lances alternados e o espalhamento e acabamento do material deverão ser feitos mediante o emprego de ferramentas manuais.

Medição e Pagamento

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



1.14 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).

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 consequente 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 submetido 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 meio fio.

Medição e Pagamento

Utilizar o comprimento linear total **(M)** de cada rua, foi considerado 50% do valor total de um lado de cada rua.



1.15 PASSEIOS DE CONCRETO E= 6 CM, FCK= 10 MPA, JUNTA SECA

Com o objetivo de permitir a acessibilidade será executada calçada em concreto moldado in loco com espessura de 6cm. As calçadas terão largura variável de acordo com o projeto.

O terreno deverá ser limpo, livre de entulhos, tocos e raízes. Após a concretagem, manter o piso úmido por 4 dias, evitando o trânsito sobre a calçada.

O concreto deve ser lançado, sarrafeado e desempenado com desempenadeira de madeira. O concreto empregado na moldagem das calçadas deve possuir resistência mínima de 10 MPA no ensaio de compressão simples, aos 28 dias de idade.

Medição e Pagamento

A medição será em metro quadrado de serviço executado. **(M2)**.

1.16 ALTEAMENTO DE TAMPÃO DE PV EM ATÉ 20 CM

Este serviço garante uma superfície sem desníveis, plana, confortável e garante o conforto e a segurança da população. Com a repetição de esforços oriundos do tráfego de veículos, os tampões de PVs (poços de visita) existentes sobre o pavimento asfáltico se apresentam muitas vezes desnivelados gerando degraus na pista de rolamento que comprometem o conforto e a segurança dos usuários, principalmente motociclistas. A correção desse desnível se dá pela remoção do aro e tampão do PV, demolição (em até 20cm) de parte da chaminé do PV que apresentar danos e reassentamento do aro e tampão devidamente nivelados com a nova camada asfáltica aplicada, com acabamento em CBUQ no entrono do mesmo.

Medição e Pagamento

Esse preço remunera por unidade **(UN.)** de poço de visita alteado



2 RUA ANDRADAS

2.1 LIMPEZA DE TERRENO, INCLUSIVE CAPINA, RASTELAMENTO E QUEIMA CONTROLADA

Idem item 1.1

2.2 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO

Idem item 1.5

2.3 BASE, COM MISTURA NA PISTA, DE BICA CORRIDA MELHORADA COM 2% DE CIMENTO, COMPACTADA NA ENERGIA DO PROCTOR MODIFICADO (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DO CIMENTO, FORNECIMENTO DA BICA CORRIDA, ESPALHAMENTO, UMIDECIMENTO, HOMOGENEIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DA MISTURA; EXCLUI O TRANSPORTE DA BICA CORRIDA)

Idem item 1.6

2.4 TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA EM CAMINHÃO, DISTÂNCIA MENOR OU IGUAL A 1KM, DENTRO DO PERÍMETRO URBANO, EXCLUSIVE CARGA, INCLUSIVE DESCARGA

Idem item 1.7

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

Idem item 1.8

2.6 TRANSPORTE DE MATERIAL BETUMINOSO COM CAMINHÃO TANQUE DISTRIBUIDOR – RODOVIA PAVIMENTADA



Idem item 1.9

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

Idem item 1.10

2.8 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE EM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - CARGA EM USINA DE ASFALTO 100/140 T/H E DESCARGA EM VIBROACABADORA

Idem Item 1.11.

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

Idem item 1.12

2.10 EXECUÇÃO DE SARJETA DE CONCRETO USINADO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO, 30 CM BASE X 15 CM ALTURA.

Idem item 1.13

2.11 ALTEAMENTO DE TAMPÃO DE PV EM ATE 20 CM

Idem item 1.16