PREFEITURA MUNICIPAL
SIDROLÂNDIA
EM ORDEM, RUMO AO PROGRESSO

MEMORIAL DESCRITIVO

SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA URBANA

DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, ACESSIBILIDADE E SINALIZAÇÃO

DEPLAN / 2025

Sidrolândia / MS

1. INTRODUÇÃO

Este volume único do relatório contém os elementos informativos gerais do Projeto de Engenharia para a implantação de Infraestrutura – **nos bairros altos da figueira, jardim cascatinha 1, Pindorama e Ipacaray,** na cidade de Sidrolândia, Estado de Mato Grosso do Sul.

2. SERVIÇOS PRELIMINARES PARA PAVIMENTAÇÃO

2.1 OBJETIVO

Os serviços preliminares consistirão em instalações de canteiros, serviços de topografia, capina, destocamento, substituição, remoção ou remanejamento de canalização existente, serviços esses que a empresa contratada deverá inicialmente providenciar, antes da execução de qualquer serviço, e de acordo com a presente instrução.

2.2 DESCRIÇÃO

2.2.1 Instalação de Canteiros

A Empresa contratada deverá executar os serviços necessários à instalação da obra. As instalações provisórias de água, energia elétrica, correrão por conta da contratada. A localização do contêiner para escritório, banheiro e de depósito de materiais deverá ser previamente aprovada pela fiscalização, e executado pela contratada.

2.2.2 Placas

Será indispensável a instalação de placas, na obra, cujos detalhes serão fornecidos pelo Departamento de Planejamento (DEPLAN) do município de Sidrolândia.

2.2.3 Serviços Topográficos

2.2.3.1 - Locação e estaqueamento das bordas das pistas de acordo com o projeto;
2.2.3.2 - Atualização do Nivelamento e Seções transversais;
2.2.3.3 - Locação do greide e perfis transversais em obediência ao projeto.

2.2.4 Capina e Destocamento

Ocorrendo a presença de vegetação no leito existente, deverá a contratada providenciar a sua capina, bem como destocamento e remoção para o local conveniente de todo o material resultante desses serviços, conforme projeto ou indicação da fiscalização.

2.2.5 Canalizações

A Contratada deverá proceder à verificação do estado e situação das redes 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.

3. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

3.1 OBJETIVO

Esta especificação estabelece o processo de execução do sistema de drenagem urbana de águas pluviais.

3.2 DESCRIÇÃO

A etapa de drenagem urbana compreende a execução dos serviços necessários para o adequado escoamento das águas pluviais superficiais. Seu principal objetivo é garantir a funcionalidade e a segurança do sistema viário, prevenindo alagamentos, processos erosivos e demais transtornos decorrentes do acúmulo de água nas vias públicas.

3.3 ESCAVAÇÃO DA VALAS PARA DRENAGEM

A escavação das valas destinadas à implantação da rede de drenagem pluvial será executada de acordo com as dimensões e cotas estabelecidas no projeto executivo, respeitando as diretrizes da ABNT NBR 12266:1992 (Execução de valas para assentamento de tubulações enterradas não revestidas) e demais normas técnicas pertinentes.

3.3.1 Segurança durante a escavação

Os trabalhos de escavação devem garantir a estabilidade das paredes da vala e a segurança dos trabalhadores envolvidos, observando as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, em especial a NR 18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção) e a NR 33 (Trabalho em Espaços Confinados), sempre que aplicável.

Em solos instáveis e sujeitos a colapsos, será obrigatória a utilização de escoramentos metálicos, de madeira ou de sistemas modulares, conforme preconiza a NR 18 e os critérios de estabilidade definidos pelo responsável técnico.

A equipe deverá ser treinada para reconhecer riscos associados a escavações profundas, como desmoronamentos ou interferências com redes subterrâneas.

3.3.2 Procedimentos técnicos

3.3.2.1 Toda área de escavação deve ser devidamente sinalizada, isolada e protegida contra o acesso de pessoas não autorizadas.

3.3.2.2 A escavação será realizada em maior parte por meios mecânicos, com uso de retroescavadeiras ou escavadeiras hidráulicas, sendo complementada com a escavação manual no fundo da vala.

3.3.2.3 As dimensões da vala devem considerar o diâmetro externo dos tubos, o espaçamento lateral mínimo para manuseio e a profundidade necessária para garantir o recobrimento mínimo especificado no projeto.

3.3.2.4 O fundo da vala deve ser regularizado e compactado, podendo receber lastro de areia ou brita, conforme especificado em projeto, para garantir o nivelamento e o apoio uniforme das tubulações.

3.3.2.5 As valas deverão permanecer abertas pelo menor tempo possível, evitando-se sua exposição prolongada a chuvas ou interferências externas que possam comprometer a sua estabilidade.

3.4 ASSENTAMENTO DE TUBOS DE CONCRETO

O assentamento dos tubos de concreto para a rede de drenagem pluvial será executado conforme especificações do projeto executivo, observando rigorosamente as orientações da ABNT NBR 8890:2007 (Tubos de concreto para águas pluviais — Requisitos) e da ABNT NBR 12266:1992 (Execução de valas para assentamento de tubulações enterradas não revestidas), além das boas práticas de engenharia e normas de segurança aplicáveis.

3.4.1 Procedimentos técnicos

3.4.1.1 Os tubos deverão ser transportados e manuseados com equipamentos adequados, de forma a evitar impactos, fissuras ou deformações. Antes do assentamento, cada tubo deve ser inspecionado visualmente, verificando-se a integridade estrutural, a ausência de trincas e o correto encaixe das juntas.

3.4.1.2 O assentamento será iniciado a jusante (ponto mais baixo) para montante (ponto mais alto), respeitando-se a declividade e a linha de corte indicada no projeto, de forma a garantir o escoamento livre das águas pluviais.

3.4.1.3 Os tubos devem ser posicionados com o auxílio de guindastes, retroescavadeiras ou talhas manuais, dependendo do seu diâmetro e peso, assegurando o perfeito encaixe entre as juntas macho-fêmea ou conforme o sistema de acoplamento adotado.

3.4.1.4 As juntas devem ser vedadas com materiais adequados, como argamassa de cimento e areia, anéis de borracha (no caso de tubos com junta elástica) ou selantes especificados em projeto, de forma a garantir a estanqueidade do sistema e evitar infiltrações ou extravasamentos.

3.4.1.5 O assentamento deve ser executado de modo a impedir obstruções na tubulação que possa interferir na eficiência hidráulica.

3.4.1.6 O reaterro deve ser realizado de maneira manual até cobrir a tubulação conforme especificado em projeto e deve ser procedido de maneira cautelosa de forma que garanta a estabilidade da tubulação durante a compactação.

3.5 EXECUÇÃO DE POÇOS DE VISITA DE CAIXAS DE PASSAGEM

As Caixas de Passagem (CP) e os Poços de Visita (PV) são elementos fundamentais nos sistemas de drenagem urbana, desempenhando funções específicas para garantir a eficiência operacional da rede. As caixas de passagem são utilizadas para permitir a mudança de direção, variação de declividade, interligação ou derivação de tubulações. Já os poços de visita, além de possibilitarem essas junções, são projetados para permitir o acesso de equipes técnicas para inspeção, limpeza e manutenção periódica do sistema.

A execução desses elementos deve ser de acordo com os projetos, seguindo as normas técnicas pertinentes.

3.5.1 Procedimentos técnicos

3.5.1.1. A locação será realizada com base nos projetos topográficos e de drenagem, utilizando nível de mangueira, nível óptico ou estação total, com marcação precisa dos eixos das estruturas (CPs e PVs), alinhamentos das tubulações e cotas de fundo. A escavação será executada preferencialmente por meio mecânico, com acabamento manual. A largura mínima da vala será suficiente para acomodar a estrutura com folga para execução e compactação adequada do reaterro.

3.5.1.2. Após atingida a cota de fundo da escavação, será executado um lastro de concreto magro (fck ≥ 5 MPa) com espessura mínima de 10 cm, com a finalidade de garantir base nivelada e resistência adequada para assentamento da estrutura. Em alguns casos, poderá ser utilizado lastro de brita graduada, compactada e regularizada, conforme especificação do projeto. Serão verificados alinhamentos e cotas antes da instalação da estrutura, garantindo perfeita compatibilidade com os ramais de entrada e saída das tubulações.

3.5.1.3. Para a Execução de Câmara do PV e das Caixas de Passagem (CP), as estruturas podem ser executadas moldadas in loco ou com elementos pré-moldados, de acordo com o projeto executivo. Para estruturas moldadas in loco, será feita a montagem das formas, armação das paredes e fundo, posicionamento das conexões de entrada e saída, concretagem e cura úmida por no mínimo 3 dias.
A base do PV (fundo) será concretada com inclinação suave em direção à canaleta de escoamento, permitindo a autolimpeza pelo fluxo pluvial.
As conexões de entrada e saída dos tubos deverão ser posicionadas com precisão, respeitando cotas e declividades indicadas em projeto garantindo estanqueidade e correto posicionamento dos níveis.

3.5.1.4. A chaminé será executada a partir do corpo do poço até a cota do pavimento, garantindo alinhamento vertical e continuidade estrutural. Podendo ser executado com

anéis concêntricos de concreto pré-moldado (DN 600 mm a DN 800 mm), sobrepostos até atingir a cota desejada ou tubos de concreto verticalizados, com junta selada por argamassa de cimento e areia ou por junta elástica, conforme especificado.
No topo da chaminé, será assentado o anel de ajuste (cônico ou plano), sobre o qual será instalada a moldura com tampa de ferro fundido ou concreto armado. O tampão deverá ficar perfeitamente nivelado com o pavimento existente e com encaixe firme, permitindo futura inspeção e manutenção.

3.5.1.5. Após a conclusão da estrutura, será realizado o reaterro com material granular isento de matéria orgânica, compactado em camadas de no máximo 20 cm, até atingir o grau de compactação mínimo. A compactação será reforçada ao redor da estrutura e na região do tampão, para evitar recalques diferenciais.
Caso haja passagem de veículos, a camada final do reaterro deverá atender à estrutura do pavimento (base e sub-base), conforme projeto de pavimentação.

3.5.1.6. Após a execução das estruturas e interligação das tubulações, será realizada limpeza geral da área interna das caixas e poços de visita. Será feita a verificação de alinhamentos, cotas, estanqueidade e conexões, com inspeção visual e nivelamento por equipe técnica habilitada. Quaisquer não conformidades deverão ser corrigidas antes da liberação final do trecho.

3.6 EXECUÇÃO DE BOCAS DE LOBO E RAMAIS DE LIGAÇÃO

As bocas de lobo (BL) são estruturas de captação superficial de águas pluviais, geralmente localizadas junto ao meio-fio, destinadas a interceptar e conduzir o escoamento superficial da via pública para a rede subterrânea de drenagem. Os ramais de ligação (Bigode), são as tubulações de interligação entre a boca de lobo e a rede principal de drenagem (geralmente conectada a um poço de visita ou tubo coletor) e tem função exclusiva de conduzir a água captada pela BL até a rede.

Esses elementos devem ser executados de acordo com todas as normas técnicas vigentes.

3.6.1 Procedimentos técnicos

3.6.1.1. A locação das bocas de lobo será realizada com base no projeto executivo, posicionando-as em pontos estratégicos da via, geralmente em cotas mais baixas, próximas a sarjetas e guias, onde ocorre maior concentração de escoamento superficial.

3.6.1.2. A escavação para implantação da estrutura será feita mecanicamente e manualmente, conforme o espaço disponível, respeitando as dimensões do projeto e garantindo folga suficiente para montagem, envelopamento e compactação posterior. Para o bigode, será aberta uma vala com profundidade e declividade conforme o projeto hidráulico, ligando a boca de lobo à rede existente (PV ou tubo de linha principal), respeitando a declividade mínima (geralmente ≥ 1%).

3.6.1.3. Para base e assentamento do bigode, será executado um lastro de brita compactada com espessura mínima de 10 cm, garantindo apoio estável para a estrutura da boca de lobo e a tubulação do bigode. O fundo da escavação será regularizado e nivelado de acordo com as cotas de projeto, garantindo o correto funcionamento hidráulico do sistema.

3.6.1.4. Para a montagem da boca de lobo, a estrutura poderá ser moldada in loco (em alvenaria ou concreto armado) ou montada com elementos pré-moldados de concreto, conforme especificado no projeto. Serão executadas as aberturas (vazios) para captação de água, no formato indicado (tipo grelha ou tipo fenda), compatíveis com o sistema viário e carga de tráfego local (leve, médio ou pesado). A grelha metálica será instalada na parte superior da boca de lobo, em nível alinhado com o acabamento do pavimento, garantindo escoamento superficial e segurança ao tráfego.

3.6.1.5. A tubulação do bigode será de concreto, com diâmetro conforme projeto. O tubo será assentado sobre cama de brita, com declividade suficiente para evitar acúmulo de água e entupimentos. As juntas serão executadas com argamassa garantindo estanqueidade.

3.6.1.6. A conexão com a rede principal será feita preferencialmente em PV existente ou, na ausência, com inserção em tubo de linha com conexão adequada (meia-cana, selante ou luva de derivação), sempre sob supervisão técnica.

3.6.1.7. O reaterro será executado em camadas sucessivas de no máximo 20 cm, com compactação mecânica, até atingir o grau mínimo de compactação, garantindo que não haja recalques e desmoronamentos. Na região superior, será recomposta a base e o revestimento do pavimento com os mesmos materiais da via original (asfalto, blocos intertravados ou concreto).

3.6.1.8. Após a conclusão da montagem, será realizada a limpeza interna da boca de lobo e do ramal de ligação, garantindo desobstrução total. Será verificado o alinhamento, o correto nivelamento da grelha e o funcionamento do sistema por meio de ensaio visual com lançamento de água.

4. PREPARO DO SUBLEITO DO PAVIMENTO

4.1 OBJETIVO

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

4.2 DESCRIÇÃO

O preparo do subleito consistirá na execução de todos os serviços necessários para conformá-lo segundo os alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal típica definidos no projeto executivo. O objetivo é garantir que o subleito atenda às condições técnicas exigidas para a adequada recepção das camadas do pavimento, conforme as diretrizes estabelecidas nesta especificação.

4.3 EQUIPAMENTO

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

a) Motoniveladora ou Plaina com escarificador;

b) Trator

c) Grade Aradora

d) Irrigadeira (Pipa), equipado com conjuntos moto-bombas, c/ capacidade para distribuir água com pressão regulável e em forma de chuva; capacidade mínima de 5.000 litros;

e) Compressor, auto propulsor, com rolos lisos e pé de carneiro;

f) Régua, de madeira ou metálica, com arestas vivas e comprimento de aproximadamente 4,00 m;

g) Pequenas ferramentas, tais como enxadas, pás, picaretas, etc.

h) Gabarito, de madeira ou metálico, cuja borda inferior tenha forma de seção transversal estabelecida pelo projeto. Outros equipamentos poderão ser usados, uma vez aprovados pela Fiscalização.

4.4 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO

4.4.1 Regularização

4.4.1.1 A regularização da superfície do subleito deverá ser realizada utilizando motoniveladora, abrangendo toda a largura especificada em projeto. A operação deve assegurar que o subleito adquira o perfil, inclinação transversal e demais características geométricas previstas na seção típica do projeto executivo.

4.4.1.2 As pedras de grandes dimensões (matacões), eventualmente encontradas durante a regularização do subleito, deverão ser removidas. Os vazios resultantes deverão ser preenchidos com solo de características semelhantes ao material adjacente, devidamente compactado, de forma a garantir a homogeneidade e a estabilidade da camada.

4.4.2 Reforço do Subleito

Caso seja identificada a necessidade de reforço do subleito, conforme indicado no projeto executivo ou constatado em campo por meio de inspeção técnica ou ensaios geotécnicos, os serviços deverão ser executados de acordo com os procedimentos a seguir. O objetivo é garantir a capacidade de suporte adequada à estrutura do pavimento, promovendo maior estabilidade e durabilidade da via.

4.4.2.1 A escarificação consiste na desagregação da camada superficial do subleito existente, em profundidade de 20 a 40 cm, conforme as condições do solo natural e o tipo de tráfego previsto. Este procedimento visa romper a estrutura compactada da camada atual, permitindo melhor integração com o material de reforço que será incorporado posteriormente. A escarificação deverá ser executada com uso de escarificadores mecânicos acoplados a tratores de pneus, garantindo cobertura homogênea de toda a superfície da faixa a ser reforçada.

4.4.2.2 O material a ser incorporado ao subleito deverá apresentar características geotécnicas superiores ao material original, podendo ser areia grossa, arenito, solo pedregulhoso, solo brita, solo cimento ou bica corrida, conforme especificado em projeto. A descarga do material deverá ser realizada de forma controlada, distribuindo uniformemente sobre a área previamente escarificada. A espessura da camada adicionada deve respeitar os valores projetados, com tolerâncias mínimas aceitas em campo. O transporte e espalhamento devem ser feitos por caminhões basculantes e equipamentos como motoniveladoras.

4.4.2.3 Após a descarga, o material deverá ser misturado ao solo escarificado utilizando-se grade aradora de discos, que promoverá uma mistura eficaz entre os materiais, assegurando homogeneidade da nova camada. O número de passadas deverá ser suficiente para garantir a uniformização da mistura em toda a espessura da camada. Na sequência, a motoniveladora deverá ser utilizada para o nivelamento e conformação do subleito reforçado, garantindo a geometria transversal e longitudinal estabelecida em projeto, para então seguir para as etapas de umedecimento, compressão e acabamento.

4.4.3 Umedecimento e Compressão

4.4.3.1 O umedecimento do material deverá ser realizado até que se atinja o teor de umidade ideal, conforme determinado por ensaios de determinação de umidade ótima, (Proctor Normal ou Modificado), A distribuição da água deverá ser uniforme em toda a camada, utilizando equipamentos adequados, garantindo a homogeneização antes da compactação.

4.4.3.2 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, em camadas de 15 cm.

4.4.3.3 Nos lugares inacessíveis aos compressores ou onde seu emprego não for recomendável deverá ser feita à compressão por meio de compactadores de percussão (sapo).

4.4.4 Acabamento

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

4.4.4.2 Após as correções, caso ainda haja excesso de material, este deverá ser removido para fora do leito. Em seguida, deverá ser realizada nova verificação com o gabarito, a fim de assegurar a conformidade da superfície.

4.4.4.3 As operações de acabamento deverão ser repetidas quantas vezes forem necessárias, até que o subleito atenda integralmente aos requisitos geométricos e técnicos estabelecidos nesta instrução.

4.5 ABERTURA DO TRÂNSITO

Não será permitido o trânsito sobre o subleito já preparado.

4.6 CONTROLE TECNOLÓGICO

4.6.1 Serão realizados dois ensaios de compactação do tipo Proctor e densidade *in situ*, em cada quadra ou a cada 50 metros lineares, nos trechos onde o solo apresentar características homogêneas. Adicionalmente, deverão ser executados dois ensaios de compactação para cada nova tipologia de solo identificada ao longo da obra.

4.6.2 Os ensaios de compactação deverão ser executados por laboratório especializado, e apresentados para a Fiscalização, ao término dos serviços de compactação em cada trecho avaliado.

4.7 CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO

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

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

4.7.3 A tolerância admitida para o perfil transversal será igualmente de 1 cm, sendo a verificação feita pelo gabarito.

5. SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

5.1 OBJETIVO

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

5.2 MATERIAL

O material a ser utilizado na execução da sub-base deverá apresentar características físico-mecânicas uniformes e homogêneas, sendo obrigatória a verificação de seu Índice de Grupo (IG) e do valor de CBR (California Bearing Ratio), conforme especificado em projeto e de acordo com as normas técnicas vigentes.

5.3 MÉTODO DE CONSTRUÇÃO

5.3.1 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.

5.3.2 O material importado deverá ser distribuído de forma uniforme sobre o subleito, com posterior homogeneização. Nos casos em que for necessária a correção da umidade, o material deverá ser devidamente destorroado, de modo que, excluindo-se os agregados graúdos, pelo menos 60% da fração fina (em peso) passe na peneira nº 4 (abertura de 4,8 mm), conforme exigido pelas normativas técnicas.

5.3.3 Caso o teor de umidade do material destorroado ultrapasse em mais de 1% o teor ótimo determinado pelo ensaio de compactação (realizado conforme o método ME-09 – DNER), deverá ser realizada a aeração do solo com uso de equipamento apropriado, até que a umidade se reduza ao limite exigido.

5.3.4 Quando o teor de umidade do solo estiver inferior em mais de 1% ao teor ótimo obtido no ensaio de compactação, será realizada irrigação controlada até que se atinja o valor ideal. A homogeneização do material deverá ocorrer simultaneamente à irrigação, assegurando-se a uniformidade da umidade em todo o material.

5.3.5 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.

5.3.6 A execução de camada 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. Conforme os resultados dos ensaios, que foram definidos para este projeto, a espessura de 20 cm para camada de sub-base.

5.3.7 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.

5.3.8 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).

5.3.9 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 apresente lisa e isenta de partes soltas e sulcadas.

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

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

5.4 CONTROLE DE EXECUÇÃO

5.4.1 Deverá ser uma determinação do grau de compactação em cada 400 m² de área compactada, com um mínimo de três determinações para cada quadra. Os valores obtidos deverão ser iguais ou superiores a 100% da densidade máxima determinada pelo ensaio de compactação do tipo Proctor Normal.

5.4.2 As verificações da densidade aparente seca atingida na sub-base deverão ser realizadas por meio dos métodos ME-12 (Frasco de Areia), ME-13 (Anel Volumétrico) ou ME-14 (Balão de Borracha) e densidade *in situ*, conforme aplicabilidade e orientação da Fiscalização.

5.4.3 Os trechos da sub-base que não atingirem o grau de compactação mínimo exigidos pelo presente memorial, deverão ser escarificados, com posterior destorroamento e pulverização dos materiais. Após homogeneização, o material deverá ser novamente umedecido (ou aerado, conforme necessidade) e compactado até atingir os parâmetros mínimos estabelecidos.

6. BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

6.1 OBJETIVO

A presente instrução tem por objetivo fixar a maneira de execução de bases constituídas de solos selecionados em ruas que serão pavimentadas.

6.2 MATERIAL

O material utilizado na camada de base deve apresentar uniformidade e homogeneidade em sua composição. Além disso, deve atender aos parâmetros geotécnicos exigidos, como ensaio granulométrico, Índice de Grupo (IG) e o Índice de Suporte Califórnia (CBR). É necessário que esse material se enquadre em uma das faixas classificadas pelo DNER (A, B, C ou D), conforme definido no parágrafo 5 da norma aplicável.

6.3 MÉTODO DE CONSTRUÇÃO

6.3.1 A camada de sub-base, sobre a qual será executada a base, deve estar devidamente nivelada, compactada e regularizada de acordo com as condições fixadas pela instrução sobre SUB-BASE DE SOLO SELECIONADO.

6.3.2 O material importado será distribuído uniformemente sobre a sub-base, devendo ser destorroado nos casos de correção de umidade, até que, no mínimo, 60% da massa total (excluindo o material graúdo) passe pela peneira de abertura 4,8 mm (peneira nº 4).

6.3.3 Caso o teor de umidade do material destorroado seja superior em 1% ao teor ótimo determinado pelo ensaio de compactação (ME-9), deverá ser feita a aeração do material com uso de equipamento adequado, até que o teor de umidade se reduza ao valor especificado.

6.3.4 Se o teor da 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.

6.3.5 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. Conforme os resultados dos ensaios, que foi definida para este projeto, a espessura de 20 cm para camada de base.

6.3.6 A execução de camadas com espessura superior a 20 cm só será permitida com autorização da Fiscalização, desde que se comprove que os equipamentos utilizados são capazes de garantir a compactação uniforme em toda a espessura da camada.

6.3.7 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.

6.3.8 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).

6.3.9 Concluída a compactação da base, a superfície da base deverá ser regularizada com motoniveladora, de forma que respeite o perfil transversal previsto no projeto. Em seguida, deverá ser novamente comprimida até que fique lisa, sem partes soltas ou sulcos visíveis.

6.3.10 As cotas de projeto do eixo longitudinal da base, não deverão apresentar variações superiores a 1 cm.

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

6.4 CONTROLE DE EXECUÇÃO

6.4.1 Deverá ser feita uma determinação do grau de compactação em cada 40 m² de área compactada, com um mínimo de 3 determinações para cada quadra. Os valores obtidos deverão ser iguais ou superiores a 100% da densidade máxima determinada pelo ensaio de compactação do tipo Proctor Normal.

6.4.2 As verificações da densidade aparente seca atingida na sub-base deverão ser realizadas por meio dos métodos ME-12 (Frasco de Areia), ME-13 (Anel Volumétrico) ou ME-14 (Balão de Borracha), conforme aplicabilidade e orientação da Fiscalização.

6.4.3 Os trechos da base que não atingirem o grau de compactação mínimo exigidos pelo presente memorial, deverão ser escarificados, com posterior destorroamento e pulverização dos materiais. Após homogeneização, o material deverá ser novamente umedecido (ou aerado, conforme necessidade), e compactado até atingir os parâmetros estabelecidos no item 5.4.1.

6.5 COMPOSIÇÕES GRANULOMÉTRICAS

O material para a base deverá possuir composição granulométrica enquadrada em uma das faixas do quadro abaixo.

PENEIRAS	FAIXAS			
0 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	8-20	15-30	15-30	25-45
nº 200 0,074	2-8	5-15	5-15	5-20

7. IMPRIMAÇÃO IMPERMEABILIZANTE

7.1 OBJETIVO

A imprimação impermeabilizante betuminosa 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.

7.2 DESCRIÇÃO

A imprimação deverá obedecer às seguintes operações:

I - Varredura e limpeza da superfície;

II - Secagem da superfície;

III - Distribuição de material betuminoso;

IV - Repouso da imprimação (72h);

V - Esparrame de agregado miúdo (quando necessário).

7.3 MATERIAIS

7.3.1 Material Betuminoso

7.3.1.1 O material betuminoso a ser utilizado deverá ser a emulsão asfáltica do tipo RR-2C, ou outro material similar, desde que previamente aprovado pela fiscalização.

7.3.1.2 O material betuminoso referido, deve estar isento de água e obedecer a EM-6/1965 e EM-7/1966.

7.3.1.3 Os materiais para a imprimadura impermeabilizante betuminosa só poderão ser empregados, após aceitos pela Fiscalização.

7.4 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, distribuidor de material betuminoso sob pressão e distribuidor manual de material betuminoso em locais de difícil acesso.

7.4.1 Vassourões Manuais

Deverão serem em número suficientes para o bom andamento dos serviços e ter os fios suficientemente duros, para varrer a superfície sem cortá-la.

7.4.2 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.

7.4.3 Equipamento para aquecimento de material betuminoso

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

7.4.4 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 estabelecida pela Fiscalização.

7.4.5 Distribuidor manual de material betuminoso

Em locais de difícil acesso, será usado a mangueira apropriada do distribuidor de material betuminoso sob pressão.

7.5 CONSTRUÇÃO

7.5.1 Varredura e limpeza da superfície

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

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

7.5.1.3 A limpeza deverá ser feita com tempo suficiente para permitir que a superfície seque perfeitamente, antes da aplicação do material betuminoso.

7.5.2 Distribuição do Material Betuminoso

7.5.2.1 O material betuminoso deverá ser aplicado por um distribuidor sob pressão, nos limites de temperatura de 30°C e 70°C, na razão de 0,6 a 1,2 litros por m², conforme a Fiscalização determinar.

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

7.5.3 - Repouso de Imprimação

7.5.3.1 - Depois de aplicada, a imprimação deverá permanecer em repouso durante o período de 72 horas.

7.5.3.2 - Esse período poderá ser aumentado pela Fiscalização em tempo frio.

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

7.5.4 - Esparrame de agregado miúdo

Sobre os lugares onde houver excesso de material betuminoso, deverá ser esparramado pedrisco com 100% de material, passando na peneira nº 4 (4,76 mm) e isento de substâncias nocivas e impurezas conforme a Fiscalização determinar, antes de ser colocado o revestimento.

8. INSTRUÇÃO DE EXECUÇÃO DA NORMA DNIT – ES-147/97, REVISÃO NORMA DNER-ES-309/97-TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM LIGANTE ASFÁLTICO CONVENCIONAL

8.1 GENERALIDADES

DEFINIÇÃO: Tratamento superficial duplo – TSD, camada de revestimento do pavimento constituída por duas aplicações sucessivas de ligante betuminoso, cobertas cada uma por camada de agregado mineral, submetidas à compressão.

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 com capa selante deverá ser executado sobre a base imprimada, e de acordo com os alinhamentos da greide e seção transversal projetados.

A espessura convencional da capa e a adotada para este projeto é de 2,5 cm.

8.2 MATERIAIS

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER.

8.2.1 Materiais betuminosos

Tanto para a primeira camada, como para a segunda camada, o material betuminoso a ser utilizado será a Emulsão Asfáltica tipo RR-2C, podendo ser outro material semelhante caso aprovado previamente pela fiscalização.

8.3.2 Melhoradores de adesividade

Não havendo boa adesividade entre o material betuminoso e o agregado, deverá ser empregado um aditivo melhorador de adesividade conforme a orientação da fiscalização.

8.3.3 Agregados

Os agregados utilizados devem ser provenientes de rochas como Basalto e Granito, ou semelhantes, se aprovados previamente pela Fiscalização. Somente um tipo de agregado deverá ser usado. Deve-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% (DNER-ME 035). Quando não houver, na região, materiais 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 (DNER-ME 086), opcionalmente, poderá ser determinada a porcentagem de grão de forma defeituosa, que se enquadram na expressão:

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 % (DNER-ME 083).

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

PENEIRAS		PORCENTAGEM PASSANDO EM PESO		
	Mm	1ª camada	1ª/2ª camada	2ª camada
1”	25,4	100	-	-
¾”	19,1	90 – 100	-	-
½”	12,7	20 – 55	100	-
3/8”	9,5	0 – 15	85 - 100	100
Nº 4	4,8	0 - 5	10 - 30	85 - 100
Nº 10	2,0	-	0 - 10	10 - 40
Nº 200	0,074	0 – 2	0 - 2	0 - 2

As quantidades ou taxas de agregado e de ligante betuminoso poderão ser as constantes do quadro seguinte, onde serão fixadas no projeto e ajustadas no campo, por ocasião do início dos serviços.

Recomendam-se, de uma maneira geral, as seguintes taxas de aplicação de agregados convencionais e de ligantes betuminosos (POR M² DE TSD):

TAXAS DE APLICAÇÃO E ESPALHAMENTO		
Agregado		
Taxa (quantidade) / m² de TSD		Tolerância
Brita (1ª camada)	Aceitável entre 20 e 25 kg/m²	+ - 1,5 kg/m²
Brita (2ª camada)	Aceitável entre 10 e 12 kg/m²	+ - 1,5 kg/m²

APLICAÇÃO		
Material Betuminoso (CM-30 e RR-2C)		
Taxa (quantidade) / m² de TSD		Tolerância
CM-30 (1ª e 2ª camadas)	Aceitável entre 2 e 3 l/m²	+ - 0,2 l/m²
RR-2C (1ª e 2ª camadas)	Aceitável entre 2 e 3 l/m²	+ - 0,2 l/m²

8.4 EQUIPAMENTO

Todo equipamento, antes do início da execução da obra deverá ser examinado pela Fiscalização, somente após essa aprovação, e estando em conformidade com as exigências desta especificação, será emitida a respectiva Ordem de Serviço para início das atividades

Os equipamentos requeridos são os seguintes:

- Carros distribuidores do material betuminoso, especialmente construído 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.

- Rolos compressores do tipo “Tandem”, ou de preferência, pneumáticos, autopropulsões. 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 deverá ser superior a 10 toneladas. Os rolos pneumáticos, autopropulsões, deverão ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.

- Distribuidor de agregados, rebocáveis ou automotrizes, devem possuir dispositivos que permitam uma distribuição homogênea da quantidade de agregados fixada no projeto.

8.5 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 10ºC.

A temperatura de aplicação do material betuminoso deverá levar em conta a norma técnica, em função da relação temperatura-viscosidade. Será escolhida a

temperatura que proporcionar a melhor viscosidade para o espalhamento. A faixa de viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão asfáltica é de 25 a 100 segundos, “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004). No caso da utilização de outro material betuminoso aprovado anteriormente pela fiscalização, deverá seguir as normas técnicas vigentes pelo DNER.

O trânsito pode ser permitido, sob controle, após a compressão do agregado. Para a segunda camada 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, faz-se 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.

8.6 CONTROLE

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

8.6.1 Controle de qualidade do material betuminoso

Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra deverá ser submetido aos ensaios estipulados pela norma para emulsão asfáltica:

1 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004);

1 ensaio de resíduo por evaporação (ABNT NBR-6568);

1 ensaio de peneiramento (DNER-ME 005);

1 ensaio de desemulsibilidade (DNER-ME 063), para cada 100 t.

1 ensaio de carga de partícula (DNER-ME 002);

No caso de utilização de outro tipo de material betuminoso, já aprovado anteriormente pela fiscalização, deverá também ser realizados os ensaios exigidos pelo DNER.

8.6.2 Controle de qualidade dos agregados

O controle de qualidade dos agregados constará do seguinte:

Análises granulométricas para cada jornada de trabalho (DNER-ME 083);

1 ensaio de índice de forma, para cada 900 m³ (DNER-ME 086);

1 ensaio de adesividade, para todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra e sempre que houver variação da natureza do material (DNER-ME 078);

8.6.3 Controle do melhorador de adesividade

O controle do melhorador de adesividade constará do seguinte:

1 ensaio de adesividade, toda vez que o aditivo for incorporado ao ligante betuminoso (DNER-ME 078);

1 ensaio de adesividade, para todo o asfalto aditivado antes de sua aplicação (DNER-ME 079);

8.6.4 Controle de temperatura de aplicação do ligante betuminoso

A temperatura do ligante deve ser verificada no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz o intervalo definido pela relação viscosidade X temperatura.

8.6.5 Controle de quantidade do ligante betuminoso

O controle de quantidade do material betuminoso aplicado será feito, aleatoriamente, 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.

8.6.6 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 feito 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.

8.6.7 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.

8.6.8 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.

8.6.9 Abertura ao Trânsito

A camada recém-acabada poderá ser aberta ao trânsito imediatamente após o término do serviço de compactação, a critério da Fiscalização, desde que não se note deformação sob a ação do mesmo.

8.6.10 Critérios de Medição

- O tratamento superficial duplo – TSD, será medido através da área executada, em metros quadrados, incluindo todas as operações e encargos para execução deste tratamento, o armazenamento e o transporte do ligante betuminoso, dos tanques de estocagem à pista, bem como, a produção e o transporte de agregados.

- A quantidade de ligante betuminoso efetivamente aplicada, é obtida através da média aritmética dos valores medidos na pista, em toneladas.

- O transporte do ligante betuminoso, efetivamente aplicado, será medido com base na distância entre a refinaria ou fábrica e o canteiro de serviço.

9. NORMAS PARA EXECUÇÃO DE GUIAS E SARJETAS

9.1 GUIAS

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

9.1.2 A execução das guias deverá seguir rigorosamente as especificações do projeto, podendo ser realizada com extrusora, de forma conjunta com as sarjetas, em peças pré-moldadas, ou executadas por meio de formas convencionais, de madeira ou metálica.

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

9.1.4 Quando não houver indicação em contrário no projeto, as guias e as sarjetas serão executadas em concreto de resistência mínima a compressão aos 28 dias de 180 Kg/cm².

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

9.1.6 Não serão aceitas guias com baixa qualidade, quebradas ou deformadas.

9.1.7 As curvas serão executadas com ½ guias ou ¼ guias.

9.1.8 As guias vazadas deverão obedecer rigorosamente ao projeto-tipo detalhado. Na falta deste detalhe, deverá obedecer ao detalhe das bocas de lobo.

9.2 SARJETAS

9.2.1 As sarjetas serão moldadas após o assentamento das guias (ou em conjunto no caso da guia extrusada) com as dimensões do projeto e, na falta deste, terão as espessuras de 12cm junto a guia, 15cm na face oposta e 40 cm de largura.

9.2.2 A face superior da sarjeta deverá apresentar superfície lisa e bem acabada.

9.2.3 Após a execução das guias e sarjetas, os passeios e canteiros existentes serão recompostos, apiloados e conformados à secção de projeto ou conforme orientação da Fiscalização.

9.3 CONTROLE TECNOLÓGICO

9.3.1 Durante a concretagem, a critério da Fiscalização, deverão ser moldados 2 (dois) corpos de prova para cada 400 (quatrocentos) metros lineares de sarjetas e ensaios de acordo com M.E. – 38.

9.3.2 Se a resistência aos 28 dias for inferior a 150 Kg/cm², a metragem correspondente de sarjetas não será aceita, podendo ser exigida a sua reconstrução ou o não pagamento a critério da Fiscalização.

10. EXECUÇÃO PASSEIO E ACESSIBILIDADE

10.1 OBJETIVO

Esta especificação estabelece o processo de execução para o passeio e a acessibilidade.

10.2 DESCRIÇÃO

A etapa de passeio e acessibilidade compreende a execução de todos os elementos necessários para garantir o trânsito seguro e contínuo de pedestres, atendendo aos princípios de acessibilidade universal. Inclui a implantação de rampas de acesso, piso tátil direcional e de alerta, guias rebaixadas, entre outros dispositivos normativos, conforme legislação vigente. Além da funcionalidade, esta etapa também contribui para a valorização paisagística e integração estética do espaço urbano de forma harmoniosa e ordenada.

10.3 EXECUÇÃO

10.3.1 Preparo do Terreno

A área de calçadas deverá ter seu solo preparado e compactado com placa vibratória, deixando o solo firme e estabilizado para receber concreto.

10.3.2 Execução do Lastro de Brita

Será executada uma camada de lastro de brita graduada ou brita nº 1, com espessura mínima de 3 cm (ou conforme especificado em projeto), com função de regularização e melhoria da calçada.

A brita será espalhada e nivelada manualmente, com posterior compactação até atingir superfície firme e uniforme, garantindo apoio adequado para a concretagem.

10.3.3 Lançamento do concreto

O concreto usinado com resistência característica de fck = 20 MPa será fornecido por caminhão-betoneira com controle tecnológico realizado em central dosadora.

O lançamento será feito diretamente na área moldada, em faixas contínuas, com uso de pás e réguas metálicas para espalhamento e nivelamento, na espessura de 5 cm, prevendo uma junta de dilatação a cada 4 metros.

O lançamento já deverá considerar o assentamento do piso tátil, deixando os espaços reservados com formas de madeira devidamente alinhadas para a instalação posterior.

10.3.4 Acabamento superficial

Após o nivelamento, será executado o acabamento superficial com desempenadeira de aço, com minucioso acabamento, garantindo uma textura lisa e uniforme.

A inclinação transversal do passeio será de no mínimo 1% e no máximo 2%, direcionada para a sarjeta, garantindo escoamento superficial da água.

10.3.5 Cura do concreto

Será realizada a cura úmida do concreto por, no mínimo, 72 horas, mantendo-se a superfície constantemente umedecida, conforme as normas técnicas vigentes, com o objetivo de evitar fissuração e assegurar o desenvolvimento da resistência mecânica.

10.3.6 Assentamento do Piso Tátil

Após a cura inicial do concreto e com a superfície pronta para acabamento, será iniciado o assentamento do piso tátil direcional e de alerta, conforme o projeto de acessibilidade e as diretrizes da ABNT NBR 9050:2020.

O piso tátil será de Placas pré-moldadas em concreto fixadas com argamassa colante industrializada. Os pisos serão assentados de forma contínua, nivelada, com relevo e contraste visual conforme exigido pela norma.

A posição e orientação (alerta nas travessias, direcional em trajetos livres) devem seguir rigorosamente as condições estabelecidas pelo projeto executivo e legislações municipais.

10.3.7 Limpeza Final e Liberação

Após a conclusão dos serviços, será realizada a limpeza da calçada, retirada de resíduos e sinalização temporária, mantendo o local seguro até a completa liberação para uso.

11. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

11.1 OBJETIVO

Esta especificação estabelece o processo de execução para a sinalização viária.

11.2 DESCRIÇÃO

A etapa de sinalização compreende a execução de todos os elementos necessários para garantir o trânsito seguro, contemplando a sinalizalização vertical e horizontal, além da sinalização que faça a identificação da nomenclatura das ruas

11.3 EXECUÇÃO SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A aplicação da sinalização horizontal será executada conforme o projeto executivo e em estrita conformidade com as normas técnicas vigentes, especialmente a ABNT NBR 15498 – "Sinalização horizontal viária" – e as diretrizes dos órgãos competentes, como o DNIT e o CONTRAN.

A superfície do pavimento deverá estar completamente seca, limpa e livre de impurezas como poeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa comprometer a aderência da tinta. No caso de pavimentos novos, será respeitado o período mínimo de cura do revestimento, conforme as especificações do fabricante da tinta e normas técnicas aplicáveis.

A tinta utilizada será do tipo termoplástica, à base de resina acrílica, de secagem rápida, resistente ao tráfego e às intempéries, com alto poder de aderência e refletância. A aplicação será feita por meio de equipamentos específicos ou manualmente, conforme a área e tipo de sinalização, utilizando gabaritos para garantir o perfeito alinhamento, padrão e espessura das faixas.

As dimensões e cores seguirão rigorosamente o projeto e a padronização estabelecida pela Resolução nº 160/2004 do CONTRAN, com aplicação em camadas uniformes e com espessura mínima conforme recomendação técnica da tinta especificada.

Após a aplicação, as áreas pintadas serão devidamente isoladas e sinalizadas, de forma a proteger a marcação durante o tempo de secagem, evitando o contato com veículos ou pedestres até a completa cura do material.

11.4 EXECUÇÃO SINALIZAÇÃO VERTICAL

A instalação das placas de sinalização vertical será executada em conformidade com o projeto executivo e com todas as normas técnicas vigentes aplicáveis, incluindo aquelas estabelecidas pelos órgãos competentes de trânsito.

Para a fixação das placas, será realizado o furo no solo com diâmetro mínimo de 25 cm e profundidade de 40 cm. O poste de sustentação será posicionado no interior do furo e chumbado com concreto no traço 1:3:4. Durante a execução do chumbamento, será utilizado nível de mão para garantir o correto prumo e alinhamento da placa, assegurando sua estabilidade e visibilidade adequadas conforme especificações do projeto.