



# Memorial Descritivo e Especificações Técnicas



## Especificações Técnicas

As especificações aqui prescritas visam fornecer subsídios capazes de garantir uma execução economicamente viável, dentro dos padrões técnicos adotados pela SUDAM, **devendo ser aplicadas apenas em relação aos serviços previstos na planilha de quantitativos e custos**, peça componente do projeto básico e da execução da obra. O presente projeto destina-se à orientação para o projeto de **PAVIMENTAÇÃO DA RUA LATERAL NO PERÍMETRO URBANO DE TUCUMÃ/PA**. Com os serviços de IMPLANTAÇÃO DE INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA (TERRAPLENAGEM / DRENAGEM / PAVIMENTAÇÃO / SINALIZAÇÃO), TOTALIZANDO EXT. 710,00 m DE VIAS COM LARGURA DE 8,00m. A obra é um convênio firmado entre o Ministério da Integração Nacional (MINTN) e a Prefeitura Municipal de Tucumã/PA (PMT/PA), que juntos prestam assistência financeira aos diversos setores da área viária, com caráter suplementar, objetivando a reestruturação e o aparelhamento da malha rodoviária.

### GENERALIDADES:

O memorial descritivo, como parte integrante de um projeto básico (pré-executivo), tem a finalidade de caracterizar criteriosamente todos os materiais e componentes envolvidos, bem como toda a sistemática construtiva utilizada. Tal documento relata e define integralmente o projeto básico e suas particularidades.

Constam do presente memorial a descrição dos elementos constituintes do projeto arquitetônico, com suas respectivas sequências executivas e especificações. Constam também do Memorial a citação de leis, normas, decretos, regulamentos, portarias, códigos referentes à construção civil, emitidos por órgãos públicos federais, estaduais e municipais, ou por concessionárias de serviços públicos.

Em caso de divergência entre estas especificações e o Projeto Gráfico, deverá se consultar o Responsável Técnico.

Nenhuma modificação poderá ser feita no Projeto ou durante a execução deste, sem o consentimento escrito e assinado pelo Responsável Técnico.

Todos os ensaios destinados à obra devem ser realizados com a presença do fiscal do município, os documentos dos ensaios devem conter a assinatura do fiscal do município, qualquer ensaio sem a presença e sem assinatura do mesmo não terá validade.

As máquinas utilizadas para execução de terraplanagem e pavimentação deverão possuir sistemas de automatização, para maior eficiência na execução dos serviços.

### NORMAS TÉCNICAS



A execução de todos os serviços que compõem a obra objeto deverá obedecer as Normas da ABNT em vigor. Ficará a critério de a fiscalização impugnar qualquer serviço que não satisfaça ao estabelecido neste documento que faz parte integrante deste caderno de encargos, independentemente de transcrições, todas as normas (NBRs), da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), do Departamento Nacional de Infraestrutura Terrestre (DNIT); que tenham relação com os serviços objeto do contrato.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Faixa de desmatamento / limpeza (até)...	2,00 m
- Largura da plataforma...	8,00 m
- Largura da pista de rolamento...	8,00 m
- Espessura mínima da sub-base em toda extensão e largura da pista de rolamento...	0,20 m
- Espessura mínima da base em toda extensão e largura da pista de rolamento...	0,20 m
- Espessura do Pavimento (CBUQ)...	0,04 m
- Movimento de terra...	5.718,08 m <sup>3</sup> /km
	Pequenos cortes
	Greides elevados (bota-dentro ou pontos de aterro).
- Drenagem superficial	Abaulamento transversal mínimo (3 %) Meio fio, sarjeta.
- Obras de arte correntes...	Bueiros tubulares de concreto com diâmetro de 0,40 m, 0,60 m, 1,00 m. Caixas coletoras de 1,2 m x 1,2 m x 1,5 m Poços de visita com diâmetro 0,60 m.
- Ciclovía	Conforme o projeto
- Sinalização	Placas, tachas, faixas de pedestre e pintura de pavimento.

## MEMORIAL DESCRITIVO

### 1 - SERVIÇO PRELIMINAR

Os serviços preliminares serão todos os serviços executados no início da obra, na parte de:

**Mobilização e Desmobilização** - Deverão ser utilizados veículos adequados para o transporte dos equipamentos, visando à segurança. A contratada deverá providenciar rampas para carga e descarga dos equipamentos, trata-se de apoios para que os equipamentos possam subir e descer da carroceria dos caminhões. Será utilizado para mão de obra um servente, ajudando na mobilização e desmobilização dos equipamentos.

**Placa da Obra** - Deverá ser confeccionada em conformidade com as exigências estabelecidas na planilha orçamentária e no edital de licitação, em especial quanto às dimensões, informações e padrões de cores e logomarcas. O engenheiro fiscal deve escolher nas adjacências da obra, o local de maior visibilidade para fixação das placas. Para isso, precisa identificar, também os locais de maior trânsito de motoristas e pedestres.



### **1.1 - TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO CARROCERIA 9 T, RODOVIA PAVIMENTADA**

Equipamentos que deverão ser transportados por caminhões de carroceria – como tratores agrícolas, grades de disco, rolos compressores de menor porte, retro escavadeiras etc.

### **1.2 - TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA**

Equipamentos deverão ser transportados por caminhão basculante, como ferramentas de menor porte (betoneiras, vibradores, compactadores de mão, etc).

### **1.3 - SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES**

Será utilizado para mão de obra um servente, ajudando na mobilização e desmobilização dos equipamentos.

### **1.6 - PLACAS DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO (PLACA DA OBRA)**

Deverá ser confeccionada em conformidade com as exigências estabelecidas na planilha orçamentária e no edital de licitação, em especial quanto às dimensões, informações e padrões de cores e logomarcas.

## **2. - CANTEIRO DE OBRAS**

Os itens do Canteiro de obras serão:

### **2.1 Administração Local –**

**2.1.1** Engenheiro Civil Júnior - Técnico com a função de gerenciamento do contrato e condução dos trabalhos, responsável pela execução da obra perante a Fiscalização da CONTRATANTE pelas seguintes atividades:

- Planejamento das obras nas diversas frentes de trabalho;
- Elaboração, implantação e acompanhamento do cronograma físico-financeiro;
- Compatibilização das demandas e necessidades da obra;
- Suprimento de materiais, mão de obra e equipamentos;
- Acompanhamento da equipe de fiscalização durante as medições dos serviços;
- Cumprimento das Normas Técnicas, projetos e instruções da Fiscalização da CONTRATANTE.
- Cumprimento das Normas de Segurança do Trabalho;
- Demais serviços de supervisão pertinentes.

### **2.1.2** Encarregado de Área

Técnico com a função de supervisionar e orientar as equipes e distribuir os serviços de campo, responsável direto pelas informações pertinentes e contato com o engenheiro executor.

### **2.2 - CONTROLE TECNOLÓGICO**

A contratada deverá executar todos os ensaios na presença do responsável técnico do município, e ainda fornecer todos os documentos dos ensaios com a assinatura do mesmo.

Os itens a seguir possuem a mesma numeração da **Planilha de Composição**.

### **Composição 1.1 - Ensaios de Base Estabilizada Granulo metricamente (DNER 301/97)**

#### **1.1.1 - Ensaio de Granulometria (DNER ME 080/94)**



DNER ME 080/94 é uma norma técnica, apresenta o procedimento para análise granulométrica de solos por peneiramento. Considera os requisitos concernentes à aparelhagem, amostragem e cálculos. O ensaio de granulometria deverá ser realizado mediante a esta norma, juntamente com os cálculos obtidos na planilha orçamentária.

#### **1.1.2 - Ensaio de Limite de Liquidez (DNER ME 122/94)**

DNER ME 122/94 é uma norma técnica, contem um método de referência para a determinação do limite de liquidez de solos, assim como um método expedito ajustado a solos brasileiros, cujo os limites de liquidez não excedam a 150%. O ensaio de limite de liquidez deverá ser realizado mediante a esta norma, juntamente com os cálculos obtidos na planilha orçamentária.

#### **1.1.3 - Ensaio de Limite de Plasticidade (DNER ME 082/94)**

DNER ME 082/94 é uma norma técnica, apresenta o procedimento para determinação do limite de plasticidade dos solos. O ensaio de limite de plasticidade deverá ser realizado mediante a esta norma, juntamente com os cálculos obtidos na planilha orçamentária.

#### **1.1.4 - Ensaio de Equivalente em Areia (DNER ME 054/97)**

DNER ME 054/97 é uma norma técnica, apresenta o procedimento para a determinação do equivalente de areia de solos ou de agregados miúdos. O ensaio de equivalente em areia deverá ser realizado mediante a esta norma, juntamente com os cálculos obtidos na planilha orçamentária.

#### **1.1.5 - Ensaio de Compactação (DNER ME 129/94)**

DNER-ME 129/94 é uma norma técnica que, estabelece um método para determinar a correlação entre o teor de umidade e a massa específica aparente do solo seco, quando a fração do solo que passa pela peneira de 19 mm é compactada nas energias de compactação normal, intermediário e modificada, usando amostras não trabalhadas. O ensaio de compactação deverá ser realizado mediante a esta norma, juntamente com os cálculos obtidos na planilha orçamentária.

#### **1.1.6 - Ensaio de Índice Suporte Califórnia (DNER ME 049/94)**

DNER ME 049/94 é uma norma técnica, determina o valor relativo do suporte de solos utilizando-se amostras deformadas não trabalhadas de material que passa na peneira de 19 mm, correspondente a umidade ótima e massa específica aparente máxima seca, obtidas nas condições que o método estabelece. O ensaio de índice suporte Califórnia deverá ser realizado mediante a esta norma, juntamente com os cálculos obtidos na planilha orçamentária.

#### **1.1.7 - Ensaio de Umidade (DNER ME 052/94)**

DNER ME 052/94 é uma norma técnica, fixa o procedimento para a determinação expedita do teor de umidade de solos e agregados miúdos pelo uso em mistura com carbureto de cálcio, colocado em dispositivo medidor de pressão de gás, denominado "Speedy", e prescreve as condições para obtenção do resultado. O ensaio de umidade deverá ser realizado mediante a esta norma, juntamente com os cálculos obtidos na planilha orçamentária.



### **1.1.8 - Massa Específica aparente seca "in situ" com determinação do GC (DNER ME 092/94)**

DNER ME 092/94 é uma norma técnica, apresenta o procedimento para a determinação da massa específica aparente do solo, "in situ", com o emprego do frasco de areia, aplicado ao subleito e as diversas camadas do pavimento. O ensaio de massa específica aparente seca "in situ" deverá ser realizado mediante a esta norma, juntamente com os cálculos obtidos na planilha orçamentária.

### **Composição 1.2 - Ensaios de Imprimação (DNER 306/97) - Asfalto Diluído**

Os ensaios desta composição deverão seguir as disposições contidas na norma DNER 306/97.

### **Composição 1.3 - Ensaios de Concreto Asfáltico (DNIT 031/2004)**

#### **1.3.1 - Ensaio de Penetração (DNER ME 003/94)**

DNER ME 003/94 é uma norma técnica, estabelece o procedimento para a determinação da penetração de materiais betuminosos semi-sólidos e sólidos, empregados em rodovias. O ensaio de penetração deverá ser realizado mediante a esta norma, juntamente com os cálculos obtidos na planilha orçamentária.

#### **1.3.2 - Ensaio de Viscosidade Saybolt-Furol (DNER ME 004/94)**

DNER ME 004/94 é uma norma técnica, define o procedimento a ser utilizado para a determinação da viscosidade Saybolt-Furol de materiais betuminosos a alta temperatura e estabelece valores quanto à repetibilidade e reprodutibilidade. O ensaio de viscosidade Saybolt-Furol deverá ser realizado mediante a esta norma, juntamente com os cálculos obtidos na planilha orçamentária.

#### **1.3.3 - Ensaio de Viscosidade Saybolt-Furol a diferentes temperaturas (DNER ME 004/94)**

DNER ME 004/94 é uma norma técnica, define o procedimento a ser utilizado para a determinação da viscosidade Saybolt-Furol de materiais betuminosos a alta temperatura e estabelece valores quanto a repetibilidade e reprodutibilidade. O ensaio de viscosidade Saybolt-Furol deverá ser realizado mediante a esta norma, juntamente com os cálculos obtidos na planilha orçamentária.

#### **1.3.4 - Ensaio de Ponto de Fulgor (DNER ME 148/94)**

DNER ME 148/94 é uma norma técnica, define o procedimento a ser utilizado para determinação dos pontos de fulgor e de combustão de produtos de petróleo e estabelece valores quanto a repetibilidade e reprodutibilidade. O ensaio de ponto de fulgor deverá ser realizado mediante a esta norma, juntamente com os cálculos obtidos na planilha orçamentária.

#### **1.3.5 - Ensaio de Susceptibilidade Térmica (DNER ME 003/99 e ABNT NBR 6560)**

DNER ME 003/99 é uma norma técnica, estabelece o procedimento para a determinação da penetração de materiais betuminosos semi-sólidos e sólidos, empregados em rodovias. NBR 6560 descreve o método para a determinação da penetração de materiais betuminosos sólidos e



semi-sólidos. O ensaio de penetração deverá ser realizado mediante a estas normas, juntamente com os cálculos obtidos na planilha orçamentária.

#### **1.3.6 - Ensaio de Granulometria do Agregado (DNER ME 083/94)**

DNER ME 083/94 é uma norma técnica, apresenta o procedimento para a determinação da granulometria de agregados miúdos e graúdos e prescreve a aparelhagem, amostragem e as condições para obtenção do resultado. O ensaio de granulometria do agregado deverá ser realizado mediante a esta norma, juntamente com os cálculos obtidos na planilha orçamentária.

#### **1.3.7 - Ensaio de Granulometria do Filler (DNER ME 083/94)**

DNER ME 083/94 é uma norma técnica, apresenta o procedimento para a determinação da granulometria de agregados miúdos e graúdos e prescreve a aparelhagem, amostragem e as condições para obtenção do resultado. O ensaio de granulometria do filler deverá ser realizado mediante a esta norma, juntamente com os cálculos obtidos na planilha orçamentária.

#### **1.3.8 - Ensaio de Equivalente de Areia (DNER ME 054/97)**

DNER ME 054/97 é uma norma técnica, apresenta o procedimento para a determinação do equivalente de areia de solos ou de agregados miúdos. O ensaio de equivalente em areia deverá ser realizado mediante a esta norma, juntamente com os cálculos obtidos na planilha orçamentária.

#### **1.3.9 - Ensaio Marshal (DNER ME 043/95)**

DNER ME 043/95 é uma norma técnica, apresenta os procedimentos para a determinação de estabilidade e da fluência de misturas betuminosas de cimento asfáltico ou alcatrão, a quente, para o uso em pavimentação, com agregado com tamanho de 25,4 mm máximo, por meio de aparelhagem marshal. O ensaio marshal deverá ser realizado mediante a esta norma, juntamente com os cálculos obtidos na planilha orçamentária.

#### **1.3.10 - Ensaio de Tração por Compressão Diametral (DNER ME 138/94)**

DNER ME 138/94 é uma norma técnica, estabelece os procedimentos metodológicos para determinar a resistência à tração por compressão diametral de misturas betuminosas, de utilidade para projeto de pavimentos flexíveis. O ensaio de tração por compressão diametral deverá ser realizado mediante a esta norma, juntamente com os cálculos obtidos na planilha orçamentária.

#### **1.3.11 - Ensaio de Densidade do Material Betuminoso (DNER ME 117/94)**

DNER ME 117/94 é uma norma técnica, fixa o procedimento a ser adotado na determinação da densidade aparente em corpos-de-prova preparados em laboratório ou obtidos na pista. O ensaio de densidade do material betuminoso deverá ser realizado mediante a esta norma, juntamente com os cálculos obtidos na planilha orçamentária.

### **Composição 1.4 - ENSAIOS – CONCRETO**

#### **1.4.1 - ENSAIO DE RESISTENCIA A COMPRESSAO SIMPLES - CONCRETO (NBR 5739)**

Os ensaios desta composição deverão seguir as disposições contidas na norma NBR 5739.



#### **1.4.2 - ENSAIO DE RESISTENCIA A TRACAO POR COMPRESSAO DIAMETRAL - CONCRETO (NBR 7222)**

Os ensaios desta composição deverão seguir as disposições contidas na norma NBR 7222.

### **3 - TERRAPLANAGEM**

#### **3.1 – DESMATAMENTO E LIMPEZA MECANIZADA**

A operação de desmatamento, destocamento e limpeza deverá ser iniciada nos trechos determinados pelo levantamento de campo, a qual será desenvolvida por meio de equipamento próprio com seus acessórios necessários para garantir uma perfeita execução técnica nos padrões estabelecidos e inclusive a segurança de seus condutores.

A operação será executada sempre centrada pelos eixos definidos, de modo que uma faixa de 2 m fique completamente desmatada, deverá ser feito a retirada de toda camada vegetal, blocos de rocha, pedras isoladas e demais obstruções que estiverem dentro da faixa de desmatamento.

Constituir-se-ão como alvo desta operação as árvores, arbustos e vegetação rasteira existente no interior da faixa de domínio, sendo o material resultante enleirado nas laterais das áreas trabalhadas de maneira que não prejudiquem a drenagem natural e nem os cursos hídricos. Nas áreas previstas para receber aterros superiores a 2 m de altura, o desmatamento deverá ser feito de modo que o corte das árvores fique no nível do terreno natural.

#### **EQUIPAMENTOS E MÃO DE OBRA UTILIZADOS NO DESMATAMENTO**

- TRATOR DE ESTEIRAS
- SERVENTE

#### **3.2 – REGULARIZACAO DE SUPERFICIES EM TERRA COM MOTONIVELADORA**

Corresponde a regularização do greide com cortes realizando o bota-fora no próprio local, utilizando moto niveladora potência básica líquida (primeira marcha) 125 hp, peso bruto 13032 kg, largura da lâmina de 3,7 m - chp diurno. A medição dos serviços de regularização do subleito será feita por m<sup>2</sup> de plataforma concluída. A norma a ser seguida é a DNER – ES 299/97.

#### **EQUIPAMENTOS UTILIZADOS REGULARIZACAO DE SUPERFICIES EM TERRA COM MOTONIVELADORA**

- MOTONIVELADORA

#### **3.3 – ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE 1º CATEGORIA**

Antes da utilização dos empréstimos, a contratada deverá observar os ensaios realizados no material proveniente dos mesmos, tais ensaios são executados, de praxe, após o início da obra, exigidos em norma, e servem para confirmar os dados constantes no projeto, evitando-se escavar e transportar materiais inservíveis para os aterros. A norma técnica a ser seguida é a (DNIT 107/2009-ES). Os materiais de 1ª categoria compreendem os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado.

**Os materiais devem apresentar as seguintes características:**



- Ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas, não devem ser constituídos de turfas ou argilas orgânicas.
- Para efeito de execução do corpo de aterro, apresentar capacidade de suporte compatível ( $ISC \geq 2\%$ ) e expansão menor ou igual a 4%, determinados por intermédio dos ensaios previstos no projeto.
- Para efeito de execução da camada final de aterros e/ou substituição da camada superficial de cortes, apresentar, dentro das disponibilidades, a melhor capacidade de suporte e expansão menor ou igual a 2%, cabendo a determinação dos valores de CBR e de expansão pertinentes, por intermédios dos ensaios previstos no projeto.

### **EQUIPAMENTOS E MÃO DE OBRA UTILIZADOS NA ESCAVAÇÃO DE MATERIAL DE 1º CATEGORIA**

- TRATOR DE ESTEIRAS
- PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS
- SERVENTE

### **3.4 – TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE VIA PAVIMENTADA**

Define-se pelo transporte do material de 1ª categoria, escavado dentro dos *off-sets* de terraplenagem previstos em projeto. Deve ser transportado por caminhões basculantes, com proteção superior. Sua DMT estimada será de 2,9 km em via pavimentada. A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume executado em m<sup>3</sup> na pista.

### **EQUIPAMENTOS E MÃO DE OBRA UTILIZADOS NO TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE VIA PAVIMENTADA**

- CAMINHÃO BASCULANTE

### **3.5 - COMPACTACAO MECANICA A 100% DO PROCTOR NORMAL**

De acordo com as Normas Técnicas: NB-1391/91, NBR-12307/91 e NBR-12752/92 a superfície do sub-leito deverá ser regularizada até assumir a forma da seção transversal tipo do leito carroçável. Nos locais inacessíveis para os compactadores autopropulsores, deverão ser utilizados compactadores manuais de placa vibratória.

Regularização é a operação destinada a conformar o leito da rua, nos trechos que forem necessários, no sentido transversal e longitudinal, compreendendo cortes ou aterros de até 0,20 m de espessura. Toda a vegetação e material orgânicos porventura existentes no leito da rua serão removidos. Após a execução de cortes e ou adição de material necessário para atingir o greide correto, proceder-se-á a homogeneização do solo, para posterior compactação. A medição deste serviço será feita por metro quadrado executado.

### **EQUIPAMENTOS E MÃO DE OBRA UTILIZADA NA COMPACTACAO MECANICA A 100% DO PROCTOR NORMAL**

- ROLO COMPACTADOR VIBRATORIO LISO
- CAMINHÃO PIPA
- MOTO NIVELADORA
- TRATOR DE PNEUS, COM GRADE DE DISCOS ACOPLADA
- SERVENTE



## **4 - PAVIMENTAÇÃO**

### **4.1 - BASE DE SOLO ESTABILIZADO SEM MISTURA, COMPACTAÇÃO 100% PROCTOR NORMAL**

A base é a camada de pavimentação destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo-os adequadamente à camada subjacente. Em virtude de tamanha importância à contratada e o fiscal do município deverão observar minimamente os seguintes pontos:

- Qualidade mínima dos materiais;
- Procedimentos básicos da execução;
- Controle tecnológico;
- Controle geométrico.

A base deverá ser executada utilizando solo de boa qualidade, para que alcance todos os índices exigidos pela norma DNIT 141/2010-ES.

O procedimento de execução de uma base se assemelha ao de compactação de uma camada comum de aterro, uma vez que exige o espalhamento, umidificação e homogeneização do material, seguida da compactação o que diferencia uma da outra, é que os controles tecnológicos são mais rigorosos para a base. Além disso, devido à própria estrutura do material a ser empregado (mais granular), pode ser que haja a necessidade de utilizar o rolo liso no lugar do rolo pé de carneiro, isso deverá ser observado *in loco*. A camada da base deverá atingir o grau de compactação de 100% do PROCTOR NORMAL.

### **EQUIPAMENTOS E MÃO DE OBRA UTILIZADA NA BASE DE SOLO ESTABILIZADO SEM MISTURA, COMPACTAÇÃO 100% PROCTOR NORMAL**

- ROLO COMPACTADOR VIBRATÓRIO LISO
- CAMINHÃO PIPA
- MOTONIVELADORA
- ROLO COMPACTADOR PÉ DE CARNEIRO
- TRATOR DE PNEUS, COM GRADE DE DISCOS ACOPLADA
- SERVENTE

### **4.2 - IMPRIMAÇÃO DE BASE DE PAVIMENTAÇÃO COM ADP CM-30 E**

Imprimação é a aplicação de uma camada de ligante asfáltico – trata-se de um asfalto diluído de cura média, CM-30 – sobre a superfície superior da base, com triplice finalidade: impermeabilização; coesão dos finos; e aderência. A norma técnica que deverá ser seguida é a DNIT 144/2012-ES, em obediência a esta norma a contratada e o fiscal do município deverão observar minimamente os seguintes pontos:

- Determinação da taxa de aplicação;
- Procedimentos básicos de execução;
- Controle tecnológico.

A taxa de aplicação do ligante asfáltico deverá ser aferida em campo e varia em função da textura do material utilizado na base. Assim, quanto mais aberta for à base, mais elevada tenderá a ser a taxa necessária de ligante, uma vez que este penetrará mais facilmente no material. Sendo assim



a contratada e o fiscal do município deverão se atentar e aferir pessoalmente a taxa de aplicação toda vez que se alterar o material que esta sendo utilizado na base, ainda que a origem (jazida) seja a mesma.

O procedimento de execução se inicia com uma vassoura mecânica normalmente acoplada a um trator agrícola removendo o excesso de finos da camada de base, evitando que eles se aglutinem com o ligante asfáltico, em seguida um caminhão tanque com barra de distribuição traseira e dispositivo espargidor automatizado faz a aplicação de uma camada de asfalto diluído, tipo CM-30, sobre a base, este caminhão deverá ser dotado também de dispositivo para aquecimento do ligante e velocímetro para regular a taxa aplicada. Após a imprimação o trecho deverá permanecer isolado por no mínimo 24hrs, nesse período deverá ficar livre da ação do tráfego, a empreiteira deverá providenciar uma adequada sinalização no local. A equipe de laboratório deverá deixar uma bandeja (de área e peso conhecido) a cada 800 m<sup>2</sup> de pista a ser imprimada, de modo a aferir a taxa de ligante efetivamente aplicada. Isso será determinado pesando-se a quantidade de ligante que ficou na bandeja após a passagem do caminhão espargidor. A temperatura de aplicação do ligante, CM-30, deve ser aquela suficiente para proporcionar ao produto uma viscosidade entre 20 e 60 segundos Saybolt-Furol a diferentes temperaturas.

Quanto à qualidade do ligante asfáltico, a contratada e o fiscal do município, deverão observar:

- Viscosidade cinemática a 60;
- Viscosidade “Saybolt-Furol” a diferentes temperaturas, para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura;
- Ponto de fulgor e combustão;
- Destilação para verificação da quantidade de resíduo.

Em entendimento a Norma DNIT 144/2012-ES, deve haver um certificado para cada carregamento de ligante que chegar a obra, e cada um deles deve trazer a indicação do tipo de procedência do produto e quantidade adquirida.

#### **EQUIPAMENTOS, MÃO DE OBRA E MATERIAIS UTILIZADOS NA IMPRIMAÇÃO DE BASE DE PAVIMENTAÇÃO COM ADP CM-30**

- ASFALTO DILUÍDO DE PETRÓLEO CM-30
- CAMINHÃO ESPARGIDOR
- TRATOR DE PNEUS COM VASSOURA MECÂNICA
- SERVENTE

#### **4.3 - CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ)**

O concreto betuminoso usinado a quente (**CBUQ**), mais recentemente referido como concreto asfáltico usinado a quente (**CAUQ**). Trata-se, portanto, de um concreto preparado em usina utilizando-se como ligante o cimento asfáltico de petróleo - CAP. Os insumos – CAP, brita, areia e filler – são misturados a uma temperatura, definida em projeto, entre 107°C e 177°C. Além de servir como revestimento tem função estrutural do pavimento, absorvendo a carga resultante do tráfego.

A empreiteira e o fiscal do município deverão ter o máximo de atenção na execução do pavimento, obedecendo a planilha e o projeto, deverá ser aplicada sobre a imprimação uma camada de 0,04 m COMPACTADO de CBUQ.

A empreiteira deverá utilizar o tipo de CAP de qualidade satisfatória que atenda as pertinentes normas técnicas, o mesmo obrigatoriamente deverá ser de marcas conhecidas, deverá observar a qualidade dos agregados e, se os mesmos correspondem às normas exigidas neste memorial.



Antes do início da execução, deverão ser inspecionados todos os equipamentos que serão utilizados para evitar insucesso, o CBUQ deverá ser compactado ainda na temperatura de trabalhabilidade, que normalmente não deve ser inferior a 140°C, assim os equipamentos devem se encontrar em perfeito estado para que possam executar, sem contratempos, todas as operações.

A temperatura de compactação, mais precisamente, deve ser indicada junto com o traço da massa asfáltica e corresponde àquela em que o CAP atinge uma viscosidade entre 125 s e 155 s. É recomendável que a empreiteira tenha pelo menos 2 rolos de pneus disponíveis. Isso porque, caso a temperatura do CBUQ esfrie antes de concluída a compactação, a densidade de projeto jamais será atingida. Os pneus do rolo precisam ser constantemente lubrificados, no entanto, a contratada não poderá utilizar óleo diesel, posto que esse produto, ainda que em pequena quantidade, reage com a massa asfáltica modificando suas características.

Pela mesma razão a vibroacabadora e os demais equipamentos devem ser inspecionados quanto ao vazamento de óleo.

Durante a execução, qualquer carrada de material que chegue a campo em temperatura inferior à indicada em projeto (para amassamento) deve ser prontamente descartada antes de basculada. Após o espalhamento do material pela vibroacabadora, deve-se verificar por amostragem a espessura da camada, com a presença do fiscal do município, deverá utilizar uma haste de gabarito, cuja ponta penetra a camada espalhada e o anel deve ficar nivelado com a superfície. Por sua vez, a densidade da massa asfáltica compactada é a indicada em seu próprio traço, determinada com os corpos de prova produzidos para a realização do ensaio especificado em planilha (**Ensaio Marshall**). DNIT 031/2006

Todos os corpos de prova deverão ser retirados com a presença do engenheiro fiscal, quaisquer corpos retirados sem a presença do mesmo não terão validade.

Nos locais indicados, deverão ser implantadas ondulações transversais (lombadas), em concreto betuminoso, de acordo com a Resolução N° 39/98 do CONTRAN. As dimensões das ondulações transversais deverão ser aquelas indicadas nos projetos gráficos. Eventuais alterações durante sua execução deverão ser submetidas à aprovação da fiscalização da obra.

## **EQUIPAMENTOS, MÃO DE OBRA E MATERIAIS UTILIZADOS NA CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ)**

- VIBROACABADORA
- ROLO COMPACTADOR VIBRATORIO LISO
- TRATOR DE PNEUS COM VASSOURA MECÂNICA
- ROLO COMPACTADOR DE PNEUS
- RASTELEIRO
- CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE

### **4.4 - TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE**

O transporte da massa deverá ser executado com o uso de caminhões com caçamba fechada, metálica lisa, devidamente lubrificada com água e sabão, óleo parafínico ou solução de cal, enlonados, e com descarregamento basculado.

## **EQUIPAMENTOS E MÃO DE OBRA UTILIZADA NO TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE**



**- CAMINHÃO BASCULANTE**

**4.5 - TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO**

Os caminhões deverão dispor de termômetros, em locais de fácil observação, e, ainda, um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

**EQUIPAMENTOS E MÃO DE OBRA UTILIZADA NO TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO**

**- CAMINHÃO DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO**

**5 - OBRAS DE ARTES CORRENTES**

**5.1 - ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA**

As valas para instalação dos tubos serão escavadas com escavadeira até a profundidade média de 1,23m para tubo de Ø 0,40 m; 1,97 m para tubo de Ø 0,60 m; 2,30 m para tubo de Ø 0,80 m; 2,22 m para tubo de Ø 1,00 m; 2,42 para tubo de Ø 1,20 m.

**EQUIPAMENTOS E MÃO DE OBRA UTILIZADA NA ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA**

- ESCAVADEIRA HIDRÁULICA
- SERVENTE

**5.2 - REATERRO MECANIZADO DE VALA**

Após a instalação dos tubos, as valas serão reaterradas com o próprio material escavado e compactado com vibro-compactador, o material excedente, se existente, será colocado com escavadeira hidráulica às margens da via a ser pavimentada para serem utilizados como base na execução dos passeios e apoio lateral dos meio-fios.

**EQUIPAMENTOS E MÃO DE OBRA UTILIZADA NO REATERRO MECANIZADO DE VALA**

- ESCAVADEIRA HIDRÁULICA
- CAMINHÃO PIPA
- COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO
- SERVENTE

**5.3 - TUBO DE CONCRETO DIÂMETRO DE 400 MM**

A rede de drenagem em tubos de concreto armado tipo Ø 400 mm interligará a Caixa Coletora em alvenaria com tampa e fundo em concreto armado aos PVs. Os tubos serão colocados em valas escavadas com escavadeira, perfeitamente alinhados e rejuntados, sendo as valas posteriormente reaterradas.

**EQUIPAMENTOS, MÃO DE OBRA E MATERIAIS UTILIZADOS NO TUBO DE CONCRETO DIÂMETRO DE 400 MM**

- ESCAVADEIRA HIDRÁULICA
- TUBO DE CONCRETO Ø400MM
- ASSENTADOR DE TUBOS



- SERVENTE
- ARGAMASSA

#### **5.4 - TUBO DE CONCRETO DIÂMETRO DE 600 MM**

A rede de drenagem em tubos de concreto armado tipo Ø 600 mm interligará a Caixa Coletora em alvenaria com tampa e fundo em concreto armado aos PVs. Os tubos serão colocados em valas escavadas com escavadeira, perfeitamente alinhados e rejuntados, sendo as valas posteriormente reaterradas.

#### **EQUIPAMENTOS, MÃO DE OBRA E MATERIAIS UTILIZADOS NO TUBO DE CONCRETO DIÂMETRO DE 600 MM**

- ESCAVADEIRA HIDRÁULICA
- TUBO DE CONCRETO Ø600MM
- ASSENTADOR DE TUBOS
- SERVENTE
- ARGAMASSA

#### **5.5 - TUBOS DE CONCRETO DIÂMETRO DE 1000 MM**

A rede de drenagem em tubos de concreto armado tipo Ø 1000 mm será uma rede dupla interligará duas bocas de ala, para passagem de um corpo d'água. Os tubos serão colocados em valas escavadas com escavadeira, perfeitamente alinhados e rejuntados, sendo as valas posteriormente reaterradas.

#### **EQUIPAMENTOS, MÃO DE OBRA E MATERIAIS UTILIZADOS NO TUBO DE CONCRETO DIÂMETRO DE 1000 MM**

- ESCAVADEIRA HIDRÁULICA
- TUBO DE CONCRETO Ø1000MM
- ASSENTADOR DE TUBOS
- SERVENTE
- ARGAMASSA

#### **5.6 - CAIXA COLETORA, 1,20X1, 20X1, 50M**

As caixas coletoras do tipo PADRÃO deverão ser executadas em alvenaria de tijolos 1,20X120X, 1,50 sendo 0,20 m de espessura mínima de parede, assentes com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4. O fundo das mesmas deverá ser compactado, com uma inclinação mínima de 1% e máxima de 3%, utilizando-se soquete manual ou mecânico, receberá um lastro de brita nº. 02, com espessura mínima de 0,05 m, e uma laje de fundo, de concreto armado, com espessura mínima de 0,10 m. A tampa de fechamento será em laje de concreto armado, com espessura mínima de 0,10 m, ou de grelha metálica, conforme seja necessário. O revestimento interno das paredes das caixas deverá possuir uma espessura mínima de 2,00 cm, com traço mínimo de 1:3 (cimento, areia média e impermeabilizante de argamassa).

Obs.: As formas e dimensões das caixas coletoras estão contidas no projeto.

#### **EQUIPAMENTOS, MÃO DE OBRA E MATERIAIS UTILIZADOS NA CAIXA COLETORA, 1,20X1,20X1,50M.**



- AÇO CA-25
- AREME RECOZIDO
- AREIA MEDIA
- CIMENTO PORTLAND
- PEDRA BRITADA
- PREGO DE AÇO
- TABUA DE MADEIRA
- BLOCO CERÂMICO
- AJUDANTE
- PEDREIRO

#### **EQUIPAMENTOS, MÃO DE OBRA E MATERIAIS UTILIZADOS NA GRELHA EM FERRO FUNDIDO**

- GRELHA FOFO SIMPLES
- ARGAMAÇA
- PEDREIRO
- SERVENTE

#### **5.6 - POÇO DE VISITA EM ALVENARIA**

Os poços de visita serão construídos em alvenaria de tijolo maciço ou bloco de concreto maciço assentados em argamassa de cimento e areia no traço 1:4 e revestimento em argamassa de cimento e areia no traço 1:3, terão a laje de fundo construída em concreto armado assentados sobre lastro de brita nº1. As dimensões dos poços serão de Ø 400 mm, Ø 600 mm, Ø 800 mm, Ø 1000 mm, Ø 1200 mm.

Os poços de visita com diâmetro de 1000 mm e os de 1200 mm terão auxílio de retroescavadeira.

#### **EQUIPAMENTOS, MÃO DE OBRA E MATERIAIS UTILIZADOS NO POÇO DE VISITA EM ALVENARIA**

- AÇO CA-50
- AREIA MEDIA
- CIMENTO PORTLAND
- PEDRA BRITADA
- PREGO DE AÇO
- PEÇA DE MADEIRA APARELHADA
- TIJOLO CERÂMICO
- AJUDANTE DE ARMADOR
- AJUDANTE DE CARPINTEIRO
- ARMADOR
- CARPINTEIRO
- PEDREIRO
- SERVENTE
- RETROESCAVADEIRA

#### **5.7 - BOCA PARA BUEIRO DUPLO TUBULAR**

São dispositivos a serem executados nos limites dos tubos, com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las à rede condutora, bem como proteger as laterais de jusante e montante dos mesmos e serão construídas em concreto ciclópico fck 10 e 30% de pedra de mão, sua execução compreenderá as seguintes etapas:



- 1) Escavação e remoção do material existente e excedente, de forma a comportar e conformar o local de execução da boca;
- 2) A boca será construída no bueiro transversal a pista, com seções circulares de Ø 1000mm, conforme descrito em projeto. As bocas serão medidas de acordo com o tamanho empregado, pela determinação de unidades executados no local.

## **EQUIPAMENTOS, MÃO DE OBRA E MATERIAIS UTILIZADOS NA BOCA PARA BUEIRO DUPLO TUBULAR**

- MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMAS
- ESCAVAÇÃO MANUEL DE VALAS
- CAMINHÃO CARROCERIA
- CAMINHÃO BASCULANTE
- ENCARREGADO
- CONCRETO fck=15Mpa
- ESCORAMENTO
- AÇO CA-50
- ARGAMASSA
- CIMENTO
- MADEIRA
- AREIA
- BRITA

## **6 – DRENAGEM SUPERFICIAL**

### **6.1 - GUIA (MEIO-FIO) E SARJETA CONJUGADOS**

Os elementos de meio-fio e sarjetas conjugados serão de concreto simples moldado *in loco* com máquina extrusora, no traço de 1:3:4 (cimento, areia e pedrisco) com as seguintes dimensões: GUIA 13 CM BASE X 22 CM ALTURA, SARJETA 30 CM BASE X 8,5 CM ALTURA especificados em projeto. O meio-fio e sarjetas conjugados percorrerão toda a extensão da via de acordo com os projetos.

Com relação aos meios-fios e sarjetas, conforme previsto em projeto, recomenda-se que estes devam ser CONJUGADOS E ALINHADOS, portanto, sua execução deve ser simultânea de modo que se comportem estruturalmente como uma única peça, devendo, além disso, ser necessário que a porção da sarjeta apresente uma bem definida seção de escoamento de águas pluviais.

## **EQUIPAMENTOS, MÃO DE OBRA E MATERIAIS UTILIZADOS NA GUIA (MEIO-FIO) E SARJETA CONJUGADOS**

- AREIA
- CONCRETO
- AJUDANTE
- PEDREIRO
- SERVENTE
- ARGAMASSA
- MAQUINA EXTRUSORA

## **7 – SERVIÇOS DE SINALIZAÇÃO**

### **7.1 – SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**



## 7.1 - PINTURA FAIXA

### 7.1.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRILICA COM MICROESFERAS DE VIDRO

A sinalização horizontal deverá ser estabelecida por meio de marcações ou de dispositivos auxiliares implantados no pavimento e tem como finalidades básicas canalizar os fluxos de tráfego, suplementar a sinalização vertical, principalmente de regulamentação e de advertência, em alguns casos, servir como meio de regulamentação (proibição). As linhas longitudinais têm a função de definir os limites da pista de rolamento e a de orientar a trajetória dos veículos. São classificadas em:

- Linhas demarcadoras de faixas de tráfego;
- Linhas de proibição de ultrapassagem;
- Linhas de proibição de mudança de faixa;
- Linhas de borda de pista;
- Linhas de canalização.

A tinta de sinalização horizontal deverá ser do tipo refletiva acrílica para uma duração mínima de 2 anos, para proporcionar melhor visibilidade noturna, devem ser utilizadas microesferas de vidro PRE-MIX e DROP-ON.

Obs.: Todas as faixas devem estar marcadas de acordo com o que foi previsto em projeto. Na execução da sinalização no revestimento asfáltico deverá ser respeitado o período de cura do revestimento. A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento. Deve ser feita a pré-marcação de acordo com o projeto.

### EQUIPAMENTOS, MÃO DE OBRA E MATERIAIS UTILIZADOS NA PINTURA DE FAIXA

- CAMINHÃO CARROCERIA
- VEICULO LEVE 4X4
- MAQUINA PARA PINTURA
- OPERADOR
- PRÉ MARCADOR
- ENCARREGADO SERVENTE
- TINTA BASE RESINA
- MICROESFERAS PRE-MIX e DROP-ON
- TINTA PRÉ-MARCAÇÃO

### 7.1.2 – FORN. E COLOCAÇÃO DE TACHA REFLET. BIDIRECIONAL

As tachas Bidirecionais são apresentadas no formato prismático, com pino para fixação e com laterais inclinadas a 30°, devem respeitar o espaço de 8 m de distância de uma para a outra. O corpo deverá ser em resina, na cor amarela, a fixação será feita através de pinos de aço, com cola especial aplicada na superfície para melhor aderência dos pinos ao material de fixação e no pavimento. Os elementos refletivos deverão ser de acrílico na forma prismática na cor amarela com fixação que serão fundidos junto à tacha. Os elementos refletivos devem apresentar intensidade luminosa de acordo com as especificações vigentes. Para assentamento ou fixação no pavimento usa-se 175 gramas de cola por unidade. Não devem apresentar “vazios” entre a peça e o pavimento e movimento dos pinos de fixação.

Obs.: Todas as tachas devem ser colocadas de acordo com o que foi previsto em projeto.



## **EQUIPAMENTOS, MÃO DE OBRA E MATERIAIS UTILIZADOS NO FORN. E COLOCAÇÃO DE TACHA REFLET. BIDIRECIONAL**

- CAMINHÃO CARROCERIA
- VEICULO LEVE 4X4
- GRUPO GERADOR
- MARTELETE PERFURADOR
- ENCARREGADO
- MONTADOR
- SERVENTE
- COLA POLIESTER
- TACHA REFELTIVA MONODIRECIONAL

### **7.2 – SINALIZAÇÃO VERTICAL**

#### **8.2.1 - FORN. E IMPLANTAÇÃO PLACA SINALIZ. COM PELÍCULA RETRO-REFLETIVA**

As placas para sinalização vertical têm por finalidade regulamentar o uso, advertir sobre perigos potenciais e orientar os motoristas e demais usuários da via. Os sinais serão colocados à margem da rua a uma distância mínima de 0,50m do bordo e fixadas a uma altura de 2,50m em relação a ele. O material a ser utilizado na confecção das placas será a chapa de aço zincado com espessura de 1,25 mm, conforme especificações da NBR 11904 - Placas de aço para sinalização viária. As placas serão pintadas com tintas refletivas, de modo que permita a visibilidade noturna. Para a refletorização, são utilizados:

- Símbolo em material refletivo sobre fundo fosco;
- Símbolo fosco sobre fundo em material refletivo;
- Símbolo e fundo em material refletivo.

Os postes de sustentação dos sinais devem ser de tubo de aço galvanizado de 2" e 3,00m de comprimento, O sistema de fixação no tubo é constituída por parafusos zincados de cabeça boleada com fenda de 1 ½" x 3/16", com porca e arruela de aço carbono SAE 1008/1020, limpas , isentas de óleo, graxa sais ou ferrugem.

## **EQUIPAMENTOS, MÃO DE OBRA E MATERIAIS UTILIZADOS NO FORN. E IMPLANTAÇÃO PLACA SINALIZ. RETRO-REFLETIVA**

- CAMINHÃO CARROCERIA
- ENCARREGADO
- SERVENTE
- PARAFUSO ZINCADO FENDA
- PARAFUSO ZINCADO FRANCÊS
- CONFECÇÃO DE PLACA
- CONFECÇÃO DE SUPORTE

### **MEDIÇÕES E PAGAMENTOS**

Os serviços serão medidos nas unidades estabelecidas na Planilha Orçamentária anexa, e seus pagamentos compreenderão todos os recursos utilizados na execução, tais como: materiais, mão-de-obra, transportes, equipamentos e todas as despesas diretas e indiretas incidentes, em estrita obediência às condições contratuais e legislação vigente.



## 8 – TERMO DE ACEITAÇÃO DOS SERVIÇOS

Ao concluir todos os serviços, a Conveniente deverá comunicar ao Ministério da Integração, por escrito, a conclusão da obra para que a fiscalização da concedente possa promover a inspeção geral de todo o investimento. Mediante a aprovação dos serviços executados, deverão ser lavrados os respectivos Termos de Recebimento Provisório e Definitivo, conforme o caso.

## 9 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na via deverá prevalecer as características técnicas fundamentais necessárias para garantir condições de tráfego satisfatórias, ou seja:

- boa capacidade de suporte;
- boas condições de rolamento e aderência.
- boa execução do pavimento

Devem ser evitadas, ondulações indesejáveis na pavimentação, será exigida pelo fiscal do município uma boa aparência do mesmo. Nos locais que pavimento cobrir a galeria devera ser feito com o máximo de qualidade, evitando que fiquem emendas no inicio e final.

Um bom sistema de drenagem é essencial à conservação de uma rodovia. Desta forma, considerando o enorme poder destrutivo que as águas têm sobre as rodovias, as obras de drenagem adquirem papel fundamental no processo de conservação e manutenção da via. Assim cuidados especiais deverão ser tomados quanto à condução das águas pluviais para as tubulações, caixas e galeria, especificando-se para a drenagem da superfície da pista um abaulamento transversal de no mínimo 3%, e construção de saídas laterais.

Tucumã, 16 de Abril de 2018.

ESTHER MARIANO ARRUDA  
Arquiteta e Urbanista  
CAU/BR A63507-3



## 10 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Manual de Sinalização de Obras e Emergências DNER disponível em:

[http://www1.dnit.gov.br/arquivos\\_internet/ipr/ipr\\_new/manuais/MANUAL%20DE%20SINALIZA%C7%C3O%20DE%20OBRAS%20E%20EMERG%C4NCIAS.pdf](http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/MANUAL%20DE%20SINALIZA%C7%C3O%20DE%20OBRAS%20E%20EMERG%C4NCIAS.pdf)

Manual de Obras Rodoviárias e Pavimentação Urbana

*Pessoa Júnior, Elci. São Paulo: Pini, 2014*

<http://envio.zeusdobrasil.com.br/manuais/acessibilidade/instalacao-piso-tatil-zeusdobrasil.pdf>

Ministério dos Transportes DNIT

[Norma%20DNIT%20Projeto%20barreiras%20concreto%202009.pdf](#)

Contran artigo 94

<http://www.ctbdigital.com.br/artigo/art94>