



PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM VIAS URBANAS

Proponente: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARENÓPOLIS

Obra: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM VIAS URBANAS DO MUNICÍPIO.

Município: ARENÓPOLIS / MT

Local: RUA DEP. MANOEL PINHEIRO, RUA ANTÔNIO DOS REIS E RUA PADRE EUSTÁQUIO.

Bairro: BAIRRO BELA VISTA

Área de Pavimentação: 2.867,20 m²

Data: Abril/2024



1 – MEMORIAL DESCRITIVO



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DE EXECUÇÃO DE OBRAS

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DE DIVERSAS VIAS URBANAS.

1 - INTRODUÇÃO

O projeto de Pavimentação Asfáltica tem por objetivo a definição da seção transversal do pavimento, fixação do tipo de pavimento, definindo as camadas componentes, os quantitativos de serviços e a distribuição dos materiais a serem utilizados, de formas a obter uma estrutura de pavimento com capacidade para suportar as cargas geradas pelo tráfego, a um menor custo econômico, e em condições de conforto e segurança para os usuários, num período de projeto de 10 anos, com reparos contínuos a cada 5 anos ou menos, conforme condições locais.

2 - JUSTIFICATIVA PARA IMPLANTAÇÃO

Esta obra de pavimentação reveste-se de extrema necessidade do município para garantir segurança, melhorar a trafegabilidade e valorização do comércio em processo de crescimento. Assim sendo, entendemos ser perfeitamente justificável a liberação dos recursos pleiteados, para que o município possa fazer a pavimentação e melhorar a infraestrutura urbana do município de Arenópolis/MT.

3 - VIAS PROJETADAS

As vias urbanas a serem pavimentadas compreendem os seguintes trechos da sede do município de Arenópolis/MT, em especial no bairro Bela Vista:

| |
|--|
| RUA DEP. MANOEL PINHEIRO (entre Rua Padre Eustáquio e Prolongamento da Rua Dep. Manoel Pinheiro); |
| RUA ANTÔNIO DOS REIS (entre Rua Padre Eustáquio e Rua Joel dos Santos); |
| RUA PADRE EUSTÁQUIO (entre Rua Antônio dos Reis e Rua Maria C. Nascimento); |
| LIMPA-RODAS DA RUA JOEL DOS SANTOS. |

As vias urbanas projetadas para implantação do pavimento asfáltico terão largura de 7,00m (6,40m de pista de rolamento em caimento duplo), conforme indicado em projeto.

As sarjetas de concreto terão largura de 0,30m de cada lado das vias projetadas. O revestimento asfáltico será do tipo TSD – Tratamento Superficial Duplo.



Os limpa-rodas terão raio de curvatura das esquinas de 3,00m.

A execução das Calçadas (passeio público) é de responsabilidade do município em frente ao seu imóvel, conforme lei municipal.

4 - METODOLOGIA

Foram levados em consideração os resultados dos estudos do subleito e das ocorrências de materiais disponíveis.

O dimensionamento do pavimento foi elaborado através da aplicação do Método de dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNIT de autoria do Engenheiro Murillo Lopes de Souza, que foi reformulado em 1996.

Para aplicação deste método, é necessário o conhecimento dos seguintes parâmetros, a saber:

- Numero "N" (Numero de operações do eixo padrão de 8,2 toneladas), coletado em pontos estratégicos da rodovia de forma a reunir um conjunto de informações que permitissem uma análise real do tráfego em estudo;
- ISP (Índice de Suporte de Projeto ou CBR característico do material do subleito) será calculado através de análise estatística dos resultados de CBR obtidos nos segmentos homogêneos.

5 - ANÁLISE GEOTÉCNICA

De acordo com os resultados obtidos nos estudos geotécnicos realizados no subleito, foram definidos os seguintes parâmetros:

- Índice de Suporte de Projeto ISP = 10,60 %;

A jazida estudada apresentou resultados satisfatórios para as camadas de sub-base e de base sem a necessidade de mistura com outros materiais. Estes estudos priorizam a identificação e localização de materiais de construção, de reconhecimento e caracterização de solos superficiais, objetivando minimizar os custos de construção.

Indicamos a JAZIDA 01 (Arenópolis - Lat: 14°28'58.76"S ; Long: 56°48'36.22"W), com DMT de 3,5km em rodovia pavimentada e mais 4,0km em rodovia não pavimentada.

6 - ANÁLISE DE TRÁFEGO

Por se tratar de via com grande extensão, porém com baixo médio de tráfego, foi utilizado, através dos cálculos de projeção tabelados (Referência: PMSP, 2004), um número $N = 5,0 \times 10^5$, para um período de projeto de 10 anos, considerando-se como ano de abertura 2024.



VALORES DE "N" TABELADOS POR TIPO DE VIA

| Função Predominante da Via | Tipo de Tráfego Previsto | Período de Projeto (anos) | Volume Inicial na Faixa mais carregada (Vo) | | Faixa para "N" | "N" Característico |
|---------------------------------|--------------------------|---------------------------|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | | Veículos Leves | Caminhão ou Ônibus | | |
| Via Local | Leve | 10 | 100 a 400 | 4 a 20 | $2,70 \times 10^4$ | $1,0 \times 10^5$ |
| | | | | | a | |
| Via Local e coletora secundária | Médio | 10 | 401 a 1 500 | 21 a 100 | $1,40 \times 10^5$ | $5,0 \times 10^5$ |
| | | | | | a | |
| Vias coletoras e estruturais | Meio Pesado | 10 | 1 501 a 5 000 | 101 a 300 | $1,40 \times 10^6$ | $2,0 \times 10^6$ |
| | | | | | a | |
| Vias coletoras e estruturais | Pesado | 12 | 5 001 a 10 000 | 301 a 1 000 | $1,0 \times 10^7$ | $2,0 \times 10^7$ |
| | | | | | a | |
| Faixa exclusiva de Ônibus | Muito Pesado | 12 | > 10 000 | 1 001 a 2 000 | $3,30 \times 10^7$ | $5,0 \times 10^7$ |
| | | | | | a | |
| Faixa exclusiva de Ônibus | Volume médio | 12 | - | < 500 | $3,0 \times 10^8$ | $1,0 \times 10^7$ |
| | Volume pesado | 12 | - | > 500 | $5,0 \times 10^7$ | $5,0 \times 10^7$ |

Fonte: PMSP, 2004

7 - MATERIAIS PÉTREOS E AREAIS

Os agregados graúdos e miúdos utilizados poderão ser adquiridos na Pedreira Comercial Basa - Diamantino/MT (Lat: 14°21'36.81"S; Long: 56°27'8.57"W), com DMT=72,5 km (em rodovia pavimentada), por se tratar de uma Pedreira Comercial, com Licenciamento Ambiental vigente e cujo resultado da análise do material permite sua exploração para utilização nos serviços de pavimentação, obras de arte, drenagem e outras obras complementares.

O areal encontra-se nas proximidades do município.

8 - DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

O dimensionamento do pavimento foi elaborado segundo o "Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis", do Engenheiro Murillo Lopes de Souza para efeito de definição final de espessuras das camadas que constituirão o pavimento.

Foram utilizados os coeficientes estruturais (K) adotados para as camadas do pavimento.

| C A M A D A | K |
|-----------------------------|------|
| Revestimento por penetração | 1,20 |
| Camada granular | 1,00 |

No dimensionamento do pavimento adotou-se o seguinte procedimento:

- Utilização dos "Valores de I.S. de Projeto".
- Dimensionamento do pavimento.
- Cálculo das Áreas e Volumes dos serviços a serem executados.



-Cálculo das distâncias médias de transporte dos diversos materiais.

Será adotado o Tratamento Superficial Duplo (TSD), na pista de rolamento.

Conforme dimensionamento em anexo, obtemos assim as espessuras das camadas suporte de Base (B) e Sub-Base (SB), sendo adotado mínima de:

B = 15 cm

SB = 15 cm

9 - CONSTITUIÇÃO DO PAVIMENTO ADOTADA

Considerando o Cálculo acima, teremos o pavimento assim constituído:

- Revestimento: Em Tratamento Superficial Duplo com espessura média máxima de 2,5 cm de espessura, tendo a 1ª Camada uma taxa de aplicação do ligante será de 1,2 kg / m² e do agregado 25 kg / m². Para a 2ª Camada uma taxa de aplicação do ligante será de 1,1 kg / m² e do agregado 13 kg / m².

Capa Selante: aplicação única na proporção de 1,2 kg/m² de emulsão RR-2C e distribuição de agregados de 10 kg/m²

- Imprimação: É indicado como ligante betuminoso para a imprimação o asfalto diluído tipo CM-30, aplicado sobre a base executada, com taxa de 1,2 kg / m²;

- Base e Sub-base: Serão executadas com material de solo estabilizado granulometricamente sem mistura, na espessura projetada;

10 - OBTENÇÃO DE MATERIAIS

- Emulsão RR-2C e Asfalto Diluído CM-30: A aquisição das emulsões pétreas, que é o produto indicado para o TSD, Capa Selante e Imprimação, poderá ser feita no Distrito Industrial de Cuiabá/MT, com distância aproximada de 223 km;

- Base e Sub-base: Para a confecção da camada de sub-base e base, serão utilizados os materiais de jazida (cascalheira), com DMT=7,5 Km (até o início dos trechos);

- Brita: Para a confecção de TSD (Tratamento Superficial Duplo), será utilizada a Pedreira Comercial Basa - Diamantino/MT (Lat: 14°21'36.81"S; Long: 56°27'8.57"W), com DMT=72,5 km (em rodovia pavimentada), por se tratar de uma Jazida Comercial, com Licenciamento Ambiental de exploração vigente.



MOVIMENTO EM TERRA – TERRAPLENAGEM

(Serviço de Responsabilidade do Gestor Municipal – Não incluso no Orçamento)

I - SERVIÇOS PRELIMINARES

1 - OBJETIVO

A terraplenagem será realizada com recursos próprios da Prefeitura Municipal, em Administração Direta, com utilização de equipamentos e mão de obra própria, a fim de deixarem os trechos a serem pavimentados, prontos a receberem o revestimento asfáltico em TSD, obras complementares e sinalização viária, que serão oriundos de recursos de investimento do convênio junto ao Governo do Estado.

Serviços Topográficos

- Locação e estaqueamento do eixo das pistas de acordo com o projeto;
- Atualização do nivelamento e seção transversais;
- Locação do greide e perfis transversais em obediência ao projeto;

Limpeza do terreno

Ocorrendo a presença de vegetação no leito existente, o mesmo deverá providenciar a sua limpeza e/ou capina, bem como o destocamento e remoção para o local conveniente de todo o material resultante desses serviços.

Tubulação

Deverá a firma contratada proceder à verificação do estado e situação das tubulações de águas pluviais existentes na via, caso seja necessário a sua substituição, o seu rebaixamento ou a sua remoção para posição conveniente e não estando previsto no projeto de pavimentação, comunicar à fiscalização, para as providências necessárias.

II - PREPARO DO SUBLEITO DO PAVIMENTO

1 - OBJETIVO

Esta especificação estabelece o processo de preparo de subleito para pavimentação.

2 - DESCRIÇÃO



O preparo de subleito do pavimento consistirá nos serviços necessários para que o subleito assuma a forma definitiva pelos alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal típica, estabelecida pelo projeto e para que esse subleito fique em condições de receber o pavimento, tudo de acordo com a presente instrução.

3 - EQUIPAMENTO

O equipamento mínimo a ser utilizado no preparo do subleito para pavimentação:

- a) Motoniveladora ou Plana;
- b) Irrigadeira ou Carro-Tanque equipado com conjuntos moto-bombas, com capacidade para distribuir água com pressão regulável e em forma de chuva; capacidade mínima de 2.000 litros;
- c) Régua de madeira ou metálica, com arestas vivas e comprimento de aproximadamente 4,00m;
- d) Compressor, auto propulsor, com rolos lisos ou pé de carneiro;
- e) Pequenas ferramentas, tais como enxadas, pás, picaretas, etc.;
- f) Gabarito de madeira ou metálico, cuja borda inferior tenha forma de seção transversal estabelecida pelo projeto;
- g) Outros equipamentos poderão ser usados, uma vez aprovados pela fiscalização.

4 - PROCESSO DE CONSTRUÇÃO

Regularização

A superfície do subleito deverá ser regularizada na largura do projeto com motoniveladora, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto.

As pedras ou matações encontrados por ocasião da regularização deverão ser removidas, devendo ser o volume por eles ocupado, preenchido por solo adjacente.

Umedecimento e Compressão

O umedecimento será feito até que o material adquira o teor e umidade mais conveniente ao seu adensamento, a juízo da fiscalização.

A compressão será feita progressivamente, das bordas para o centro do leito, até que o material fique suficientemente compactado, adquirindo a compactação de 100% do Proctor Normal, na profundidade de até 20 cm.

Nos lugares inacessíveis aos compressores ou onde seu emprego não for recomendável deverá ser feita à compressão por meio de soquetes.

Acabamento

GENIVALDO
GOMES:62702408168

Assinado de forma digital por
GENIVALDO GOMES:62702408168
Dados: 2024.06.17 14:37:47 -04'00'

GENIVALDO GOMES
Engenheiro Civil - CREA-MT: 022431



O acabamento poderá ser feito à mão ou a máquina e será verificado com auxílio de gabarito que eventualmente acusarão saliências e depressões a serem corrigidas.

Feitas as correções, caso ainda haja excesso de material, deverá o mesmo ser removida para fora do leito e referida a verificação do gabarito.

Estas operações de acabamento deverão ser repetidas até que o subleito se apresente, de acordo com os requisitos da presente instrução.

5 - ABERTURA DO TRÂNSITO

Não será permitido o trânsito sobre o subleito já preparado.

6 - CONTROLE TECNOLÓGICO

Serão feito um ensaio de compactação (Proctor) em cada trecho de via ou cada 100m, quando o terreno for uniforme e mais dois ensaios em cada tipo de solo diferente que ocorrer na obra.

Os ensaios de compactação deverão ser executados pelo laboratório indicado pela fiscalização no final dos trabalhos de compactação.

7 - PROTEÇÃO DA OBRA

Durante o período de construção, até o seu recobrimento, o leito deverá ser protegido contra os agentes atmosféricos e outros que possam danificá-los.

8 - CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO

O subleito preparado deverá ser analisado pela Fiscalização através de ensaios de compactação e levantamentos topográficos para que de processe a liberação do mesmo.

O perfil longitudinal do subleito preparado não deverá afastar-se dos perfis estabelecidos pelo projeto de mais de (um) 1cm, mediante verificação pela régua.

A tolerância para o perfil transversal é a mesma, sendo a verificação feita pelo gabarito.

III - SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

1 - OBJETIVO

A presente instrução tem por objetivo, fixar a maneira de execução de sub-base constituída de solos selecionados, em ruas que receberão pavimentação.

2 - MATERIAL

GENIVALDO Assinado de forma
digital por GENIVALDO
GOMES:627
02408168
Dados: 2024.06.17
14:37:26 -04'00'

GENIVALDO GOMES
Engenheiro Civil - CREA-MT: 022431



O material a ser usado como sub-base deve ser uniformemente homogênea, e possuir características (IG e CBR).

3 - MÉTODO DE CONSTRUÇÃO

O subleito sobre o qual será executada a sub-base deverá estar perfeitamente regularizado e consolidado, de acordo com as condições fixadas pela instrução referente ao PREPARO DO SUBLEITO DO PAVIMENTO.

O material importado será distribuído uniformemente sobre o subleito, devendo ser destorroado nos casos de correção de umidade, até que pelo menos 60% do total, em peso, excluído o material graúdo passe na peneira n.º 4 (4,8 mm.).

Caso o teor de umidade do material destorroado seja superior em 1% ao teor ótimo determinado pelo ensaio de compactação, executado de acordo com o método ME-9, proceder-se-á a aeração do mesmo com equipamento adequado, até reduzi-lo àquele limite.

Se o teor da umidade do solo destorroado for inferior em mais de 1% do teor de umidade acima referido, será procedida à irrigação até alcançar aquele valor. Concomitantemente com a irrigação deverá ser executada a homogeneização do material, a fim de garantir a uniformidade de umidade.

O material umedecido e homogeneizado será distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de tal forma que após a compactação sua espessura não exceda de 20 cm.

A execução de camadas com espessura superior a 20 cm só será permitida pela fiscalização, desde que se comprove que o equipamento empregado seja capaz de compactar em espessuras maiores, de modo a garantir a uniformidade do grau de compactação.

A compactação será procedida por equipamento adequado ao tipo de solo, rolo pé-de-carneiro, pneumático ou vibratório, e deverá progredir das bordas para o centro da faixa, nos trechos retos ou da borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo da faixa a ser pavimentada.

A compactação do material em cada camada, deverá ser feita até obter-se uma densidade aparente seca, não inferior a 100% da densidade máxima determinada no ensaio de compactação, de conformidade com ME-7 (Proctor intermediário).

Concluída a compactação da sub-base, sua superfície deverá ser regularizada com motoniveladora, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto, sendo comprimida com equipamentos adequados, até que se apresente lisa e isenta de partes soltas e sulcadas.

As cotas do projeto do eixo longitudinal da sub-base não deverão apresentar variações superiores a 1,5 cm.



As cotas de projeto das bordas das seções transversais da sub-base não deverão apresentar variações superiores a 1 cm.

4 - CONTROLE DE EXECUÇÃO

Far-se-á uma determinação do grau de compactação em cada 1.000 m² de área compactada, com um mínimo de 1 determinações para cada via projetada. A média dos valores deverá ser igual ou superior a 100% da densidade máxima determinada pelo ensaio ME-7, não sendo permitidos valores inferiores a 95% em pontos isolados;

As verificações das densidades aparentes secas, alcançadas na sub-base serão executadas de acordo com os métodos ME-12, Me-13 ou ME-14;

Os trechos da sub-base que não se apresentarem devidamente compactada, conforme descrito, deverão ser escarificados e os materiais pulverizados, convenientemente misturados e recompactados.

IV - BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

1 - OBJETIVO

A presente instrução tem por objetivo fixar a maneira de execução de bases constituídas de solos selecionados, em ruas que receberão pavimentação.

2 - MATERIAL

O material a ser usado como base deve ser uniforme, homogêneo, possuir características (IG e CBR) e pertencer a qualquer das faixas (A,B,C,D) do DNIT.

3 - MÉTODO DE CONSTRUÇÃO

A sub-base sobre a qual será executada a base deverá estar perfeitamente regularizada e consolidada, de acordo com as condições fixadas pela instrução sobre SUB-BASE DE SOLO SELECIONADO;

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

Caso o teor de umidade do material destorroado seja superior em 1% ao teor ótimo determinado pelo ensaio de compactação, executado de acordo com o método ME-9, proceder-se-á a aeração do mesmo, com equipamento adequado, até reduzi-lo àquele limite;



Se o teor de umidade do solo destorroado for inferior em mais de 1% ao teor de umidade acima referido, será procedida à irrigação até alcançar aquele valor. Concomitantemente com a irrigação deverá ser executada a homogeneização do material, a fim de garantir uniformidade de umidade;

O material umedecido e homogeneizado será distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de tal forma que após a compactação sua espessura não exceda de 20 cm;

A execução de camadas com espessura superior a 20 cm. só será permitida pela fiscalização, desde que se comprove que o equipamento empregado seja capaz de compactar em espessuras maiores, de modo a garantir a uniformidade do grau de compactação em toda a profundidade da camada;

A compactação será procedida por equipamento adequado ao tipo de solo, rolo pé-de-carneiro, pneumático ou vibratório, e deverá progredir das bordas para o centro da faixa, nos trechos retos ou da borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo da faixa a ser pavimentada;

A compactação do material em cada camada, deverá ser feita até obter-se uma densidade aparente seca, não inferior a 100% da densidade máxima determinada no ensaio de compactação, de conformidade com ME-7 (Proctor intermediário);

Concluída a compactação da base, sua superfície deverá ser regularizada com motoniveladora, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto, sendo comprimida com equipamentos adequados, até que se apresente lisa e isenta de partes soltas e sulcadas;

As cotas do projeto do eixo longitudinal da base não deverão apresentar variações superiores a 1,5 cm; as cotas de projeto das bordas das seções transversais da base não deverão apresentar variações superiores a 1 cm.

4 - CONTROLE DE EXECUÇÃO

Far-se-á uma determinação do grau de compactação em cada 1.000 m² de área compactada, com um mínimo de 1 determinações para cada via projetada. A média dos valores deverá ser igual ou superior a 100% da densidade máxima determinada pelo ensaio ME-7, não sendo permitidos valores inferiores a 95% em pontos isolados;

As verificações das densidades aparentes secas, alcançadas na base serão executadas de acordo com os métodos ME-12, Me-13 ou ME-14;

Os trechos da base que não se apresentarem devidamente compactada, conforme descrito, deverão ser escarificados e os materiais pulverizados, convenientemente misturados e recompactados.

GENIVALDO
GOMES:627024081
68

Assinado de forma digital por
GENIVALDO
GOMES:62702408168
Dados: 2024.06.17 14:36:31
+04'00



5 - COMPOSIÇÕES GRANULOMÉTRICAS

Deverão possuir composição granulométrica enquadrada em uma das faixas do quadro:

| PENEIRAS | | FAIXA | | | |
|----------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Ø | mm | A | B | C | D |
| 2" | 50,8 | 100 | 100 | - | - |
| 1" | 25,4 | - | 75-90 | 100 | 100 |
| 3/8" | 9,5 | 30-65 | 40-75 | 50-85 | 60-100 |
| nº 4 | 4,8 | 25-55 | 30-60 | 35-65 | 50-85 |
| nº 10 | 2,0 | 15-40 | 20-45 | 25-50 | 40-70 |
| nº 40 | 0,42 | 08-20 | 15-30 | 15-30 | 25-45 |
| nº 200 | 0,074 | 02-08 | 05-15 | 05-15 | 10-25 |

GENIVALDO
GOMES:62702408168

Assinado de forma digital por
GENIVALDO GOMES:62702408168
Dados: 2024.06.17 14:36:09 -04'00"

GENIVALDO GOMES
Engenheiro Civil - CREA-MT: 022431



ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM TSD

I - SERVIÇOS PRELIMINARES

1 - OBJETIVO

Os serviços preliminares consistirão em instalação de canteiro, serviços de topografia, capina, destocamento, substituição, remoção ou remanejamento de tubulação existente, serviços esses que a firma contratada deverá inicialmente providenciar, antes da execução de qualquer obra, e de acordo com a presente instrução.

2 - DISCRIMINAÇÃO

Instalação de Canteiro de Obra

A firma contratada deverá executar os serviços necessários, instalação da obra, como barracão com almoxarifado e escritório, bem como instalações provisórias de água, luz e força, quando necessárias.

Placas

Será indispensável à colocação de placas, na obra, **DE RESPONSABILIDADE DE CONFECCÃO E INSTALAÇÃO PELO GESTOR MUNICIPAL**, cujos detalhes serão fornecidos pela Prefeitura local, com dimensões de 2,50 x 1,25m (Modelo Padrão Municipal- Proporção 2:1).

Serviços Topográficos

- Locação e estaqueamento do eixo das pistas de acordo com o projeto;
- Atualização do nivelamento e seção transversais;
- Locação do greide e perfis transversais em obediência ao projeto;

II - IMPRIMAÇÃO IMPERMEABILIZANTE BETUMINOSA

1 - OBJETIVO

A imprimação impermeabilizante consistirá na aplicação de material betuminoso de baixa viscosidade, diretamente sobre a superfície previamente preparada de uma sub-base ou base constituída de macadame hidráulico, solo estabilizado, solo melhorado, com cimento ou solo cimento que irá receber um revestimento betuminoso.

2 - DESCRIÇÃO

A imprimação deverá obedecer às seguintes operações:

CREA-MT
CONTA Nº
10.000.000-0
10.000.000-0



- Varredura e limpeza da superfície;
- Secagem da superfície;
- Distribuição do material betuminoso;
- Repouso da imprimação; e
- Esparrame de agregado miúdo (quando necessário).

3 - MATERIAIS

Material Betuminoso

O material betuminoso para efeito da presente instrução pode ser a critério da fiscalização, um dos seguintes:

- a) *Asfalto diluído CM-30.*

Os materiais betuminosos referidos deverão estar isentos de água e obedecerem respectivamente a EM-6/1.965 e EM-7/1.966.

Os materiais para a imprimadura impermeabilizante betuminosa só poderão ser empregados depois de aceitos pela fiscalização.

Aplicação de Asfalto diluído CM-30 com taxa de 1,3 kg/m² (1,3 l/m² ou 0,0013 t/m²).

Agregado Miúdo

O agregado miúdo, quando usado, deverá ser pedrisco com 100% de material, passando na peneira nº 4 (4,76 mm) e isento de substâncias nocivas e impurezas.

4 - EQUIPAMENTO

O equipamento necessário para a execução de imprimação impermeabilizante betuminosa deverá consistir de vassourões manuais ou vassoura mecânica, equipamento para aquecimento de material betuminoso, quando necessário, distribuidor de material betuminoso sob pressão e distribuidor manual de material betuminoso.

Vassourões Manuais - Deverão ser em números suficientes para o bom andamento dos serviços e ter fios suficientemente duros para varrer a superfície sem cortá-la.

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

Equipamento para aquecimento de material betuminoso - Deverá ser tal que aqueça e mantenha o material betuminoso de maneira que satisfaça aos requisitos desta instrução, deverá ser provido pelo menos de um termômetro, sensível a 1°C, para determinação das temperaturas do material betuminoso.



Distribuidor de material betuminoso sob pressão - Deverá ser equipado com aros pneumáticos, e ter sido projetado a funcionar, de maneira que distribua o material betuminoso em jato uniforme, sem falhas, na quantidade e entre os limites de temperatura estabelecidos pela Fiscalização.

Distribuidor manual de material betuminoso - Será a mangueira apropriada do distribuidor de material betuminoso sob pressão.

5 - CONSTRUÇÃO

Varredura e limpeza da superfície

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

Quando a superfície a ser imprimada for constituída de macadame hidráulico, a varredura deverá prosseguir até que os fragmentos de pedras entrosados, que compõe o macadame sejam descobertos e limpos, mas não desalojados.

A limpeza deverá ser feita com tempo suficiente para permitir que a superfície seque perfeitamente, antes da aplicação do material betuminoso, no caso de serem aplicados MCs.

O material removido pela limpeza terá o destino que a Fiscalização determinar.

Distribuição do Material Betuminoso

O material betuminoso deverá ser aplicado por um distribuidor sob pressão, nos limites de temperatura de aplicação abaixo, na razão de 0,6 a 1,2 litros por m², conforme a Fiscalização determinar.

| DESIGNAÇÃO | TEMPERATURA DE APLICAÇÃO |
|-----------------------|--------------------------|
| 1 - ASFALTOS DILUÍDOS | |
| CM – 30 | 10 - 50 °C |

Deverá ser feita nova aplicação de material betuminoso nos lugares onde, a juízo da Fiscalização, houver deficiência dele.

Repouso da Imprimação

Após aplicada à imprimação deverá permanecer em repouso durante o período de 24 horas.

Esse período poderá ser aumentado pela Fiscalização em tempo frio.

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



Esparrame de agregado miúdo

Sobre os lugares onde houver excesso de material betuminoso, deverá ser esparramado agregado miúdo especificado conforme a Fiscalização determinar, antes de ser colocado o revestimento.

VI - TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO (TSD) E CAPA SELANTE

1 - GENERALIDADES

O Tratamento Superficial Duplo - TSD e Capa Selante de penetração invertida compõe de revestimento constituído de três aplicações de materiais betuminosos, cobertos, cada uma, por agregado mineral.

A primeira e a segunda camada são partes constituintes do revestimento do tipo TSD - Tratamento Superficial Duplo, sendo que a terceira camada é a parte constituinte da Capa Selante.

A primeira aplicação do betume é feita diretamente sobre a base imprimada e coberta, imediatamente com agregado graúdo, constituindo a primeira camada do tratamento. A segunda e terceira camada são semelhantes à primeira, usando-se respectivamente, agregados médios e miúdos, de acordo com essa especificação.

O tratamento superficial duplo deverá ser executado sobre a base imprimada, e de acordo com os alinhamentos da greide e seção transversal projetado.

2 - MATERIAIS

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT.

Materiais betuminosos

Em todas as camadas de revestimento serão empregados materiais betuminosos do tipo Emulsões asfálticas RR-2C.

O emprego da emulsão asfáltica somente será permitido quando seu uso se fizer em todas as camadas do tratamento.

Melhoradores de adesividade

Não havendo boa adesividade o material betuminoso e o agregado deverá ser empregado um melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto.

Agregados



Os agregados podem ser constituídos por pedra britada. Devem-se constituir de partículas limpas, duras, duráveis e isentas de cobertura e torrões de argila.

O desgaste Los Angeles não deve ser superior a 40%. Quando não houver, na região, material com esta qualidade admite - se o emprego de agregados com valor de desgaste até 50%, ou de outros que, utilizados anteriormente, tenham apresentado comprovadamente bom comportamento.

O índice de forma não deve ser inferior a 0,5, opcionalmente, poderá ser determinada à porcentagem de grão de forma defeituosa, que se enquadram na expressão:

$$\text{onde: } 1 + g > 6 e$$

1 = maior dimensão do grão

g = diâmetro mínimo do anel, através do qual o grão poderá passar

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

Não se dispondo de anéis ou peneiras com crivos de abertura circular, o ensaio poderá ser realizado, adotando - se a fórmula:

$$1 + 1,25 g > 6 e$$

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

A porcentagem de grãos de forma defeituosa não poderá ultrapassar a 20 %.

No caso de emprego da escória britada, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a 1.100 Kg/m³.

A graduação dos agregados para o tratamento betuminoso duplo deve obedecer ao especificado no quadro seguinte:

| PENEIRAS | | PORCENTAGEM PASSANDO EM PÊSO | | |
|----------|-------|------------------------------|-----------|-----------|
| | Mm | 1ª camada | 2ª camada | 3ª camada |
| 1 1/2" | 38,1 | 100 | | |
| 1" | 25,4 | 90 - 100 | | |
| 3/4" | 19,1 | 20 - 55 | | |
| 1/2" | 12,7 | 0 - 10 | 100 | |
| 3/8" | 9,5 | 0 - 5 | 90 - 100 | 100 |
| nº 4 | 4,8 | - | 40 - 70 | 85 - 100 |
| nº 10 | 2,0 | - | 0 - 15 | 10 - 40 |
| nº 40 | 0,42 | - | 0 - 5 | 0 - 5 |
| nº 200 | 0,074 | 0 - 2 | 0 - 2 | 0 - 2 |

As quantidades de agregado e de ligante betuminoso serão as constantes do quadro:

GENIVALDO
GOMES:62702408168

Assinado de forma digital por
GENIVALDO GOMES:62702408168
Dados: 2024.06.17 14:34:37 -04'00'

GENIVALDO GOMES
Engenheiro Civil - CREA-MT: 022431



| APLICAÇÃO MÍNIMA RECOMENDADA | | QUANTIDADE |
|------------------------------|------|---------------------|
| Agregado | | Material betuminoso |
| Kg/m ² | | kg/m ² |
| 1ª camada (TSD) | 25,0 | 1,2 |
| 2ª camada (TSD) | 13,0 | 1,1 |
| 3ª camada (Capa Selante) | 10,0 | 1,2 |

Quando for empregada escória britada como agregado de cobertura deverá ser considerado a sua porosidade na fixação da taxa de material betuminoso.

3 - EQUIPAMENTO

Todo equipamento, antes do início da execução da obra deverá ser examinado pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta especificação, sem o que não será dada a Ordem de Serviço.

Os carros distribuidores do material betuminoso, especialmente construídos para esse fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento e de rodas pneumáticas, dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil acesso, e ainda, disporem de um espargidor manual, para o tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. Os rolos compressores devem ser do tipo tandem, ou de preferência, pneumáticos, autopropulsores. Os rolos tipo tandem devem ter carga, por centímetro de largura de roda, não inferior a 25 Kg e não superior a 45 Kg. Seu peso total não será superior a 10 toneladas. Os rolos pneumáticos autopropulsores deverão ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.

O distribuidor de agregados rebocava ou automotrizes, devem possuir dispositivos que permitam uma distribuição homogênea da quantidade de agregados fixada no projeto.

4 - EXECUÇÃO

Não será permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação, durante os dias de chuva.

O material betuminoso não deve ser aplicado em superfícies molhadas, exceção da emulsão asfáltica, desde que em superfícies sem excesso de água. Nenhum material betuminoso será aplicado quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C.

A temperatura de aplicação do material betuminoso deverá ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. Será escolhida a temperatura que proporcionar a melhor viscosidade para o espalhamento. As faixas de viscosidade recomendadas para o espalhamento da emulsão asfáltica deve ser de 25 a 100 segundos, *Saybolt-Furol*.

O trânsito pode ser permitido, sob controle, após a compressão do agregado.

GENIVALDO
GOMES.62702408168

GENIVALDO GOMES
Engenheiro Civil - CREA-MT: 022431



Para a segunda e terceira camadas aplica-se o material betuminoso na quantidade e tipo especificados, seguindo-se o espalhamento do agregado e compressão, de modo idêntico ao realizado na primeira camada. Depois que cada camada tiver sido comprimida e o agregado fixado se faz a varredura do agregado solto.

O trânsito não será permitido quando da aplicação do material betuminoso ou do agregado. Só deverá ser aberto após a compressão terminada. Entretanto, em caso de necessidade de abertura do trânsito antes de completar a compressão, deverá ser feito um controle para que os veículos não ultrapassem a velocidade de 10 km/hora. Decorridas 24 horas do término da compressão, o trânsito deve ser controlado com velocidade máxima de 40 km/hora.

No caso de emprego de asfalto diluído, o trecho não deve ser aberto ao trânsito até que o material betuminoso tenha secado e que os agregados não sejam mais arrancados pelos veículos. De 5 a 10 dias, após a abertura do trânsito deverá ser feita uma varredura dos agregados não fixados pelo ligante.

Nota: A junção das aplicações das camadas sucessivas não deve se superpor, indicando - se uma defasagem lateral de 50 cm da junção de uma camada para a outra.

5 - CONTROLE

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT, e satisfazer às especificações em vigor.

Controle de qualidade para o revestimento asfáltico

O controle de qualidade constará dos seguintes ensaios para Tratamento Superficial Duplo (TSD):

- 1,0 ENSAIO DE CONTROLE DE TAXA DE APLICACAO DE LIGANTE BETUMINOSO;
- 1,0 ENSAIO DE ADESIVIDADE A LIGANTE BETUMINOSO - AGREGADO GRAUDO;
- 1,0 ENSAIO DE DETERMINACAO DO INDICE DE FORMA - AGREGADOS;

Controle de quantidade do ligante betuminoso

O controle de quantidade do material betuminoso será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por esse método. Admitem - se as seguintes modalidades:

- a) Coloca-se na pista uma bandeja de peso e área conhecidos. Mediante uma pesagem, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade do material betuminoso usada;
- b) Utiliza - se uma régua de madeira pintada e graduada, tal que forneça, diretamente, por diferença de alturas do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois



da operação, a quantidade do material consumido.

Controle de quantidade e uniformidade do agregado

Devem ser feitos para cada dia de operação, pelo menos 02 (dois) controles de quantidade de agregado aplicada. Este controle é feita colocando - se na pista, alternadamente, recipientes de peso e área conhecidos. Por simples pesadas após a passagem do carro distribuidor ter-se-á a quantidade de agregado realmente espalhada. Este mesmo agregado é que servirá para ensaio de granulometria, que controlará a uniformidade do material utilizado.

Controle de uniformidade de aplicação do material betuminoso

Deve ser feita uma descarga de 15 a 30 segundos, para que se possa controlar a uniformidade de distribuição. Esta descarga pode ser efetuada fora da pista, ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha, colocada abaixo da barra para recolher o ligante betuminoso.

Controle geométrico

O controle geométrico no tratamento superficial deverá constar de uma verificação do acabamento da superfície. Esta será feita com duas réguas, uma de 1,00 m e outra de 3,00 m de comprimento, colocadas em ângulo reto, e paralelamente ao eixo da estrada, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,5 cm quando verificada com qualquer das réguas.

6 - MEDIÇÃO

O Tratamento Superficial Duplo e a Capa Selante serão medidos através das áreas executadas, em metros quadrados.

A quantidade de material betuminoso aplicado é medida no canteiro de serviço.

7 - PAGAMENTO

O Tratamento Superficial Duplo e a Capa Selante serão pagos após a medição dos serviços executados.

O preço unitário remunera todas as operações e encargos para a execução do tratamento superficial duplo e da capa selante, incluindo a produção e transporte de agregados, armazenamento, perdas e transporte do material betuminoso, dos tanques de estocagem à pista.

GENIVALDO
GOMES:6270240
8168

Assinado de forma digital
por GENIVALDO
GOMES:62702408168
Dados: 2024.06.17 14:24:00
-04'00"

GENIVALDO GOMES
Engenheiro Civil - CREA-MT: 022431



OBRAS COMPLEMENTARES

(Serviço de Responsabilidade do Gestor Municipal – Não incluso no Orçamento)

NORMAS PARA EXECUÇÃO DE GUIAS, SARJETAS E RAMPAS DE ACESSIBILIDADE.

1 – GUIAS (MEIO-FIO DE CONCRETO EXECUTADO COM EXTRUSORA)

A presente norma fixa as condições de execução e recebimento dos serviços de guias e sarjetas, neste Município.

As guias deverão estar rigorosamente dentro das mediadas projetadas e não deverão apresentar torturas. Serão rejeitadas pela Fiscalização as guias que apresentarem torturas superiores a 0,5 cm, constatadas pela colocação de uma régua na face superior e na face lateral sobre a sarjeta.

Quando não houver indicação em contrário ao projeto, as guias e as sarjetas serão executadas em concreto de resistência mínima a compressão aos 28 dias de 15,00 MPa. Neste caso, as guias de concreto serão executadas juntamente com as sarjetas, com equipamento tipo extrusora moldado "in loco".

A Fiscalização poderá exigir em qualquer tempo, a moldagem de corpos de prova, em número representativo a seu critério.

As guias serão executadas rigorosamente no greide. As curvas serão executadas com perfeita curvatura nos limpa-rodas, num raio mínimo de 3,00m.

As guias serão assentadas diretamente sobre o terreno, este será umedecido e apiloado.

As guias de concreto mecanizadas serão executadas onde for executada pavimentação asfáltica. Dimensões prevista do meio-fio: 15 cm (base) x 10 cm (topo) x 23 cm (altura).

2 – SARJETA DE CONCRETO (EXECUTADA COM EXTRUSORA)

As sarjetas serão moldadas após o assentamento das guias com as dimensões do projeto.

A face superior da sarjeta será alisada com desempenadeira.

Após a execução das guias e sarjetas, os passeios e canteiros serão recompostos, apiloados e conformados à secção de projeto ou conforme orientação da Fiscalização. A compactação deverá ser feita com rolo compressor ou roda de veículo ou manualmente nos trechos de difícil acesso.

As sarjetas de concreto mecanizadas serão executadas onde for executada pavimentação asfáltica, conforme projeto, com largura de 0,30m e espessura de 0,08m. A resistência aos 28 dias não deve ser inferior a 15Mpa (150 Kg/cm²).

GENIVALDO
GOMES:62702408168

Assinado de forma digital por
GENIVALDO GOMES:62702408168
Dados: 2024.06.17 14:23:09 -04'00'

GENIVALDO GOMES
Engenheiro Civil - CREA-MT: 022431



2 – ORÇAMENTO, CRONOGRAMA, CÁLCULO, COMPOSIÇÕES E BDI



3 – PROJETO BÁSICO DE IMPLANTAÇÃO

GENIVALDO GOMES
Engenheiro Civil - CREA-MT: 022431